

R O B E R T S A P O L S K Y



COMPÓRTATE

La **biología** que hay detrás de nuestros
mejores y peores comportamientos



Lectulandia

Un examen minucioso del comportamiento humano y una respuesta a la pregunta: ¿por qué hacemos las cosas que hacemos? Sapolsky analiza los factores en juego, desde el momento previo hasta los factores arraigados en la historia de nuestra especie y su legado evolutivo. Partiendo de una explicación neurobiológica —¿qué sucedió en el cerebro de una persona un segundo antes de que se comportara así?, ¿qué visión, sonido u olor hicieron que el sistema nervioso produjera ese comportamiento?—, pasamos a pensar en el mundo sensorial y la endocrinología: ¿cómo fue influenciado ese comportamiento por cambios estructurales en el sistema nervioso durante los meses anteriores, por la adolescencia, la infancia y la vida fetal de esa persona, e incluso por su composición genética? Y, más allá del individuo, ¿cómo dio forma la cultura al grupo de ese individuo, qué factores ecológicos milenarios formaron esa cultura? El resultado es uno de los recorridos más deslumbrantes de la ciencia del comportamiento humano jamás propuestos, que puede responder a muchas preguntas profundas y espinosas sobre el tribalismo y la xenofobia, la jerarquía, la competencia, la moral y el libre albedrío, la guerra y la paz.

»Mejor Libro de Ciencia 2017 (*Washington Post*, *Wall Street Journal* y *New York Times*).

Lectulandia

Robert M. Sapolsky

Compórtate

**La biología que hay detrás de nuestros mejores
y peores comportamientos**

ePub r1.0

Titivillus 27.08.2019

Título original: *Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst*
Robert M. Sapolsky, 2017
Traducción: Pedro Pacheco González

Editor digital: Titivillus
ePub base r2.1

más libros en lectulandia.com

Índice de contenido

Introducción

1. El comportamiento
2. Un segundo antes
3. De segundos a minutos antes
4. De horas a días antes
5. De días a meses
6. Adolescencia; o, tío, ¿dónde está mi lóbulo frontal?
7. De vuelta a la cuna, de vuelta al útero
8. De vuelta a la época en la que eras simplemente un óvulo fecundado
9. De siglos a milenios antes
10. La evolución del comportamiento
11. Nosotros frente a Ellos
12. Jerarquía, obediencia y resistencia
13. Moralidad y hacer lo correcto, una vez que has averiguado qué es
14. Sentir el dolor de alguien, comprender el dolor de alguien, aliviar el dolor de alguien
15. Metáforas con las que matamos
16. Biología, sistema judicial penal y (oh, ¿por qué no?) libre albedrío
17. Guerra y paz

Epílogo

Agradecimientos

Apéndice 1

Apéndice 2

Apéndice 3

Abreviaturas en las notas

Créditos de las ilustraciones

Sobre el autor

*A Mel Konner, por haberme enseñado.
A John Newton, por haberme inspirado.
A Lisa, por haberme salvado.*

INTRODUCCIÓN

LA fantasía siempre se desarrolla de la siguiente manera: un grupo de entre los nuestros se ha abierto paso hasta llegar a su búnker secreto. De acuerdo, es una fantasía, pero vayamos hasta el final. Me las he arreglado para neutralizar yo solo a su guardia de elite e irrumpir en el interior de su búnker con mi ametralladora Browning lista para disparar. Él se lanza a por su Luger; yo se la quito de las manos. A continuación, intenta coger su píldora de cianuro para suicidarse antes de ser capturado. También se la quito de las manos. Me grita con rabia y me ataca con una fuerza sobrehumana. Luchamos cuerpo a cuerpo; consigo dominarle, le inmovilizo y le pongo las esposas. «Adolf Hitler —le digo solemnemente—, le arresto por cometer crímenes contra la humanidad».

Y es aquí donde finaliza la parte épica de la fantasía y esta se vuelve más sombría. ¿Qué haría yo con Hitler? Lo siento de forma tan visceral que en mi mente paso a imaginar la fantasía con una voz más impersonal, para distanciarme un poco. ¿Qué debería hacerse con Hitler? Es fácil imaginarlo, una vez que te permites hacerlo. Habría que cortarle su espina dorsal a la altura del cuello de tal manera que quedase paralizado, pero que pudiera seguir sintiendo. Extraerle los ojos con un instrumento romo. Perforarle los tímpanos y arrancarle la lengua. Mantenerle vivo, alimentado por una sonda y con un respirador. Inmóvil, incapaz de hablar, de ver y de oír, únicamente pudiendo sentir. A continuación, se le inyectaría algo que le produjera un cáncer que infectase y formase pústulas en cada rincón de su cuerpo, y que creciera y creciera hasta que todas y cada una de sus células sufrieran agónicamente, de tal forma que cada momento se sintiera como si estuviese ardiendo en el fuego infernal. Eso es lo que se le debería hacer a Hitler. Eso es lo que me gustaría que le hubieran hecho a Hitler. Eso es lo que yo le haría a Hitler.

He tenido versiones diferentes de esta fantasía desde que era un niño. Y aún sigo teniéndolas. Y, cuando me concentro realmente en ella, mi corazón se acelera, me sonrojo y mis puños se tensan al concebir todos esos planes para Hitler, la persona más malvada de la historia, el alma que más ha merecido ser castigada.

Pero hay un gran problema. No creo ni en las almas ni en el mal, creo que la palabra «malvado» es más apropiada para un musical, y dudo que el castigo deba corresponder a la justicia penal. Pero también hay un problema con eso..., siento que algunas personas deberían ser condenadas a muerte, aunque me opongo a la pena de muerte. He disfrutado viendo un montón de películas violentas de serie B, a pesar de estar a favor de un estricto control sobre la posesión de armas. Y seguro que también me divertí de niño cuando, en alguna fiesta de cumpleaños, y en contra de algunos principios inmaduros que se estaban fraguando en mi mente, jugué con pistolas láser, disparando a extraños desde lugares escondidos (era divertido hasta que algún niño lleno de granos me disparaba con su láser, como ocurría un millón de veces, y luego se burlaba de mí, lo que me hacía sentir inseguro y poco varonil). Aunque también he de decir que me sé casi toda la letra de la canción «Down by the Riverside» («ya no quiero aprender a hacer la guerra»), además de saber cuándo se supone que tienes que dar palmas.

En otras palabras, tengo una confusa variedad de sentimientos y pensamientos sobre la violencia, la agresión y la competencia, algo que le pasa a la mayoría de las personas.

Es obvio que nuestra especie tiene problemas con la violencia. Tenemos los medios para crear miles de hongos nucleares; hemos creado duchas y sistemas de ventilación subterráneos con los que soltar gas venenoso, cartas que transportaban ántrax, hemos convertido aviones de pasajeros en armas; las violaciones en masa pueden considerarse una estrategia militar; han explotado bombas en mercados, han masacrado a niños en escuelas infantiles gracias a las armas; hay vecindarios donde todo el mundo, desde los repartidores de *pizza* hasta los bomberos, teme por su seguridad. Y también hay una versión más sutil de la violencia; por ejemplo, una infancia en la que se han sufrido abusos, o los efectos ejercidos sobre la gente que pertenece a una minoría cuando los símbolos de la mayoría desprenden dominación y amenaza. Siempre se cierne sobre nosotros el peligro de que otros humanos nos dañen.

Si las cosas fueran únicamente de esa forma, sería fácil abordar intelectualmente el problema de la violencia. El sida, algo inequívocamente malo, se intenta erradicar. Lo mismo pasa con la enfermedad de Alzheimer o con otros ejemplos como la esquizofrenia, el cáncer, la malnutrición, las bacterias carnívoras, el calentamiento global o los cometas que pueden impactar contra la Tierra.

Sin embargo, el problema es que la violencia no está en esa lista porque en algunas ocasiones no tenemos ningún tipo de problema con su presencia.

Este es un punto esencial de este libro: no odiamos la violencia. Odiamos y tememos la clase *errónea* de violencia, la violencia en el contexto equivocado. Porque su presencia en el contexto correcto es diferente. Pagamos una buena suma de dinero para contemplarla en un estadio, enseñamos a nuestros niños a defenderse utilizándola, nos sentimos orgullosos cuando, teniendo ya una mediana edad, logramos hacer un bloqueo poco elegante en un partido de baloncesto de fin de semana. Nuestras conversaciones están llenas de metáforas militares —solemos sacar toda la artillería cuando tenemos que defender una postura—. Los nombres de nuestros equipos de distintos deportes aluden inevitablemente a la violencia —Warriors, Vikings, Lions, Tigers y Bears (guerreros, vikingos, leones, tigres y osos)—. Incluso utilizamos ese lenguaje para un deporte tan cerebral como el ajedrez —«Kasparov siguió presionando con un ataque asesino. Hacia el final, Kasparov tuvo que responder ante amenazas violentas con más de lo mismo»—.^[1]

Construimos teologías alrededor de la violencia, elegimos a líderes que destacan en ese aspecto, y en el caso de muchísimas mujeres, se casan preferentemente con hombres que han demostrado ser campeones de la lucha entre humanos. Nos encanta cuando se trata del tipo «correcto» de agresión.

Lo que convierte a la agresión en un tema tan desafiante es precisamente esta ambigüedad, gracias a la cual, apretar el gatillo puede ser un acto que constituye una horrible agresión o un acto fruto de un amor abnegado. Como resultado de ello, la violencia siempre formará parte de la experiencia humana, algo que cuesta mucho entender.

Este libro explora la biología de la violencia, de la agresión y la competencia —las conductas y los impulsos que hay tras ellas, los actos de los individuos, de los grupos y de los Estados, y cuándo estos se consideran buenos o malos—. Es un libro que trata de las distintas maneras en que los humanos se dañan entre sí. Pero también es un libro que trata de las maneras

en que la gente hace lo opuesto. ¿Qué nos enseña la biología sobre la cooperación, la afiliación, la reconciliación, la empatía y el altruismo?

El libro tiene una serie de motivaciones personales. Una es que, habiendo estado por fortuna muy poco expuesto a la violencia en mi vida, todo este fenómeno me asusta. Pienso como un cerebritito académico, creyendo que si escribo lo suficiente sobre un tema que da miedo, si doy bastantes conferencias sobre él, desistirá y desaparecerá silenciosamente. Y, si todos recibiéramos suficientes clases sobre la biología de la violencia y estudiásemos mucho, seríamos capaces de echarnos una siesta entre el león que dormita y el cordero. Hasta ese punto llega el sentido ilusorio de eficacia de un profesor.

También subyace otra motivación personal en este libro. Soy por naturaleza muy pesimista. Deme cualquier tema y encontraré la forma en que las cosas se pueden desmoronar. O resulta que sale maravillosamente y de alguna manera, y debido a ello, me siento conmovido y triste. Es como un grano en el culo, especialmente para la gente que me rodea. Y, cuando tuve hijos, me di cuenta de que debía controlar esta tendencia a más no poder. Así que busqué pruebas que mostrasen que las cosas no estaban tan mal.

Empecé con poco, practicando —no llores, un *Tyrannosaurus rex* nunca vendrá y te comerá; por supuesto, el padre de Nemo le encontrará—. Y mientras aprendía más sobre el tema de este libro, me di cuenta inesperadamente de algo —el ámbito en el que los hombres se dañan unos a otros ni es universal ni inevitable, y estamos adquiriendo algunos conocimientos científicos sobre cómo poder evitarlo—. A mi parte pesimista le ha costado mucho admitirlo, pero hay lugar para el optimismo.

EL ENFOQUE DE ESTE LIBRO

ME gano la vida como neurobiólogo —alguien que estudia el cerebro— y como primatólogo —alguien que estudia monos y simios—. Por lo tanto, este es un libro cuyas raíces brotan de la ciencia, concretamente de la biología. Y de ahí se extraen tres puntos clave. Primero, no se puede empezar a comprender algo como la agresividad, la competencia, la cooperación y la empatía sin la biología; digo esto por una cierta clase de científicos sociales que creen que la biología es irrelevante y algo sospechosa ideológicamente cuando se piensa en la conducta social humana. Segundo, e igual de importante, estará usted igual de equivocado si *solo* confía en la biología; esto

lo digo por un tipo de fundamentalistas moleculares que creen que las ciencias sociales están destinadas a ser devoradas por la ciencia «auténtica». Y hay un tercer punto. Cuando haya acabado de leer este libro, verá que, al hablar de los distintos aspectos de un comportamiento, no tiene sentido distinguir entre los que son «biológicos» y aquellos que podrían ser descritos por ejemplo como «psicológicos» o «culturales». Están totalmente entrelazados.

Comprender la biología de estos comportamientos humanos es, obviamente, muy importante. Pero, desafortunadamente, es terriblemente complicado^[2]. En cambio, si usted estuviese interesado, por ejemplo, en cómo se orientan las aves migratorias o en el acto reflejo de apareamiento de las hembras de hámster cuando están ovulando, sería una tarea mucho más fácil. Pero no es en esos temas en lo que estamos interesados ahora, sino en el comportamiento humano, el comportamiento social humano y, en muchos casos, en el comportamiento social anormal humano. Y, sin duda, es un auténtico lío, un tema en el que intervienen la química cerebral, las hormonas, las señales sensoriales, el ambiente prenatal, las experiencias tempranas, los genes, la evolución tanto biológica como cultural y las presiones ecológicas, entre otras cosas.

¿Cómo se supone que vamos a entender el papel que juegan todos estos factores a la hora de reflexionar sobre el comportamiento? Tenemos tendencia a utilizar una cierta estrategia cognitiva cuando tenemos que lidiar con fenómenos complejos o polifacéticos, de tal forma que descomponemos esas facetas separadas en categorías y luego las explicamos. Suponga que cerca de usted hay un gallo y que en el otro lado de la calle hay una gallina. El gallo hace un gesto que muestra su deseo sexual y que según los patrones de comportamiento de las gallinas es irresistible, por lo que la gallina acude rauda a su encuentro (no tengo ni idea de si es así como funciona, pero supongamos que sí). Entonces, nos topamos con una pregunta clave sobre la biología del comportamiento: ¿por qué cruza la calle la gallina? Si usted es un psiconeuroendocrinólogo, su respuesta sería: «Porque los niveles de estrógeno en sangre de esa gallina hicieron que una parte concreta de su cerebro respondiera ante la señal lanzada por ese macho»; si es un bioingeniero, la respuesta sería: «Porque el hueso largo de la pata de la gallina forma un punto de apoyo para su pelvis (o algo así), lo que le permite moverse hacia adelante con rapidez»; y si es un biólogo evolutivo, diría: «Porque a lo largo de millones de años, las gallinas que han respondido a gestos como esos en el momento en el que eran fértiles dejaron más copias de sus genes y, por eso,

ahora constituye una conducta innata de las gallinas», y así sucesivamente, cada una de las diferentes disciplinas científicas con una explicación diferente.

El objetivo de este libro es evitar ese pensamiento basado en diferentes categorías, según la disciplina científica que se aplique. La exposición de los hechos mediante explicaciones basadas en disciplinas claramente delimitadas tiene sus ventajas; por ejemplo, puede ser de gran ayuda a la hora de recordar mejor los hechos. Pero puede perjudicar claramente su habilidad para *reflexionar* sobre esos hechos. Esto es debido a que los límites entre las diferentes categorías son a menudo arbitrarios, pero, una vez que se establece alguno, nos olvidamos de que es arbitrario y le concedemos mucha importancia. Por ejemplo, el espectro visual es un continuo de longitudes de onda que van desde el violeta hasta el rojo, y el lugar donde colocamos los límites para situar los diferentes nombres de colores es arbitrario (por ejemplo, donde vemos una transición del «azul» al «verde»); como demostración de esto, los diferentes lenguajes separan arbitrariamente el espectro visual en diferentes puntos según las palabras que tienen para los diferentes colores. Enséñele a alguien dos colores que sean muy parecidos. Si el límite establecido por la nomenclatura de colores en el lenguaje de esa persona resulta que está justamente entre esos dos colores, esa persona sobreestimaré la diferencia existente entre los dos. Si los colores caen dentro de la misma categoría, ocurre justo lo contrario. En otras palabras, cuando nuestro pensamiento está basado en categorías, tenemos problemas a la hora de ver lo parecidas o diferentes que son dos cosas. Si prestas mucha atención en ver dónde se sitúan los límites, prestas menos atención a la imagen completa.

Por consiguiente, el objetivo intelectual de este libro es evitar el uso de un pensamiento basado en categorías separadas cuando se reflexiona sobre la biología de nuestros comportamientos más complicados, incluso mucho más complicados que el de las gallinas que cruzan carreteras.

Entonces, ¿con qué sustituimos esa forma de pensar?

Alguien acaba de realizar un comportamiento. ¿Qué ha ocurrido? Nuestra primera categoría de explicación va a ser neurológica. ¿Qué ha ocurrido en el cerebro de esa persona un segundo antes de que se produjera ese comportamiento? Para nuestra siguiente categoría de explicación, amplíemos un poco el campo de visión hasta abarcar solo un poco de tiempo antes de que se produjera. ¿Qué señal, sonido u olor que hubo en el espacio de tiempo que va de unos segundos a unos minutos antes fue el desencadenante de que el

sistema nervioso produjera ese comportamiento? Pasemos a la siguiente categoría de explicación. ¿Qué hormonas actuaron en el espacio que va de unas horas a unos días antes de que se produjera el comportamiento para cambiar lo receptivo que era ese individuo al estímulo sensorial que hizo que el sistema nervioso produjera esa conducta? Llegados a este punto, el lector ha ampliado su campo de visión para reflexionar sobre la neurobiología y el mundo sensorial de nuestro ambiente y sobre la endocrinología a corto plazo para explicar lo que ha pasado.

Y puede seguir expandiéndolo. ¿Qué características del medio ambiente en el periodo que va de semanas a años antes de que se produjera ese comportamiento han cambiado la estructura y función del cerebro de esa persona y, a causa de ello, han cambiado cómo responde a esas hormonas y a los estímulos ambientales? A continuación, va incluso más atrás en el tiempo hasta llegar a la infancia de ese individuo, al ambiente que le rodeaba cuando era un feto y a su composición genética. Luego, amplía aún más ese campo de visión para abarcar factores que son mayores que los que influyen en un único individuo —¿cómo ha moldeado la cultura el comportamiento de la gente que vive en el grupo de ese individuo o qué factores ecológicos han ayudado a moldear esa cultura?— y así seguimos expandiendo nuestro campo de visión hasta abarcar sucesos que ocurrieron hace trepecientos millones de años y así considerar la evolución de ese comportamiento.

De acuerdo, esto es todo un avance. En lugar de intentar explicar todo lo referente al comportamiento con una única disciplina (p. ej.: «Todo se puede explicar sabiendo lo que ocurrió en este episodio [escoja el que quiera] hormonal/genético/de la infancia»), tendremos en cuenta todo un conjunto de disciplinas. Pero haremos algo más ingenioso, y esa es la idea más importante del libro: cuando explicas un comportamiento con una de estas disciplinas, estás aplicando implícitamente todas las demás —cualquier clase de explicación dada es el producto final de las influencias que la han precedido—. Tiene que funcionar de esta manera. Si dices: «Dicho comportamiento se ha producido debido a la liberación de la sustancia neuroquímica Y en el cerebro», también estás diciendo: «Ese comportamiento se ha producido debido a que esta mañana ha habido una secreción abundante de la hormona X, lo que ha incrementado los niveles de la sustancia neuroquímica Y». También estás diciendo: «El comportamiento se ha producido porque el medio ambiente en el que esa persona creció hizo que su cerebro fuera más propenso a liberar la sustancia neuroquímica Y como respuesta a ciertos tipos de estímulos». Y también estás diciendo: «... es por

el gen que codifica para la versión particular de la sustancia neuroquímica Y». Y, nada más decir la palabra «gen», también estás diciendo: «... por los miles de factores que han moldeado la evolución de ese gen en particular». Y así sucesivamente.

Las distintas disciplinas no son departamentos estancos separados. En lugar de eso, cada una de ellas es el producto final de todas las influencias biológicas que le precedieron y que influirán en todos los factores que se derivan de ella. Por lo tanto, es imposible sacar la conclusión de que un comportamiento está causado por *un gen*, *una hormona* o *un trauma infantil*^[*], porque, nada más aplicar un tipo de explicación estarás, de hecho, aplicando todas las demás. No hay departamentos estancos. Una explicación «neurobiológica», una «genética» o una relacionada con el «desarrollo» solo son una especie de atajo, una conveniencia utilizada para tener un enfoque temporal de todo el arco multifactorial desde una perspectiva en particular.

Bastante impresionante, ¿no? En realidad, puede que no lo sea. Puede que solo esté intentando decir pretenciosamente que «hay que pensar de forma compleja sobre las cosas complejas». ¡Guau! Menuda revelación. Y puede que lo que he intentado establecer sea este subterfugio tan propio de nosotros de «oh, vamos a pensar ingeniosamente. No nos vamos a contentar con respuestas simples como esas de los neuroquímicos sobre la gallina que cruza la calzada o la de los biólogos evolutivos que estudian gallinas o la de los psicoanalistas de gallinas, todos ellos limitados por su propia disciplina».

Obviamente, los científicos no son así. Son inteligentes. Comprenden que necesitan observar una situación desde distintos ángulos. Es evidente que su investigación se debe centrar en un tema delimitado, porque existen límites a la hora de establecer de cuántas cosas se puede preocupar un ser humano. Pero, por supuesto, saben que su disciplina particular no abarca toda la historia.

Puede que sí, puede que no. Fijémonos en algunas citas de algunos científicos. La primera es esta:

Dadme una docena de niños sanos, bien formados, y mi mundo específico para que los eduque, y yo me comprometo a elegir a uno de ellos al azar y a adiestrarle para que se convierta en un especialista de cualquier tipo que yo pueda escoger —médico, abogado, artista, hombre de negocios y, sí, incluso un pordiosero ladrón— independientemente de sus talentos, aficiones, tendencias, aptitudes, vocaciones y raza de sus antepasados^[3].

Esto lo escribió John Watson, fundador del conductismo, alrededor de 1925. El conductismo, con su idea de que el comportamiento es completamente maleable y que se puede moldear en lo que uno desee en el ambiente adecuado, dominó la psicología estadounidense a mediados del siglo XX; volveremos más adelante al conductismo y a sus considerables limitaciones. El asunto es que Watson estaba atrapado patológicamente en un departamento estanco que trataba las influencias ambientales sobre el desarrollo. «Me comprometo [...] para que se convierta en un especialista de cualquier tipo». Sin embargo, no todos somos iguales al nacer, no tenemos todos el mismo potencial, por mucho que nos adiestren^[4]. La siguiente cita:

La vida psíquica normal depende del buen funcionamiento de las sinapsis que se producen en el cerebro, y los desórdenes mentales aparecen como resultado de los trastornos sinápticos [...]. Es necesario alterar estos ajustes sinápticos y cambiar las vías elegidas por los impulsos en su constante avance, para así modificar las ideas correspondientes y forzar al pensamiento para que discurra por diferentes canales^[5].

Alterar los ajustes sinápticos. Parece algo delicado. Bueno, vale. Estas fueron las palabras del neurólogo Egas Moniz, más o menos en la época en la que recibió el Premio Nobel, en 1949, por su desarrollo de las leucotomías frontales. En este caso, teníamos a un individuo atrapado patológicamente en un departamento estanco en el que solo importaba una versión rudimentaria del sistema nervioso. Solo hay que retocar ligeramente esas sinapsis microscópicas con un gran picahielos (como se hacían las leucotomías, llamadas más tarde lobotomías frontales, que se convirtieron en operaciones rutinarias).

Y una cita final:

La tasa de reproducción de los moralmente imbéciles es inmensamente alta desde hace tiempo [...]. Se permite que haya un material humano socialmente inferior [...] para que vaya penetrando y, finalmente, aniquilando a la nación saludable. La selección de la resistencia, el heroísmo, la utilidad social [...] debe ser implantada por alguna institución humana si la humanidad, a falta de factores selectivos, no es arruinada por la degeneración inducida por la domesticación. La idea racial como base de nuestro estado ya ha logrado avances en este aspecto. Podemos —y debemos— confiar en

nuestras mejores ideas saludables y aplicarlas [...] con la exterminación de los elementos de la población cargados de desechos^[6].

Esto lo dijo Konrad Lorenz, estudioso del comportamiento animal, premiado con el Nobel, cofundador de la etología (siga atento) y habitual de los programas de televisión sobre naturaleza^[7]. El abuelo Konrad, vestido con sus típicos tirantes y pantalones cortos austríacos, siempre seguido por su bebé ganso, también era un furibundo propagandista nazi. Lorenz se unió al partido nazi en cuanto se les permitió a los austríacos, y se unió al departamento del partido que se encargaba de la política racial, trabajando para analizar psicológicamente a individuos cuyos progenitores fueran polacos y alemanes para poder determinar quiénes estaban lo suficientemente germanizados para perdonarles la vida. Tenemos, pues, aquí, a un hombre sumido patológicamente en un departamento estanco imaginario basado en torpes interpretaciones erróneas de lo que hacen los genes.

Estos no eran oscuros científicos creando ciencia de quinta categoría en una universidad provinciana. Están entre los científicos más influyentes del siglo xx. Ayudaron a decidir a quién y cómo educamos y a definir nuestra opinión sobre qué enfermedades sociales se pueden curar y cuándo no nos tenemos que preocupar. Posibilitaron la destrucción del cerebro de personas en contra de su voluntad. Y ayudaron a poner en marcha soluciones finales para problemas que no existen. Puede que sea algo más que un asunto académico cuando un científico piensa que el comportamiento humano se puede explicar completamente desde una única perspectiva.

NUESTRA VIDA COMO ANIMALES Y NUESTRA VERSATILIDAD HUMANA EN LO REFERENTE A LA AGRESIVIDAD

A sí pues, tenemos un primer reto intelectual: pensar siempre de esta forma interdisciplinaria. El segundo reto es darse cuenta de que los humanos son simios, primates y mamíferos. Oh, de acuerdo, somos una clase de animales. Y será todo un reto dilucidar cuándo somos simplemente como cualquier otro animal y cuándo somos completamente diferentes.

De hecho, una parte del tiempo sí que somos como cualquier otro animal. Cuando estamos asustados, secretamos la misma hormona que algunos peces

cuando son molestados por alguien que los amenaza. La biología del placer involucra las mismas sustancias químicas cerebrales en nosotros que en un capibara. Las neuronas de los humanos y las de las artemias salinas funcionan del mismo modo. Si colocamos dos ratas hembra para que vivan en el mismo lugar, en el plazo de unas semanas sincronizarán sus ciclos reproductivos para así acabar de ovular con unas pocas horas de diferencia. Intente lo mismo con dos hembras humanas (como se ha informado en algunos estudios, pero no en todos), y ocurre algo parecido. Es el llamado efecto Wellesley, ya que se observó por primera vez en compañeras de habitación en el Wellesley College (solo para mujeres^[8]). Y, cuando se trata de violencia, podemos comportarnos como cualquier otro simio —golpeamos, aporreamos, lanzamos piedras y matamos con nuestras propias manos—.

Así que, una parte del tiempo, el reto intelectual es asimilar cuánto nos podemos parecer a otras especies. En otros casos, el reto es apreciar cómo, a pesar de que la fisiología humana se parece a la de otras especies, la utilizamos de formas novedosas. Activamos la fisiología clásica relacionada con la vigilancia cuando vemos una película de terror. Activamos una respuesta al estrés cuando pensamos sobre la mortalidad. Y, en respuesta a la contemplación de un adorable bebé de oso panda, secretamos hormonas relacionadas con la crianza y los lazos sociales. Y esto también se aplica a la agresividad —utilizamos los mismos músculos que utiliza un chimpancé cuando ataca a un competidor sexual, pero los usamos para dañar a alguien solo por la ideología que tiene—.

Finalmente, a veces, la única forma de comprender nuestra humanidad es tener en cuenta solamente a los humanos, porque las cosas que hacemos son únicas. Mientras que solo algunas especies tienen relaciones sexuales no reproductivas con regularidad, somos los únicos que después hablamos de cómo han sido estas. Construimos culturas basadas en creencias que tienen que ver con la naturaleza de la vida y podemos transmitir esas creencias generación tras generación, incluso entre dos individuos separados por milenios —piense, por ejemplo, en ese superventas eterno, la Biblia—. De acuerdo con todo eso, podemos dañar haciendo cosas que no tienen precedentes y que físicamente no suponen más que apretar un gatillo, un consentimiento gestual o, simplemente, mirar hacia otro lado. Podemos ser pasivo-agresivos, maldecir con vagas alabanzas, cortar con desdén y expresar menosprecio con una preocupación parental. Todas las especies son únicas, pero nosotros lo somos de algunas formas bastante únicas.

Citaré dos ejemplos de cuán extraños y únicos pueden ser los humanos cuando se trata de dañar a uno y preocuparse por otro. El primer ejemplo tiene que ver, bueno, con mi mujer. Estamos en la furgoneta, nuestros hijos en la parte trasera, conduce mi mujer. Y un completo idiota se nos cruza, provocando casi un accidente, y de una forma que deja bien claro que no era una distracción por su parte, solo una muestra de egoísmo. Mi mujer toca el claxon y él toma un desvío. Nos sentimos furiosos, indignados. Gilipollas, dónde está la policía cuando la necesitas, etc. Y, de repente, mi mujer dice que le vamos a seguir, para ponerle un poco nervioso. Sigo furioso, pero aun así no me parece la cosa más prudente del mundo. Sin embargo, mi esposa empieza a perseguirle, justo detrás de él.

Después de unos minutos, ese tipo empieza a conducir de forma evasiva, pero mi mujer sigue detrás. Finalmente, ambos coches se detienen en un semáforo en rojo, uno que sabemos que dura mucho. Hay otro coche parado justo delante del villano. No puede ir hacia ningún lado. De repente, mi mujer coge algo del compartimento que hay entre los dos asientos, abre su puerta y dice: «Ahora lo va a lamentar». Me incorporo tímidamente —«Cariño, ¿crees que esto merece la pena?»—. Pero está fuera del coche y empieza a golpear su ventanilla. Me acerco apresuradamente justo a tiempo de oír a mi mujer decir: «Si usted va a hacer algo que dañe a otra persona, seguramente necesitará esto», con una voz venenosa. A continuación, lanza algo contra su ventana. Regresa al coche, triunfante, casi gloriosa.

—¿Qué le has tirado?!

Aún no habla. La luz se pone verde, no hay nadie detrás de nosotros, así que esperamos. El coche del rufián empieza a indicar que va a girar con el intermitente, realiza un giro lento y se encamina por una calle lateral, adentrándose en la oscuridad a unos ocho kilómetros por hora. Si es posible que un coche dé la impresión de estar avergonzado, este coche la daba.

—Cariño, dime, ¿qué le has tirado?

Se permite una pequeña y maliciosa sonrisa.

—Una piruleta de uvas.

Estaba impresionado con su actitud pasiva-agresiva —«Es usted un ser humano tan malvado y terrible que en su infancia ha tenido que pasar algo realmente malo y puede que esta piruleta pueda corregir eso al menos un poco»—. Ese tipo se iba a pensar dos veces fastidiarnos de nuevo. Me llené de orgullo y amor.

Y el segundo ejemplo: a mitad de la década de 1960, un golpe militar derechista derrocó al Gobierno de Indonesia, iniciando treinta años de

dictadura de Suharto, conocida como el Nuevo Orden. Después del golpe de Estado, las purgas, auspiciadas por el Gobierno, de comunistas, izquierdistas, intelectuales, unionistas y de individuos de etnia china, dejaron alrededor de medio millón de muertos^[9]. Ejecuciones en masa, tortura, pueblos incendiados con sus habitantes atrapados dentro. V. S. Naipaul, en su libro titulado *Entre los creyentes*, cuenta que, cuando estaba en Indonesia, escuchó rumores, según los cuales, cuando un grupo paramilitar llegaba a un pueblo para exterminar a todas las personas que habitaban en él, llevaban consigo, de manera incongruente, un gamelán tradicional. Pasado un tiempo, Naipaul encontró a un impenitente veterano de la masacre y le preguntó si ese rumor era cierto. Sí, es cierto. Llevábamos todo el tinglado típico de un gamelán: cantantes, flautas, gongs, etc. ¿Por qué? ¿Por qué iban a hacer algo así? El hombre pareció desconcertado y dio la que para él era una respuesta obvia: «Bueno, para hacerlo de forma más hermosa».

Flautas de bambú, pueblos ardiendo, la balística de las piruletas fruto del amor maternal. Tenemos una ardua tarea por delante: intentar comprender el virtuosismo con el que nosotros, los humanos, dañamos o cuidamos al otro, y cuán profundas pueden estar entrelazadas las biología de ambos comportamientos.

1

EL COMPORTAMIENTO

YA tenemos establecida nuestra estrategia. Se ha producido un comportamiento determinado; uno que es censurable o maravilloso, o flota ambiguamente entre ambas categorías. ¿Qué ha sucedido en el segundo previo que haya desencadenado ese comportamiento? Este es el territorio del sistema nervioso. ¿Qué ocurrió en el espacio de tiempo que va de unos segundos a unos minutos antes y que desencadenó que el sistema nervioso produjera esa conducta? Este es el mundo de los estímulos sensoriales, una buena parte de los cuales se notan de forma inconsciente. ¿Qué ocurrió en el espacio de tiempo que va de horas a días antes que cambió la sensibilidad del sistema nervioso a esos estímulos? Las cruciales acciones de las hormonas. Y así sucesivamente, hasta llegar a las presiones evolutivas que jugaron su papel hace millones de años y que hicieron que la bola empezara a girar.

Así que estamos preparados. Excepto que, cuando se va a tratar un tema tan enormemente extenso y desordenado, lo primero que tienes que hacer es definir tus términos, lo cual es una perspectiva desagradable.

Estas son algunas palabras que tienen una importancia central en este libro y que nos meten en el atolladero que significa definir las: «agresividad», «violencia», «compasión», «empatía», «simpatía», «competencia», «cooperación», «altruismo», «envidia», «regodeo», «rencor», «perdón», «reconciliación», «venganza», «reciprocidad» y (¿por qué no?) «amor».

¿Por qué es una tarea difícil? Tal como puntalicé en la introducción, una razón es que una gran parte de todos estos términos es objeto de batallas ideológicas sobre la apropiación y deformación de sus significados^[1]. Las palabras contienen mucho poder y estas definiciones están cargadas de valores, en algunos casos, extremadamente idiosincráticos. Pondré un ejemplo, a saber, las distintas formas en que concibo la palabra

«competencia»: (a) «competencia», el equipo de su laboratorio compite con el grupo de Cambridge por un descubrimiento (algo excitante aunque da vergüenza admitirlo); (b) «competencia», jugar un partido informal de fútbol (está bien, siempre que el mejor jugador cambie de equipo si el marcador es muy desequilibrado); (c) «competencia», el profesor de su hijo anuncia que se va a otorgar un premio al mejor dibujo de un pavo de Acción de Gracias siguiendo el contorno de la mano (tonto y puede que merecedor de un toque de atención —si sigue ocurriendo puede que haya que quejarse al director—); (d) «competencia», ¿qué deidad merece más que se mate por ella? (intentar evitarla).

Pero la razón más importante para el reto de las definiciones ya estaba enfatizada en la introducción: estos términos significan cosas diferentes para los científicos que viven inmersos en disciplinas diferentes. ¿Tiene la «agresividad» que ver con el pensamiento, la emoción o con algo realizado con los músculos? ¿Es el «altruismo» algo que se pueda estudiar matemáticamente en varias especies, incluidas las bacterias, o tenemos que hablar sobre el desarrollo moral en los niños? Y algo que está implícito en estas diferentes perspectivas es el hecho de que las disciplinas tienen tendencias diferentes en cuanto a agrupar y eliminar —estos científicos creen que la conducta X consta de dos subtipos diferentes, mientras que esos otros científicos creen que aparece en diecisiete sabores diferentes—.

Examinemos todo esto respecto a diferentes tipos de «agresividad^[2]». Los que estudian el comportamiento animal diferencian entre agresividad ofensiva y defensiva, distinguiendo entre, por ejemplo, el intruso y el residente de un territorio; la biología subyacente en estas dos versiones es diferente. Estos científicos también distinguen entre agresividad coespecífica (entre miembros de la misma especie) y la lucha contra un depredador. Al mismo tiempo, los criminólogos distinguen entre agresividad impulsiva y premeditada. Los antropólogos se preocupan de los diferentes niveles de organización subyacentes a la agresividad, distinguiendo entre guerra, venganza entre clanes y homicidio.

Además, varias disciplinas distinguen entre la agresividad que ocurre de forma reactiva (como respuesta a una provocación) y la espontánea, también entre agresividad emocional, de sangre caliente, y agresividad instrumental, de sangre fría (p. ej.: «Quiero el lugar que estás ocupando para construir mi nido, así que lárgate o te saco los ojos a picotazos; aunque no es nada personal^[3]»). Luego, hay otra versión del «no es nada personal»: escoger a alguien solo porque es débil y porque tú te sientes frustrado, estresado o

dolorido y necesitas desplazar cierta agresividad. Esta agresión a terceros está muy extendida —si damos una descarga a una rata es muy probable que esta muerda al individuo más pequeño de los que estén cerca de ella; un macho beta babuino pierde una pelea con el alfa y a continuación persigue al macho omega^[4]; cuando crecen las tasas de desempleo ocurre lo mismo con la violencia doméstica—. Tristemente, tal como se verá en el capítulo 4, el desplazamiento de la agresividad puede hacer que desciendan los niveles de las hormonas del estrés del agresor; provocar úlceras en los demás puede ayudar a evitar que las tengas tú. Y, por supuesto, luego está el espantoso mundo de la agresividad que ni es reactiva ni instrumental, sino que se hace por placer.

Nos encontramos también con subtipos especializados de agresividad —por ejemplo, la materna, que a menudo muestra una endocrinología distintiva—. También hay diferencias entre agresividad y *amenazas* rituales de agresión. Por ejemplo, muchos primates tienen tasas de agresividad real menores que las de amenazas rituales (por ejemplo, mostrar sus caninos). De forma parecida, la agresividad en las luchas entre los peces luchadores siameses es, en su mayor parte, ritualista^[5].

Tampoco resulta nada fácil obtener una idea clara sobre términos que son mucho más positivos. Está la empatía frente a la compasión, la reconciliación frente al perdón y el altruismo frente al «altruismo patológico^[6]». Para un psicólogo, el último término podría describir la codependencia empática de lograr que un compañero se drogue. Para un neurocientífico, es la consecuencia de un tipo de daño causado sobre la corteza frontal —en los juegos experimentales económicos de estrategias cambiantes, los individuos que padecen ese daño fracasan a la hora de cambiar a un modo de juego menos altruista cuando son apuñalados por la espalda repetidamente por el otro jugador, a pesar de ser capaces de verbalizar la estrategia de este—.

Cuando se trata de discutir sobre conductas mucho más positivas, la cuestión que siempre surge es una que, en última instancia, va más allá de la semántica: ¿existe realmente el altruismo puro? ¿Se puede alguna vez separar el hacer el bien de la esperanza de reciprocidad, de aclamación popular, de autoestima o de la promesa del paraíso?

Esta cuestión se desarrolla en un ámbito fascinante, tal como informa Larissa MacFarquhar en su artículo aparecido en el año 2009 en el *New Yorker*, titulado «The Kindest Cut^[7]». Tiene que ver con la gente que dona órganos no a miembros de su familia o a amigos cercanos sino a extraños. Un acto de aparente altruismo. Pero estos samaritanos desconciertan, ponen

nervioso a todo el mundo, sembrando sospechas y escepticismo. ¿Está esperando que le paguen secretamente por su riñón? ¿Se meterá en la vida del receptor y le hará un *Atracción fatal*? ¿De qué va?

El artículo sugiere que estos actos profundos de bondad ponen nerviosa a la gente por su naturaleza imparcial, por la falta de conexión afectiva entre donante y receptor.

Esto tiene que ver con un punto importante que aparece a lo largo del libro. Como ya hemos dicho, distinguimos entre violencia de sangre caliente y de sangre fría. Comprendemos la primera mucho más, podemos apreciar factores atenuantes en ella —piense, por ejemplo, en el hombre afligido y furioso que mata al asesino de su hijo—. Y, a la inversa, la violencia sin ningún afecto nos parece horrorosa e incomprensible; es el caso del sociópata asesino a sueldo, de Hannibal Lecter, que mata sin que se acelere lo más mínimo el latido de su corazón^[8]. Es por eso por lo que asesinato *a sangre fría* es una catalogación condenatoria.

De forma parecida, esperamos que nuestros mejores y más prosociales actos sean bondadosos, llenos de afecto positivo. La bondad a sangre fría parece un contrasentido y resulta inquietante. Una vez, estaba en una conferencia de neurocientíficos y de monjes budistas expertos en meditación, en la que los primeros estudiaban qué le ocurría al cerebro de estos últimos durante la meditación. Un científico preguntó a uno de los monjes si alguna vez finalizaba su meditación por el dolor de sus rodillas al estar cruzado de piernas todo el tiempo. Respondió: «A veces finalizo antes de lo que había planeado, pero no porque me duela; no es algo de lo que me dé cuenta. Es un acto de bondad hacia mis rodillas». «¡Hala! —pensé—, estos tipos son de otro planeta». Uno muy guay y admirable, pero, a fin de cuentas, otro planeta. Los crímenes de pasión y los actos bondadosos de pasión son los que tienen sentido para nosotros (aunque, tal como veremos, la bondad desapasionada es, a menudo, muy recomendable).

La maldad apasionada, la bondad de buen corazón y la incongruencia enervante de sus versiones de sangre fría plantean un punto clave, resumido en una frase de Elie Wiesel, el ganador del Premio Nobel y superviviente de un campo de concentración: «Lo contrario al amor no es el odio; lo contrario es la indiferencia». Las biología del amor fuerte y del odio fuerte son parecidas en muchos aspectos, tal como veremos.

Todo esto nos recuerda que no odiamos la agresividad; odiamos la clase errónea de agresividad, pero nos encanta en su contexto correcto. Y, a la inversa, en el contexto equivocado, nuestros comportamientos más loables

son de todo menos eso. Las características motoras de nuestros comportamientos son menos importantes y difíciles de comprender que el significado que hay detrás de las acciones de nuestros músculos.

Esto se puede ver en un perspicaz estudio^[9]. Personas cuyo escáner cerebral estaba monitorizado entraron en una habitación virtual donde se encontraban con una persona herida que necesitaba ayuda o con una amenaza extraterrestre; los sujetos podían vendar al individuo o disparar al extraterrestre. Apretar un gatillo o aplicar un vendaje son comportamientos diferentes. Pero son parecidos, en cuanto a que ponerle una venda a una persona herida y disparar al extraterrestre son ambas la acción «correcta». Y, contemplando esas dos versiones diferentes de hacer lo correcto, activaban la misma circuitería en la parte del cerebro que más analiza el contexto, la corteza prefrontal.

Por esa razón, todos estos términos clave que constituyen los pilares sobre los que se sustenta este libro son tan difíciles de definir, debido a la profunda dependencia de su contexto. Más adelante, las agruparé de un modo que reflejará este aspecto. No voy a encasillar los comportamientos ni como prosociales ni como antisociales —demasiado frío para la forma en que me gusta explicar las cosas—. Ni tampoco los etiquetaré como «buenos» o «malvados» —demasiado apasionado y superficial—. En lugar de eso, abreviando a nuestra conveniencia conceptos que verdaderamente desafían la brevedad, este libro tratará sobre la biología que hay detrás de nuestros mejores y peores comportamientos.

UN SEGUNDO ANTES

VARIOS músculos se han movido y se ha producido un comportamiento. Puede que sea un acto bueno: has tocado empáticamente el brazo de una persona que está sufriendo. Puede que sea un acto terrible: has apretado el gatillo, apuntando a una persona inocente. Puede que sea un acto bueno: has apretado el gatillo, abriendo fuego para salvar a otros. Puede que sea un acto terrible: has tocado el brazo de alguien, empezando una cadena de sucesos libidinosos que suponen una traición para una persona amada. Actos que, como ya se ha recalcado, son definibles únicamente en su contexto.

Por consiguiente, la pregunta que hay que formular es una con la que empezarán tanto este como los siguientes ocho capítulos: ¿por qué se produjo dicho comportamiento?

El punto de partida de este libro, como ya hemos visto, es que disciplinas diferentes tendrán respuestas diferentes —la razón será alguna hormona, la respuesta estará en la evolución o habrá que buscarla en las experiencias de la infancia o en los genes o en la cultura—, y, según la premisa central del libro, hay respuestas que están totalmente entrelazadas, ninguna vale por sí misma. Pero, al nivel más inmediato temporalmente, lo que preguntamos en este capítulo es: ¿qué ocurrió un segundo antes de que se produjera ese comportamiento y fue la causa de este? Esto nos coloca en el ámbito de la neurobiología, de comprender el cerebro que ordenó a esos músculos que se contrajeran.

Este capítulo es uno de los pilares de este libro. El cerebro es la ruta final común, el conducto que media entre todos los factores distales que serán tratados en los próximos capítulos. ¿Qué ocurrió una hora, una década, un millón de años antes de que se produjera ese comportamiento? Lo que ocurrió

fueron factores que tuvieron su impacto en el cerebro y el comportamiento que este lleva a cabo.

Este capítulo tiene dos retos fundamentales. El primero es su excesiva duración. Pido disculpas; he intentado ser conciso y evitar el lenguaje técnico, pero este es un material sobre el que se apoya todo lo demás y que necesita ser explicado. Segundo, a pesar de todos mis intentos por evitar el lenguaje técnico, el material puede resultar abrumador para alguien que no tenga conocimientos básicos en neurociencia. Si necesita ayuda a este respecto, por favor, lea primero el apéndice 1.

Lo que preguntamos ahora es: ¿qué sucesos cruciales ocurrieron en el segundo anterior a que el comportamiento pro o antisocial se produjera? O, traducido a un lenguaje neurobiológico, ¿qué estaba ocurriendo con los potenciales de acción, los neurotransmisores y los circuitos neuronales en unas regiones concretas del cerebro durante ese segundo?

TRES CAPAS METAFÓRICAS (PERO NO LITERALES)

EMPEZAREMOS considerando la macroorganización del cerebro, utilizando el modelo propuesto en la década de 1960 por el neurocientífico Paul MacLean^[1]. Su modelo del «cerebro triuno» presenta el modelo de un cerebro que tiene tres dominios funcionales:

Capa 1: Parte antigua del cerebro, en su base, que se encuentra en especies que van desde los humanos a los gecos. Esta capa se encarga de funciones automáticas, reguladoras. Si la temperatura del cuerpo cae, esta región del cerebro se percata de ello y ordena a los músculos que tiriten. Si los niveles de glucosa en sangre caen en picado, es en esta zona donde se siente, generando a continuación la sensación de hambre. Si se produce una herida, un circuito diferente inicia una respuesta al estrés causado.

Capa 2: Región que ha evolucionado más recientemente y que se ha expandido en los mamíferos. Según el concepto de MacLean, esta capa es la que se encarga de las emociones, en cierto modo, una invención de los mamíferos. Si ves algo espantoso y aterrador, esta capa se encarga de mandar órdenes a la capa antigua 1, haciendo que tengas escalofríos por la emoción. Si te sientes tristemente no amado, esta región provoca que la capa 1 genere

un deseo imperioso de comer para sentirse mejor. Si eres un roedor y hueles la presencia de un gato, las neuronas de esta región hacen que la capa 1 inicie una respuesta al estrés.

Capa 3: Capa de neocorteza que ha evolucionado recientemente en la parte externa del cerebro. En proporción, los primates dedican una parte mayor de su cerebro a esta capa de lo que lo hacen las demás especies. La cognición, el almacenamiento de la memoria, el procesamiento sensorial, las abstracciones, la filosofía, la autorreflexión. Si leemos un pasaje espeluznante de un libro, la capa 3 manda señales a la capa 2 para que nos sintamos asustados, provocando que la capa 1 inicie el temblor. Al ver un anuncio de galletas Oreo sentiremos un deseo imperioso de comerlas —la capa 3 influye en las capas 2 y 1—. Si pensamos en el hecho de que los enamorados no viven para siempre, o vemos a los niños de los campos de refugiados, o cómo unos humanos idiotas destruyen las casas construidas por los na'vis en los árboles en la película *Avatar* (a pesar del hecho de que, ojo, ¡los na'vis no son reales!), la capa 3 hace que las capas 2 y 1 entren en escena nos sentiremos tristes y sufriremos la misma clase de respuesta al estrés que hubiéramos tenido si estuviéramos huyendo de un león.

De este modo, tenemos el cerebro dividido en tres departamentos funcionales, con las ventajas y desventajas habituales que implica categorizar un continuo. La desventaja más grande es lo simplista que es. Por ejemplo:

- a. Anatómicamente, existe una considerable superposición entre las tres capas (por ejemplo, es mejor considerar a una parte de la corteza como parte de la capa 2; siga atento).
- b. El flujo de información y de órdenes no solo funciona de arriba abajo, de la capa 3 a la 2 y de esta a la 1. Hay un extraño y gran ejemplo de esto que se analiza en el capítulo 15: si alguien sujeta una bebida fría (la temperatura se procesa en la capa 1), hay más probabilidades de que juzgue a alguien que conoce afirmando que tiene una personalidad fría (capa 3).
- c. Los aspectos automáticos del comportamiento (de forma simplista, el ámbito de competencia de la capa 1), la emoción (capa 2) y el pensamiento (capa 3) no son separables.
- d. El modelo triuno nos conduce erróneamente a pensar que la evolución fue, de hecho, pegando cada nueva capa sobre la anterior sin que se produjera ningún cambio en la(s) que ya había allí.

A pesar de estos inconvenientes, en los que el propio MacLean hizo hincapié, este modelo nos servirá como metáfora organizadora.

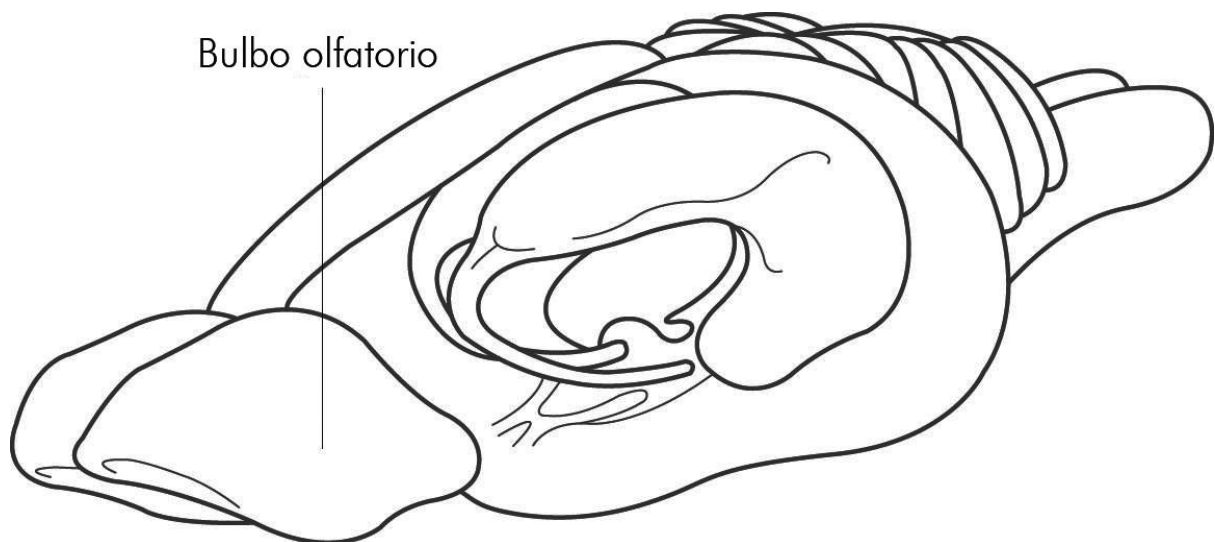
EL SISTEMA LÍMBICO

PARA entender nuestros mejores y peores comportamientos, hay que tener en cuenta la automaticidad, la emoción y la cognición; empiezo arbitrariamente por la capa 2 y su importancia sobre las emociones.

Los neurocientíficos de principios del siglo xx pensaban que era obvio lo que hacía la capa 2. Coja un ejemplar del animal típico de laboratorio, una rata, y examine su cerebro. Justo delante estarán estos dos lóbulos gigantes, los «bulbos olfatorios» (uno para cada fosa nasal), la principal área receptora de los olores.

Los neurocientíficos de esa época se preguntaron a qué partes del cerebro le «hablaban» estos gigantes bulbos olfatorios de los roedores (es decir, adonde mandaban sus proyecciones axonales). ¿Qué regiones del cerebro estaban a solo una sinapsis de recibir información olfativa, cuáles estaban a dos sinapsis, a tres y así sucesivamente?

Y eran las estructuras de la capa 2 las que recibían los primeros comunicados. Ah, todos concluyeron que esta parte del cerebro debía procesar los olores, por lo que le dieron el nombre de rinencéfalo (cerebro olfatorio).



Mientras tanto, en las décadas de 1930 y 1940, neurocientíficos como el joven MacLean, James Papez, Paul Buey y Heinrich Klüver estaban empezando a

desentrañar qué hacían las estructuras de la capa 2. Por ejemplo, si te lesionas (es decir, se destruyen) las estructuras de la capa 2, se produce el llamado síndrome de Klüver-Bucy, caracterizado por anormalidades en la sociabilidad, especialmente en los comportamientos sexuales y agresivos. Concluyeron que estas estructuras, que al poco tiempo recibieron el nombre de «sistema límbico» (por razones que no están claras), se encargaban de las emociones.

¿Rinencéfalo o sistema límbico? ¿Olfato o emociones? Se sucedieron batallas callejeras hasta que alguien señaló lo que era obvio: para una rata, la emoción y el olfato son prácticamente sinónimos, ya que en un roedor prácticamente todos los estímulos ambientales que provocan emociones son olfativos. Y se hizo la paz. En un roedor, los *inputs* olfativos son de lo que más depende el sistema límbico para obtener información emocional del mundo. En cambio, el sistema límbico de los primates recibe más información a partir de los *inputs* visuales.

Ahora se sabe que la función límbica es fundamental para que las emociones aviven nuestros mejores y peores comportamientos, y se ha desarrollado una extensa investigación que ha puesto al descubierto las funciones de sus estructuras (p. ej., la amígdala, el hipocampo, el septum, la habénula y los cuerpos mamilares).

No existen realmente «centros» en el cerebro «para» comportamientos particulares o concretos. Este es, sobre todo, el caso del sistema límbico y las emociones. Ciertamente, hay una sub-subregión de la corteza motora que más o menos podría considerarse el «centro» que se encarga de que su meñique izquierdo se doble; otras regiones juegan papeles semejantes a «centros» a la hora de regular la respiración o la temperatura del cuerpo. Pero, con toda seguridad, no son centros encargados de que usted se sienta malhumorado o cachondo, o de que sienta una nostalgia agri dulce o una cálida sensación protectora no exenta de desprecio, o de ese sentimiento de..., ¿qué es esa cosa llamada amor? No resulta sorprendente, pues, que la circuitería que conecta varias estructuras límbicas sea inmensamente compleja.

Sistema nervioso autónomo y las regiones centrales antiguas del cerebro

Las regiones del sistema límbico forman complejos circuitos de excitación e inhibición. Es más fácil comprenderlo apreciando el deseo profundamente

arraigado de todas las estructuras límbicas: influir en lo que hace el hipotálamo.

¿Por qué? Por su importancia. El hipotálamo, una estructura límbica, es la interfaz entre las capas 1 y 2, entre las partes reguladoras y emocionales fundamentales del cerebro.

Por esa razón, el hipotálamo obtiene *inputs* masivos provenientes de estructuras límbicas de la capa 2 y manda proyecciones de manera desproporcionada a regiones de la capa 1. Estas son el evolutivamente antiguo mesencéfalo y el tallo cerebral, que regulan las reacciones automáticas de todo el cuerpo.

En los reptiles, dicha regulación automática es directa. Si los músculos están trabajando mucho, lo sienten las neuronas gracias a que desde todas las partes del cuerpo se mandan señales hacia la espina dorsal y de ahí a las regiones de la capa 1, dando como resultado señales de vuelta a la espina dorsal que incrementan el latido del corazón y la presión sanguínea; el resultado es que a los músculos les llega más oxígeno y glucosa. Si te atiborras de comida, las paredes del estómago se dilatan; las neuronas que allí están incrustadas notan esto y pasan la información, la consecuencia es que pronto los vasos sanguíneos del intestino se dilatan, se incrementa el flujo sanguíneo y se facilita la digestión. ¿Tienes demasiado calor? Se manda sangre a la superficie del cuerpo para disiparlo.

Todo esto es automático o «autónomo». Y, por eso, las regiones del mesencéfalo y del tallo cerebral, junto a sus proyecciones a lo largo de la espina dorsal y hacia el exterior del cuerpo, se conocen colectivamente como el «sistema nervioso autónomo^[2]».

Y ¿en qué parte entra el hipotálamo? Es el medio gracias al cual el sistema límbico influye sobre la función autónoma, es el modo en que la capa 2 habla con la capa 1. Si tienes la vejiga llena con los músculos de sus paredes distendidas, la circuitería formada por el mesencéfalo y el tallo cerebral vota para que orines. Si estás expuesto a algo que es lo bastante terrorífico, las estructuras límbicas, a través del hipotálamo, persuaden al mesencéfalo y al tallo cerebral de que hagan lo mismo. Así es como las emociones hacen que cambien las funciones corporales, por qué las rutas límbicas conducen finalmente al hipotálamo^[3].

El sistema nervioso autónomo tiene dos partes —el sistema nervioso simpático y el parasimpático— con funciones bastante opuestas.

El sistema nervioso simpático (SNS) media en la respuesta del cuerpo a las circunstancias que le rodean, por ejemplo, produciendo la famosa respuesta al estrés conocida como «lucha o huida». Usando el chiste malo que se les cuenta a los estudiantes de Medicina de primer año, el SNS media en las «cuatro efes», del inglés *fear, fight, flight and sex* (miedo, lucha, huida y sexo). Núcleos concretos del mesencéfalo o del tallo cerebral mandan largas proyecciones del SNS a través de la espina dorsal y hacia los puestos remotos por todo el cuerpo, donde las terminales axónicas liberan el neurotransmisor norepinefrina. Hay una excepción que hace que el SNS nos sea más familiar. En la glándula suprarrenal, en lugar de liberarse norepinefrina (también conocida como noradrenalina), se libera epinefrina (la famosa adrenalina)^[4].

Mientras tanto, el sistema nervioso parasimpático (SNPS) surge a partir de diferentes núcleos del mesencéfalo o del tallo cerebral que se proyectan descendiendo a lo largo de la espina dorsal, llegando así a todo el cuerpo. A diferencia del SNS y de las cuatro efes, el SNPS tiene que ver con los estados vegetativos, relajados. El SNS acelera el corazón; el SNPS lo ralentiza. El SNPS promueve la digestión; el SNS la inhibe (lo cual tiene sentido: si está usted corriendo para salvar su vida, evitando que alguien le coma, es mejor no gastar energías digiriendo el desayuno^[5]). Y, tal como veremos en el capítulo 14, si ver que alguien está sufriendo activa su SNS, tiene muchas posibilidades de preocuparse más por su propia aflicción que de ayudar; si se activara el SNPS tendríamos justo lo contrario. Dado que el SNS y el SNPS hacen cosas opuestas, el SNPS, obviamente, va a liberar un neurotransmisor diferente a partir de sus terminales axónicas: la acetilcolina^[6].

Hay una segunda forma, igual de importante, mediante la cual las emociones influyen en el cuerpo. Concretamente, el hipotálamo también regula la liberación de muchas hormonas; algo que veremos en el capítulo 4.

Por lo tanto, el sistema límbico regula indirectamente la función autónoma y la liberación de hormonas. ¿Qué tiene que ver esto con el comportamiento? Mucho, porque los estados autónomos y hormonales del cuerpo informan al cerebro, influyendo en el comportamiento (generalmente de manera inconsciente^[7]). Hablaremos más sobre esto en los capítulos 3 y 4.

La conexión entre el sistema límbico y la corteza

Es hora de añadir la corteza. Como ya dijimos anteriormente, es la superficie superior del cerebro (su nombre viene del latín *corticea*, que significa «corteza de árbol») y es la parte del cerebro de aparición más reciente.

La corteza es la reluciente, lógica y analítica joya de la corona de la capa 3. La mayor parte de la información sensorial fluye hasta allí para ser decodificada. Es desde donde se ordena a los músculos que se contraigan, donde se comprende y produce el lenguaje, donde se almacenan los recuerdos, donde residen las habilidades espaciales y matemáticas, donde se realizan las decisiones ejecutivas. Flota sobre el sistema límbico, apoyando a los filósofos, al menos desde Descartes, quienes han hecho hincapié en la dicotomía entre pensamiento y emoción.

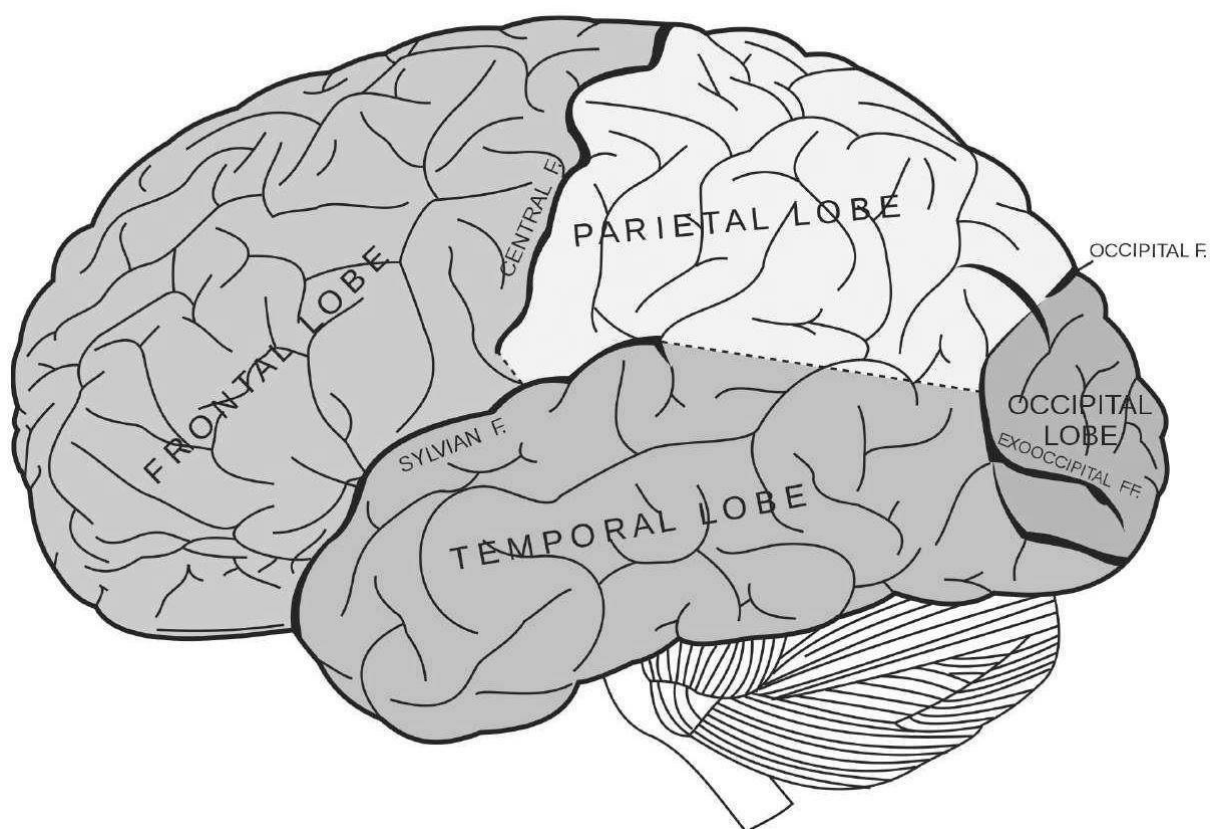
Por supuesto, todo eso es erróneo, tal como muestra el hecho de que la temperatura de una copa —algo que se procesa en el hipotálamo— puede alterar el juicio sobre la frialdad de la personalidad de alguien. Las emociones filtran la naturaleza y exactitud de lo que se recuerda. El daño causado por un derrame cerebral en ciertas regiones corticales bloquea la capacidad de hablar; algunos enfermos desvían el mundo cerebral encargado del habla a través de rodeos emotivos, límbicos —en vez de hablando, pueden expresar lo que quieren decir cantando—. La corteza y el sistema límbico no están separados, ya que montones de proyecciones axonales cruzan entre ambos. Fundamentalmente, esas proyecciones son bidireccionales —el sistema límbico habla a la corteza, en lugar de simplemente estar controlado por ella—. La falsa dicotomía entre pensamiento y sentimiento aparece en el libro clásico *El error de Descartes*, escrito por el neurólogo Antonio Damasio de la Universidad del Sur de California; discutiremos su trabajo más adelante^[8].

Mientras que el hipotálamo se encuentra en la conexión entre las capas 1 y 2, es la increíblemente interesante corteza frontal la que es la conexión entre las capas 2 y 3.

En la década de 1960, Walle Nauta, un gigante de la neurociencia del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), aportó ideas fundamentales sobre la corteza frontal^{[9],[10]}. Nauta estudió qué regiones del cerebro mandaban axones a la corteza frontal y qué regiones recibían axones de él. Y la corteza frontal estaba bidireccionalmente vinculada con el sistema límbico, lo que le condujo a proponer que la corteza frontal es, en la práctica, un miembro más del sistema límbico. Naturalmente, todo el mundo pensó que era una idea ridícula. La corteza frontal era la parte de la elitista corteza que evolutivamente había aparecido hacía menos tiempo —la única razón por la cual la corteza frontal visitaría alguna vez los bajos fondos del sistema límbico sería para predicar el trabajo honesto y la sobriedad cristiana a los golfillos de ahí abajo—.

Naturalmente, Nauta estaba en lo cierto. En circunstancias diferentes, la corteza frontal y el sistema límbico se estimulan o se inhiben el uno al otro, colaboran y se coordinan, o discuten y trabajan en propuestas diferentes. Es, realmente, un miembro honorario del sistema límbico. Y las interacciones entre la corteza frontal y (otras) estructuras límbicas son la base de una buena parte de este libro.

Dos detalles más. Primero, la corteza no es una superficie lisa, sino que está plegada formando circunvoluciones. Estas circunvoluciones forman una superestructura compuesta por cuatro lóbulos separados: el temporal, el parietal, el occipital y el frontal, cada uno de ellos con funciones diferentes.



En el orden de las agujas del reloj: LOBULO FRONTAL, SURCO CENTRAL, LÓBULO PARIETAL, SURCO PARIETOCIPITAL, LÓBULO OCCIPITAL, SURCO OCCIPITAL TRANSVERSO, LÓBULO TEMPORAL, CISURA DE SILVIO

Lateralización del cerebro

	Izquierda	Derecha	
Pensamiento analítico			Pensamiento intuitivo
Percepción minuciosa			Percepción integral
Secuenciación ordenada			Secuenciación al azar
Pensamiento racional			Pensamiento emocional
Lenguaje verbal			Lenguaje no verbal
Prudencia			Osadía
Planificación			Impulso
Matemáticas y ciencias			Escritura y arte creativo
Lógica			Imaginación
Visión de campo derecho			Visión del campo izquierdo
Habilidades motoras del lado derecho			Habilidades motoras del lado izquierdo



Segundo, obviamente, los cerebros tienen lado izquierdo y derecho, o «hemisferios», que son casi imágenes especulares uno del otro.

De este modo, excepto por las relativamente pocas estructuras de la línea media, las regiones cerebrales vienen en pares (una amígdala izquierda y otra derecha, el hipocampo, el lóbulo temporal y así sucesivamente). Las funciones están frecuentemente lateralizadas; por ejemplo, los hipocampos izquierdo y derecho tienen funciones relacionadas pero diferentes. La lateralización más grande se produce en la corteza; el hemisferio izquierdo es analítico, el derecho tiene que ver más con la intuición y la creatividad. Estos contrastes han cautivado la imaginación popular, exagerando algunos, hasta un límite ridículo, la lateralización cortical, donde la cualidad de tener un «cerebro izquierdo» se asocia con ser obsesivo, controlador y perfeccionista, y tener un «cerebro derecho» se asocia con hacer mandalas o cantar con las ballenas. De hecho, las diferencias funcionales entre los hemisferios son, por regla general, sutiles, y por eso voy a ignorar en su mayor parte la lateralización.

Ya estamos preparados para examinar las regiones del cerebro que son más importantes para este libro, como son la amígdala, la corteza frontal y el sistema dopaminérgico mesolímbico y mesocortical (resumiremos las características de otras regiones secundarias en los apartados dedicados a

estas tres). Empezamos con la región que se puede considerar más fundamental para nuestros peores comportamientos.

LA AMÍGDALA

LA amígdala^[11] es la estructura límbica arquetípica, situada bajo la corteza en el lóbulo temporal. Es fundamental en la mediación de la agresividad, junto a otros comportamientos que nos dicen mucho sobre la agresividad.

Primeras ideas sobre la amígdala y la agresividad

Las pruebas sobre el papel que juega la amígdala en la agresividad son muy numerosas, basadas en métodos de investigación con los que nos familiarizaremos.

En primer lugar, está el método de la «grabación» correlativa. Se introducen electrodos en las amígdalas de numerosas especies^[12] y se observa cuándo las neuronas de esa zona tienen potenciales de acción; esto sucede cuando el animal es agresivo^[13]. En un método relacionado, se determina qué regiones del cerebro consumen oxígeno o glucosa extras, o sintetizan ciertas proteínas relacionadas con alguna actividad, durante la manifestación de la agresividad —la amígdala es la primera de la lista—.

Si vamos más allá de la mera correlación, si un animal se lesiona la amígdala, los índices de agresividad disminuyen. Lo mismo ocurre transitoriamente cuando silencias temporalmente la amígdala inyectando novocaína en ella. Por el contrario, al implantar electrodos que estimulan a las neuronas de esa zona, o rociándola con neurotransmisores excitantes (siga atento), se desencadena la agresión^[14].

Si a sujetos humanos se les muestran imágenes que provocan enfado, la amígdala se activa (lo que se puede comprobar con imágenes neurológicas). Al introducir un electrodo en la amígdala de alguien y estimularla (como se hace antes de ciertos tipos de neurocirugía), aparece la ira.

Los datos más convincentes tienen que ver con casos poco frecuentes de humanos que tienen dañada la amígdala, ya sea debido a una encefalitis o a un desorden congénito llamado enfermedad de Urbach-Wiethe, o porque la amígdala ha sido destruida quirúrgicamente para controlar convulsiones severas resistentes a los fármacos que se originan allí^[15]. Estos individuos son

incapaces de detectar expresiones faciales de enfado (mientras que sí pueden reconocer otros estados emocionales —siga atento—).

¿Y qué tiene que ver el daño provocado en una amígdala con el comportamiento agresivo? Esto se estudió en humanos a los que se les había practicado una amigdalectomía, no para controlar convulsiones, sino para controlar la agresividad. Dicha psicocirugía provocó una encendida controversia en la década de 1970. Y no quiero decir con esto que los científicos no se saludaran entre ellos en las conferencias. Me refiero a una enorme y maldita tormenta pública.

El tema planteó un gran número de cuestiones bioéticas. ¿Qué contaba como agresión patológica? ¿Quién lo decidía? ¿Qué otras intervenciones se habían probado sin éxito? ¿Tenían algunos tipos de individuos hiperagresivos más posibilidades de pasar por el quirófano que otros? ¿En qué consistía la cura^[16]?

La mayoría de estos casos tenían que ver con casos poco comunes de individuos epilépticos en los que el inicio de las convulsiones estaba asociado con una agresividad incontrolable y donde el objetivo era contener ese comportamiento (estos artículos tienen títulos como «Efectos clínicos y fisiológicos de la amigdalectomía bilateral estereotáctica para la agresividad intratable»). El appestoso huracán que se levantó tenía que ver con los casos en que se había extraído (en contra de su voluntad) la amígdala a gente que no tenía epilepsia, pero que tenía un historial de agresividad severa. Bien, el hacerlo podía ser profundamente provechoso. O quizás orwelliano. Es una larga y oscura historia y la dejaré para otro momento.

¿Disminuía la agresividad la destrucción de la amígdala humana? Sí, bastante claramente cuando la violencia era un proceso reflexivo, incipiente, que precedía a una convulsión. Pero cuando la cirugía se realizaba para controlar el comportamiento, la respuesta es: quizás; la heterogeneidad de pacientes y los enfoques quirúrgicos, la falta de técnicas de neuroimagen modernas para señalar con precisión qué partes de la amígdala se destruían en cada individuo y la imprecisión de los datos sobre el comportamiento (con artículos que informaban de unos índices del 33 por ciento de «éxito») hicieron que no se llegara a ninguna conclusión en este tema. Prácticamente se ha dejado de utilizar dicho procedimiento.

La unión entre la amígdala y la agresividad aparece en dos casos notorios de violencia. El primero tiene que ver con Ulrike Meinhof, fundadora en 1968 de la Facción del Ejército Rojo (conocida también como la banda Baader-Meinhof), un grupo terrorista responsable de explosiones y robos a bancos en

Alemania Occidental. De joven, Meinhof tuvo una vida convencional como periodista antes de convertirse en una radical violenta. Durante el proceso de su juicio por asesinato, en 1976, se la encontró ahorcada en su celda (todavía no está claro si se trató de un suicidio o de un asesinato). En 1962, Meinhof había tenido un tumor cerebral benigno que se le extirpó quirúrgicamente; la autopsia de 1976 demostró que había restos de ese tumor y tejido cicatricial quirúrgico que afectaban a su amígdala^[17].

Un segundo caso tiene que ver con Charles Whitman, el francotirador de «la torre de Texas», quien, en 1966, después de asesinar a su mujer y a su madre, abrió fuego desde lo alto de una torre de la Universidad de Texas en Austin, matando a dieciséis personas e hiriendo a treinta y dos, una de las primeras masacres realizadas en universidades o escuelas. Whitman había alcanzado el rango superior de los Boy Scouts estadounidenses (el de águila) y durante su infancia había formado parte del coro. Era un ingeniero felizmente casado, con un coeficiente de inteligencia que estaba en el percentil 99. El año anterior, había visitado a médicos quejándose de fuertes dolores de cabeza y de impulsos violentos (p. ej., disparar a gente desde la torre del campus). Dejó notas en los cuerpos de su esposa y de su madre, proclamando su amor y asombro por sus acciones: «No puedo precisar [*sic*] con exactitud y racionalmente, ninguna razón para [matarla]», y «no les quede la más mínima duda de que amaba a esta mujer con todo mi corazón». Su nota de suicidio solicitaba una autopsia de su cerebro y que cualquier dinero que tuviera fuera donado a una fundación para la salud mental. La autopsia demostró que su intuición estaba en lo cierto —Whitman tenía un tumor de tipo glioblastoma que presionaba su amígdala—. ¿Era el tumor de Whitman la «causa» de su violencia? Probablemente no en el sentido estricto de «tumor amigdaloides = asesino», ya que tenía factores de riesgo que interactuaban con sus problemas neurológicos. Whitman creció bajo los golpes de su padre y viendo cómo su madre y hermanos sufrían lo mismo. Este chico del coro y Boy Scout águila había abusado físicamente de su esposa y había sido juzgado en consejo de guerra como marine por amenazar físicamente a otro soldado^[18]. Y, tal vez un indicativo de una amenaza que corría a través de la familia, su hermano fue asesinado cuando tenía veinticuatro años durante una pelea de bar^[19].

Otro dominio fundamental de la función amigdaloides

Por lo tanto, hay pruebas considerables que relacionan a la amígdala con la agresividad. Pero si le preguntas a un experto en amígdalas qué comportamiento le viene a la mente al pensar en su estructura cerebral favorita, la «agresividad» no encabezará su lista. Ese puesto lo ocuparán el miedo y la ansiedad^[20]. Fundamentalmente, la región cerebral que está más implicada en que uno sienta miedo o se sienta ansioso es la más implicada a la hora de generar la agresividad.

La unión entre el miedo y la amígdala está basada en pruebas parecidas a las que apoyan la unión entre la amígdala y la agresividad^[21]. En animales de laboratorio, esto ha implicado lesionar la estructura, detectar la actividad de sus neuronas con «electrodos registradores», estimularla eléctricamente o manipular sus genes. Todo ello sugiere que la amígdala juega un papel crucial a la hora de percibir los estímulos que provocan la sensación de miedo y también a la hora de expresarlo. Más aún, en los humanos, el miedo activa la amígdala, de tal forma que se puede predecir que cuanto más se active, el comportamiento mostrará más señales de miedo.

En un estudio concreto, sujetos cuyo escáner cerebral estaba monitorizado, jugaban al comecocos en un ordenador, donde eran perseguidos en un laberinto por un punto; si les atrapaban, recibían una descarga^[22]. Cuando la gente evitaba al punto perseguidor, la amígdala estaba silenciosa. Sin embargo, su actividad se incrementaba cuando el punto se acercaba; cuanto más fuertes eran las descargas, más lejos estaba el punto cuando se activaba por primera vez la amígdala, más fuerte era la activación y más duraba la sensación de pánico (esto último lo informaban los sujetos).

En otro estudio, los sujetos esperaban a recibir una descarga durante una cantidad de tiempo desconocida^[23]. Esta falta de previsibilidad y control era tan desagradable que muchos *elegían* recibir una descarga más fuerte inmediatamente. Y, en los demás, el miedo que sentían en el periodo previo a la descarga activaba cada vez más la amígdala.

Por consiguiente, la amígdala humana responde preferentemente a los estímulos evocadores de miedo, incluso a estímulos tan fugaces que están por debajo de la detección consciente.

El papel de la amígdala en el procesamiento del miedo recibió un fuerte apoyo proveniente del trastorno de estrés postraumático (TEPT). En las personas que sufren el TEPT, la amígdala reacciona de manera exagerada a estímulos que son solo ligeramente temerosos, y es lenta a la hora de calmarse después de haberse activado^[24]. Además, la amígdala aumenta de tamaño si

hay un TEPT de larga duración. El papel que juega el estrés en esta expansión lo analizaremos en el capítulo 4.

La amígdala también está implicada en la expresión de la ansiedad^[25]. Coja una baraja de cartas —la mitad son negras, la otra mitad son rojas—; ¿cuánto apostaría a que la carta de encima es roja? Es cuestión de riesgo. Tenemos una baraja de cartas —al menos una de las cartas es negra y al menos una es roja—; ¿cuánto apostaría a que la carta de arriba es roja? Es cuestión de ambigüedad. Las circunstancias conllevan idénticas probabilidades, pero la gente siente más ansiedad con el segundo escenario y sus amígdalas se activan más. La amígdala es particularmente sensible a circunstancias perturbadoras que son sociales. Un macho de macaco Rhesus que tiene una posición elevada en su comunidad está cortejando sexualmente a una hembra; en un caso, se sitúa a la hembra en otra habitación donde puede verla el macho. En el segundo caso, la hembra está en la otra habitación junto a un rival del macho. No resulta sorprendente que dicha situación active la amígdala. Pero ¿es por agresividad o por ansiedad? Parece ser que es esto último —el grado de activación no se correlaciona con el número de comportamientos agresivos y con las vocalizaciones que realiza el macho, o con la cantidad de testosterona secretada—. En lugar de eso, se correlaciona con el grado de ansiedad mostrada (p. ej., castaño de los dientes o arañazos autoinfligidos).

La amígdala está relacionada de otras formas con la incertidumbre social. En un estudio de neuroimagen, un sujeto participaría en un juego competitivo contra un grupo formado por otros jugadores; los resultados estaban amañados de tal forma que el sujeto acababa en la mitad de la clasificación^[26]. Entonces, los experimentadores manipularon los resultados del juego para que las clasificaciones de los sujetos fueran más o menos constantes o para que fluctuaran exageradamente. En el caso de las clasificaciones estables se activaban partes de la corteza frontal que analizaremos dentro de poco. La inestabilidad activaba la corteza frontal y la amígdala. No estar seguro del lugar que ocupas es perturbador.

Otro estudio exploraba la neurobiología de la conformidad^[27]. Para resumirlo, un sujeto es parte de un grupo (donde, secretamente, el resto están aliados); cuando se les muestra «X», se les pregunta: «¿Qué habéis visto?». Todo el mundo dice: «Y». ¿Miente el sujeto del estudio y también dice: «Y»? A menudo. Los sujetos que se mantenían inflexibles respondiendo «X» mostraban una activación de la amígdala.

Por último, la activación de circuitos específicos dentro de la amígdala en ratones activa y desactiva la ansiedad; activando otros, se consiguió que los ratones fueran incapaces de distinguir entre un escenario seguro y otro que produce ansiedad^{[28],[29]}.

La amígdala también ayuda a mediar entre el miedo innato y el adquirido^[30]. La esencia del miedo innato (también conocido como fobia) es que no tienes que aprender por ensayo y error que algo es repelente. Por ejemplo, una rata que ha nacido en un laboratorio y que solo ha interactuado con otras ratas y estudiantes de posgrado, instintivamente se asusta y evita el olor de gato. Mientras diferentes fobias activan circuitos cerebrales algo diferentes (por ejemplo, en la fobia al dentista interviene la corteza más que en el caso de la fobia a las serpientes), todas activan la amígdala.

Tales miedos innatos contrastan con cosas que aprendemos que hemos de temer —un mal vecindario o una carta de Hacienda—. La dicotomía entre miedo innato y adquirido es realmente un poco confusa^[31]. Todo el mundo sabe que los humanos sienten un miedo innato a las serpientes y a las arañas. Pero algunos las tienen como mascotas y les ponen nombres graciosos^[32]. En lugar de un miedo inevitable, mostramos un «aprendizaje elaborado» —aprendemos a temer a las serpientes y a las arañas más rápidamente que a los pandas o a los sabuesos—.

Lo mismo ocurre con otros primates. Por ejemplo, los monos de laboratorio que nunca se han encontrado con una serpiente (o con flores artificiales) pueden ser condicionados para que teman a lo primero más rápidamente que a lo segundo. Como veremos en el siguiente capítulo, los humanos muestran un aprendizaje elaborado, están predispuestos a ser condicionados a temer a personas con una cierta apariencia.

La difusa distinción entre miedo innato y adquirido se puede cartografiar bastante bien sobre la estructura de la amígdala. La amígdala central, evolutivamente más antigua, juega un papel clave en los miedos innatos. Rodeándola está la amígdala basolateral (ABL), que ha evolucionado más recientemente y se parece un poco a la moderna y sofisticada corteza. Es la ABL la que «aprende» el miedo y envía esa información a la amígdala central.

Joseph LeDoux, de la Universidad de Nueva York, ha demostrado que en la ABL es donde se aprende el miedo^{[33],[34]}. Exponemos una rata a un desencadenante innato del miedo —una descarga—. Cuando este «estímulo no condicionado» se produce, la amígdala central se activa, se segregan hormonas del estrés, el sistema nervioso simpático se moviliza y, como claro

punto final, la rata se queda inmovilizada —«¿qué ha sido eso?, ¿qué hago?»—.

Ahora, introduzcamos algún condicionamiento. Antes de cada descarga, exponemos a la rata a algún estímulo que normalmente no le evoca ningún miedo, como, por ejemplo, un sonido concreto. Y con la repetida secuencia de ese sonido (el estímulo condicionado) seguido de la descarga (el no condicionado), se produce un miedo condicionado —ese sonido por sí solo provoca la inmovilización, la liberación de la hormona del estrés, y así sucesivamente—. [35]

LeDoux y otros han demostrado cómo la información auditiva sobre ese sonido estimula las neuronas de la ABL. Al principio, la activación de esas neuronas resulta irrelevante para la amígdala central (cuyas neuronas están destinadas a activarse después de la descarga). Pero, con una asociación repetida del sonido con la descarga, se produce un retrasado y esas neuronas de la ABL consiguen activar la amígdala central [36].

Las neuronas de la ABL que responden al sonido solo una vez que se ha producido el condicionamiento también habrían respondido si el condicionamiento hubiera sido por una luz. En otras palabras, estas neuronas responden al significado del estímulo, en lugar de a su modalidad específica. Es más, si las estimulamos eléctricamente, es más fácil condicionar a las ratas al miedo; hemos disminuido el umbral de la asociación que se ha de conseguir. Y si estimulamos eléctricamente el *input* sensorial auditivo al mismo tiempo que las descargas (no hay sonido, solo activación de la ruta que normalmente transmite la información del sonido a la amígdala), logramos un condicionamiento del miedo al oír el sonido. Hemos logrado el aprendizaje de un falso miedo.

También se producen cambios sinápticos. Una vez que se ha producido un condicionamiento a un sonido concreto, las sinapsis que unen las neuronas de la ABL y las del núcleo central se han vuelto más excitables; la comprensión de este proceso se encuentra en el nivel de los cambios en la cantidad de receptores para los neurotransmisores excitatorios en las espinas dendríticas de estos circuitos [37]. Es más, el condicionamiento incrementa los niveles de «factores de crecimiento», que facilitan el crecimiento de nuevas conexiones entre las neuronas de la ABL y de la amígdala central; incluso se han podido identificar algunos de los genes implicados.

Así pues, hemos aprendido a tener miedo [38], [39]. Ahora, las condiciones cambian —sigue sonando la señal acústica, pero no hay más descargas—. Gradualmente, la respuesta de miedo condicionado se va aplacando. ¿Cómo

se produce la «desaparición del miedo»? ¿Cómo aprendemos, después de todo, que esa persona no era tan aterradora, que ser diferente no equivale necesariamente a ser atemorizador? Recuerde que un subconjunto de neuronas de la ABL responde a la señal acústica solo después de que se haya producido el condicionamiento. Otra población hace lo contrario, respondiendo al sonido una vez que ya no hay descarga señalizadora (lógicamente, las dos poblaciones de neuronas se inhiben entre ellas). ¿De dónde provienen los *inputs* que reciben estas neuronas que podríamos llamar «ooh, el sonido ya no da miedo»? De la corteza frontal. Cuando dejamos de tenerle miedo a algo, no es porque las neuronas de la amígdala hayan perdido su excitabilidad. No olvidamos de forma pasiva que algo es aterrador. Aprendemos activamente que ya no lo es^[40].

La amígdala también juega un papel lógico en la toma de decisiones sociales y emocionales. En el juego del ultimátum, un juego experimental económico en el que intervienen dos jugadores, el primero hace una oferta sobre cómo dividir un bote de dinero, que el otro jugador tiene que aceptar o rechazar^[41]. Si se da esto último, ninguno obtiene dinero alguno. La investigación demuestra que rechazar una oferta es una decisión emocional, desencadenada por el enfado al recibir una oferta mezquina y el posterior deseo de castigo. Cuanto más se active la amígdala en el segundo jugador después de una oferta, más probabilidades hay de que sea rechazada. Gente con daño en la amígdala se muestra atípicamente generosa en el juego del ultimátum y los índices de rechazo no aumentan si empiezan a recibir ofertas injustas.

¿Por qué? Estos individuos comprenden las reglas y pueden dar consejos sensatos y estratégicos a otros jugadores. Además, utilizan la misma estrategia como sujetos de control en una versión no social del juego cuando creen que el otro jugador es un ordenador. Y no hacen un análisis a largo plazo, sin distracciones producidas por el alboroto emocional de la amígdala, razonando que su generosidad incondicional conllevará una reciprocidad y compensación a largo plazo. Cuando se les pregunta, anticipan los mismos niveles de reciprocidad que los controles.

En cambio, estos hallazgos sugieren que la amígdala introduce una desconfianza implícita y una vigilancia en la toma de decisiones sociales^[42]. Todo gracias al aprendizaje. En palabras de los autores del estudio: «La generosidad en el juego de la confianza de nuestros sujetos con la ABL dañada debería ser considerada altruismo patológico, en el sentido de que los comportamientos altruistas innatos no han sido, debido al daño sufrido por la

ABL, desaprendidos a través de una experiencia social negativa». En otras palabras, el estado predeterminado es confiar, y lo que hace la amígdala es aprender a estar vigilante y a desconfiar.

Inesperadamente, la amígdala y uno de sus objetivos hipotalámicos también juegan un papel en la motivación sexual de los machos (otros núcleos hipotalámicos son fundamentales en el desempeño sexual de los machos^[43]), pero no en el de las hembras^[44]. ¿Qué significa todo eso? Un estudio de neuroimagen arroja algo de luz sobre esta cuestión. «Hombres jóvenes heterosexuales» miraron fotos de mujeres atractivas (frente, como control, a los que observaban fotos de hombres atractivos). La observación pasiva de las fotos activó la circuitería de recompensa a la que acabamos de aludir. En cambio, si tenían que *esforzarse* para ver las fotos —apretando repetidamente un botón— además se activaba la amígdala. De forma parecida, otros estudios muestran que la amígdala reacciona más ante los estímulos positivos cuando el valor de la recompensa es cambiante. Además, algunas neuronas de la ABL que responden en esa circunstancia también lo hacen cuando la gravedad de algo desagradable es cambiante —estas neuronas prestan atención al cambio, sea cual sea la dirección de este—. Para ellas, «la cantidad de recompensa es cambiante» y «la cantidad de castigo es cambiante» es lo mismo. Estudios como estos clarifican el hecho de que la amígdala no tiene que ver con el placer de experimentar placer. Tiene que ver con la incertidumbre, el anhelo inestable de un placer potencial, la ansiedad y el miedo y el enfado porque la recompensa pueda ser menor de lo anticipado, o que pueda que ni se produzca. Tiene que ver con cuántos de nuestros placeres y nuestras búsquedas de ellos contienen un atisbo destructivo en su interior^{[45],[46]}.

La amígdala como parte de redes cerebrales

Ahora que conocemos las distintas partes de la amígdala, nos convendrá tener en cuenta sus conexiones extrínsecas, es decir, ¿qué regiones del cerebro le mandan proyecciones y a qué regiones las manda ella?^[47]

ALGUNOS INPUTS QUE LLEGAN A LA AMÍGDALA

Inputs sensoriales. Para empezar, diremos que la amígdala y, siendo más específicos, la ABL, recibe proyecciones de todos los sistemas sensoriales^[48]. ¿Cómo, si no, te podrías sentir aterrado oyendo el tema principal de la película *Tiburón*? Normalmente, la información sensorial llega al cerebro de

varias formas (a partir de los ojos, los oídos, la piel...), alcanzando la región cortical apropiada (la corteza visual, la corteza auditiva, la corteza somatosensorial...) para ser procesada allí. Por ejemplo, la corteza visual utiliza capas y capas de neuronas para convertir los píxeles de la estimulación de la retina en imágenes reconocibles antes de que pueda gritarle a la amígdala: «¡Es una pistola!». Es importante dejar claro que alguna información sensorial que entra en el cerebro toma un atajo, se salta la corteza y va directamente a la amígdala. De esta forma, la amígdala puede ser informada de algo aterrador antes de que la corteza tenga una idea de lo que es. Es más, gracias a la extrema excitabilidad de esta vía, la amígdala puede responder a estímulos que son demasiado fugaces o débiles como para que la corteza los note. Además, las proyecciones que van por el atajo forman sinapsis más fuertes y más excitables en la ABL que las que forman las que lo hacen en la corteza sensorial; la excitación emocional potencia el condicionamiento del miedo a través de esta vía. La potencia de los atajos se muestra en el caso de un hombre cuya corteza visual se ha visto dañada por un derrame cerebral, produciendo «ceguera cortical». Mientras es incapaz de procesar la mayoría de la información visual, todavía reconoce expresiones faciales emocionales a través de estos atajos^[49].

Un aspecto crucial es que, aunque la información sensorial alcanza la amígdala rápidamente a través de este atajo, no es absolutamente precisa (ya que, después de todo, la precisión es lo que aporta la corteza). Tal como veremos en el próximo capítulo, esto produce circunstancias trágicas cuando, por ejemplo, la amígdala decide que está viendo una pistola antes de que la corteza visual pueda informar de que realmente se trata de un teléfono móvil.

Información sobre el dolor. La amígdala recibe noticias de ese desencadenante tan fiable de miedo y agresividad: el dolor^[50]. Esto se produce gracias a la mediación de proyecciones procedentes de una estructura cerebral básica y antigua, la sustancia gris periacueductal (SGPA): la estimulación de la SGPA puede provocar ataques de pánico, y tiene un mayor tamaño en las personas que tienen ataques de pánico crónicos. Considerando los papeles de la amígdala en la vigilancia, la incertidumbre, la ansiedad y el miedo, es el dolor impredecible, más que el dolor en sí mismo, el que activa la amígdala. El dolor (y la respuesta de la amígdala a él) depende totalmente del contexto.

Repugnancia de todas clases. La amígdala también recibe una proyección enormemente interesante proveniente de la «corteza insular» (o ínsula), una parte honoraria de la corteza prefrontal de la que hablaremos más

extensamente en capítulos posteriores^[51]. Si el lector (o cualquier otro mamífero) le da un bocado a un alimento rancio, la corteza insular se enciende, provocando que lo escupa, que tenga arcadas, sienta náuseas, que ponga una expresión facial de asco —la corteza insular procesa la repugnancia gustativa—. Lo mismo se puede decir para los olores repugnantes.

Sorprendentemente, los humanos también la activan al pensar en algo *moralmente* desagradable, por ejemplo, en la violación de las normas sociales o en individuos que están habitualmente estigmatizados por la sociedad. Y, en esa circunstancia, su activación conduce a la activación de la amígdala. Alguien te hace algo repulsivo o egoísta en un juego y el grado de la activación insular y amigdaloides predice cuánta indignación sientes y cuánta venganza te tomas. Todo esto tiene que ver con la sociabilidad —ni la ínsula ni la amígdala se activan si es un ordenador el que te ha dado una puñalada por la espalda—.

La ínsula se activa cuando comemos una cucaracha o cuando imaginamos que lo hacemos. Y la ínsula y la amígdala se activan cuando imaginamos a las tribus vecinas como si fueran cucarachas asquerosas. Tal como veremos, esto es esencial para entender cómo nuestro cerebro procesa el «nosotros y ellos».

Y, finalmente, la amígdala recibe montones de *inputs* provenientes de la corteza frontal. Ya hablaremos de ello.

ALGUNOS *OUTPUTS* QUE SALEN DE LA AMÍGDALA

Conexiones bidireccionales. Tal como veremos, la amígdala le «habla» a una gran parte de las regiones que le hablan a ella, incluyendo la corteza frontal, la ínsula, la sustancia gris periacueductal y las proyecciones sensoriales, modulando su sensibilidad.

Interfaz amígdala-hipocampo. Naturalmente, la amígdala habla con las demás estructuras límbicas, incluyendo el hipocampo. Como ya hemos expuesto, normalmente, la amígdala aprende el miedo y el hipocampo aprende los hechos indiferentes, desapasionados. Pero, en los momentos de miedo extremo, la amígdala induce al hipocampo a una clase de aprendizaje del miedo^[52].

Volvamos al caso de la rata sometida a un condicionamiento del miedo. Cuando está en la jaula A, a una señal acústica le sigue una descarga. Pero en la jaula B eso no ocurre. Esto produce un condicionamiento dependiente del contexto —el sonido causa una inmovilización temerosa en la jaula A, pero

no en la B—. La amígdala aprende cuál es la pista del estímulo —la señal acústica— mientras que el hipocampo aprende el contexto de la jaula A frente al de la B. El aprendizaje combinado entre la amígdala y el hipocampo está muy focalizado —todos recordamos la imagen del avión golpeando la segunda torre del World Trade Center, pero no si había nubes en el cielo—. El hipocampo decide si vale la pena guardar un detalle, dependiendo de si la amígdala se lo ha tomado muy en serio. Además, la colaboración entre ambas se puede reajustar. Suponga que alguien le roba a punta de pistola en un callejón de un mal barrio de la ciudad. Después, dependiendo de la circunstancia, la pistola puede ser la pista y el callejón el contexto, o el callejón es la pista y el barrio malo el contexto.

Outputs motores. Existe un segundo atajo en lo que respecta a la amígdala, concretamente, cuando esta se comunica con neuronas motoras que ordenan la ejecución de un movimiento^[53]. Lógicamente, cuando la amígdala quiere activar un comportamiento —por ejemplo, la huida—, le habla a la corteza frontal, buscando su aprobación ejecutiva. Una vez más, existe una compensación, una solución intermedia —aumentar la velocidad saltándose la corteza, pero perdiendo precisión—. De esta forma, el que un *input* tome el atajo puede dar pie a que creas ver un arma donde hay un teléfono móvil. Y también puede provocar que aprietes el gatillo antes de que seas consciente de ello.

Excitación. Básicamente, los *outputs* que salen de la amígdala tienen que ver en su mayor parte con la activación de alarmas por todo el cerebro y el cuerpo. Tal como vimos, el núcleo de la amígdala es la amígdala central^[54]. Las proyecciones axonales salen de allí hasta una estructura de la amígdala llamada núcleo del lecho de la estría terminal (NLET). Este núcleo, a su vez, envía proyecciones hacia regiones del hipotálamo que inician la respuesta hormonal al estrés (ver capítulo 4), al igual que hacia zonas del mesencéfalo y del tronco cerebral que activan el sistema nervioso simpático e inhiben el sistema nervioso parasimpático. Se produce algo emocionalmente excitante, la amígdala límbica de la capa 2 manda señales a regiones de la capa 1 y el ritmo cardíaco y la presión sanguínea aumentan^[55].

La amígdala también activa una estructura del tallo cerebral llamada *locus coeruleus* (o locus cerúleo), una especie de sistema nervioso simpático propio del cerebro^[56]. Envía proyecciones que liberan norepinefrina por todo el cerebro, sobre todo, a la corteza. Si el locus coeruleus está calmado y silencioso, entonces nosotros también lo estamos. Si está moderadamente activado, estamos en alerta. Y si está disparando como una banda de gánsteres

gracias a los *inputs* que recibe de una amígdala excitada, entonces todas las neuronas «arriman el hombro».

El patrón de proyección de la amígdala plantea una importante cuestión^[57]. ¿Cuándo funciona el sistema nervioso simpático a toda marcha? Durante el miedo, la huida, la pelea y el sexo. O si acabas de ganar la lotería, estás felizmente esprintando en un campo de fútbol o acabas de resolver el teorema de Fermat (si eres de esa clase de personas). Un reflejo de esto se ve en el hecho de que, en los ratones macho, alrededor de una cuarta parte de las neuronas de un núcleo hipotalámico está implicada tanto en el comportamiento sexual como, cuando se estimula a una intensidad mayor, en el comportamiento agresivo.

Esto tiene dos implicaciones. Tanto el sexo como la agresividad activan el sistema nervioso simpático, el cual, a su vez, puede influir en el comportamiento —la gente siente las cosas de manera diferente si, por ejemplo, su corazón va a toda máquina o si está latiendo despacio—. ¿Significa esto que el patrón de tu excitación autónoma influye *en* lo que sientes? No realmente. Pero la retroalimentación autónoma influye en la *intensidad* de lo que se siente. Profundizaremos en este tema en el próximo capítulo.

La segunda consecuencia refleja una idea central de este libro. Tu corazón hace más o menos lo mismo cuando sientes una furia homicida o cuando estás teniendo un orgasmo. De nuevo, lo opuesto al amor no es el odio, es la indiferencia.

Con esto finalizamos nuestro resumen sobre la amígdala. En medio de toda esta jerga y complejidad, la característica más importante es el doble papel que juega la amígdala tanto en la agresividad como en determinadas facetas del miedo y la ansiedad. El miedo y la agresividad no están forzosamente interrelacionados —no todos los miedos causan agresividad y no todos los comportamientos agresivos tienen su raíz en el miedo—. El miedo produce habitualmente un aumento de la agresividad solo en aquellos que ya son propensos a ella; entre los individuos que carecen de la opción de expresar la agresividad con seguridad, el miedo consigue justo lo opuesto.

La disociación entre miedo y agresividad es evidente en los psicópatas violentos, la antítesis de lo que es ser temeroso —tanto psicológicamente como subjetivamente son menos reactivos al dolor—; sus amígdalas son relativamente indiferentes ante los típicos estímulos evocadores del miedo y

son más pequeñas de lo normal^[58]. Esto encaja con la típica imagen de la violencia psicopática; no se lleva a cabo como una reacción excitada a una provocación. En vez de eso, es puramente instrumental, utilizando a otros como un medio para un fin de manera insensible, sin remordimientos y con indiferencia reptiliana.

Por consiguiente, el miedo y la violencia no siempre son uña y carne. Pero es posible que se produzca una conexión cuando la agresividad provocada es reactiva, frenética y furiosa. En un mundo en el que ninguna neurona amigdaloides tenga por qué tener miedo y en lugar de eso pueda sentarse tranquilamente bajo su parra y su higuera, es muy probable que el mundo sea un lugar mucho más pacífico^[59].

Ahora pasaremos a analizar minuciosamente la segunda de las tres regiones del cerebro.

EL LÓBULO FRONTAL

ME he pasado décadas estudiando el hipocampo. Ha resultado ser una experiencia positiva para mí; espero que yo también haya resultado ser positivo para la materia. Aunque pienso que quizás tomé en su momento la decisión errónea..., tal vez, todos estos años, debí haber estudiado el lóbulo frontal, ya que es la parte más interesante del cerebro.

¿Qué es lo que hace el lóbulo frontal? Su lista de competencias incluye la memoria funcional, la función ejecutiva (organizar el conocimiento de forma estratégica y luego iniciar una acción basándose en una decisión ejecutiva), el aplazamiento de la recompensa, la elaboración de planes a largo plazo, la regulación de las emociones y refrenar la impulsividad^[60].

Es una lista inmensa de tareas. Agruparé estas diversas funciones bajo una única definición, que es apropiada para todas y cada una de las páginas de este libro: *el lóbulo frontal te hace hacer lo que es más difícil cuando es lo que toca hacer*.

Para empezar, citaré algunas características importantes del lóbulo frontal:

Es la región del cerebro que ha evolucionado más recientemente, no alcanzó su máximo esplendor hasta la aparición de los primates; un porcentaje desproporcionado de genes exclusivos de los primates está

activo en la corteza frontal. Además, dichos patrones de expresión génica están altamente individualizados, con una variabilidad interindividual mucho mayor que los niveles promedio de las diferencias presentes en todo el cerebro entre humanos y chimpancés.

El lóbulo frontal está conectado de forma más compleja en los humanos que en los demás simios y, según algunas definiciones en lo que respecta a sus límites, también es proporcionalmente más grande^[61].

El lóbulo frontal es la última región del cerebro en madurar completamente, siendo la mayoría de las subpartes que han evolucionado más recientemente las últimas en hacerlo. Asombrosamente, no está completamente conectada hasta que el individuo ya está entre *los veinte y los treinta años*. Este asunto será importante en el capítulo dedicado a la adolescencia.

Por último, el lóbulo frontal tiene un único tipo de célula. En general, el cerebro humano no es único porque hayamos desarrollado tipos únicos de neuronas, neurotransmisores, enzimas, etc. Las neuronas de los humanos y las de las moscas son sorprendentemente parecidas; la singularidad es cuantitativa: por cada neurona de mosca, nosotros tenemos chorrocientas neuronas más y tropecientas conexiones más^[62].

La única excepción es un tipo poco conocido de neuronas que tienen una forma y un patrón de conexión distintivos, llamadas neuronas de Von Economo (también conocidas como neuronas en forma de huso). Al principio, se creyó que eran exclusivas de los humanos, pero hemos descubierto que también están presentes en otros primates, así como en ballenas, delfines y elefantes^[63]. Forman un auténtico equipo estelar de especies socialmente complejas.

Además, las pocas neuronas de Von Economo que hay aparecen solo en dos subregiones del lóbulo frontal, tal como demostró John Allman en Caltech. De una de ellas ya hemos oído hablar —la ínsula, con su papel en la repugnancia gustativa y moral—. La segunda es una región igualmente interesante llamada corteza cingulada anterior. Para dar una pista sobre su función (hablaremos más adelante de ella), diremos que es fundamental en la empatía.

Así que, desde el punto de vista de la evolución, el tamaño, la complejidad, el desarrollo, la genética y el tipo de neurona, el lóbulo frontal es muy particular, siendo la versión humana la más singular de todas.

Las subregiones del lóbulo frontal

La anatomía cortical frontal es endiablidamente complicada, y todavía existen debates sobre si algunas partes del lóbulo frontal de los primates existen en especies «más sencillas». Sin embargo, hay algunos temas generales útiles.

En la parte más frontal está la corteza *prefrontal* (CPF), la parte más nueva del lóbulo frontal. Como ya hemos dicho, la corteza frontal es fundamental para la función ejecutiva. Citando a George W. Bush, en lo que respecta a la corteza frontal, la CPF es «la decisora». De forma más general, la CPF elige entre opciones opuestas —Coca-Cola o Pepsi; soltar lo que piensas en realidad o contenerte; apretar el gatillo o no hacerlo—. Y, a menudo, el conflicto que se ha de resolver es entre una decisión que está impulsada fuertemente por la cognición y otra que lo está por las emociones.

Una vez que la decisión ha sido tomada, la CPF envía órdenes a través de sus proyecciones al resto del lóbulo frontal, situado justo detrás de ella. Esas neuronas luego le hablan a la «corteza premotora», situada justo detrás, que pasa la información a la «corteza motora», la cual habla a los músculos. El resultado es la ejecución de un comportamiento^[64].

Antes de analizar cómo influye el lóbulo frontal en el comportamiento social, empecemos con un aspecto más sencillo de su función.

El lóbulo frontal y la cognición

¿Cómo interpretar «hacer lo que es más difícil cuando es lo que toca hacer» en el ámbito de la cognición (definida por Jonathan Cohen, de Princeton, como «la capacidad de orquestar acción y pensamiento de acuerdo con objetivos internos^[65]»)? Suponga el lector que ha buscado un número de teléfono de una ciudad en la que vivió hace un tiempo. El lóbulo frontal no solo lo recuerda todo este tiempo, sino que lo considera de una importancia estratégica. Justo antes de llamar, recuerda que es en otra ciudad y rescata de su memoria el prefijo de esa ciudad. Y, entonces, recuerda marcar el «1» antes del prefijo^[66].

El lóbulo frontal también tiene que ver con la concentración en las tareas. Si bajas de la acera con la idea de saltarte un semáforo en rojo, te fijas en el tráfico, prestas especial atención al movimiento, calculando cuándo es el mejor momento para cruzar con seguridad. Si bajas buscando un taxi, prestas atención a ver si ves un coche con una de esas lucecitas típicas de los taxis en su techo. En un gran estudio que se realizó, se entrenó a monos para que miraran una pantalla con puntos de varios colores que se movían en una dirección particular; dependiendo de una señal, un mono tenía que prestar atención a un color o a un movimiento. Cada señal que indicaba un cambio en la tarea asignada desencadenaba un estallido de actividad en la CPF y, además, la supresión del flujo de información (color o movimiento) que era ahora irrelevante. Es un ejemplo de la CPF persuadiéndote para hacer lo más difícil; si recuerdas que la regla ha cambiado, no llesves a cabo la respuesta previa habitual^[67].

El lóbulo frontal también media en la «función ejecutiva» —tiene en cuenta bits de información, busca patrones y luego escoge una acción estratégica—,^[68] Piense en este exigente test, auténticamente «frontal». El experimentador le dice a un voluntario masoquista: «Voy al mercado a comprar melocotones, cereales, detergente para la lavadora, canela...». Recita dieciséis productos y se le pide al voluntario que repita la lista. Puede que recuerde correctamente los primeros, los últimos o que cite algunos productos parecidos, por ejemplo, que diga «nuez moscada» en lugar de canela. A continuación, el experimentador repite la misma lista. En esta ocasión, el voluntario repite algunos más y evita repetir el caso de la nuez moscada. Se repite el proceso una y otra vez.

Esto es más que un simple test de memoria. Con la repetición, los sujetos se dan cuenta de que cuatro de los productos son frutas, cuatro son productos de limpieza, cuatro son especias y cuatro son carbohidratos. Se agrupan en categorías. Y esto cambia la estrategia de codificación de los sujetos, ya que empiezan a agruparlos por grupos semánticos —«Melocotones. Manzanas. Arándanos, no, quiero decir zarzamoras. Había otra fruta, no puedo recordar cuál. De acuerdo, cereales, pan, rosquillas, magdalenas. Comino, nuez moscada, ¡mecachis, otra vez!, quiero decir canela, orégano...»—. Y, de principio a fin, la CPF impone una estrategia ejecutiva global para recordar el nombre de estos dieciséis productos^[69].

La corteza prefrontal es fundamental en el pensamiento categórico, para organizar y pensar sobre bits de información con diferentes etiquetas. Los grupos de la CPF etiquetados como manzanas y melocotones son más

próximos entre sí en un mapa conceptual que las manzanas y los desatascadores de inodoros. En otro estudio relevante, se entrenaron monos para que diferenciaban entre fotos de un perro y de un gato. La CPF contiene neuronas individuales que responden a «perro» y otras que responden a «gato». A continuación, los científicos transformaron las fotos mezclando características de ambos, creando híbridos que tenían porcentajes variados de perro y gato. Las neuronas «perro» de la CPF respondieron ante la visión de híbridos que eran un 80 por ciento de perro y un 20 por ciento de gato, o 60/40, hasta llegar a las que eran cien por cien perro. Pero no lo hacían ante una que fuera 40/60 —las que se activaban en ese caso eran las neuronas «gato»—. [70]

El lóbulo frontal favorece el resultado menos esperado, animado por los pensamientos suministrados desde las influencias que llenan el resto de este libro —¡para, no son tus galletas!; irás al infierno; la autodisciplina es buena; eres más feliz cuando estás más delgado—, proporcionándole a alguna neurona motora inhibidora algo más que una oportunidad de lucha.

Metabolismo frontal y una vulnerabilidad implícita

Esto plantea una cuestión importante que tiene que ver tanto con las funciones sociales como con las cognitivas del lóbulo frontal [71].

Esa actitud, del tipo «si fuera tú, yo no haría eso», del lóbulo frontal es agotadora. Otras regiones del cerebro responden a situaciones que en algún grado son imprevistas; el lóbulo frontal sigue las reglas. Piense, por ejemplo, cómo, cuando teníamos unos tres años, nuestros lóbulos frontales aprendieron una regla para el resto de nuestras vidas —no hagas pipí cada vez que te apetezca hacerlo— y facilitaron los medios para que se estableciera esa norma, incrementando su influencia sobre las neuronas que regulan la vejiga.

Además, el mantra frontal de «la autodisciplina es buena» puesto en marcha cuando las galletas «te están llamando» también se aplica cuando se economiza para aumentar los ahorros destinados a la jubilación. Las neuronas corticales frontales son generalistas, con patrones amplios de proyección, lo que les da más trabajo [72].

Todo esto consume energía y, cuando está trabajando mucho, el lóbulo frontal tiene unas tasas metabólicas extremadamente altas, y lo mismo ocurre con las tasas de activación de genes relacionados con la producción de energía [73]. El concepto de fuerza de voluntad (en inglés, *willpower*, lo que literalmente significaría «energía dedicada a la voluntad») es más que una

simple metáfora; el autocontrol es un recurso finito. Las neuronas frontales son células caras, y las células caras son células vulnerables. Congruente con esa idea es que el lóbulo frontal es atípicamente vulnerable a varios daños neurológicos.

Un concepto pertinente con todo esto es el de «carga cognitiva». Haga trabajar intensamente al lóbulo frontal —en una difícil tarea que implica la utilización de la memoria funcional, regulando el comportamiento social o llevando a cabo numerosas decisiones mientras está comprando—. Inmediatamente después, la ejecución de una tarea diferente que dependa del lóbulo frontal se verá mermada^[74]. Ocurre lo mismo durante la ejecución de tareas múltiples donde las neuronas de la CPF participan simultáneamente en varios circuitos activados.

Es muy importante señalar que, si se incrementa la carga cognitiva del lóbulo frontal, poco después, los sujetos se vuelven menos prosociales^[75] —menos comprensivos o serviciales, más predispuestos a mentir—. ^[76] O, si se incrementa la carga cognitiva con una tarea que requiera una difícil regulación emocional, después el sujeto engaña más en lo que respecta a su dieta^[77].

Así que el lóbulo frontal está inundado de autodisciplina calvinista, un superego que trabaja duro^[78]. Pero, como ejemplo importante, muy pronto tras dejar de usar pañales, hacer el trabajo más complicado con los músculos de nuestra vejiga se convierte en algo automático. Lo mismo ocurre con otras tareas frontales que son inicialmente exigentes. Por ejemplo, estás aprendiendo a interpretar una pieza de música en el piano, hay un acorde difícil, y cada vez que te acercas a él, piensas: «Aquí viene. Recuerda: mete el codo para adentro, empieza con el pulgar». Una tarea clásica de memoria de trabajo. Y un día te das cuenta de que hace cinco notas que pasó ese acorde, fue bien y no tuviste que pensar en él. Y es entonces cuando el acorde fue transferido desde el lóbulo frontal a regiones del cerebro más reflexivas (p. ej., el cerebelo). Esta transición hacia el automatismo también sucede cuando eres bueno en deportes, cuando metafóricamente tu cuerpo sabe qué hay que hacer sin que pienses en ello.

El capítulo dedicado a la moralidad considera el automatismo en un ámbito mucho más importante. ¿Resistirte a mentir es una tarea exigente para tu lóbulo frontal o es un hábito que no cuesta esfuerzo alguno? Tal como veremos, la honestidad a veces surge más fácilmente gracias al automatismo. Esto ayuda a explicar la respuesta típica dada después de que alguien se comporte de una manera profundamente valiente.

—¿En qué estabas pensando cuando te tiraste a aquel río para salvar a ese niño que se estaba ahogando?

—No estaba pensando..., antes de pensarlo ya había saltado.

A menudo, la neurobiología del automatismo intercede realizando los actos morales más difíciles, mientras que la neurobiología del lóbulo frontal intercede trabajando duro a la hora de escribir un artículo sobre el tema.

El lóbulo frontal y el comportamiento social

Las cosas se ponen interesantes cuando el lóbulo frontal tiene que añadir factores sociales a una mezcla cognitiva. Por ejemplo, una parte de la CPF de un mono contiene neuronas que se activan cuando este comete un error en una tarea cognitiva u observa a otro mono cometerlo; algunas se activan únicamente cuando es un animal en particular el que comete el error. En un estudio de neuroimagen con humanos, estos tenían que elegir algo, teniendo en cuenta sus elecciones previas y el consejo de otra persona. Diferentes circuitos de la CPF permitían hacer un seguimiento de reflexiones «impulsadas por la recompensa» e «impulsadas por el consejo^[79]».

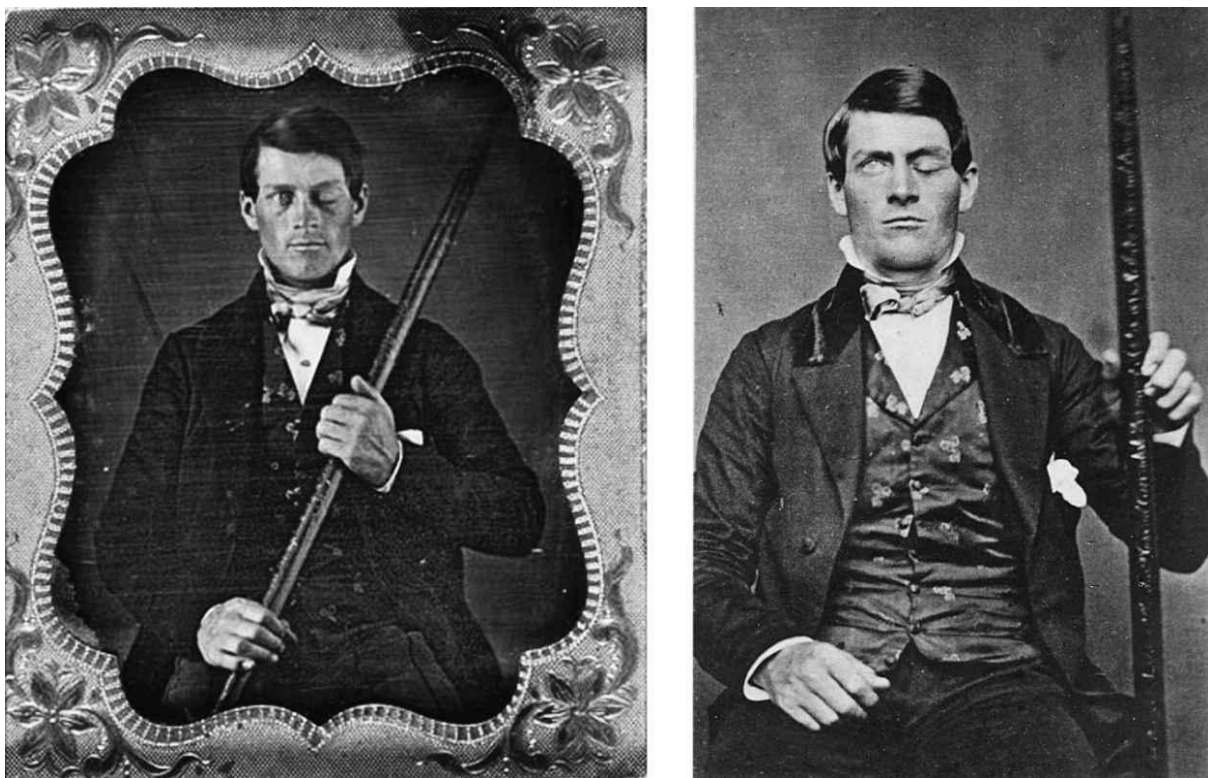
Hallazgos como estos nos conducen hacia el papel central del lóbulo frontal en el comportamiento social^[80]. Esto se puede apreciar al comparar varios primates. Entre las especies de primates, cuanto mayor es el tamaño del grupo social promedio, más grande es el tamaño relativo del lóbulo frontal. Esto es especialmente cierto en las especies que podríamos llamar «fisión-fusión», en las que hay veces en que los subgrupos se separan y funcionan de manera independiente durante un tiempo antes de reagruparse. Una estructura social de ese tipo es exigente, requiere modificar la escala del comportamiento apropiado al tamaño del subgrupo y a su composición. Lógicamente, los primates de las especies fisión-fusión (chimpancés, bonobos, orangutanes, monos araña) tienen un mejor control inhibitorio del lóbulo frontal sobre el comportamiento que el que muestran los primates que no encajan en la descripción de fisión-fusión (gorilas, capuchinos, macacos).

Entre los humanos, cuanto mayor sea la red social de alguien (medida por el número de personas con las que se escribe), mayor es una subregión particular de la CPF (siga atento^[81]). Eso está bien, pero no podemos *decir si* el hecho de que esa región cerebral sea grande causa la sociabilidad o es al revés (dando por hecho que existe causalidad). Otro estudio resuelve este dilema; si macacos Rhesus son colocados aleatoriamente en grupos sociales,

durante los siguientes quince meses, cuanto más grande es el grupo, más grande se hace la CPF —la complejidad social expande el lóbulo frontal—.

Utilizamos el lóbulo frontal para hacer las cosas más difíciles de los contextos sociales —felicitemos a los anfitriones por una cena incomedible; nos abstenemos de golpear al irritante compañero de trabajo; no intentamos nada sexual con alguien a pesar de nuestras fantasías; no eructamos a todo volumen durante una elegía—. Una buena forma de apreciar el lóbulo frontal es ver qué sucede cuando este está dañado.

El primer paciente «frontal», el famoso Phineas Gage, fue identificado en 1848 en Vermont. Gage, el capataz de un equipo que construía una línea ferroviaria, se hirió cuando, por accidente, una explosión de pólvora hizo volar una barra de hierro de casi cinco kilos de peso que se usaba para compactar la carga explosiva, y esta le atravesó el lado izquierdo de la cara saliendo por la parte superior de su cráneo. Aterrizó a veinticuatro metros de distancia, junto a gran parte de su lóbulo frontal izquierdo^[82].



Las dos fotografías conocidas de Gage, junto a la barra de hierro

Sorprendentemente, sobrevivió y recuperó la salud. Pero el respetado y equilibrado Gage había cambiado. En palabras del médico que le trató durante esos años:

El equilibrio o balance, por así decirlo, entre sus facultades intelectuales y sus inclinaciones animales parece que ha sido destruido. Es errático, irreverente y en ocasiones se permite blasfemias repugnantes (algo que anteriormente no era habitual en él), manifestando muy poco respeto hacia sus compañeros, contrario a toda restricción o consejo cuando entra en conflicto con sus deseos, en ocasiones es pretenciosamente obstinado, aunque caprichoso e indeciso, trazando muchos planes de futuro, pero, sin ni siquiera terminar de organizar uno, lo abandona por otros que le parecen más factibles.

Gage fue descrito por sus amigos como «alguien que ya no era Gage», fue incapaz de retomar su trabajo y se limitó a aparecer (con su barra) en una exhibición organizada por P. T. Barnum. Una historia desgarradora.

Increíblemente, Gage mejoró. Un par de años después de su lesión, pudo volver a trabajar (principalmente, como conductor de diligencias) y fue descrito como alguien con un comportamiento en líneas generales apropiado. El tejido del lóbulo frontal derecho que le quedaba adquirió algunas de las funciones que se perdieron con la lesión. Esa maleabilidad del cerebro es el tema central del capítulo 5.

Otro ejemplo de lo que ocurre cuando el lóbulo frontal está dañado se puede observar en la demencia frontotemporal (DFT), que empieza cuando se daña el lóbulo frontal; enigmáticamente, las primeras neuronas que mueren son esas misteriosas neuronas Von Economo que son exclusivas de los primates, elefantes y cetáceos^[83]. ¿Cómo son las personas que tienen DFT? Muestran un comportamiento desinhibido y conductas sociales inapropiadas. También muestran apatía y una falta de iniciación de comportamientos que refleja el hecho de que «el decisor» está siendo destruido^[84].

Algo parecido se observa en los pacientes que sufren la enfermedad de Huntington, un desorden horrible que es debido a una mutación muy extraña. Los circuitos subcorticales que coordinan el envío de señales a los músculos se destruyen, y el enfermo se ve progresivamente incapacitado debido a movimientos involuntarios y bruscos. La diferencia es que, además, hay daño frontal, que a menudo se produce antes del daño subcortical. En aproximadamente la mitad de los pacientes también se observa un comportamiento desinhibido —robo, agresividad, hipersexualidad, brotes en los que manifiestan un deseo impulsivo e inexplicable de participar en juegos

de azar—,[85] La desinhibición social y del comportamiento también se produce en individuos que han sufrido daños debidos a un accidente cardiovascular en el lóbulo frontal —por ejemplo, un comportamiento sexualmente agresivo en un octogenario—.

Hay otra circunstancia en la que el frontal es hipofuncional, dando como resultado manifestaciones del comportamiento parecidas —hipersexualidad, estallidos emocionales, actos extravagantemente ilógicos—,[86] ¿Qué enfermedad es esta? No es una enfermedad. Lo que ocurre es que está usted soñando. Durante la fase REM del sueño, cuando soñamos, el lóbulo frontal se desconecta y los guionistas de sueños campan a sus anchas. Además, si se estimula el lóbulo frontal cuando las personas sueñan, el sueño parece menos un sueño, ya que en este hay más autoconsciencia. Y existe otra circunstancia no patológica en la que la CPF se silencia, produciendo tsunamis emocionales: durante el orgasmo.

Un último ámbito del daño frontal. Adrián Raine, de la Universidad de Pensilvania, y Kent Kiehl, de la Universidad de Nuevo México, informan en un estudio que los psicópatas criminales muestran un descenso en la actividad del lóbulo frontal y hay menos conexión entre la CPF y otras regiones del cerebro (al compararlos en un estudio con un grupo control de criminales no psicopáticos y otro de no criminales). Además, un porcentaje sorprendentemente grande de personas encarceladas por crímenes violentos tiene un precedente de trauma por contusión en el lóbulo frontal[87]. Hablaremos más de esto en el capítulo 16.

Declaración obligatoria de la falsedad de la dicotomía entre la cognición y la emoción

La CPF está formada por varias partes, subpartes y sub-subpartes, suficientes para que los neuroanatomistas no se queden sin trabajo. Dos regiones son esenciales. Primero, está la parte dorsal de la CPF, concretamente, la CPF dorsolateral (CPFdl) —no se preocupe por las palabras «dorsal» o «dorsolateral»; solo es jerga científica—.[88] La CPFdl es «la decisora de las decisoras», es la parte más racional, cognitiva, funcional, menos sentimental de la CPF. Es la parte de la CPF que ha evolucionado más recientemente y la última en alcanzar su plena madurez. Sobre todo, escucha y habla a otras regiones corticales.

Además de la CPFdl, tenemos la parte ventral de la CPF, concretamente, la CPF ventromedial (CPFvm). Es la región frontocortical que Walle Nauta,

el visionario neuroanatomista, convirtió en miembro honorario del sistema límbico debido a sus interconexiones con él. Lógicamente, la CPFvm tiene que ver con el impacto de la emoción en la toma de decisiones. Y muchos de nuestros mejores y peores comportamientos implican interacciones de la CPFvm con el sistema límbico y la CPFdl^[89].

Las funciones de la CPFdl cognitiva son el origen de la elección de realizar las cosas más difíciles^[90]. Es la región frontocortical que está más activa cuando alguien renuncia a una recompensa inmediata para conseguir una más grande más tarde. Piense en un dilema moral clásico: ¿es correcto matar a una persona para así poder salvar a cinco? Cuando la gente pondera esa cuestión, una mayor activación de la CPFdl predice una mayor probabilidad de responder afirmativamente (pero, tal como veremos en el capítulo 13, también depende en buena medida de cómo se realice la pregunta).

Monos con lesiones en la CPFdl no pueden cambiar de estrategia a la hora de realizar una labor cuando la recompensa asociada para cada una de ellas cambia —persisten con la estrategia que les ofrece la recompensa más inmediata—,^[91] De forma similar, los humanos con la CPFdl dañada son incapaces de planear o de aplazar la recompensa, siguen llevando a cabo estrategias que les ofrecen una recompensa inmediata y muestran un pobre control ejecutivo sobre su comportamiento^[92]. Sorprendentemente, la técnica de la estimulación magnética transcraneal puede silenciar temporalmente parte de la corteza de un individuo, tal como hizo Ernst Fehr, de la Universidad de Zúrich, en un estudio fascinante^[93]. Cuando se silenciaba la CPFdl, los sujetos que intervenían en un juego experimental sobre economía aceptaban impulsivamente ofertas mezquinas que, en circunstancias normales, rechazarían, con la esperanza de recibir mejores ofertas en el futuro. Esto ocurría significativamente cuando intervenía la sociabilidad —el silenciado de la CPFdl no tenía efecto si los sujetos pensaban que el otro jugador era un ordenador—. Además, los controles y sujetos con la CPFdl silenciada clasificaban ofertas mezquinas como igualmente injustas; así, tal como concluyeron los autores, «los sujetos [con la CPFdl silenciada] se comportan como si no pudieran llevar a cabo sus objetivos de forma justa».

¿Cuáles son las funciones de la CPFvm emocional^[94]? Pues las que podríamos esperar, dados los *inputs* que recibe de las estructuras límbicas. Se activa si la persona a la que apoyas gana un partido o si escuchas música agradable en lugar de disonante (especialmente si la música tiene momentos en los que provoca escalofríos).

¿Cuáles son los efectos de una lesión en la CPFvm^[95]? Muchas cosas siguen siendo normales —la inteligencia, la memoria funcional, la creación de estimaciones—. Los individuos pueden «hacer lo más difícil» cuando se trata de labores puramente cognitivas frontales (p. ej. rompecabezas en los que tienes que declinar dar un paso adelante para poder avanzar dos más).

Las diferencias aparecen cuando se trata de decisiones sociales-emocionales —los pacientes con lesiones en la CPFvm, simplemente, no pueden decidir—,^[96] Comprenden las opciones y pueden aconsejar sabiamente a otras personas que estén en circunstancias parecidas. Pero cuanto más cercana y más emocional sea la situación supuesta, más problemas tendrán.

Damasio ha creado una influyente teoría sobre la toma de decisiones cargadas de emoción, arraigada en las doctrinas filosóficas de Hume y William James, y que discutiremos dentro de poco^[97]. Resumiendo, el lóbulo frontal ejecuta experimentos intuitivos del tipo «qué ocurriría si...» —por ejemplo, «¿cómo me sentiría si se diera este resultado?»—, y escoge teniendo en mente la respuesta a esa pregunta. Al lesionarse la CPFvm se eliminan los *inputs* límbicos procedentes de la CPF, se eliminan las intuiciones o presentimientos, y se hace más difícil la toma de decisiones.

Además, las decisiones posteriores son altamente funcionales. Los pacientes con la CPFvm lesionada están atípicamente dispuestos a sacrificar a una persona, incluso si se trata de un miembro de su familia, para salvar a cinco extraños^[98]. Están más interesados en los resultados que en sus motivos emocionales subyacentes, castigando a alguien que mata accidentalmente, pero no a alguien que ha intentado asesinar, pero ha fracasado, porque, después de todo, nadie ha muerto en el segundo de los casos hipotéticos.

Es el señor Spock, utilizando solo la CPFdl. Hay que remarcar un punto esencial. La gente que dicotomiza entre pensamiento y emoción a menudo prefiere lo primero, ya que ve la emoción como sospechosa. Se atasca en la toma de decisiones al ponerse sentimental, canta demasiado alto, se viste de forma extravagante y se deja crecer el pelo de las axilas. Desde este punto de vista, si nos deshiciéramos de la CPFvm, seríamos más racionales y funcionaríamos mejor.

Pero ese no es el caso, tal como recalcó elocuentemente Damasio. Las personas con lesiones en la CPFvm, no solo tienen problemas con la toma de decisiones, sino que también toman malas decisiones^[99]. Muestran tener un juicio bastante mediocre a la hora de elegir amigos y socios y no cambian de comportamiento basándose en respuestas negativas. Por ejemplo, piense en

alguna tarea relacionada con el juego en el que las distintas recompensas para varias estrategias cambien sin que los sujetos lo sepan, pero estos sí que pueden cambiar su estrategia de juego. Los sujetos de control cambian de manera óptima, incluso a pesar de que no puedan ser capaces de expresar cómo han cambiado las tasas de recompensas. Los que tienen lesiones en la CPFvm no lo hacen, incluso a pesar de que sí *puedan* decir cómo han cambiado las recompensas. Sin una CPFvm, puede que sepas lo que significa una respuesta negativa, pero no sabes lo que se *siente* en las entrañas al recibirla y por eso no cambias de comportamiento.

Tal como vimos, sin la CPFdl, el superego metafórico desaparece, dando como resultado individuos que ahora son hiperagresivos e hipersexuales. Pero, sin una CPFvm, el comportamiento es inapropiado en cuanto a que este pasa a ser distante. Sería el caso de una persona que, cuando se encuentra a alguien después de un largo tiempo, dice: «Hola, he visto que has ganado un poco de peso». Y cuando, más tarde, su esposa, avergonzada con su respuesta, le reprenda, dirá tranquilamente, aunque desconcertado: «Pero si es verdad». La CPFvm no es el apéndice vestigial del lóbulo frontal, siendo la emoción algo parecido a la apendicitis, inflamando el cerebro sensible. Al contrario, es esencial^[100]. No lo sería si nos hubiéramos convertido en vulcanianos. Pero siempre que el mundo esté lleno de humanos, la evolución nunca nos haría de esa forma.

Las activaciones de la CPFdl y de la CPFvm pueden estar inversamente correlacionadas. En un excelente estudio en el que se proporcionó un teclado a unos pianistas de *jazz* cuando estaban sometidos a un escáner cerebral, la CPFvm se activó más y la CPFdl menos cuando los sujetos improvisaban. En otro estudio, los sujetos juzgaban actos hipotéticamente dañinos. Cuando ponderaban la responsabilidad de los autores de esos actos, se activaba la CPFdl; y cuando decidían el grado del castigo, se activaba la CPFvm^[101]. Cuando los sujetos realizaban una tarea en la que las probabilidades de las recompensas para varias estrategias cambiaban y a ellos se les permitía cambiar siempre de estrategia, la toma de decisiones reflejaba la existencia de dos factores: (a) el resultado de la acción más reciente (cuanto mejor era ese resultado, más activación mostraba la CPFvm) y (b) los índices de recompensa de todas las rondas previas, algo que requería una visión retrospectiva amplia (cuanto mejores eran las recompensas a largo plazo, más activación mostraba la CPFdl). La activación relativa entre las dos regiones predecía las decisiones que tomaban los sujetos^[102].

Un punto de vista simplista es que la CPFvm y la CPFdl batallan perpetuamente para que la emoción domine a la cognición y viceversa. Pero, mientras que la emoción y la cognición están algo separadas, rara vez son opuestas. En lugar de eso, están entrelazadas en una relación colaborativa necesaria para un funcionamiento normal y, a medida que las tareas que tienen componentes tanto emotivos como cognitivos son más difíciles (haciendo que la decisión económica sea cada vez más compleja en un escenario que cada vez es más injusto), la actividad de las dos estructuras está cada vez más sincronizada.

El lóbulo frontal y su relación con el sistema límbico

Ahora tenemos una idea de lo que hacen las diferentes subdivisiones de la CPF y cómo la cognición y la emoción interactúan neurobiológicamente. Esto nos lleva a considerar cómo interactúan el lóbulo frontal y el sistema límbico.

En estudios de referencia realizados por Joshua Greene, de Harvard, y Jonathan Cohen, de Princeton, se demostró que las partes «emocionales» y «cognitivas» del cerebro pueden disociarse un poco^[103]. Usaron el famoso dilema filosófico del «tranvía suelto», en el que un tranvía está a punto de atropellar a cinco personas y debes decidir si es correcto matar a una persona para salvar a las cinco. La composición del dilema es la clave. En una versión está en tu mano mover una palanca, haciendo que el tranvía se desvíe a una vía lateral. Esto salva a las cinco, pero el tranvía atropella a otra persona que se hallaba en esa otra vía; de un 70 a un 90 por ciento de personas afirman que esa sería su elección. En el segundo escenario, empujas con tus propias manos a la persona en cuestión frente al tranvía. Este se detiene, pero la persona muere. De un 70 a un 90 por ciento de personas dicen que no lo harían. El porcentaje es más o menos el mismo, pero se trata de decisiones completamente diferentes.

Greene y Cohen les ofrecieron a los sujetos las dos posibilidades mientras se tomaban neuroimágenes de estos. El hecho de contemplar la idea de matar intencionadamente a alguien con tus propias manos activa la CPFdl (la decisora) junto a regiones relacionadas con la emoción que responden a estímulos repelentes (incluyendo una región cortical que se activa con palabras cargadas de emoción), la amígdala y la CPFvm. Cuanto más se active la amígdala y más negativas sean las emociones que siente el

participante a la hora de decidir, menos probabilidades tiene de empujar a esa persona.

¿Y qué pasa cuando las personas contemplan de forma distante el hecho de empujar una palanca que mata involuntariamente a alguien? Solo se activa la CPFdl. Es una decisión tan cerebral como elegir qué llave inglesa necesitas para arreglar un aparato. Un gran estudio^[104].

Otros estudios han examinado las interacciones existentes entre las partes «cognitivas» y «emocionales» del cerebro. Algunos ejemplos a continuación:

En el capítulo 3 hablaremos de una inquietante investigación. Sometemos a una persona media a un escáner cerebral y le mostramos una fotografía de alguien de otra raza únicamente durante una décima de segundo. Es demasiado rápido para que se dé cuenta de lo que ha visto. Pero, gracias al atajo anatómico del que hemos hablado, la amígdala lo percibe... y se activa. Haga lo contrario. Enséñele la fotografía durante algo más de tiempo. De nuevo, se activa la amígdala, pero, en esta ocasión, también lo hace la CPFdl, inhibiendo la amígdala —el esfuerzo de controlar lo que para la mayoría de las personas es una respuesta inicial difícil de aceptar—.

En el capítulo 6 analizaremos experimentos en los que el sujeto participa en un juego con otras dos personas y se le manipula para que sienta que se le está dejando de lado. Eso activa su amígdala, la sustancia gris periacueductal (la región antigua del cerebro que ayuda a procesar el dolor físico), la corteza cingulada anterior y la ínsula, una imagen anatómica de la ira, la ansiedad, el dolor, la indignación y la tristeza. Poco después de que se active su CPF provocando racionalizaciones —«Solo es un estúpido juego; tengo amigos; mi perro me quiere»—, la amígdala y las demás estructuras se calman. Y ¿qué ocurre si le haces lo mismo a otra persona cuyo lóbulo frontal no es plenamente funcional? La amígdala se activa cada vez más y la persona se siente cada vez más angustiada. ¿Qué enfermedad neurológica está implicada en este proceso? Ninguna. Se trata del adolescente típico.

Finalmente, la CPF interviene para hacer desaparecer la sensación de miedo. Ayer, la rata aprendió: «Después de ese sonido viene una descarga», así que cuando oye ese sonido empieza a desencadenarse el temblor. Hoy no hay descargas y la rata ha aprendido otra verdad que sienta precedente: «Pero hoy no». La primera verdad sigue

estando ahí; como demostración, si de nuevo se encadena el sonido con la descarga, el «restablecimiento» del temblor al oír el sonido se produce más rápidamente que cuando tal asociación fue aprendida inicialmente.

¿Dónde se consolida el «pero hoy no»? En la CPF, después de recibir información del hipocampo^[105]. La CPF medial activa circuitos inhibidores en la ABL y la rata deja de temblar cuando oye el tono. En un experimento similar, pero que refleja la cognición específica de los humanos, se condiciona a personas para que asocien un cuadrado azul que aparece en una pantalla con una descarga, y la amígdala se activa cada vez que dicha persona ve el cuadrado..., pero lo hace menos en sujetos que reevalúan la situación, activando la CPF medial pensando, por ejemplo, en un hermoso cielo azul.

De esta forma, el sujeto intenta regular la emoción mediante el pensamiento^[106]. Es muy difícil regularlo (intente no pensar en un hipopótamo), pero es aún más difícil regular la emoción. Mi colega y amigo íntimo de Stanford, James Gross, ha explorado este aspecto con sus investigaciones. Primero de todo, «pensar de manera diferente» sobre algo emocional no es lo mismo que simplemente suprimir la expresión de las emociones. Por ejemplo, muéstrele a alguien algún reportaje gráfico de, digamos, una amputación. Los sujetos se ven afectados, se activa su amígdala y su sistema nervioso simpático. A continuación, ordenamos a un grupo que esconda sus emociones («os voy a enseñar otro vídeo y quiero que ocultéis vuestras reacciones emocionales»). ¿Cómo conseguir que dicha ocultación sea efectiva? Distinguiendo entre estrategias centradas en los «antecedentes» y las centradas en la «respuesta». Las centradas en la respuesta devuelven el «caballo» emocional a su caballeriza después de la estampida —está usted observando la siguiente filmación horrorosa, sintiéndose indispuerto y piensa: «De acuerdo, tranquilízate, respira lentamente»—. Habitualmente esto produce una mayor activación de la amígdala y del sistema nervioso simpático.

Las estrategias centradas en los antecedentes suelen funcionar mejor, ya que mantienen la puerta de la caballeriza cerrada desde el principio. Se trata de pensar o sentir en otra cosa (p. ej., las últimas vacaciones), o pensar o sentir de forma diferente sobre lo que se está viendo (evaluándolo de nuevo, por ejemplo, pensando: «No es real; son solo actores»). Y, cuando se hace correctamente, la CPF, especialmente la CPFdl, se activa, la amígdala y el sistema nervioso simpático se amortiguan y la aflicción subjetiva se reduce^[107].

La reevaluación de los antecedentes explica el funcionamiento de los placebos^[108]. Al pensar: «Me van a punzar el dedo con un alfiler», se activa la amígdala al mismo tiempo que unos circuitos de regiones cerebrales sensibles al dolor, y el alfiler duele. Si te dicen de antemano que el untarte crema de manos en el dedo es un método analgésico potente, y piensas: «Me van a punzar en un dedo con un alfiler, pero esta crema bloqueará el dolor», la CPF se activa, mitigando la actividad de la amígdala y de la circuitería asociada al dolor, disminuyendo también la percepción de este.

A una escala mayor, procesos de reflexión como este constituyen el núcleo de un tipo particularmente efectivo de psicoterapia —la terapia cognitivo-conductual (TCC)—, utilizada para el tratamiento de desórdenes de regulación emocional^[109]. Piense en alguien con un desorden de ansiedad social provocado por una horrible experiencia traumática anterior. Para resumirlo, diremos que la TCC le proporciona las herramientas para reevaluar las circunstancias que le provocan la ansiedad —recuerde que en esta situación social, los sentimientos que está sintiendo se basan en lo que sucedió con anterioridad, no en lo que está sucediendo ahora^[110]—.

El control de las respuestas emocionales con pensamientos es un proceso muy estructurado; el lóbulo frontal calma a la sobreexcitada amígdala. Pero la relación entre la CPF y el sistema límbico también puede ser ascendente, cuando una decisión implica un instinto visceral. Este es el eje de la hipótesis del marcador somático de Damasio. El hecho de escoger entre diferentes opciones puede implicar la necesidad de un análisis coste-beneficio cerebral. Pero también implica la existencia de «marcadores somáticos», simulaciones internas de cómo nos sentaría cada posible resultado, que se desarrollan en el sistema límbico y que llegan a la CPFvm. El proceso no es un experimento mental; es un experimento emocional, de hecho, es una memoria emocional de un futuro posible.

Un marcado somático leve activa únicamente el sistema límbico^[111]. «¿Debería llevar a cabo el comportamiento A? Puede que no —la posibilidad del resultado B me da miedo—». Un marcador somático más vivido también activa el sistema nervioso simpático. «¿Debería llevar a cabo el comportamiento A?

Definitivamente, no —se me pone la piel de gallina pensando en la posibilidad de que se produjera el resultado B—». Aumentando experimentalmente la potencia de esa señal simpática se fortalece la aversión.

Este es un ejemplo de la normal colaboración entre el sistema límbico y la corteza frontal^[112]. Por supuesto, las cosas no están siempre tan equilibradas.

La ira, por ejemplo, hace que la gente sea menos analítica y más reflexiva en las decisiones que toma respecto al castigo. Las personas estresadas toman a menudo malas y horribles decisiones, influidas por la emoción; en el capítulo 4 analizaremos qué les hace el estrés a la amígdala y al lóbulo frontal^[113].

Los efectos del estrés sobre el lóbulo frontal son diseccionados por el difunto psicólogo de Harvard, Daniel Wegner, en un artículo titulado con mucho acierto: «Cómo pensar, decir o hacer exactamente lo peor en cualquier ocasión^[114]». Considera lo que Edgar Allan Poe llamó «el demonio de la perversidad»:

Vemos un surco en la carretera frente a nosotros y metemos nuestra bicicleta en él. Nos grabamos mentalmente que no hemos de mencionar un asunto delicado en la conversación y luego nos encogemos de horror cuando soltamos exactamente ese asunto. Llevamos con cuidado la copa de vino mientras cruzamos la habitación, pensando todo el rato: «No la derrames», y luego la derramamos sobre la alfombra ante la mirada de nuestro anfitrión.

Wegner demostró la existencia de un proceso de dos pasos en la regulación frontocortical: (A) una corriente identifica X como algo que es *muy* importante; (B) la otra corriente determina si la conclusión es «Haz X» o «Nunca hagas X». Y durante el estrés, la distracción o cuando la carga cognitiva es pesada, las dos corrientes se pueden disociar; la A hace acto de presencia sin que la corriente B diga qué bifurcación de la carretera hay que tomar. Las posibilidades de que hagas precisamente lo erróneo surgen, no a pesar de tus mejores esfuerzos, sino por la versión estresada de ellos.

Con esto concluimos nuestro resumen del lóbulo frontal: el mantra es que te hace hacer lo más difícil cuando es lo que toca hacer. Recalcaremos cinco puntos finales:

- «Hacer lo más difícil» no es un buen argumento efectivo a la hora de valorar más la emoción o la cognición. Por ejemplo, tal como se explica en el capítulo 11, somos muy prosociales en cuanto a la moralidad de nuestro grupo cuando dominan nuestras rápidas e implícitas emociones e intuiciones, pero somos más prosociales

respecto a la moralidad de grupos con los que no nos identificamos cuando la cognición es la que domina.

- Es fácil sacar la conclusión de que la CPF tiene que ver con la prevención de comportamientos imprudentes («No hagas eso; te arrepentirás»), Pero no siempre es ese el caso. Por ejemplo, en el capítulo 17 veremos la sorprendente cantidad de esfuerzo frontocortical que puede suponer el apretar un gatillo.
- Como en todo lo referente al cerebro, la estructura y la función del lóbulo frontal varían enormemente entre los diferentes individuos; por ejemplo, la tasa metabólica de reposo de la CPF varía aproximadamente 30 veces entre diferentes personas^[115]. ¿Qué es lo que produce tales diferencias individuales? Lea el resto de este libro^[116].
- «Hacer lo que es más difícil cuando es lo que toca hacer». «Lo correcto o lo que toca hacer» se utiliza en este caso en un sentido neurobiológico e instrumental, en lugar de en un sentido moral.
- Pensemos en el acto de mentir. Obviamente, el lóbulo frontal ayuda en el duro trabajo de resistirse a la tentación. Pero mentir competentemente también es una tarea principal del lóbulo frontal, particularmente de la CPFdl, controlando el contenido emocional de una señal, generando una distancia abstracta entre el mensaje y su significado. Resulta muy interesante el hecho de que los mentirosos patológicos tienen una cantidad anormalmente grande de materia blanca en la CPF, lo que indica un cableado más complejo^[117].

Pero, de nuevo, «lo que hay que hacer, lo correcto» en el escenario del lóbulo frontal ayudando a mentir es amoral. Un actor miente a su público cuando muestra los sentimientos de un taciturno príncipe danés. Acorde a la ética situacional, una niña miente al decirle a su abuela lo excitada que está con su regalo, ocultando el hecho de que ya tenía ese juguete. Un líder dice mentiras descaradas, empezando una guerra. Un financiero que utiliza la venta piramidal defrauda a sus inversores. Una campesina miente a un matón uniformado al decirle que no tiene ni idea de cómo han logrado esconderse unos refugiados en su ático. Como en todo lo que tiene que ver con el lóbulo frontal, es siempre importante el contexto.

¿De dónde saca el lóbulo frontal la motivación metafórica para hacer lo más difícil? Para responder a esta cuestión tendremos que hablar de nuestro último apartado, el sistema dopaminérgico «de recompensa» del cerebro.

SISTEMA DOPAMINÉRGICO MESOLÍMBICO Y MESOCORTICAL

LA recompensa, el placer y la felicidad son temas complejos, y su búsqueda se realiza, al menos de una forma rudimentaria, en muchas especies. El neurotransmisor dopamina es fundamental para comprender todo esto.

■ Núcleos, *inputs* y *outputs*

La dopamina se sintetiza en diversas regiones cerebrales. Una de esas regiones ayuda a iniciar el movimiento; una lesión en ese lugar produce la enfermedad de Parkinson. Otra regula la liberación de una hormona de la pituitaria. Pero el sistema dopaminérgico que nos interesa surge a partir de una región antigua y evolutivamente conservada situada cerca del tallo cerebral, llamada área tegmental ventral (de aquí en adelante el «tegmento»).

Un objetivo principal de estas neuronas dopaminérgicas es la última región polisilábica que vamos a presentar en este capítulo, el núcleo accumbens (de aquí en adelante el «accumbens»). Hay un debate abierto sobre si el accumbens debería incluirse como parte del sistema límbico; al menos, tiene bastantes características que respaldarían esa inclusión.

Este sería un primer vistazo de la organización de esta circuitería^[118]:

- a. El tegmento manda proyecciones al accumbens y a (otras) áreas límbicas como la amígdala y el hipocampo. Esto recibe colectivamente el nombre de «vía mesolímbica de la dopamina».
- b. El tegmento también envía proyecciones a la CPF (pero, significativamente, a ninguna otra área cortical). Esta vía se llama «vía mesocortical de la dopamina». Agruparé ambas vías llamándolas «sistema dopaminérgico», ignorando que no siempre se activan simultáneamente^[119].

- c. El accumbens manda proyecciones a regiones asociadas con el movimiento.
- d. Naturalmente, la mayoría de las regiones que reciben proyecciones del tegmento o del accumbens envían proyecciones de vuelta hacia ellos. Las más interesantes serán las proyecciones de la amígdala y de la CPF.

Recompensa

Como primera idea, podemos decir que el sistema dopaminérgico tiene que ver con la recompensa —diversos estímulos agradables activan las neuronas del tegmento, desencadenando la liberación de la dopamina—. ^[120] Existen algunas evidencias que apoyan esto: (a) drogas como la cocaína, la heroína y el alcohol liberan dopamina en el accumbens; (b) si la liberación tegmental de la dopamina es bloqueada, los estímulos que anteriormente implicaban una recompensa ahora se vuelven aversivos; (c) el estrés o el dolor crónico agotan la dopamina y disminuyen la sensibilidad de las neuronas de liberar la dopamina a la estimulación, produciendo el síntoma característico de la depresión, la anhedonia y la incapacidad de sentir placer.

Algunas recompensas, como el sexo, liberan dopamina en todas las especies que se han examinado ^[121]. En el caso de los humanos, solo con pensar en el sexo es suficiente ^[122]. La comida provoca la liberación de dopamina en individuos hambrientos de todas las especies, con un giro añadido en los humanos. Muestre una foto de un batido a alguien después de que se haya bebido uno y apenas habrá activación dopaminérgica —hay saciedad—. Pero en el caso de sujetos que han estado haciendo dieta, *sigue habiendo* activación. Si estás trabajando para restringir tu ingesta alimenticia, un batido solo consigue que desees otro.

El sistema mesolímbico de la dopamina también responde ante una estética agradable ^[123]. En un estudio determinado, la gente escuchaba música que era nueva para ellos; cuanto más se activaba el accumbens, más probabilidades había de que esos sujetos fueran más tarde a comprarse esa música. Y luego tenemos la activación dopaminérgica ante las invenciones culturales artificiales —por ejemplo, cuando los machos típicos miran fotografías de coches deportivos—.

Los patrones de la liberación de dopamina son más interesantes cuando tienen que ver con interacciones sociales ^[124]. Algunos hallazgos son realmente conmovedores. En un estudio, un sujeto participaba con otra

persona en un juego experimental económico en el que un jugador era recompensado bajo dos circunstancias: (a) si ambos jugadores cooperan, cada uno de ellos recibe una recompensa moderada, y (b) apuñalar por la espalda al otro jugador daba una recompensa grande, mientras que la otra persona no recibía nada. Mientras que ambos resultados incrementaban la actividad dopaminérgica, el mayor incremento se produjo después de la cooperación^[125].

En otra investigación se examinó el comportamiento económico de individuos castigadores^[126]. En un estudio, los sujetos participaban en un juego en el que el jugador B podía jugársela al jugador A para sacar un beneficio. Dependiendo de la ronda, el jugador A podía (a) no hacer nada, (b) castigar al jugador B quitándole algo del dinero que había ganado (sin ningún coste para el jugador B) o (c) pagar una unidad de dinero para tener dos unidades tomadas del jugador B. El castigo activaba el sistema de la dopamina, especialmente cuando los sujetos tenían que pagar para castigar; cuanto más grande era el incremento de dopamina durante el castigo que no acarrea coste, más deseo tenía uno de pagar para castigar. Castigar las violaciones de la norma resulta satisfactorio.

Otro gran estudio llevado a cabo por Elizabeth Phelps, de la Universidad de Nueva York, tiene que ver con el hecho de «sobrepasar» en las subastas, es decir, la gente puja más dinero del previsto^[127]. Se interpreta que es un reflejo de la recompensa adicional que supone sobrepasar a alguien en el aspecto competitivo del acto de pujar. Por consiguiente, «ganar» una subasta es intrínsecamente un acto socialmente competitivo, a diferencia de lo que supone «ganar» en la lotería. Tanto el hecho de ganar la lotería como el de ganar una puja activan la señalización dopaminérgica en los sujetos; perder en la lotería no causa ningún efecto, mientras que perder en una subasta inhibe la liberación de dopamina. No ganar la lotería es mala suerte; no ganar una subasta es una subordinación social.

Esto hace aparecer el espectro de la envidia. En un estudio de neuroimagen, los sujetos leían sobre el registro académico, la popularidad, el atractivo y la riqueza de una hipotética persona^[128]. Las descripciones que suscitaban envidia (confesada por los propios sujetos) activaban regiones corticales implicadas en la percepción del dolor. Luego les contaban que el hipotético individuo sufría una desgracia (p. ej., era degradado). La mayor activación de las vías del dolor cuando leían sobre la buena fortuna de esa persona predecía que habría una mayor activación dopaminérgica después de conocer que había sufrido una desgracia. Por lo tanto, hay una activación

dopaminérgica durante la alegría sentida por el mal ajeno —el regodeo por la caída en desgracia de una persona envidiada—.

El sistema de la dopamina nos proporciona información sobre los celos, el resentimiento y el individualismo, lo que nos lleva a otro deprimente hallazgo^[129]. Un mono aprende que cuando aprieta una palanca diez veces, obtiene una pasa como recompensa. Una vez que sucede eso, y como resultado de ello, diez unidades de dopamina se liberan en el accumbens. A continuación —¡sorpresa!—, el mono aprieta la palanca diez veces y recibe *dos* pasas. Vaya: se liberan veinte unidades de dopamina. Y mientras el mono continúa recibiendo una recompensa de dos pasas, la cantidad de dopamina liberada como respuesta vuelve a ser de diez unidades. De repente, el mono recibe una única pasa, y el nivel de dopamina *disminuye*.

¿Por qué? Es nuestro mundo conocido de la habituación, donde nada es nunca tan bueno como la primera vez.

Desafortunadamente, las cosas tienen que funcionar de esta forma debido a nuestra gama de recompensas^[130]. Después de todo, la codificación de la recompensa debe dar cabida a las propiedades de la recompensa asociada tanto a, por ejemplo, resolver un problema matemático como a tener un orgasmo. Las respuestas dopaminérgicas a la recompensa, en lugar de ser absolutas, son relativas al valor de la recompensa de los resultados alternativos. Para dar cabida a los placeres procedentes tanto de las matemáticas como de los orgasmos, el sistema debe estar reajustándose para dar cabida a toda la gama de intensidad ofrecida por un estímulo particular. La respuesta a cualquier recompensa debe habituarse con la repetición, para que el sistema pueda reaccionar con toda su gama ante la próxima novedad.

Esto se demostró en un hermoso estudio realizado por Wolfram Schultz, de la Universidad de Cambridge^[131]. En función de las circunstancias, los monos eran entrenados para esperar o dos o veinte unidades de recompensa. Si, inesperadamente, recibían cuatro o cuarenta unidades respectivamente, sufrían una ráfaga idéntica de liberación de dopamina; si recibían una o diez unidades, se producía una disminución idéntica. Era el tamaño relativo, no el absoluto, de la sorpresa lo que importaba en una variación de una a diez veces la recompensa habitual.

Estos estudios demuestran que el sistema de la dopamina es bidireccional^[132]. Responde con incrementos sin escala ante buenas noticias inesperadas y con disminuciones ante las malas. Schultz demostró que, después de una recompensa, el sistema de la dopamina codifica para la discrepancia respecto a la expectativa —obtenga lo que esperaba y habrá un

estado estacionario de goteo de dopamina—. Obtenga más recompensa u obténgala más pronto de lo esperado, y habrá un gran estallido; obtenga menos o más tarde, y habrá una disminución. Algunas neuronas del tegmento responden a la discrepancia positiva respecto a lo esperado, otras, a la negativa; de manera apropiada, estas últimas son neuronas locales que liberan el neurotransmisor inhibitor GABA. Esas mismas neuronas participan en la habituación, donde la recompensa que una vez suscitó una gran reacción de dopamina pasa a ser menos excitante^[133].

Lógicamente, estos diferentes tipos de neuronas codificadoras del tegmento (así como las del accumbens) reciben proyecciones de la corteza frontal —es allí donde tienen lugar todos los cálculos sobre la expectativa-discrepancia—: «De acuerdo, pensaba que iba a recibir un 5,0, pero obtengo un 4,9. ¿Cuánta molestia me supone?».

También tienen su importancia otras regiones corticales. En un estudio concreto, a unos sujetos se les mostraba un artículo que tenían que comprar y el grado de activación del accumbens predecía cuánto estaría dispuesta a pagar cada persona^[134]. A continuación, se les decía el precio; si este era menor de lo que estaban dispuestos a gastar, se producía una activación de la CPFvm emocional; si era más caro, lo que se producía era una activación de la corteza insular relacionada con la repugnancia. Si se combinan todos los datos aportados por las neuroimágenes, se podría predecir si la persona va a comprar o no ese artículo.

Por consiguiente, en los mamíferos el sistema de la dopamina codifica de un modo sin escala sobre una amplia gama de experiencias, tanto para las sorpresas agradables como para las que no lo son, y está habituándose constantemente a las noticias de ayer. Pero en los humanos hay algo más. Inventamos placeres mucho más intensos que cualquiera de los ofrecidos por el mundo natural.

Una vez, durante un concierto de órgano en una catedral, mientras se me ponía la piel de gallina en medio de ese tsunami musical, me vi asaltado por un pensamiento: para un campesino medieval, este debía de ser el sonido producido por humanos más alto que jamás hubiera experimentado, inspirador de formas inimaginables. No es de extrañar que se apuntaran a la religión que allí se les presentaba. Y ahora estamos constantemente acribillados por sonidos que empuñan a los ya poco corrientes órganos. Hubo un tiempo en el que los cazadores-recolectores podían obtener miel si se topaban con una colmena y, de ese modo, satisfacían brevemente su profundo deseo de encontrar alimento. Y ahora tenemos cientos de alimentos

comerciales diseñados cuidadosamente que aportan un estallido de sensaciones que ningún humilde alimento natural puede igualar. Hubo un tiempo en el que teníamos vidas que, en medio de una considerable privación, también nos ofrecían numerosos placeres sutiles, difíciles de conseguir. Y ahora tenemos drogas que producen espasmos de placer y una liberación de dopamina mil veces más alta que cualquier estímulo de nuestro antiguo mundo libre de drogas.

Se produce un vacío fruto de esta combinación de fuentes no naturales de recompensa y la inevitabilidad de la habituación; esto es así porque las explosiones artificiales de experiencias, sensaciones y placeres sintéticos producen unos altos grados no naturales de habituación^[135]. Esto tiene dos consecuencias. Primero, pronto apenas nos damos cuenta de los susurros fugaces que producen las hojas en otoño, o de la mirada prolongada de la persona adecuada, o de la promesa de recompensa que vendrá después de una tarea difícil y meritoria. Y la otra consecuencia es que finalmente nos habituamos. Incluso a esas avalanchas artificiales de intensidad. Si estuviéramos diseñados por ingenieros, cuanto más consumiéramos, menos tendríamos que desear. Pero nuestra tragedia humana más frecuente es que cuanto más consumimos, más hambrientos estamos. Queremos más, más rápido y más fuerte. Lo que ayer fue un placer inesperado, hoy lo sentimos como un derecho y mañana no será suficiente.

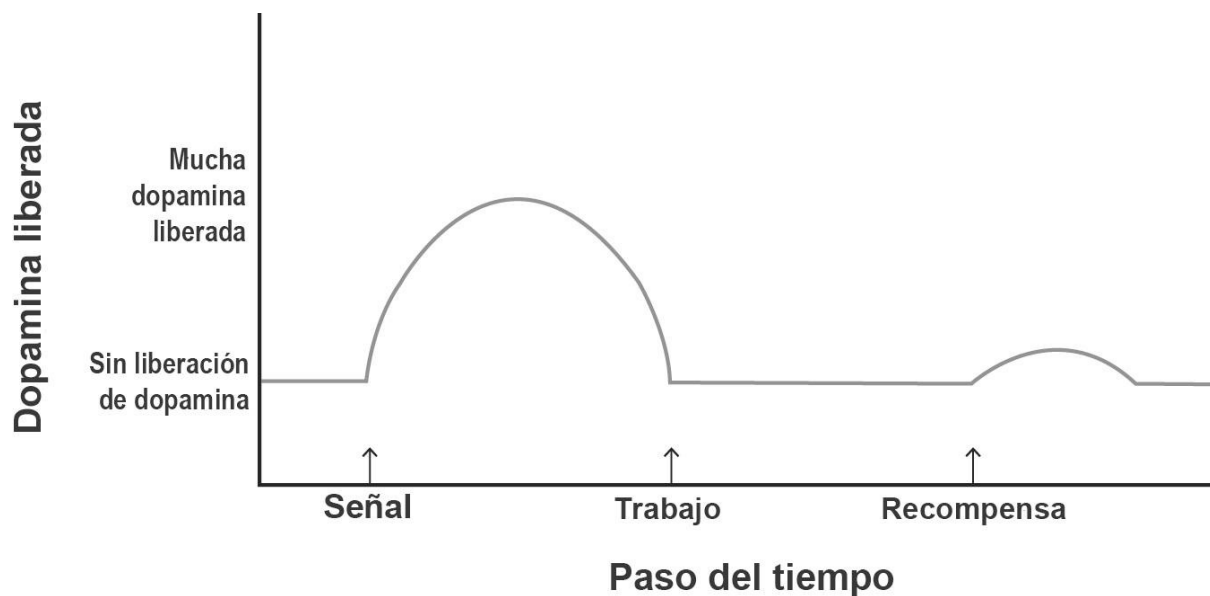
La anticipación de la recompensa

Así pues, la dopamina tiene que ver con la odiosa y rápida habituación a la recompensa. Pero la dopamina es mucho más interesante que eso. Volvamos a nuestro mono tan bien entrenado que trabaja para conseguir una recompensa. Una luz se enciende en su habitáculo, señalando el inicio de una prueba de recompensa. Se dirige hacia la palanca, aprieta diez veces y obtiene la pasa como recompensa; esto ha sucedido con tanta frecuencia que solo se produce un leve incremento de dopamina con cada pasa.

Sin embargo, es importante señalar que se libera un montón de dopamina cuando se enciende por primera vez la luz, señalando el inicio del ejercicio de recompensa, antes de que el mono empiece a apretar la palanca.

En otras palabras, una vez que se han aprendido las contingencias asociadas a la recompensa, la dopamina tiene menos que ver con la recompensa que con su anticipación. De forma parecida, el trabajo de mi colega de Stanford, Brian Knutson, ha demostrado la activación de la

liberación de dopamina en las personas durante la anticipación de una recompensa monetaria^[136]. La dopamina tiene que ver con el dominio, la expectativa y la confianza. Es lo que hay detrás de la expresión: «Sé cómo funcionan las cosas; esto va a ser genial». En otras palabras, el placer está en la anticipación de la recompensa y la recompensa en sí misma es casi algo secundario (a menos, por supuesto, que la recompensa no llegue, en cuyo caso pasa a ser la cosa más importante del mundo). Si sabes que tu apetito será saciado, el placer tiene que ver más con el apetito que con el hecho de saciarte^[137]. Este punto es muy importante.



La anticipación requiere aprendizaje^[138]. Al aprendernos el segundo nombre de Warren G. Harding las sinapsis del hipocampo se vuelven más excitables. Si aprendemos que cuando se enciende la luz es el momento de la recompensa, las neuronas del hipocampo y del lóbulo frontal que se proyectan hacia las neuronas que liberan dopamina se vuelven más excitables.

Esto explica el deseo imperioso dependiente del contexto asociado a la adicción^[139]. Suponga que un alcohólico lleva sin beber varios años. Llévelo al lugar en el que solía consumir alcohol (p. ej., la esquina de aquella calle o aquel sofisticado club masculino), y esas sinapsis potenciadas, esas señales que se aprendió que estaban asociadas con el alcohol, vuelven bramando a la acción, la dopamina aparece con la anticipación y estalla el deseo imperioso de consumir.

¿Puede una señal fiable de una recompensa inminente ser finalmente una recompensa en sí misma? Esto es lo que ha demostrado Huda Akil, de la Universidad de Michigan. Una luz en el lado izquierdo de la jaula de una rata

es la señal que indica que, al apretar una palanca, recibirá una recompensa en el dispensador de comida situado en el lado derecho. Sorprendentemente, las ratas finalmente se quedan a esperar en el lado izquierdo de la jaula, solo porque se sienten bien estando allí. La señal ha logrado el poder dopaminérgico de lo que implica la señal en sí misma. De forma parecida, las ratas intentan estar expuestas a una señal que indique que es probable que haya *alguna clase* de recompensa, sin saber el qué ni cuándo. Esto es lo que son los fetiches, tanto en el sentido antropológico como en el sexual^[140].

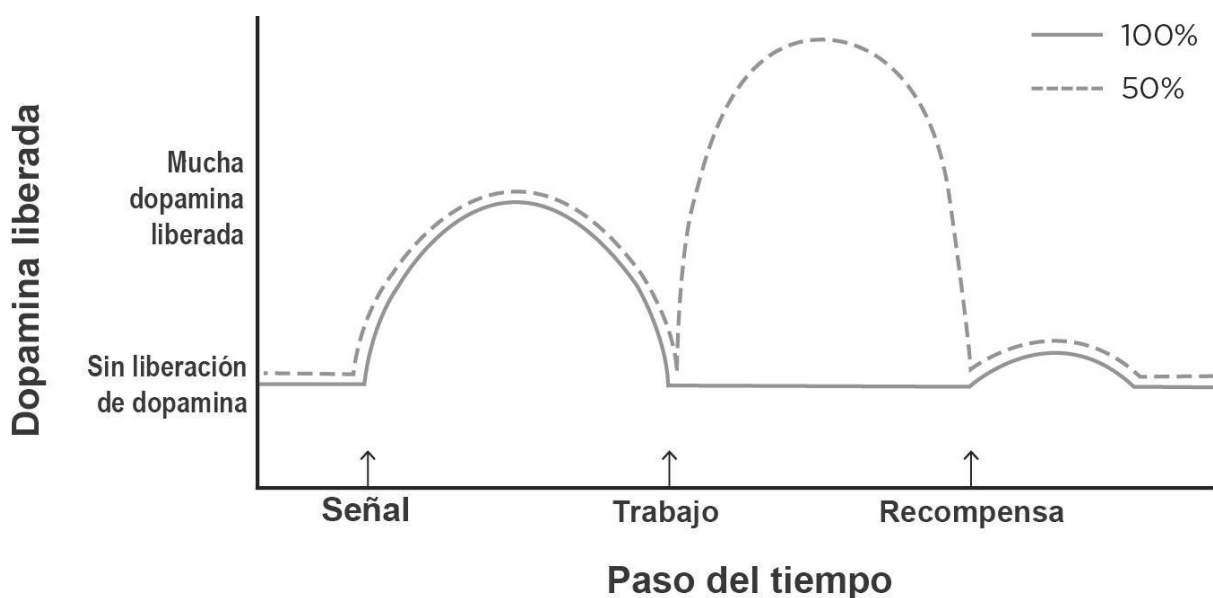
El grupo de Schultz ha demostrado que la magnitud del aumento anticipatorio de dopamina refleja dos variables. La primera es el tamaño de la recompensa anticipada. Un mono ha aprendido que una luz significa que, al apretar diez veces una palanca, obtiene una unidad de recompensa, mientras que un sonido significa que, apretando diez veces, obtendrá diez unidades. Y pronto el sonido provoca más dopamina anticipada que la que se consigue con la luz. Es el «esto va a ser genial» frente a «esto va a ser *genial*».

La segunda variable es extraordinaria. La regla es que, cuando se enciende la luz, aprietas la palanca y obtienes la recompensa. Ahora, las cosas cambian. Se enciende la luz, aprietas la palanca, obtienes la recompensa... únicamente el 50 por ciento de las veces. Increíblemente, una vez que se ha aprendido ese nuevo escenario, se libera más dopamina. ¿Por qué? Porque nada alimenta más la liberación de la dopamina que el «puede ser» de los refuerzos intermitentes^[141].

Esta dopamina adicional se libera en momentos concretos. La luz se enciende en el 50 por ciento de los escenarios, produciendo el incremento anticipado habitual de dopamina antes de que empiece a apretar la palanca. Antes, en los días predecibles, cuando apretaba la palanca, siempre obtenía una recompensa, y una vez que dejaba de hacerlo, los niveles de dopamina permanecían bajos hasta que llegaba la recompensa, momento en el que había un pequeño cambio en la cantidad de dopamina. Pero en el escenario del 50 por ciento, una vez que se deja de apretar la palanca, los niveles de dopamina empiezan a crecer, impulsados por la incertidumbre del «puede que sí, puede que no».

Modifiquemos aún más las cosas. Ahora, la recompensa se produce en un 25 o en un 75 por ciento de las ocasiones. Un cambio del 50 al 25 por ciento y un cambio del 50 al 75 por ciento son exactamente opuestos en términos de probabilidades de que se produzca la recompensa, y el trabajo del grupo de Knutson muestra que cuanto mayor es la probabilidad de recompensa, mayor es la activación de la CPF medial^[142]. Pero los cambios, tanto del 50 al

25 por ciento como del 50 al 75 por ciento, reducen la magnitud de la incertidumbre. Y el aumento secundario de dopamina en la probabilidad para el cambio del 25 o del 75 por ciento de recompensa es más pequeño que en el caso del 50 por ciento. Por lo tanto, la liberación anticipada de dopamina alcanza un pico con la mayor incertidumbre en cuanto a si se producirá o no la recompensa^[143]. Resulta interesante que, en circunstancias inciertas, el incremento en la liberación anticipada de dopamina se produce mayormente mediante la vía mesocortical en lugar de por la mesolímbica, lo que implica que la incertidumbre es un estado cognitivamente más complejo que lo que es la anticipación de una recompensa predecible.



Nada de esto resulta novedoso para los psicólogos que ejercen en Las Vegas. Lógicamente, el juego no debería provocar mucha liberación anticipada de dopamina, dadas las probabilidades astronómicamente bajas que existen de ganar. Pero la ingeniería del comportamiento —la actividad frenética siete días a la semana y veinticuatro horas al día, la falta de señales temporales, el alcohol barato que baña el juicio frontocortical, las manipulaciones con las que te hacen sentir que hoy es tu día de suerte— distorsiona y cambia la percepción de las dificultades de ganar en un rango en el que la dopamina se derrama y... ¡Oh! ¿Por qué no? ¡Volvamos a intentarlo!

La interacción entre el «puede ser» y la propensión al juego adictivo se puede apreciar en un estudio sobre la jugada «casi pleno» —cuando dos figuras se alinean en una máquina tragaperras—. En los sujetos de control, se producía una mínima activación dopaminérgica después de que aparecieran parejas de cualquier tipo; entre los jugadores patológicos, un casi pleno

activaba el sistema de la dopamina a lo loco. Otro estudio se centró en dos situaciones referentes al hecho de apostar y que tenían probabilidades idénticas de recompensa, pero diferentes niveles de información sobre las contingencias que la rodeaban. En el escenario en el que había menos información (es decir, que había más ambigüedad que riesgo), se activaba la amígdala y se silenciaba la señalización dopaminérgica; lo que se percibe como un riesgo bien calibrado es adictivo, mientras que la ambigüedad es, simplemente, perturbadora^[144].

■ Búsqueda

Así pues, la dopamina tiene más que ver con la anticipación de la recompensa que con la recompensa misma. Es hora de hablar de otro protagonista más. Piense en ese mono entrenado para responder a la señal lumínica apretando la palanca y recibiendo la recompensa; tal como sabemos ahora, una vez que la relación se ha establecido, la mayoría de la liberación de dopamina es anticipada, produciéndose justo después de la señal.

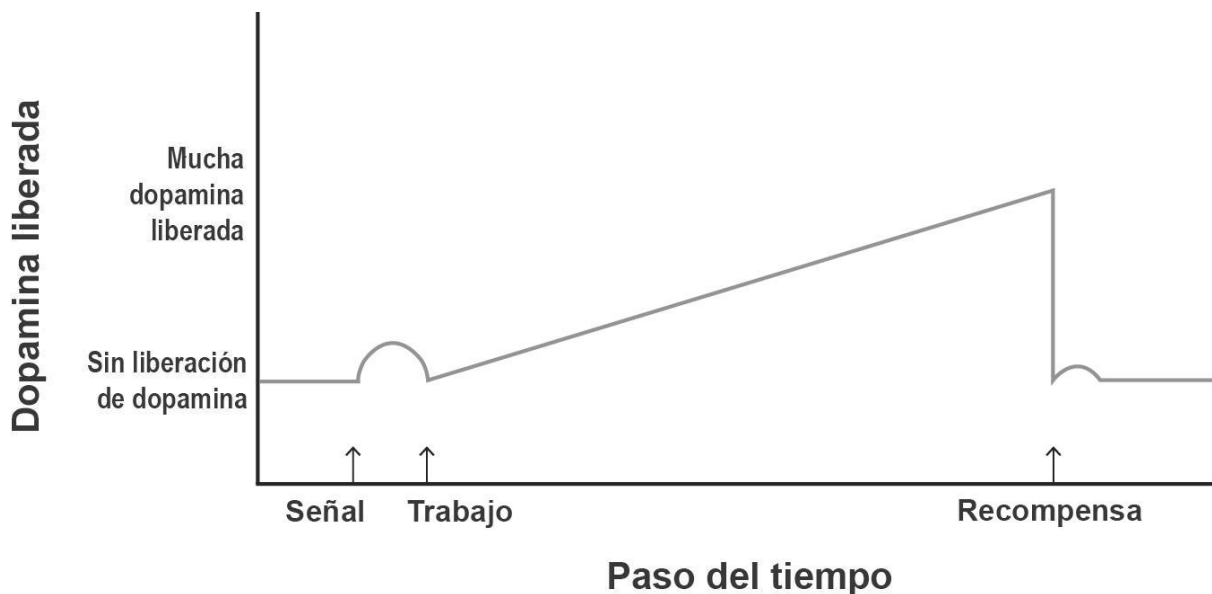
¿Qué ocurre si no se produce la liberación de dopamina después de la señal lumínica^[145]? El mono no aprieta la palanca. De forma parecida, si destruimos su *accumbens*, una rata realiza elecciones impulsivas, en lugar de esperar a que aparezca después una recompensa mayor. A la inversa, si volvemos al ejemplo del mono y, en lugar de encender la señal lumínica, estimulamos eléctricamente el tegmento para que se libere dopamina, el mono aprieta la palanca. La dopamina no solo tiene que ver con la anticipación de la recompensa; alimenta el *comportamiento dirigido hacia la consecución de un objetivo* necesario para obtener la recompensa; la dopamina «enlaza» el valor de una recompensa con el trabajo resultante. Tiene que ver con la motivación que surge de esas proyecciones dopaminérgicas hacia la CPF, que son necesarias para hacer lo que resulta difícil de hacer (es decir, trabajar).

En otras palabras, la dopamina no tiene que ver con la felicidad de la recompensa. Tiene que ver con la felicidad de la búsqueda de la recompensa que tiene una probabilidad decente de que se produzca^[146].

Esto es fundamental para poder comprender la naturaleza de la motivación y para comprender sus errores (a saber, durante la depresión, donde hay una inhibición de la señalización dopaminérgica debida al estrés, o en la ansiedad, donde dicha inhibición está causada por las proyecciones que provienen de la amígdala^[147]). También nos dice algo sobre la fuente del poder frontocortical que hay detrás de la fuerza de voluntad. En una tarea en

la que uno elige entre una recompensa inmediata y una retrasada (y mayor), esperar la recompensa inmediata activa los objetivos límbicos de la dopamina (a saber, la vía mesolímbica) mientras que esperar la recompensa retrasada activa los objetivos frontocorticales (a saber, la vía mesocortical). Cuanto más grande sea la activación de la última, más probabilidad habrá del aplazamiento de la recompensa.

Estos estudios suponían escenarios en los que la realización de un trabajo breve venía seguida de una recompensa^[148]. ¿Qué pasa cuando el trabajo requerido es prolongado y la recompensa se retrasa considerablemente? En ese escenario, hay un incremento secundario de dopamina, un incremento gradual que alimenta la prolongación del trabajo; la extensión del aumento de dopamina es una función de la duración del retraso y del tamaño anticipado de la recompensa.



Este gráfico muestra cómo la dopamina alimenta la gratificación retrasada. Si esperar una cantidad X de tiempo para la obtención de una recompensa tiene un valor Z ; esperar $2X$ debería tener lógicamente un valor de $\frac{1}{2}Z$; en lugar de eso, «descontamos en función del tiempo» —el valor es más pequeño, p. ej., $\frac{1}{4}Z$ —. No nos gusta esperar.

La dopamina y el lóbulo frontal están en el meollo de este fenómeno. Las curvas de descuento —un valor de $\frac{1}{4}Z$ en lugar de $\frac{1}{2}Z$ — están codificadas en el accumbens, mientras que las neuronas de la CPFdl y de la CPFvm codifican para el retraso temporal^[149].

Esto genera algunas interacciones complejas. Por ejemplo, si se activa la CPFvm o se inactiva la CPFdl, la recompensa a corto plazo se vuelve más

atractiva. En un genial estudio de neuroimagen realizado por el grupo de Knutson, se nos proporciona una visión de gente impaciente con curvas pronunciadas de descuento por demora; sus accumbens, de hecho, subestiman la magnitud de la recompensa retrasada, y sus CPFdl sobrevaloran la duración del retraso^[150].

En su conjunto, estos estudios muestran que nuestro sistema dopaminérgico, el lóbulo frontal, la amígdala, la ínsula y otros miembros del coro codifican para diferentes aspectos relacionados con la magnitud, el retraso y la probabilidad de la recompensa con varios grados de exactitud, y todos ellos influyendo en si conseguimos hacer lo más correcto y difícil^[151].

Las diferencias individuales en lo que respecta a la capacidad para el aplazamiento de la recompensa surgen de las variaciones en el volumen de estas voces neuronales individuales^[152]. Por ejemplo, existen anomalías en los perfiles de respuesta de la dopamina en personas que muestran una impulsividad inadaptada por sufrir el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). De forma parecida, las drogas adictivas inclinan el sistema de la dopamina hacia la impulsividad.

¡Puf! Una complicación más: estos estudios sobre el descuento por demora implican, por regla general, retrasos en un orden de segundos. Aunque el sistema de la dopamina es parecido en numerosas especies, los humanos hacemos algo totalmente novedoso: retrasamos la gratificación durante largos periodos de tiempo. Ningún jabalí restringe su aporte de calorías para tener buen aspecto en bañador el verano siguiente. Ningún jerbo trabaja duro en el instituto para tener una buena puntuación en los exámenes de acceso a la universidad y así poder entrar en una buena, optar después a un buen trabajo y finalmente poder entrar en un buen asilo. Hacemos algo que va incluso más allá de este retraso sin precedentes en la gratificación: utilizamos el poder dopaminérgico que da la felicidad de la búsqueda para motivarnos a la hora de trabajar en busca de recompensas que llegarán *después de que hayamos muerto* —dependiendo de cuál sea la cultura del lector, el ejemplo podría ser saber que tu país está cerca de ganar una guerra porque te has sacrificado en una batalla, que tus hijos heredarán una cantidad económica gracias a tus sacrificios económicos o que pasarás la eternidad en el paraíso—. Es la extraordinaria circuitería neuronal que se planta ante el descuento por demora lo suficiente como para permitirnos (a algunos) preocuparnos del aumento de la temperatura del planeta que nuestros tataranietos heredarán. Básicamente, se desconoce por qué los humanos hacemos esto. Puede que

seamos simplemente un tipo de animal, mamífero, primate y simio, pero somos uno totalmente único.

Un último apartado más breve: la serotonina

Esta extensa sección ha tratado de la dopamina, pero hay un neurotransmisor adicional, la serotonina, que juega un claro papel en algunos comportamientos que aquí nos ocupan.

Uno de los primeros estudios, realizado en 1979, mostró que los niveles bajos de serotonina en el cerebro estaban asociados con niveles elevados de agresividad humana, estando relacionados los niveles más exagerados con actitudes psicológicas hostiles e incluso violencia manifiesta^[153]. En otros mamíferos se observó una relación parecida entre la serotonina y la agresividad y, extraordinariamente, incluso en grillos, moluscos y crustáceos.

A medida que el trabajo continuó, apareció un importante calificador. Las cantidades bajas de serotonina no predecían la violencia premeditada, instrumental. Predecían la agresividad *impulsiva*, al igual que una impulsividad cognitiva (p. ej., curvas de descuento por demora empinadas o problemas inhibiendo una respuesta habitual). Otros estudios vinculaban los niveles bajos de serotonina con el suicidio impulsivo (independientemente de la severidad de la enfermedad psiquiátrica asociada^[154]).

Además, tanto en animales como en humanos, la reducción farmacológica de la señalización de serotonina implicaba un aumento de la impulsividad conductual y cognitiva (p. ej., torpedeando impulsivamente una relación estable, cooperativa con un jugador en un juego económico^[155]). Es muy importante señalar que, mientras que el incremento de la señalización de la serotonina no reducía la impulsividad en sujetos normales, sí que lo hacía en sujetos que eran propensos a ella, como sería el caso de adolescentes con un trastorno de conducta.

¿Cómo hace todo esto la serotonina? Casi toda la serotonina se sintetiza en una única región cerebral^[156], la cual se proyecta hacia los sospechosos habituales —el tegmento, el accumbens, la CPF y la amígdala, donde la serotonina aumenta los efectos de la dopamina sobre los comportamientos orientados hacia la consecución de objetivos—. ^[157]

Este es un hallazgo tan fiable como cualquier otro de este campo científico^[158]. Hasta que llegemos al capítulo 8 y hablemos de los genes relacionados con la serotonina, en cuyo punto todo se convertirá en un desbarajuste completamente contradictorio. Solo como una pequeña muestra

de lo que nos espera: algunos científicos han hablado, seriamente, de una variante de un gen a la que han llamado «gen del guerrero», y su presencia ha sido utilizada con éxito en algunos juicios para disminuir las sentencias por asesinatos impulsivos.

CONCLUSIONES

CON esto finalizamos nuestra introducción al sistema nervioso y el papel que juega en los comportamientos prosociales y antisociales. Se ha organizado alrededor de tres temas: el miedo, la agresividad y la excitación enfocados en la amígdala; la recompensa, anticipación y motivación del sistema dopaminérgico; y la regulación y restricción del comportamiento frontocortical. En los siguientes capítulos, presentaremos otros neurotransmisores y regiones cerebrales. Entre toda esta montaña de información, tenga el lector la seguridad de que las regiones cerebrales, los circuitos y los neurotransmisores clave le serán cada vez más familiares a medida que el libro va progresando.

Un momento. ¿Qué implica todo esto? Es útil empezar con tres cosas que esta información no implica:

1. En primer lugar, está la tentación de necesitar la neurobiología para confirmar lo que es obvio. Algunos afirman que, por ejemplo, su vecindario chungo y violento les produce tanta ansiedad que no pueden funcionar eficientemente. Les metemos en un escáner cerebral y les mostramos fotografías de diversos vecindarios; cuando aparece el suyo, la amígdala se activa explosivamente. Es tentador concluir: «Ah, hemos *demostrado* que esa persona se siente realmente atemorizada».

No debería hacer falta echar mano de la neurociencia para validar el estado interno de alguien. Un ejemplo de esta falacia fueron los informes de atrofia del hipocampo en veteranos de guerra que sufrían un trastorno de estrés postraumático (TEPT); tenían que ver con una investigación básica (en la que incluso participó mi laboratorio) en la que se demostraba que el estrés podía dañar el hipocampo. La atrofia del hipocampo en pacientes con TEPT da mucho juego en Washington, ayudando a convencer a los escépticos de que el TEPT es un trastorno orgánico en lugar de un fingimiento neurótico. Me sorprendió ver que, si hacían falta escáneres cerebrales para convencer a los legisladores de que existe algo dañado

orgánicamente de forma trágica en los veteranos de guerra con TEPT, entonces los que tienen problemas neurológicos propios son esos legisladores. Sin embargo, precisamente para «demostrar» a muchos de ellos que el TEPT era un trastorno cerebral orgánico había que utilizar escáneres cerebrales.

La idea de que «si un neurocientífico puede demostrarlo, sabremos que el problema de esa persona es real» tiene un corolario: cuanto más sofisticada sea la neurobiología utilizada, más fiable será la verificación. Eso, simplemente, no es cierto; por ejemplo, un buen neuropsicólogo puede averiguar más de lo que le está sucediendo a alguien que tiene problemas de memoria sutiles pero generalizados, que lo que podría averiguar un escáner cerebral de chorrocientos millones de dólares.

No hace falta echar mano de la neurociencia para «demostrar» cómo pensamos y sentimos.

2. Ha habido una proliferación de «neuro-» campos. Algunos, como la neuroendocrinología y la neuroinmunología, están firmemente asentados en la actualidad. Otros son relativamente nuevos —neuroeconomía, neuromarketing, neuroética y, no les engaño, neuroliteratura y neuroexistencialismo—. En otras palabras, un neurocientífico hegemónico podría llegar a la conclusión de que su campo lo explica absolutamente todo. Y, con eso, llega el peligro, planteado por el escritor del *New Yorker*, Adam Gopnik, bajo el sarcástico título de «neuroescepticismo», de creer que explicarlo todo conduce a ser clemente con todo^[159]. Esta premisa está en el centro de muchos debates del nuevo campo del «neuroderecho». En el capítulo 16 argumentaré que es erróneo pensar que la comprensión debe conducir al perdón —principalmente, porque creo que un término como «perdón» y otros relacionados con la justicia penal (p. ej., «maldad», «alma», «voluntad» y «culpa») son incompatibles con la ciencia y deberían ser desechados—.
3. Finalmente, existe el peligro de pensar que en la neurociencia hay implícita una clase tácita de dualismo. Un tipo hace algo impulsivo y horroroso, y la neuroimagen revela que, inesperadamente, ha perdido todas las neuronas de su CPF. Hay una tentación dualista de considerar que su comportamiento es más «biológico» u «orgánico», de una forma algo confusa, que en el caso de que hubiera cometido el mismo acto con una CPF normal. Sin embargo, el acto horroroso e impulsivo efectuado por ese tipo es igual de «biológico» con o sin la CPF. La

única diferencia es que el funcionamiento del cerebro sin CPF es más fácil de comprender con nuestras herramientas de investigación primitivas.

Así pues, ¿qué podemos deducir de todo esto?

A veces, estos estudios nos muestran lo que hacen las diferentes regiones del cerebro. Se vuelven más atractivos a medida que nos hablan de circuitos, gracias a la creciente resolución de las técnicas de neuroimagen, pasando de afirmaciones del tipo «Este estímulo activa las regiones cerebrales A, B y C» a «Este estímulo activa las regiones A y B, y luego la C, y C se activa únicamente si se ha activado B». E identificar lo que hacen circuitos o regiones específicos se vuelve más complicado a medida que los estudios son más sutiles. Piense, por ejemplo, en el área facial fusiforme. Tal como veremos en el siguiente capítulo, es una región cortical que responde a las caras de los humanos y otros primates. Nosotros, los primates, somos, sin duda, criaturas sociales.

Pero el trabajo de Isabel Gauthier, de la Universidad Vanderbilt, demuestra que es algo más complicado. Al mostrar diferentes imágenes de coches, se activa el área fusiforme... en los aficionados a los coches^[160]. Muestre imágenes de pájaros y pasará lo mismo con los observadores de pájaros. Esta área no tiene que ver con las caras; tiene que ver con el reconocimiento de ejemplos de cosas pertenecientes a categorías que son emocionalmente significativas para cada individuo.

Por lo tanto, estudiar el comportamiento es útil para comprender la naturaleza del cerebro..., ah, sí es interesante que dicho comportamiento A surja de la conexión entre las regiones cerebrales X e Y. Y, a veces, estudiar el cerebro resulta útil para comprender la naturaleza del comportamiento..., ah, también es interesante que la región cerebral A es importante tanto para el comportamiento X como para el comportamiento Y. Por ejemplo, para mí, lo más importante de la amígdala es su implicación tanto en la agresividad como en el miedo; no se puede entender lo primero sin reconocer la importancia de lo segundo.

Un último punto que tiene que ver con el tema central de este libro: aunque esta neurobiología es sumamente impresionante, el cerebro no es el lugar donde un comportamiento «empieza». Es, simplemente, la vía común final en

la que todos los factores que aparecerán en los siguientes capítulos convergen y crean el comportamiento.

DE SEGUNDOS A MINUTOS ANTES

NADA surge de la nada. Ningún cerebro es una isla. Gracias a los mensajes que van dando vueltas por tu cerebro, se ha mandado una orden a tus músculos para que aprietes el gatillo o para que toques ese brazo. Lo más probable es que, poco antes, algo fuera de tu cerebro haya dado pie a que esto ocurra, generando las cuestiones clave de este capítulo: (a) ¿qué estímulo exterior, actuando a través de qué canal sensorial y dirigido a qué partes del cerebro propició esto?; (b) ¿fuiste consciente de este estímulo ambiental?; (c) ¿a qué estímulos te ha hecho particularmente sensible tu cerebro?; y, por supuesto, (d) ¿qué nos dice todo esto acerca de nuestros mejores y peores comportamientos?

Existen muchos tipos de información sensorial que pueden provocar que el cerebro actúe. Se puede ver al considerar esta variedad en otras especies. A menudo estamos desorientados en este tema porque los animales sienten las cosas en rangos en los que nosotros no podemos o con modalidades sensoriales que ni sabíamos que existían. Por lo tanto, tienes que pensar como el animal para saber qué está ocurriendo. Empezaremos viendo la relación que tiene esto con el campo de la etología, la ciencia de entrevistar a un animal en su propio lenguaje.

REGLAS UNIVERSALES FRENTE A RODILLAS HUESUDAS

LA etología nació en Europa al principio del siglo xx como respuesta a una rama estadounidense de la psicología, el «conductismo».

El conductismo fue definido por primera vez por John Watson; pero fue B. F. Skinner quien alcanzó más fama en este campo. Los conductistas se preocupaban de universalidades del comportamiento entre especies. Veneraban una relación extraordinaria y aparentemente universal entre estímulos y respuestas: recompensar a un organismo por un comportamiento hace que sea más probable que ese organismo repita ese comportamiento, mientras que si no es recompensado o, aún peor, si es castigado por ello, hace que existan menos probabilidades de que repita ese comportamiento. Se puede conseguir que cualquier comportamiento sea más o menos común mediante el «condicionamiento operante» (un término que acuñó Skinner), el proceso de controlar las recompensas y castigos en el ambiente del organismo.

Por lo tanto, para los conductistas (o «skinnerianos», un término que Skinner se encargó de que fuera sinónimo del anterior) se podía «dar forma» a prácticamente cualquier comportamiento para que este fuera más o menos frecuente o incluso para que se «extinguiera» completamente.

Si todos los organismos se comportaran de acuerdo a estas reglas universales, se podría estudiar algún organismo que fuera conveniente o cómodo de estudiar. La mayoría de la investigación sobre el comportamiento se realizó con ratas o con las favoritas de Skinner: palomas. A los conductistas les encantaban los datos, números absurdos que se generaban a partir de animales que apretaban o picoteaban unas palancas en las «cajas de condicionamiento operante» (también llamadas «cajas de Skinner»). Y cualquier descubrimiento que se realizase se aplicaba a cualquier especie. Una paloma es una rata es un niño, predicaba Skinner. Una fantasía desalmada^[1].

A menudo, los conductistas tenían razón en cuanto al comportamiento, pero se equivocaban en aspectos realmente importantes, ya que muchos comportamientos interesantes no siguen las reglas conductistas^{[2],[3]}. Si crías a una rata o a un mono con una madre abusiva, se apegará más a ella. Y las reglas conductistas han fracasado cuando de repente los humanos aman a la persona abusiva incorrecta.

Mientras tanto, la etología estaba emergiendo en Europa. A diferencia de la obsesión del conductismo con la uniformidad y universalidad de la conducta, a los etólogos les encantaba la variedad de comportamientos existentes. Hacían hincapié en cómo las especies habían desarrollado comportamientos únicos en respuesta a demandas únicas y en cómo había que tener la mente abierta para observar animales en sus hábitats naturales para poder comprenderlos (un proverbio de la etología dice que «estudiar el

comportamiento social de una rata en una caja es como estudiar el comportamiento natatorio de un delfín en una bañera»). Se hacían preguntas como: ¿qué es objetivamente el comportamiento?, ¿qué lo desencadena?, ¿tenía que aprenderse?, ¿cómo evolucionó?, ¿cuál es el valor adaptativo del comportamiento? Las personas del siglo XIX iban a la naturaleza a cazar mariposas, deleitándose en la variedad de colores de sus alas y maravillándose de lo que Dios había creado. Los etólogos del siglo XX iban a la naturaleza a observar comportamientos, deleitándose con su variedad y maravillándose de lo que la evolución había originado. A diferencia de los conductistas de laboratorio, los etólogos pisoteaban los campos con sus botas de senderismo y tenían fascinantes rodillas huesudas^[4].

Desencadenantes sensoriales del comportamiento en otras especies

Dentro del marco de la etología, analizaremos los desencadenantes sensoriales del comportamiento en los animales^{[5],[6]}. Primero está el canal auditivo. Los animales vocalizan para intimidar, anunciar y seducir. Los pájaros cantan, los ciervos braman, los monos aulladores aúllan, los orangutanes emiten llamadas territoriales que se pueden oír a kilómetros de distancia. Un ejemplo sencillo de comunicación de información: cuando las hembras de oso panda ovulan, sus vocalizaciones son más elevadas, cosa que gusta a los machos. Sorprendentemente, el mismo cambio y preferencia se produce en los humanos.

También existen desencadenantes visuales del comportamiento. Los perros se agachan como invitación al juego, las aves se pavonean, los monos muestran sus caninos amenazadoramente con «bostezos de alerta». Y hay señales visuales relacionadas con los dulces bebés (ojos grandes, bocas pequeñas, frentes redondas) que vuelven locos a los mamíferos, motivándoles a cuidar del hijo. Stephen Jay Gould señaló que el etólogo no reconocido Walt Disney comprendió exactamente qué alteraciones transformarían a unos roedores en Mickey y Minnie^[7].

Y luego tenemos a los animales que mandan señales de formas que no podemos detectar, lo que requiere mucha creatividad a la hora de poder entrevistar a ese animal en su propio lenguaje^[8]. Un montón de mamíferos mandan señales olorosas mediante las feromonas —olores penetrantes que transportan información sobre sexo, edad, estado reproductivo, salud y dotación genética—. Algunas serpientes ven en la franja de infrarrojos, las

anguilas eléctricas cortejan con canciones eléctricas, los murciélagos compiten entorpeciendo las señales de ecolocalización para la alimentación de otros competidores y las arañas identifican a los intrusos gracias a patrones vibratorios que se desplazan por su telaraña. Y qué decir de lo siguiente: acaricia a una rata y emitirá unos ultrasonidos al mismo tiempo que la vía mesolímbica de la dopamina se activa.

Volviendo de nuevo a la guerra rinencéfalo-sistema límbico, los etólogos ya conocían una resolución: para un roedor, la emoción se desencadena normalmente gracias al olfato. En las distintas especies, la modalidad sensorial dominante —visión, sonidos o la que sea— es la que tiene el acceso más directo al sistema límbico.

Bajo el radar: señales subliminales e inconscientes

Es fácil ver cómo el filo de un cuchillo, el sonido de una voz gritando tu nombre o que alguien toque tu mano puede alterar rápidamente tu cerebro^[9]. Pero es significativo el gran número de desencadenantes sensoriales subliminales que hay —tan breves o mínimos que no los notamos conscientemente o que son de un tipo que, incluso aunque los notásemos, parece que son irrelevantes para el comportamiento que se produce posteriormente—.

Las señales subliminales e inconscientes influyen como desencadenantes en numerosos comportamientos que no guardan relación con este libro. La gente piensa que las patatas fritas saben mejor cuando oyen sonidos crujientes. Nos gustan más los estímulos neutros si, justo antes de verlos, nos enseñan una foto de una cara sonriente durante una veintava parte de segundo. Cuanto más caro sea un supuesto analgésico (placebo), más afirman las personas que lo han tomado que es efectivo. Pregúntele el lector a alguna persona cuál es su detergente favorito; si simplemente acaban de leer un párrafo que contenga la palabra «océano», tienen más probabilidades de escoger uno cuyo nombre tenga que ver con el mar —y luego te confirman sus virtudes limpiadoras—,^[10]

De este modo, durante unos segundos, las señales sensoriales pueden dar forma a nuestro comportamiento inconscientemente.

Una señal sensorial tremendamente perturbadora tiene que ver con la raza^[11]. Nuestros cerebros están increíblemente sintonizados con el color de la piel. Muéstrole durante menos de una décima parte de segundo (cien milisegundos) una imagen de una cara a alguien, un tiempo tan corto que las

personas ni siquiera estén seguras de que hayan visto algo. Luego, pregúntele cuál era la raza de la cara de la fotografía y existe una probabilidad alta de que acierte.

Podemos asegurar que juzgamos a alguien por su personalidad en lugar de por el color de su piel. Pero sepa que nuestros cerebros *notan* cuál es el color de la piel de esa persona realmente rápido.

Durante cien milisegundos, la función cerebral ya puede discernir de dos formas deprimentes dependiendo de la raza de la cara (como se demuestra con la técnica de la neuroimagen). Primero, en un hallazgo que se ha replicado numerosas veces, se ve que la amígdala se activa. Es más, cuanto más racista sea uno en un test implícito sobre prejuicios raciales (siga atento), más se activa^[12].

De forma parecida, muestre repetidamente a unos sujetos una fotografía de una cara acompañada de una descarga; pronto, al ver únicamente la cara, se activa la amígdala^[13]. Tal como demostró Elizabeth Phelps, de la Universidad de Nueva York, ese «condicionamiento del miedo» se produce más rápido en el caso de caras de otras razas que en el de caras de la propia. La amígdala está preparada para aprender a asociar algo malo con ellas. Es más, la gente juzga las caras neutrales de otras razas como más enfadadas que las caras neutrales de su propia raza.

Por lo que si un blanco ve una cara negra mostrada a una velocidad subliminal, la amígdala se activa^[14]. Pero si la cara se muestra el tiempo suficiente para que se pueda producir el procesamiento consciente, el cíngulo anterior y la CPFdl «cognitiva» se activan e inhiben la amígdala. Es el lóbulo frontal ejerciendo el control por encima de la respuesta más profunda y oscura de la amígdala.

El segundo hallazgo deprimente: la señalización subliminal de la raza también afecta al área facial fusiforme, la región cortical que se especializa en el reconocimiento facial^[15]. Si, por ejemplo, se daña esa área, se produce selectivamente una «ceguera facial» (también llamada prosopagnosia), la incapacidad de reconocer caras. El trabajo de John Gabrieli en el MIT demuestra que existe una menor activación del área fusiforme ante la visión de caras de otras razas y que el efecto es mayor en la mayoría de los sujetos implícitamente racistas. No tiene que ver con que sea algo novedoso —muestre una cara con la piel de color púrpura y el área fusiforme responderá como si fuera de su misma raza—. No es que se haya engañado al área fusiforme —«No se trata de Otra cara; solo es una cara normal que ha pasado por el Photoshop»—.

De acuerdo con eso, los estadounidenses blancos recuerdan mejor las caras blancas que las negras; además, las caras de mestizos se recuerdan mejor si se les dice a los sujetos que son de una persona de raza blanca y no de raza negra. Resulta sorprendente que si se les dice a sujetos mestizos que son una de las dos razas del estudio, muestran menor respuesta del área fusiforme ante la visión de las caras de la designada arbitrariamente como «otra» raza^[16].

Nuestra «sintonización racial» también se demuestra de otra forma^[17]. Muestre un vídeo en el que aparece la mano de alguien siendo pinchada con una aguja y los sujetos mostrarán una respuesta «sensitivo-motora isomorfa» —tensan las manos por empatía—. Tanto entre blancos como entre negros, la respuesta se atenúa cuando se trata de la mano de un individuo de la otra raza; cuanto más implícito es el racismo, más atenuación demuestra. De forma parecida, entre individuos de ambas razas existe una mayor motivación de la CPF medial (emocional) cuando considera la desgracia que le ha ocurrido a un miembro de su propia raza en lugar de a uno de la otra.

Esto presenta complicaciones mayores. En un trabajo de Joshua Correll, de la Universidad de Colorado, a unos sujetos se les mostraron rápidamente fotografías de gente que sostenía un arma o un teléfono móvil y se les decía que dispararan (solo) a los pistoleros. Esto recuerda dolorosamente al asesinato en 1999 de Amadou Diallo. Diallo, un inmigrante de África Occidental que vivía en Nueva York, encajaba a la perfección con la descripción de un violador. Le pararon cuatro oficiales de policía blancos y, cuando Diallo, que iba desarmado, empezó a sacarse la cartera del bolsillo, decidieron que era un arma y le dispararon cuarenta y una veces. La neurobiología subyacente tiene que ver con los «potenciales relacionados con eventos» (PRE), que son cambios en la actividad eléctrica del cerebro inducidos por un estímulo —lo que se puede apreciar en un EEG (electroencefalograma)—. Las caras amenazantes producen un cambio distintivo (llamado componente P200) en las ondas de los PRE de unos doscientos milisegundos. Entre los sujetos de raza blanca, el ver a alguien de raza negra provoca una onda P200 más fuerte que si ven a alguien de raza blanca, sin importar si está armado o no. Luego, unos pocos milisegundos después, aparece una segunda onda inhibitoria (el componente N200), originada en el lóbulo frontal —«Pensemos un segundo en lo que estamos viendo antes de disparar»—. La visión de un individuo de raza negra provoca una onda N200 menor que si se ve a alguien blanco. Cuanto más grande sea el índice P200 o N200 (es decir, cuanto mayor sea el índice «me estoy sintiendo

amenazado» o «espera un segundo»), mayor es la probabilidad de disparar a un individuo desarmado de raza negra. En otro estudio, se pidió a unos sujetos que identificaran fragmentos de fotografías de objetos. Mostrar primero a los sujetos de raza blanca imágenes subliminales de caras negras (y ninguna blanca) hacía que fueran mejores a la hora de detectar imágenes de armas (pero no de cámaras o libros^[18]).

Finalmente, para la misma sentencia penal, cuantas más características estereotípicamente africanas presente la cara de un individuo de raza negra, más larga es la sentencia^[19]. Y, al contrario, los jurados ven a los acusados de raza negra (pero no a los de raza blanca) más favorablemente si llevan gafas grandes y toscas; razón por la que algunos abogados defensores explotan esta «defensa del empollón» aconsejando a sus clientes que lleven gafas falsas, lo que a su vez hace que los fiscales pregunten si esas estúpidas gafas son auténticas. En otras palabras, cuando se supone que se administra una justicia ciega, imparcial, los jurados están siendo inconscientemente parciales debido a estereotipos raciales al ver la cara de alguien.

Resulta muy deprimente. ¿Estamos programados para temer la cara de alguien de otra raza, para procesar menos sus caras como simples caras, para sentir menos empatía? No. En primer lugar, existe una enorme variación individual —no se activan las amígdalas de todo el mundo como respuesta a una cara de un individuo de otra raza, y esas excepciones son informativas—. Además, las manipulaciones sutiles cambian rápidamente la respuesta de la amígdala a la cara de un miembro de la «otra» raza. De esto hablaremos en el capítulo 11.

Recordemos ahora el atajo de la amígdala del que hablamos en el capítulo anterior para hablar del momento en el que la información sensorial entra en el cerebro. La mayoría está canalizada a través de esa estación sensorial de paso del tálamo y luego se dirige a la región cortical apropiada (p. ej., la corteza visual o la auditiva) para el arduo y lento proceso de la decodificación de los píxeles de luz, de las ondas de sonido y demás en algo que sea identificable. Y, finalmente, la información («es Mozart») pasa al sistema límbico.

Tal como vimos, existe ese atajo desde el tálamo directamente hasta la amígdala, gracias al cual, mientras unas pocas primeras capas de, por ejemplo, la corteza visual están intentando desempaquetar una imagen completa, la amígdala ya está pensando: «¡Eso es un arma!», y reaccionando. Y, tal como vimos, se produce una compensación: la información alcanza rápidamente la amígdala, *pero a menudo es imprecisa*.^[20] La amígdala piensa

que sabe lo que está viendo antes de que el lóbulo frontal pise el freno; un hombre intenta coger su cartera y muere.

Existen otros tipos de información visual subliminal que influyen en el cerebro^[21]. Por ejemplo, el género de una cara se procesa en 150 milisegundos. Lo mismo ocurre con el estatus social. La dominancia social parece que se manifiesta de forma parecida en las distintas culturas —mirada directa, postura abierta (p. ej., reclinándose poniendo las manos detrás de la cabeza)—, mientras que la subordinación se suele caracterizar por apartar la mirada, colocar los brazos protegiendo el torso. Después de una simple exposición de 40 milisegundos, los sujetos distinguen con exactitud una apariencia de alto nivel social de una de bajo nivel social. Tal como veremos en el capítulo 12, cuando la gente está averiguando el nivel de estatus social, si este es estable, se activan las áreas lógicas de la corteza frontal (la CPFvm y la CPFdl); pero, en el caso de relaciones inestables, cambiantes, también se activa la amígdala. Resulta inquietante cuando no estamos seguros de quién padece úlceras y quién las provoca.

También existen señales subliminales respecto a la belleza^[22]. Desde una edad temprana, en ambos sexos y en todas las culturas, se presupone que la gente atractiva es más lista, más amable y más honesta. Tenemos más propensión a votar a las personas atractivas o a contratarlas, y hay muchas menos probabilidades de que les declaremos culpables de crímenes y, si son condenados, tienen más posibilidades de recibir sentencias más cortas. Resulta notable que la corteza orbitofrontal medial evalúe tanto la belleza de un rostro como la bondad de un comportamiento, y que su nivel de actividad durante una de esas labores prediga el nivel que alcanzará durante la otra. El cerebro hace cosas parecidas a la hora de evaluar mentes, corazones y pómulos hermosos. Y supone que los pómulos nos dicen algo de las mentes y corazones. De esto hablaremos en el capítulo 15.

Aunque obtenemos la información subliminal a partir de señales corporales como la postura, la mayor cantidad de información la extraemos de los rostros^[23]. ¿Por qué, si no, evolucionó el área fusiforme? La forma del rostro de una mujer cambia sutilmente durante su ciclo ovulatorio y los hombres prefieren los rostros femeninos durante la época de ovulación. Hay sujetos que adivinan la afiliación política o la religión en una proporción superior a la que correspondería al azar solo observando las caras. Y, por la misma transgresión, las personas que parecen avergonzadas —sonrojándose, evitando la mirada directa, la cara ligeramente inclinada hacia abajo— son perdonadas más fácilmente.

Los ojos son los que proporcionan la mayor cantidad de información^[24]. Fotografíe dos caras que muestren emociones diferentes y, cortando y pegando, intercambie diferentes partes entre ellas. ¿Qué emoción detecta? La que muestran los ojos^[25].

A menudo, los ojos tienen un poder reprobador implícito^[26]. Coloque una fotografía grande de un par de ojos en una parada de autobús (en lugar de una fotografía de flores) y aumentarán las posibilidades de que la gente no deje basura. Coloque una fotografía de unos ojos en la zona de la máquina de café de una empresa y el dinero que dejan los empleados como pago se triplicará. Muestre un par de ojos en la pantalla de un ordenador y la gente será más generosa en los juegos económicos *online*.

Las señales auditivas subliminales también alteran el comportamiento^[27]. Volvamos a la activación amigdaloides en los individuos de raza blanca cuando ven el rostro de alguien de raza negra. Chad Forbes, de la Universidad de Delaware, demuestra que la activación de la amígdala se incrementa si suena de fondo música rap a un volumen alto —un género asociado típicamente más a afroamericanos que a blancos—. Lo opuesto ocurre cuando se evocan estereotipos blancos negativos poniendo música *death metal* a todo volumen.

Otro ejemplo de señalización auditiva explica una anécdota absolutamente conmovedora que me contó mi colega de Stanford, Claude Steele, quien había realizado una influyente investigación sobre los estereotipos^[28]. Steele cuenta cómo un estudiante de posgrado afroamericano suyo, conociendo los estereotipos que evoca un hombre negro joven en las refinadas calles de Palo Alto, silbaba un tema de Vivaldi mientras iba de regreso a su casa por las noches, esperando suscitar algo como: «Ey, no es Snoop Dogg. Es un compositor blanco muerto [respira]».

Ninguna discusión sobre la señalización sensorial subliminal está completa sin hablar del olfato, un tema que ha atraído a los especialistas de *marketing* desde que se pronosticó que algún día llevaríamos unas gafas con las que poder ver los olores. El sistema olfativo humano está atrofiado; aproximadamente el 40 por ciento del cerebro de una rata se dedica al procesamiento de los olores, frente al 3 por ciento que dedicamos nosotros. Sin embargo, seguimos teniendo vidas inconscientemente olfativas y, al igual que pasa con los roedores, nuestro sistema olfativo envía más proyecciones directas al sistema límbico que los demás sistemas sensoriales. Como ya hemos dicho, las feromonas de los roedores transportan información sobre el sexo, la edad, el estado reproductivo, la salud y la dotación genética, y alteran

la fisiología y el comportamiento. De forma parecida, se ha informado de versiones (atenuadas) de lo mismo en algunos (pero no en todos) estudios sobre humanos, que van desde el efecto Wellesley, que ya discutimos en la introducción, hasta un estudio que afirma que las mujeres heterosexuales prefieren el olor de hombres con mucha testosterona.

Muy importante; las feromonas también mandan señales relacionadas con el miedo. En un estudio determinado, los investigadores obtuvieron muestras de las axilas de voluntarios que tenían que cumplir una de dos condiciones: tenían que haber sudado abundantemente durante una agradable carrera o tenían que haber sudado de miedo durante su primer salto en tándem en paracaídas (hay que decir que en los saltos en tándem vas unido al instructor, que es quien realiza el trabajo físico; por lo que si estás sudando es fruto del pánico, no del esfuerzo físico). Los sujetos olieron cada camiseta y no pudieron distinguir conscientemente entre ellas. Sin embargo, oler las camisetas de los individuos que habían pasado miedo (y no las de los corredores contentos) producía una activación de la amígdala, un mayor sobresalto, una mejora en la detección de caras subliminales tristes y un incremento en las probabilidades de catalogar una cara ambigua como temerosa. Si las personas de tu alrededor huelen a miedo, tu cerebro se inclina a concluir que tú también estás asustado^[29].

Finalmente, los olores que no son feromonas también nos influyen. Tal como veremos en el capítulo 15, si una persona se sienta en una habitación en la que hay basura maloliente, se vuelve más conservadora en temas sociales (p. ej., respecto al matrimonio gay) sin que cambie su opinión sobre, por ejemplo, política exterior o economía.

Información interoceptiva

Además de la información sobre el mundo exterior, nuestros cerebros reciben constantemente información «interoceptiva» sobre el estado interno del cuerpo. Te sientes hambriento, te duele la espalda, los gases intestinales te producen punzadas, el dedo gordo del pie te pica. Y esa información interoceptiva también influye en nuestro comportamiento.

Esto nos lleva a la consagrada teoría James-Lange, llamada así en honor de William James, un gran mufti en la historia de la psicología, y de un oscuro médico danés, Carl Lange. En la década de 1880, concibieron independientemente la misma disparatada idea. ¿Cómo interactúan tus sentimientos con las funciones automáticas (a saber, «autónomas»)? Parece

obvio: un león te persigue, te sientes aterrorizado, y por eso tu corazón se acelera. James y Lange sugirieron lo opuesto: subliminalmente te das cuenta de la presencia del león, lo que acelera tu corazón; luego tu cerebro consciente recibe esta información interoceptiva concluyendo que: «Guau, mi corazón va rapidísimo; debo de estar asustado». En otras palabras, tú decides lo que sientes basándote en señales provenientes de tu cuerpo.

Hay diversas pruebas que apoyan esta idea; tres de mis favoritas son: (a) forzar a las personas deprimidas a que sonrían les hace sentir mejor; (b) enseñar a la gente a adoptar una postura más «dominante» les hace sentirse más de ese modo (bajos niveles de hormonas del estrés); y (c) los relajantes musculares reducen la ansiedad («Las cosas siguen estando mal, pero si mis músculos están tan relajados que no me sostengo ni en esta silla, las cosas deben de estar mejorando»). Sin embargo, una versión estricta de la teoría James-Lange no funciona debido al aspecto concreto de la especificidad —los corazones se aceleran por varias razones, así que ¿cómo decide tu cerebro que esta reacción es por la presencia de un león o por una mirada provocativa?—. Además, muchas respuestas autónomas son demasiado lentas para preceder a la percepción consciente de una emoción^[30].

No obstante, la información interoceptiva influye, si no determina, nuestras emociones. Algunas regiones cerebrales que juegan un papel protagonista en el procesamiento de las emociones sociales —la CPF, la corteza insular, la corteza cingulada anterior y la amígdala— reciben un montón de información interoceptiva. Esto ayuda a explicar el desencadenante fiable de la agresividad, llamado dolor, que activa la mayoría de estas regiones. Hay que volver a recalcar que el dolor no causa la agresividad; amplifica tendencias preexistentes que conducen a la agresividad. En otras palabras, el dolor hace que la gente agresiva sea más agresiva, mientras que causa lo contrario en los individuos no agresivos^[31].

La información interoceptiva puede alterar el comportamiento de una forma más sutil que lo que ocurre con la relación dolor-agresividad^[32]. Un ejemplo tiene que ver con la relación del lóbulo frontal con la fuerza de voluntad; y para comprenderlo deberíamos volver al material tratado en el capítulo anterior. Hay varios estudios, sobre todo a cargo de Roy Baumeister de la Universidad Estatal de Florida, que muestran que cuando el lóbulo frontal trabaja mucho en alguna labor cognitiva, inmediatamente después los individuos son más agresivos y menos empáticos, comprensivos y honestos. Metafóricamente, el lóbulo frontal dice: «¡Que le den! Estoy cansado y no me apetece pensar en mi prójimo».

Parece ser que esto está relacionado con los costes metabólicos del lóbulo frontal cuando realiza las labores difíciles. Durante las tareas que exigen mucha participación del lóbulo frontal, los niveles de glucosa en sangre disminuyen, y la función frontal mejora si a los sujetos del estudio se les da una bebida azucarada (mientras que los sujetos de control consumen una bebida con un sustituto no nutritivo de azúcar). Además, cuando las personas están hambrientas, se vuelven menos comprensivas y más agresivas (p. ej., en un juego, eligen un castigo más severo para un oponente)^[33]. Existe un debate en torno a si la disminución de la regulación frontal en estas circunstancias representa una disminución en la capacidad de autocontrol o una disminución en la motivación para ejercerla. Pero, sea lo que sea, durante el periodo que va de segundos a minutos la cantidad de energía que llega al cerebro y la cantidad de energía que necesita el lóbulo frontal tienen algo que ver con el hecho de si se realizará o no lo más correcto.

Por lo tanto, la información sensorial que se dirige al cerebro procedente tanto del mundo exterior como del propio cuerpo puede alterar rápida, poderosa y automáticamente el comportamiento. En los minutos previos a que llevemos a cabo nuestro comportamiento prototípico, existen más estímulos complejos que también nos influyen.

Efectos del lenguaje inconsciente

Las palabras son poderosas. Pueden salvar, curar, inspirar, devastar, desalentar y matar. Y los estímulos inconscientes con palabras influyen en nuestro comportamiento pro y antisocial.

Uno de mis ejemplos favoritos tiene que ver con el dilema del prisionero, el juego experimental económico en el que los participantes deciden cooperar o competir en varias coyunturas^[34]. Y el comportamiento se altera por «etiquetas situacionales»: si llamas al juego «el juego de Wall Street» la gente se vuelve menos cooperativa. Si lo llamas «el juego de la comunidad» ocurre lo opuesto.

Ocurre algo parecido si los sujetos leen una lista de palabras aparentemente al azar antes de jugar. Si incrustamos en esa lista palabras cálidas y amables —«ayuda», «armonía», «justicia», «mutuo»— fomenta la cooperación, mientras que palabras como «rango», «poder», «fiereza» y «desconsideración» fomentan lo opuesto. Eso sí, no se trata de sujetos que lean el sermón de Cristo en la montaña o lean a Ayn Rand. Simplemente se trata de una cadena inocua de palabras. Las palabras cambian

inconscientemente pensamientos y sentimientos. Una persona es un «terrorista» para unos y para otros es un «luchador por la libertad»; los políticos compiten entre sí para utilizar los «valores familiares», y que de alguna manera no puedas estar a favor tanto de la palabra «elección» como de la palabra «vida^[35]».

Existen muchos ejemplos. En una investigación ganadora del Premio Nobel, Daniel Kahneman y Amos Tversky demostraron que la estructuración de las palabras altera la toma de decisiones. Los sujetos tenían que decidir si se administraba un fármaco hipotético. Si se les decía: «El fármaco tiene un 95 por ciento de índice de supervivencia» era más probable que la gente, incluidos los médicos, aprobara su uso, que si, en cambio, se les decía: «El fármaco tiene un índice de mortalidad del 5 por ciento^[36]». Incluía «rudo» o «agresivo» (frente a «considerado» o «educado») en una cadena de palabras, e inmediatamente después los sujetos interrumpen mucho más a los demás. A los sujetos que se les incluía la palabra «lealtad» (en lugar de «igualdad») mostraban una preferencia hacia su equipo en los juegos económicos^[37].

Las influencias verbales también influyen en la toma de decisiones morales^[38]. Tal como sabe cualquier abogado procesalista, los jurados deciden de forma diferente dependiendo de lo colorida que sea su descripción de los actos del acusado. Los estudios de neuroimagen muestran que una redacción más colorida aumenta la participación de la región cingulada anterior. Además, la gente juzga las transgresiones morales más severamente cuando se describen como «erróneas» o «inapropiadas» (en lugar de «prohibidas» o «reprobables»).

Tipos de señales inconscientes todavía más sutiles

En los minutos previos al desencadenamiento de un comportamiento, existen cosas más sutiles que las señales visuales o los olores, el dolor causado por los gases o la elección de palabras, que nos influyen de manera inconsciente.

En un estudio determinado, los sujetos que rellenaban un cuestionario expresaban unos principios igualitarios más fuertes si había una bandera estadounidense en la habitación. En otro estudio que se realizó con espectadores de partidos de fútbol ingleses, un investigador infiltrado entre el público patinó, lesionándose aparentemente su tobillo. ¿Le ayudó alguien? Si el infiltrado llevaba una camiseta del equipo local, recibía mucha más ayuda que cuando llevaba una camiseta neutral o una del equipo contrario. Otro

estudio echaba mano de una sutil manipulación sobre la pertenencia a un grupo. Durante una serie de días, parejas de hispanos vestidos convencionalmente esperaban, durante la hora punta, en estaciones de tren de los suburbios predominantemente blancos de Chicago, charlando tranquilamente en español. ¿La consecuencia? Los usuarios blancos expresaban actitudes más negativas y exclusionistas hacia los inmigrantes hispanos (pero no hacia los de otras razas^[39]).

Las señales que tienen que ver con la pertenencia a un grupo son complicadas para la gente que pertenece a múltiples grupos. Fíjese el lector en un famoso estudio sobre mujeres asiático-estadounidenses que participaban en un test de matemáticas^[40]. Todo el mundo sabe que las mujeres son peores que los hombres en matemáticas (veremos en el capítulo 9 la explicación de por qué eso no es así) y las asiático-estadounidenses son mejores que otras estadounidenses. Las mujeres sujeto a las que se pidió que pensarán en su identidad racial antes de empezar obtuvieron mejores resultados que aquellas a las que se pidió que pensarán en su género.

Otro ámbito en el que se pueden apreciar las veloces influencias de grupo sobre el comportamiento es uno que, habitualmente, es entendido de forma incorrecta. Es el llamado «efecto espectador» (también conocido como el «síndrome Genovese^[41]»). Hace referencia al caso infame de Kitty Genovese, una neoyorquina que, en 1964, fue violada y apuñalada hasta la muerte durante una hora en el exterior de un edificio de apartamentos, mientras treinta y ocho personas oyeron sus gritos pidiendo ayuda y no se molestaron ni en llamar a la policía. A pesar de que la noticia salió en el *New York Times*, y de que la colectiva indiferencia se convirtió en el emblema de todo lo malo que hay en las personas, los hechos difieren: el número era menor a treinta y ocho, nadie fue testigo del suceso entero, las ventanas de los apartamentos estaban cerradas esa noche invernal, y la mayoría supusieron que lo que estaban oyendo eran los sonidos sordos de una riña de enamorados^[42].

Los elementos míticos del caso Genovese dan lugar al casi mito según el cual en una emergencia que precise de una intervención valerosa, cuanta más gente haya presente, menos probabilidades hay de que alguien ayude —«Aquí hay un montón de gente, algún otro dará el paso»—. El efecto espectador también se produce en situaciones que no son peligrosas, donde el precio de dar un paso adelante es la incomodidad. Sin embargo, en las situaciones peligrosas, cuantas más personas haya presentes, hay *más* probabilidades de que los individuos den ese paso adelante. ¿Por qué? Puede que tenga que ver

con la reputación, ya que un público numeroso equivale a tener más testigos de la heroicidad que acabas de hacer.

Otro efecto rápido que depende del contexto social muestra a los hombres en algunos de sus momentos más patéticos^[43]. Concretamente, cuando las mujeres están presentes, o cuando los hombres piensan en ellas, estos se vuelven más arriesgados, muestran un descuento por demora más pronunciado en las decisiones económicas y gastan más dinero en artículos lujosos (pero no en gastos mundanos^[44]). Además, el atractivo del sexo opuesto hace que los hombres sean más agresivos —por ejemplo, hay más probabilidades de que en un juego competitivo castiguen al oponente con un vendaval de improperios—. Es importante decir que esto no es inevitable: en circunstancias en las que el estatus se alcanza a través de rutas prosociales, la presencia de mujeres hace que los hombres sean más prosociales. Tal como se resume en el título de un artículo que demuestra esto, parece que es un ejemplo de «generosidad masculina como señal de apareamiento». Volveremos a este tema en el capítulo siguiente.

Por lo tanto, nuestro ambiente social da forma de manera inconsciente a nuestro comportamiento durante un periodo de tiempo de minutos. Lo mismo ocurre con el ambiente físico.

Ahora pasaremos a comentar la teoría de criminología de la «ventana rota» creada por James Q. Wilson y George Kelling^[45]. Proponen que signos pequeños de vandalismo urbano —basura, grafitis, ventanas rotas, embriaguez en público— forman una bola de nieve que conduce a signos mayores de vandalismo y que finalmente desembocan en un incremento del crimen. ¿Por qué? Porque si la basura y los grafitis son algo habitual, significa que a la gente no le importa o es incapaz de actuar al respecto, convirtiéndose así en una invitación a dejar más basura en la calle o algo peor.

En la década de 1990, Rudy Giuliani aplicó la teoría de la ventana rota durante su alcaldía, cuando Nueva York se estaba convirtiendo en un cuadro de El Bosco. El comisario general de policía, William Bratton, estableció una política de tolerancia cero con las infracciones menores —dirigida a los que no pagaban los pasajes del metro, los grafiteros, vándalos, mendigos y a la exasperante infestación de limpiaparabrisas que sufría la ciudad—. A eso le siguió un descenso pronunciado de los índices de delitos graves. En otros lugares se obtuvieron resultados parecidos; en Lowell (Massachusetts), las medidas de tolerancia cero se aplicaron experimentalmente solo en una parte de la ciudad; y los delitos graves descendieron únicamente en esa zona. Los críticos cuestionaron si los beneficios de la política de ventanas rotas estaban

inflados, ya que dicha política se probó cuando los delitos ya estaban descendiendo por todo el país (en otras palabras, al contrario del encomiable ejemplo de Lowell, los estudios carecían a menudo de grupos de control).

En una prueba de la teoría, Kees Keizar, de la Universidad de Groninga en Holanda, quiso comprobar si la existencia de señales de que un tipo de norma había sido violada hacía que la gente tuviera más propensión a violar otras normas^[46]. Cuando se ataban bicicletas a una verja (a pesar de que hubiera una señal que lo prohibía), era más probable que la gente tomase un atajo por un hueco de esta (a pesar de que hubiera una señal que lo prohibía); la gente dejaba más basura en el suelo si las paredes tenían grafitis; había más probabilidades de que la gente se quedara con un billete perdido de cinco euros si había basura esparcida por la zona. Estos eran grandes efectos que duplicaban los índices de comportamientos miserables. El hecho de que la violación de una norma incrementa las probabilidades de que esa *misma* norma sea violada es un proceso consciente. Pero cuando el ruido producido por los fuegos artificiales hace que sea más posible que alguien deje la basura en el suelo, están trabajando procesos más inconscientes.

Una parte de la historia maravillosamente complicada

Hemos visto de qué manera la información sensorial y la interoceptiva influyen en el cerebro para producir un comportamiento en unos segundos o minutos. Pero para complicarlo un poco más, diremos que el cerebro puede alterar la *sensibilidad* de esas modalidades sensoriales, haciendo que algunos estímulos sean más influyentes.

Un ejemplo obvio son los perros al levantar las orejas cuando están vigilantes —el cerebro ha estimulado los músculos de las orejas de tal forma que permiten a estas detectar más fácilmente los sonidos, lo que a su vez influirá en el cerebro—,^[47] Durante el estrés agudo, todos nuestros sistemas sensoriales se vuelven más sensibles. De forma más selectiva, si estás hambriento, te vuelves más sensible al olor de la comida. ¿Cómo funciona algo así? *A priori*, parece que todas las vías sensoriales conducen al cerebro. Pero el cerebro también manda proyecciones neuronales a los órganos sensoriales. Por ejemplo, un nivel bajo de azúcar puede activar neuronas hipotalámicas concretas. Estas, a su vez, estimulan neuronas receptoras en la nariz que responden a los olores de la comida. La estimulación no es suficiente para que esas neuronas receptoras tengan potenciales de acción,

pero ahora hacen falta menos moléculas olorosas de la comida para desencadenar uno. Entre estas líneas se explica cómo altera el cerebro la sensibilidad selectiva de los sistemas sensoriales.

Ciertamente, esto se puede aplicar a los comportamientos de los que se habla a lo largo de todo este libro. Recuerde cómo los ojos transportan montones de información sobre el estado emocional. Resulta que el cerebro muestra una tendencia preferencial a mirar a los ojos. Damasio demostró esto estudiando a una paciente que tenía la enfermedad de Urbach-Wiethe, que destruye selectivamente la amígdala. Como se esperaba, la paciente tenía problemas para detectar con precisión caras asociadas al miedo. Pero, además, mientras los sujetos de control pasaban más o menos la mitad de su tiempo observando rostros mirando a los ojos de estos, ella pasaba la mitad que ellos. Cuando se le dijo que se centrara en los ojos, mejoraba a la hora de reconocer expresiones de miedo. De este modo, no solo la amígdala detecta caras de miedo, sino que también nos predispone hacia la obtención de información sobre ellas^[48].

Los psicópatas son generalmente deficientes a la hora de reconocer expresiones de miedo (aunque reconocen con precisión otros tipos^[49]). También miran menos de lo normal directamente a los ojos y mejoran en el reconocimiento del miedo cuando se les pide que se concentren en los ojos. Esto tiene sentido, dadas las anomalías amigdaloides que sufren los psicópatas de las que hablamos en el capítulo 2.

Veamos ahora un ejemplo que es un adelanto del capítulo 9, el cual se centra en la cultura. Mostramos a los sujetos de estudio una fotografía de un objeto incrustado en un fondo complejo. En unos segundos, las personas provenientes de culturas colectivistas (p. ej., China) tienden a mirar más a, y recordar mejor, la información «contextual» circundante, mientras que las personas provenientes de culturas individualistas (p. ej., Estados Unidos) hacen lo mismo con el objeto focal. Si a los sujetos se les da la orden de que se centren en el dominio alrededor del cual no gravita su cultura, se produce una activación del lóbulo frontal, ya que es una tarea perceptiva difícil. De este modo, la cultura da forma literalmente a cómo miramos el mundo y en qué parte de él nos fijamos^{[50],[51]}.

CONCLUSIONES

NINGÚN cerebro opera en el vacío, y en el espacio de tiempo que va de unos segundos a unos minutos, la cantidad de información que llega al cerebro influye en la probabilidad de que se lleven a cabo actos pro o antisociales. Como hemos visto, la información pertinente va desde algo tan simple y unidimensional como el color de una camisa hasta cosas tan complejas y sutiles como señales sobre nuestra ideología. Además, el cerebro también recibe continuamente información interoceptiva. Y, más importante aún, una buena parte de estos tipos variados de información son subliminales. Por último, el punto más importante de este capítulo es que en los momentos previos a nuestra decisión sobre algunos de nuestros actos más consecuentes, somos menos racionales y autónomos de lo que nos gusta creer.

4

DE HORAS A DÍAS ANTES

DAREMOS ahora un paso atrás en nuestra cronología, considerando sucesos que van desde unas horas a unos días antes de que se llevara a cabo ese comportamiento. Para ello, entramos en el ámbito de las hormonas. ¿Cuáles son los efectos de las hormonas sobre el cerebro y los sistemas sensoriales que han llenado nuestros dos últimos capítulos? ¿Cómo influyen en nuestros mejores y peores comportamientos?

Aunque en este capítulo examinaremos diversas hormonas, la atención principal se centra en una que está inextricablemente vinculada con la agresividad: la testosterona. Y como titular previo, podemos decir que la testosterona es mucho menos relevante respecto a la agresividad de lo que habitualmente suponemos. En el otro extremo del espectro, el capítulo también analizará una hormona que es famosa por fomentar la cálida y confusa prosocialidad: la oxitocina. Tal como veremos, no es tan estupenda como se supone.

Aquellos que no estén familiarizados con las hormonas y la endocrinología, por favor, lean una introducción al tema en el apéndice 2.

LA INJUSTA ACUSACIÓN QUE PESA SOBRE LA TESTOSTERONA

LA testosterona es secretada en los testículos como paso final del eje «hipotalámico-hipofisario-testicular»; tiene efectos sobre las células de todo el cuerpo (incluidas las neuronas, por supuesto). Y la testosterona es el sospechoso habitual cuando se trata de analizar las causas hormonales de la agresividad.

Correlación y causalidad

¿Cómo es que por todo el reino animal, y en todas las culturas humanas, los machos están asociados con la mayoría de los comportamientos agresivos y violentos? Bien, ¿qué tiene que ver la testosterona y algunas hormonas relacionadas (llamadas en su conjunto «andrógenos», un término que, a menos que se indique lo contrario, usaré de forma simplista como sinónimo de «testosterona»)? En casi todas las especies, los machos tienen más testosterona circulante que las hembras (estas secretan pequeñas cantidades de andrógenos a partir de las glándulas suprarrenales). Además, la agresividad de los machos está más presente cuando los niveles de testosterona son altos (en la adolescencia, y durante la época de apareamiento en los reproductores estacionales).

Por lo tanto, existe una vinculación entre la testosterona y la agresividad. Además, hay niveles especialmente altos de receptores de testosterona en la amígdala, en la estación de paso desde donde se proyecta hacia el resto del cerebro (el núcleo del lecho de la estra terminal), y hacia sus objetivos principales (el hipotálamo, la sustancia gris central del mesencéfalo y el lóbulo frontal). Pero estos son simplemente datos correlativos. Demostrar que la testosterona es la *causa* de la agresividad requiere un experimento de «sustracción» además de uno de «sustitución». La sustracción implica castrar a un macho. ¿Bajan los niveles de agresividad? Sí (incluso en humanos). Esto demuestra que algo proveniente de los testículos es la causa de la agresividad. ¿Es la testosterona? La sustitución implica dar a ese individuo castrado testosterona de sustitución. ¿Se recuperan los niveles de agresividad previos a la castración? Sí (incluso en humanos).

Por lo tanto, la testosterona causa la agresividad. Necesitamos tiempo para ver por qué esta afirmación es errónea.

El primer indicio de que esta afirmación es conflictiva aparece después de la castración, cuando los niveles medios de agresividad caen en picado en todas las especies. Pero, y es importante recalcarlo, no caen hasta cero. Bien, puede que la castración no fuera perfecta, te dejaste algunos trocitos de los testículos. O puede que se secrete una cantidad suficiente de andrógenos suprarrenales menos importantes para mantener la agresividad. Pero no es así: incluso cuando se eliminan completamente la testosterona y los andrógenos, permanece algo de agresividad. Por consiguiente, una parte de la agresividad masculina es independiente de la presencia o no de la testosterona^[1].

Este punto quedó más que patente con la castración de algunos agresores sexuales, un procedimiento legal en unos pocos estados^[2]. Se consigue

mediante la «castración química», la administración de fármacos que inhiben la producción de testosterona o bloquean los receptores de esta^[3]. La castración disminuye los impulsos sexuales en el subconjunto de agresores sexuales que tenían impulsos intensos, obsesivos y patológicos. Pero, de lo contrario, la castración no hacía disminuir las tasas de reincidencia; tal como se hace constar en un metaanálisis: «Los violadores hostiles y los que cometen crímenes sexuales motivados por el poder o la ira no se pueden tratar con fármacos antiandrogénicos».

Esto nos lleva a un punto enormemente informativo: cuantas más veces fue agresivo el macho antes de la castración, más agresividad continuará mostrando después. En otras palabras, que requiera más o menos testosterona en el futuro para ser agresivo está en función del aprendizaje social.

Pasemos al siguiente aspecto que rebaja la primacía de la testosterona. ¿Qué tienen que ver los niveles individuales de testosterona con la agresividad? Si una persona tiene niveles superiores de testosterona a los de otra, o niveles más altos esta semana que la semana pasada, ¿tiene más probabilidades de comportarse agresivamente?

Inicialmente, la respuesta parece ser que sí, ya que los estudios muestran la existencia de una correlación entre las diferencias individuales en los niveles de testosterona con los niveles de agresividad. En un estudio clásico, se observaron niveles altos de testosterona en los prisioneros masculinos que tenían los índices más altos de agresividad. Pero el ser agresivo *estimula* la secreción de testosterona; no es extraño, pues, que los individuos más agresivos tengan niveles más altos. Estudios como esos no pudieron discernir qué fue primero: si el huevo o la gallina.

Así que sería mejor preguntarse si los niveles de testosterona entre diferentes individuos *predicen* quién *será* más agresivo. Y entre las aves, peces, mamíferos y especialmente otros primates, la respuesta es generalmente: no. Se ha estudiado extensamente en humanos, examinando toda una variedad de medidas de la agresividad. Y la respuesta es clara. Para citar al endocrinólogo británico John Archer, en un análisis definitivo escrito en 2006: «Existe una asociación débil e inconsistente entre los niveles de testosterona y la agresividad en adultos [humanos], y la administración de testosterona a voluntarios normalmente no incrementa su agresividad». El cerebro no presta atención a las fluctuaciones de los niveles de testosterona si están dentro de un rango normal^[4].

(Las cosas son diferentes cuando los niveles son «suprafisiológicos» — más altos de lo que el cuerpo genera habitualmente—. Es el mundo de los

atletas y culturistas que abusan de altas dosis de esteroides anabólicos — parecidos a la testosterona—; en esa situación el riesgo de que aparezca la agresividad aumenta. Dos complicaciones: la clase de persona que *elegiría* tomar estos fármacos no es una cuestión aleatoria, y los que abusan de ellos suelen estar predispuestos a la agresividad; los niveles suprafisiológicos de andrógenos generan ansiedad y paranoia, y el incremento de agresividad puede ser algo secundario)^[5].

De modo que, normalmente, la agresividad tiene más que ver con el aprendizaje social que con la testosterona, y los diferentes niveles de testosterona habitualmente no pueden explicar por qué algunos individuos son más agresivos que otros. Así que ¿cómo influye realmente la testosterona en el comportamiento?

Sutilezas de los efectos de la testosterona

Cuando miramos rostros que expresan emociones fuertes, tendemos a hacer microexpresiones que las copian; la testosterona disminuye ese mimetismo empático^{[6],[7]}. Además, la testosterona hace que las personas sean menos expertas a la hora de identificar emociones mirando a los ojos de los demás, las caras de los extraños activan más la amígdala que los rostros familiares y son calificadas como menos fiables.

La testosterona también aumenta la seguridad en uno mismo y el optimismo, mientras que reduce el miedo y la ansiedad^[8]. Esto explica el llamado efecto del «ganador» en los animales de laboratorio, donde ganar una pelea incrementa la voluntad del animal para participar en otra interacción de ese tipo, y su éxito en ellas. Parte del incremento del éxito refleja probablemente el hecho de que la victoria estimula la secreción de testosterona, lo que incrementa la entrega de glucosa y aumenta el metabolismo en los músculos del animal y hace que sus feromonas huelan más aterradoramente. Además, la victoria incrementa el número de receptores de testosterona en el núcleo del lecho de la estría terminal (la estación de paso a través de la cual la amígdala se comunica con el resto del cerebro), incrementando su sensibilidad a la hormona. El éxito en cualquier disciplina, desde el atletismo al ajedrez o al mercado de valores, aumenta los niveles de testosterona.

Seguros de nosotros mismos y optimistas. Bien, los libros interminables de autoayuda nos instan a que seamos precisamente eso. Pero la testosterona hace que la gente esté *demasiado* segura de sí misma y sea *demasiado*

optimista, con malas consecuencias. En un estudio determinado, pares de sujetos podían consultarse entre ellos antes de hacer elecciones individuales en una tarea. La testosterona hacía que aumentaran las probabilidades de que los sujetos pensaran que su opinión era la correcta e ignoraran la de su compañero. La testosterona hace que la gente sea arrogante, egocéntrica y narcisista^[9].

La testosterona aumenta la impulsividad y la asunción de riesgos, haciendo que la persona en cuestión haga algo que cree fácil cuando es la cosa más estúpida que pueda hacer^[10]. La testosterona lo logra reduciendo la actividad de la corteza prefrontal y su acoplamiento funcional con la amígdala e incrementando el acoplamiento amigdaloides con el tálamo —el origen de ese atajo de información sensorial hasta la amígdala—. De este modo, influyen más los *inputs* instantáneos y de baja fiabilidad y menos los del tipo «parémonos y reflexionemos sobre esto» de la corteza frontal.

Seguramente, ser intrépido, tener mucha confianza en uno mismo y ser ilusoriamente optimista sienta bien. Por lo tanto, no resulta sorprendente que la testosterona pueda ser agradable. Las ratas buscan (apretando unas palancas) perfusiones de testosterona y muestran una «preferencia condicionada por un lugar», regresando a una esquina aleatoria de la jaula cuando se producen las perfusiones. «No sé por qué, pero me siento bien siempre que me paro allí^{[11],[12]}».

La neurobiología subyacente encaja a la perfección. La dopamina es necesaria para que se produzca el condicionamiento de la preferencia de lugar, y la testosterona incrementa la actividad en el tegmento ventral, la fuente de esas proyecciones mesolímbicas y mesocorticales de la dopamina. Además, el condicionamiento de la preferencia de lugar es inducido cuando la testosterona se perfusa directamente en el núcleo accumbens, el objetivo principal de las proyecciones procedentes del tegmento ventral. Cuando una rata gana una pelea, el número de receptores de testosterona aumenta en el tegmento ventral y en el accumbens, incrementando de este modo la sensibilidad a los efectos agradables de la hormona^[13].

Por lo tanto, la testosterona produce efectos sutiles sobre el comportamiento. Sin embargo, esto no nos dice mucho, porque todo puede ser interpretado de todas las formas posibles. La testosterona incrementa la ansiedad —te sientes amenazado y como reacción te vuelves más agresivo—. La testosterona reduce la ansiedad —te sientes arrogante y demasiado confiado, entonces te vuelves más agresivo de forma preventiva—. La testosterona incrementa la asunción de riesgos —«Ey, juguemos e

invadamos»—. La testosterona incrementa la asunción de riesgos —«Ey, juguemos y hagamos una oferta de paz»—. La testosterona te hace sentir bien —«Empecemos otra pelea, ya que la última fue fenomenal»—. La testosterona te hace sentir bien —«Cojámonos todos de las manos»—.

Sí que existe coincidencia respecto a un concepto fundamental: los efectos de la testosterona son enormemente dependientes del contexto.

■ Efectos contingentes de la testosterona

Esta dependencia del contexto significa que, en lugar de causar X, la testosterona amplifica el poder que tiene otra cosa de causar X.

Un ejemplo clásico es el estudio de 1977 que se hizo con grupos de monos talapoinos macho^[14]. Se administró la testosterona al macho de cada grupo que en la jerarquía estaría en un puesto medio (por ejemplo, el número 3 de 5), incrementando sus niveles de agresividad. ¿Quiere esto decir que estos individuos dopados empezaron a desafiar a los números 1 y 2 de la jerarquía? No. Se volvieron unos abusones agresivos con los pobrecitos números 4 y 5. La testosterona no creó nuevos patrones sociales de agresividad; exageró los preexistentes.

En los estudios con humanos, la testosterona no aumentó la actividad de referencia de la amígdala; estimuló su respuesta y la reactividad de la frecuencia cardiaca ante caras enfadadas (pero no ante las felices o neutrales). De forma parecida, la testosterona no hizo que los sujetos fueran más egoístas y nada colaboradores en un juego experimental económico; hizo que fueran más punitivos cuando se sentían provocados por haber recibido un mal trato, acentuando su «agresividad reactiva vengativa^[15]».

La dependencia del contexto también aparece en el nivel neurobiológico, en el que la hormona acorta el periodo refractario de las neuronas de la amígdala y de los objetivos amigdaloides en el hipotálamo^[16]. Recuerde que el periodo refractario se produce en las neuronas después de los potenciales de acción. Es en este momento cuando el potencial de reposo de la neurona se hiperpolariza (es decir, cuando se carga más negativamente de lo habitual), haciendo que la neurona sea menos excitable, produciendo un periodo de silencio después del potencial de acción. De este modo, los periodos refractarios más cortos significan una tasa mayor de potenciales de acción. Por lo tanto, ¿es la testosterona la causante de los potenciales de acción de estas neuronas? No. Hace que disparen a un mayor ritmo *si* están estimuladas por otra cosa. De forma parecida, la testosterona incrementa la respuesta de la

amígdala ante las caras enfadadas, pero no ante las demás. Así que, si la amígdala ya está respondiendo a alguna clase de aprendizaje social, la testosterona sube el volumen.

Un ejemplo fundamental: la hipótesis del desafío

Así pues, las acciones de la testosterona son contingentes y amplificadoras, exacerbando tendencias preexistentes hacia la agresividad en lugar de crearlas de la nada. Esta idea inspiró la «hipótesis del desafío», una maravillosa conceptualización unificadora de las acciones de la testosterona^[17]. El magnífico endocrinólogo John Wingfield, de la Universidad de California en Davis, propuso en 1990 la idea de que el incremento de los niveles de testosterona aumenta la agresividad solo en el momento del desafío. Que es precisamente lo que ocurre.

Explica por qué los niveles basales de testosterona tienen poco que ver con la agresividad subsiguiente, y por qué los incrementos en testosterona debidos a la pubertad, la estimulación sexual o el inicio de la época de apareamiento no incrementan la agresividad^[18].

Pero las cosas son diferentes durante los desafíos^[19]. Entre varios primates, los niveles de testosterona aumentan cuando se forma por primera vez la jerarquía de dominancia o se está reorganizando. La testosterona aumenta en los humanos en las competiciones deportivas individuales y en equipo, incluyendo el baloncesto, la lucha libre, el tenis, el *rugby* y el judo; se produce normalmente un aumento como anticipación al evento y uno mayor después, especialmente entre los ganadores^[20]. Sorprendentemente, *ver* ganar a tu equipo favorito produce un incremento en los niveles de testosterona, lo que demuestra que el aumento tiene menos que ver con la actividad muscular que con la psicología de la dominancia, la identificación y la autoestima.

Y, mucho más importante, el aumento en el nivel de testosterona después de un desafío hace que sea más posible la aparición de la agresividad^[21]. Piense en esto. Los niveles de testosterona suben, alcanzando el cerebro. Si esto ocurre porque alguien te está desafiando, vas en dirección a la agresividad. Si se produce un incremento idéntico porque los días son más largos y se acerca la época de apareamiento, decides volar miles de kilómetros hacia tu zona de reproducción. Y si ocurre lo mismo provocado por la pubertad, te vuelves estúpido y te da la risa tonta cuando estás cerca de esa chica que toca el clarinete en la banda. La dependencia del contexto es extraordinaria^{[22],[23]}.

La hipótesis del desafío tiene una segunda parte. Cuando la testosterona aumenta después de un desafío, no desencadena la agresividad. En lugar de eso, desencadena *cualquier comportamiento que sea necesario para mantener el estatus*. Esto cambia enormemente las cosas.

Bien, puede que no, ya que el hecho de mantener el estatus consiste, por ejemplo en el caso de los primates macho, principalmente en muestras de agresividad o amenazas de utilizarla —desde fulminar a tu oponente hasta lanzarle una mirada del tipo: «No tienes ni idea de con quién te la estás jugando»—,[24]

Hablemos ahora de algunas investigaciones importantes y desconcertantes. ¿Qué ocurre si el defender tu estatus requiere que seas amable? Este aspecto fue analizado en un estudio realizado por Christoph Eisenegger y Ernst Fehr, de la Universidad de Zúrich[25]. Los sujetos participaban en el juego del ultimátum (hablamos de él en el capítulo 2), donde cada uno decide cómo repartir un dinero con otro jugador. La otra persona puede aceptar el reparto o rechazarlo, en cuyo caso ninguno de los dos obtiene nada. Investigaciones anteriores habían demostrado que cuando se rechaza la oferta de alguien, este se siente humillado, subordinado, especialmente si las noticias llegan a futuras rondas con otros jugadores. En otras palabras, en este escenario, el estatus y la reputación dependen de que uno sea justo.

¿Y qué ocurre si, de antemano, se les administra testosterona a los sujetos? *La gente realizaba ofertas más generosas*. Lo que las hormonas te hagan hacer depende de lo que en ese momento signifique ser un machote. Esto requiere algún cableado neuroendocrino elegante que es sensible al aprendizaje social. No podríamos encontrar otro hallazgo que contrarrestase más la reputación de la testosterona.

El estudio contenía un hábil hallazgo adicional que alejó aún más el mito de la testosterona de la realidad. Como de costumbre, los sujetos o recibían testosterona o suero salino, sin saber cuál se les había administrado. Los sujetos que creían que era testosterona (independientemente de si eso era cierto) realizaban ofertas menos generosas. En otras palabras, la testosterona no hace que te comportes necesariamente de forma desagradable, pero sí que lo hace el hecho de que *creas* que sí que lo logra y que además creas que estás inundado de esa sustancia.

Estudios adicionales muestran que la testosterona fomenta la prosocialidad en el ambiente adecuado. En uno de ellos, bajo circunstancias en las que el sentimiento de orgullo te hace ser honesto, la testosterona

disminuía la cantidad de trampas que esa persona hacía en una partida. En otro, los sujetos decidían cuánta cantidad de una suma de dinero se guardarían y con qué parte contribuirían públicamente a una reserva común compartida por todos los jugadores; la testosterona hizo que la mayoría de los sujetos fueran más prosociales^[26].

¿Qué significa esto? La testosterona hace que estemos más dispuestos a hacer lo que haga falta para alcanzar y mantener nuestro estatus. Y el punto clave es «lo que haga falta». Si se organizan las circunstancias sociales de forma correcta, el aumento de los niveles de testosterona durante un desafío hará que la gente compita como loca para realizar la mayor cantidad de actos de amabilidad al azar. En nuestro mundo acribillado de violencia machista, el problema no es que la testosterona incremente los niveles de agresividad. El problema es la frecuencia con la que recompensamos la agresividad.

OXITOCINA Y VASOPRESINA: UN MARKETING SOÑADO

S I el punto importante de la sección anterior era poner de manifiesto la falsedad de la acusación habitual que se le atribuye a la testosterona, el de este es hacer ver que la oxitocina (y su pariente cercano la vasopresina) goza de una buena fama injustificada. Según la sabiduría popular, la oxitocina hace que los organismos sean menos agresivos, estén más adaptados socialmente y sean más confiados y empáticos. Los individuos que son tratados con oxitocina se vuelven socios más fiables y padres más atentos. Hace que las ratas de laboratorio sean más comprensivas y que sepan escuchar, y logra que las moscas de la fruta canten como Joan Baez. Por supuesto, las cosas son más complicadas, y la oxitocina tiene un lado oscuro instructivo.

Conocimientos básicos

La oxitocina y la vasopresina son hormonas químicamente similares; las secuencias de ADN que constituyen sus genes son parecidas, y los dos genes están uno cerca del otro en el mismo cromosoma. Hubo un único gen antepasado que, hace unos pocos cientos de millones de años, se «duplicó» accidentalmente en el genoma, y las secuencias de ADN en las dos copias del gen siguieron su camino de forma independiente, fruto de cuya evolución

produjeron dos genes relacionados estrechamente (ampliaremos este tema en el capítulo 8). Esta duplicación génica se produjo cuando estaban apareciendo los mamíferos; otros vertebrados solo tienen la versión ancestral, llamada vasotocina, que estructuralmente está entre las dos hormonas mamíferas separadas.

Para los neurobiólogos del siglo xx, la oxitocina y la vasopresina eran bastante aburridas. Se fabricaban en neuronas hipotalámicas que enviaban axones a la pituitaria posterior. Allí serían liberadas a la circulación, alcanzando así el estatus hormonal, y no tuvieron nada que ver nunca más con el cerebro. La oxitocina estimulaba la contracción uterina durante el parto y luego la bajada de leche. La vasopresina (también llamada «hormona antidiurética») regulaba la retención de líquidos en los riñones. Y debido a que sus estructuras eran similares, cada una de ellas manifestaba versiones leves de los efectos de la otra. Final de la historia.

Los neurobiólogos le prestan atención

Las cosas se pusieron interesantes con el descubrimiento de que esas neuronas hipotalámicas que fabricaban la oxitocina y la vasopresina también mandaban proyecciones por todo el cerebro, incluyendo el tegmento ventral y el núcleo accumbens relacionado con la dopamina, todas ellas regiones con muchos receptores para las hormonas. Además, resultó que la oxitocina y la vasopresina se sintetizaban y secretaban en otras partes del cerebro. Estas dos hormonas periféricas, aburridas y clásicas influían en las funciones del cerebro y en el comportamiento. Empezaron a llamarlas «neuropéptidos» — mensajeros neuroactivos con una estructura peptídica—, que es una forma sofisticada de decir que son proteínas pequeñas (y para evitar escribir «oxitocina y vasopresina» infinitamente, me referiré a ellas como neuropéptidos; pero recuerde que existen otros neuropéptidos).

Los hallazgos iniciales sobre sus efectos sobre el comportamiento tuvieron sentido^[27]. La oxitocina prepara el cuerpo de una hembra mamífera para el nacimiento y la lactancia; lógicamente, la oxitocina también facilita el comportamiento maternal. El cerebro estimula la producción de oxitocina cuando una rata hembra pare, gracias a un circuito hipotalámico con funciones marcadamente diferentes en hembras y en machos. Además, el tegmento ventral incrementa su sensibilidad al neuropéptido aumentando los niveles de los receptores de oxitocina. Si se inyecta oxitocina en el cerebro de una rata virgen, actuará de forma maternal —cogiendo, acicalando y

lamiendo cachorros—. Si se bloquean las acciones de la oxitocina en una madre roedora^[28], esta abandonará las conductas maternas, incluyendo la lactancia. La oxitocina influye en el sistema olfativo, ayudando a la nueva mamá a aprender el olor de su descendencia. Paralelamente, la vasopresina causa efectos similares pero más leves.

Pronto se conocieron datos de otras especies. La oxitocina permite a las ovejas aprender el olor de sus crías y facilita a las hembras de los monos el acicalamiento de su descendencia. Si se rocía con espray en la nariz de una mujer (una forma de lograr que el neuropéptido pase la barrera hematoencefálica y entre en el cerebro), le parecerá que los bebés son más atractivos. Además, las mujeres con variantes de genes que producen niveles altos de oxitocina o de receptores de oxitocina promedian una mayor cantidad de caricias a sus bebés y se cruzan sus miradas más a menudo.

Así que la oxitocina es fundamental para el cuidado maternal en las hembras mamíferas, provocando que *deseen* cuidar a sus hijos, y haciéndoles recordar cuáles de ellos son suyos. Entonces los machos entran en acción, ya que la vasopresina juega un papel en el comportamiento parental. El hecho de que una hembra de roedor dé a luz provoca un incremento de vasopresina y de los niveles de receptores de vasopresina por todo el cuerpo, incluyendo el cerebro, del padre cercano. Entre los monos, los que han sido padres tienen más dendritas en las neuronas del lóbulo frontal que contienen receptores de vasopresina. Además, el administrar vasopresina acentúa los comportamientos parentales. Sin embargo, una advertencia etológica: esto se produce solo en especies en las que los machos son paternales (p. ej., ratones de campo y titíes^[29] ^[30]).

Entonces, hace docenas de millones de años, alguna especie de roedor y de primate desarrolló independientemente la unión monógama, junto a los neuropéptidos que son fundamentales en ese proceso^[31]. En los titíes, que ya manifestaban el vínculo de pareja, la oxitocina fortalece ese vínculo, incrementando la preferencia del mono por estar con su pareja en lugar de con un extraño. Luego hubo un estudio que es vergonzosamente parecido en las parejas humanas típicas. Entre los monos tamarinos que tienen un vínculo con la pareja, el hecho de que haya tanto contacto físico y acicalamiento mutuo predice que haya altos niveles de oxitocina en los miembros femeninos de las parejas. ¿Qué predecía que hubiera altos niveles de oxitocina en los machos? Pues que hubiera mucho sexo.

Un trabajo hermoso y pionero de Thomas Insel, del Instituto Nacional de Salud Mental, Larry Young, de la Universidad Emory, y Sue Cáster, de la

Universidad de Illinois, se podría decir que consiguió que una especie de ratón de campo fuera el roedor más famoso de la Tierra^[32]. Muchos ratones de campo (p. ej., los ratones montañosos) son polígamos. En contraste, los topillos de la pradera forman parejas monógamas para toda la vida. Naturalmente, esto no es así todo el rato —mientras que son «parejas sociales» con relaciones permanentes, no son «parejas sexuales» perfectas, ya que los machos no se andan con bobadas—. Sin embargo, los topillos de la pradera viven en pareja más que otros ratones, lo que provocó que Insel, Young y Cárter averiguaran por qué.

Primer hallazgo: el sexo libera oxitocina y vasopresina en el núcleo accumbens del roedor, la primera en la hembra, la segunda en el macho. Teoría obvia: los topillos de la pradera liberan mucho más material durante el sexo que lo que liberan los ratones polígamos, produciendo un entusiasmo mucho más gratificante, alentando así a los individuos a permanecer con sus cónyuges. Pero los topillos de la pradera no liberan más neuropéptidos que los ratones de montaña. En vez de eso, tienen más receptores pertinentes en el núcleo accumbens que los ratones polígamos^[33]. Además, los topillos de la pradera macho que tienen un gen variante del receptor de vasopresina que produce más receptores en el núcleo accumbens resultaron ser parejas más sólidas. A continuación, los científicos dirigieron dos desafiantes estudios. Primero, mediante ingeniería genética, lograron que los cerebros de los ratones macho expresaran la versión del receptor de vasopresina de los topillos de la pradera en sus cerebros, y se acicalaban y acurrucaban más con las hembras familiares (pero no con extrañas). Luego, con la misma técnica, consiguieron que los cerebros de los ratones de montaña tuvieran más receptores de vasopresina en el núcleo accumbens; los machos se juntaban socialmente más con las hembras individuales^[34].

¿Qué pasa con las versiones de los genes para el receptor de vasopresina que existen en otras especies? Cuando se comparan con los chimpancés, los bonobos tienen una variante asociada con una mayor expresión de receptores y un vínculo social mayor entre hembras y machos (aunque, al contrario que los topillos de la pradera, los bonobos son cualquier cosa menos monógamos^[35]).

¿Y qué ocurre con los humanos? Es difícil estudiar por qué, en los humanos, no puedes medir las cantidades de esos neuropéptidos en regiones cerebrales diminutas y en lugar de eso tienes que examinar los niveles presentes en la circulación, una medida mucho más indirecta.

Sin embargo, parece que estos neuropéptidos juegan un papel en los vínculos de pareja humanos^[36]. Para empezar, los niveles circulantes de oxitocina son elevados en las parejas cuando se han enrollado por primera vez. Además, cuanto mayores son los niveles, más afecto físico hay, más sincronizados están los comportamientos, más dura la relación y más felices parecen.

Mucho más interesantes fueron los estudios en los que la oxitocina (o un spray control) se administraba intranasalmente. En un divertido estudio, las parejas tenían que discutir sobre sus conflictos; la oxitocina entraba por sus narices, y se podría decir que se comunicaban de forma más positiva y que secretaban menos hormonas del estrés. Otro estudio sugiere que la oxitocina fortalece inconscientemente el vínculo de pareja. Los voluntarios masculinos heterosexuales, con o sin el spray de oxitocina, interactuaban con una investigadora atractiva realizando alguna tarea sin sentido. Entre los hombres que tenían relaciones estables, la oxitocina incrementaba su distancia respecto a la mujer una media entre diez y quince centímetros. En los solteros no causaba efecto. (¿Por qué la oxitocina no hacía que se acercaran más? Los investigadores señalaron que ya estaban tan cerca que se podrían salir con la suya). Si el experimentador era un hombre, no había efecto alguno. Además, la oxitocina hacía que los hombres que tenían relaciones pasaran menos tiempo mirando fotografías de mujeres atractivas. Es importante recalcar que la oxitocina no hizo que los hombres calificaran a estas mujeres como menos atractivas; simplemente estaban menos interesados^[37].

De modo que la oxitocina y la vasopresina favorecen el vínculo entre padres e hijos y entre las parejas^[38]. Pasemos ahora a otro asunto realmente fascinante que la evolución ha «cocinado» recientemente. En algún momento de los últimos cincuenta mil años (menos del 0,1 por ciento del tiempo que lleva existiendo la oxitocina), los cerebros de los humanos y de los lobos domesticados desarrollaron una nueva respuesta a la oxitocina: cuando un perro y su dueño (pero no un extraño) interactúan, secretan oxitocina^[39]. Cuanto más tiempo pasan mirándose el uno al otro, mayor es el incremento. Si se les suministra oxitocina a los perros, miran fijamente más tiempo a sus humanos, lo que incrementa los niveles de oxitocina en sus dueños. Por lo tanto, una hormona que evolucionó para favorecer el vínculo madre-bebé, juega un papel en esta forma extraña y sin precedentes de vínculo entre especies.

En consonancia con sus efectos sobre los vínculos, la oxitocina inhibe la amígdala central, suprime el miedo y la ansiedad, y activa el «calmado y

vegetativo» sistema nervioso parasimpático. Además, la gente con una variante del gen que codifica para el receptor de oxitocina asociada con una mayor sensibilidad parental también tiene menos respuesta cardiovascular al sobresalto. En palabras de Sue Cáster, la exposición a oxitocina es «una metáfora fisiológica de la seguridad». Más aún, la oxitocina reduce la agresividad en los roedores, y los ratones cuyo sistema de la oxitocina fue silenciado (eliminando el gen para la oxitocina o su receptor) eran anormalmente agresivos^[40].

Otros estudios mostraban que cuando a los sujetos se les administraba oxitocina, calificaban las caras de los demás como más fiables, y eran más confiados en los juegos experimentales económicos (la oxitocina no causó ningún efecto cuando alguien pensaba que estaba jugando contra un ordenador, lo que demostraba que el efecto tenía que ver con el comportamiento social^[41]). Este incremento en la confianza era interesante. Generalmente, si los demás jugadores hacen alguna trampa en el juego, los sujetos confían menos en las siguientes rondas; sin embargo, los inversores tratados con oxitocina no modificaban su comportamiento siguiendo ese patrón habitual. Dicho científicamente, «la oxitocina inculcaba una aversión a la traición entre los inversores»; dicho crudamente, la oxitocina convierte a la gente en incautos irracionales; dicho de forma más angelical, la oxitocina hace que la gente ponga la otra mejilla.

Aparecieron más efectos prosociales de la oxitocina. Hacía que la gente fuese mejor a la hora de detectar caras felices (en lugar de las enfadadas, de miedo o neutrales) o palabras con connotaciones sociales positivas (en lugar de las negativas), cuando estas se mostraban brevemente. Además, la oxitocina hacía que la gente fuera más caritativa. Las personas con la versión del gen del receptor de oxitocina asociado con una mayor sensibilidad parental eran calificadas por observadores como más prosociales (cuando hablaban un tiempo del sufrimiento personal), al igual que más sensibles a la aprobación social. Y el neuropéptido hacía que las personas fueran más receptivas al refuerzo social, mejorando la actuación en labores en las que las respuestas correctas o erróneas provocaban una sonrisa o fruncir el ceño respectivamente (mientras que no tenían efecto cuando las respuestas correctas y erróneas provocaban el encendido de luces de diferentes colores^[42]).

Así que la oxitocina provoca el comportamiento prosocial, y es liberada cuando experimentamos comportamientos prosociales (somos de fiar en un

juego, recibimos un toque cálido, etc.). En otras palabras, un cariñoso bucle de retroalimentación positiva^[43].

Obviamente, la oxitocina y la vasopresina son las hormonas más geniales del universo^[44]. Viértalas en el abastecimiento del agua, y la gente será más comprensiva, confiada y empática. Seríamos mejores padres y haríamos el amor, no la guerra (aunque en su mayor parte sería un amor platónico, ya que la gente que tuviera relaciones evitaría a todos los demás). Lo mejor de todo, compraríamos toda clase de tonterías inútiles, confiando en los anuncios promocionales de las tiendas una vez que la oxitocina empezara a salir a chorro por el sistema de ventilación de la tienda.

De acuerdo, creo que conviene tranquilizarse un poco.

Prosociedad frente a socialidad

¿Tienen que ver la oxitocina y la vasopresina con la prosociedad o con la aptitud social? ¿Hacen estas hormonas que veamos caras felices por todas partes o que estemos más interesados en recoger información social precisa sobre los rostros de la gente? Esto último no es necesariamente prosocial; después de todo, la información precisa sobre las emociones de alguien hace que estas sean más fáciles de manipular.

La Escuela del Neuropeptido Genial apoya la idea de una prosociedad omnipresente^[45]. Pero los neuropeptidos también fomentan el interés social y la competencia. Hacen que la gente mire más tiempo a los ojos, incrementando así la precisión en la interpretación de las emociones. Además, la oxitocina aumenta la actividad en la unión temporoparietal (la región implicada en la teoría de la mente) cuando la gente realiza una labor de reconocimiento social. La hormona incrementa la precisión de los juicios sobre los pensamientos de otras personas, con una diferencia en los géneros —las mujeres mejoran en la detección de relaciones de parentesco, mientras que los hombres mejoran en la detección de las relaciones de dominancia—. Además, la oxitocina incrementa la precisión a la hora de recordar caras y sus expresiones emocionales, y la gente con la variante del gen receptor de oxitocina que potencia la sensibilidad parental es particularmente experta en evaluar emociones. De forma parecida, las hormonas facilitan el aprendizaje de los roedores del olor de un individuo, pero no los olores no sociales.

Las investigaciones con neuroimágenes muestran que estos neuropeptidos tienen que ver con la competencia social tanto como con la prosociedad^[46]. Por ejemplo, las variantes de un gen que tiene que ver con la señalización de

la oxitocina^[47] están asociadas con diferentes grados de activación del área facial fusiforme cuando el sujeto mira caras.

Hallazgos como estos sugieren que las anomalías en estos neuropéptidos incrementan el riesgo de sufrir trastornos en su socialidad, llamados también trastornos del espectro autista o TEA (sorprendentemente, la gente con TEA muestra una respuesta menos aguda del área fusiforme a las caras^[48]). El TEA se ha asociado con variantes génicas relacionadas con la oxitocina y la vasopresina, con mecanismos no genéticos para silenciar el gen que codifica para el receptor de oxitocina, y con niveles inferiores del propio receptor. Además, los neuropéptidos mejoran las habilidades sociales en algunos individuos con TEA —por ejemplo, mejoran el contacto visual con los demás—.

De este modo algunas veces la oxitocina y la vasopresina nos hacen más prosociales, pero a veces nos hacen ser recopiladores más ávidos y precisos de información social. No obstante, existe un sesgo hacia las caras felices, dado que la precisión mejora más en lo que tiene que ver con las emociones positivas^[49].

Es hora de complicarlo más.

Efectos contingentes de la oxitocina y la vasopresina

Recuerde los efectos contingentes de la testosterona (por ejemplo, hacía que un mono fuera más agresivo, pero solo respecto a los individuos que ya dominaba). Naturalmente, los efectos de estos neuropéptidos también son contingentes^[50].

Un factor que ya hemos mencionado es el género: la oxitocina mejora diferentes aspectos en la competencia social en mujeres y hombres. Además, los efectos calmantes de la oxitocina sobre la amígdala son más uniformes en los hombres que en las mujeres. Como era de esperar, las neuronas que fabrican estos neuropéptidos están reguladas tanto por estrógenos como por la testosterona^[51].

Un efecto contingente realmente interesante de la oxitocina es que mejora el comportamiento desinteresado..., pero solo en gente que ya lo manifestaba. Esto es lo mismo que ocurría con la testosterona, que solo incrementaba la agresividad de las personas que tenían propensión a ella. Las hormonas raramente actúan fuera del contexto del individuo y de su ambiente^[52].

Finalmente, hablaremos de un estudio fascinante que muestra las contingencias culturales en las acciones de la oxitocina^[53]. Durante el estrés, los estadounidenses buscan apoyo emocional (por ejemplo, contándole su problema a un amigo) más rápidamente que las personas de Asia Oriental. En un estudio concreto, se identificaron variantes del gen del receptor de oxitocina en sujetos estadounidenses y coreanos. En circunstancias no estresantes, ni el bagaje cultural ni la variante del receptor afectaban al comportamiento de buscar apoyo emocional. Durante los periodos de estrés, el buscar ese apoyo aumentó en los sujetos que tenían la variante del gen asociada con una incrementada sensibilidad a la retroalimentación social y a la aprobación; pero solo entre los estadounidenses (incluyendo los coreano-estadounidenses).

¿Cómo influye la oxitocina en el comportamiento de búsqueda de apoyo emocional? Depende de si estás estresado. Y de tu cultura. Profundizaremos en este tema en los capítulos 8 y 9.

Y el lado oscuro de estos neuropéptidos

Como vimos, la oxitocina (y la vasopresina) reduce la agresividad en las hembras de roedor, excepto la que utilizan para defender a sus crías, la cual se ve incrementada por los efectos sobre la amígdala central (con su implicación en el miedo instintivo^[54]).

Esto encaja perfectamente con el hecho de que estos neuropéptidos mejoran el comportamiento maternal, incluyendo la agresividad para defender a las crías. De forma parecida, la vasopresina incrementa la agresividad en los topillos de la pradera macho que son padres. Este hallazgo trae consigo una contingencia familiar adicional. Cuanto más agresivo sea el topillo de la pradera, menor es el descenso de la agresividad después de bloquear el sistema de la vasopresina —igual que en el caso de la testosterona, con una mayor experiencia, la agresividad se mantiene gracias al aprendizaje social en lugar de por la hormona o neuropéptido—. Además, la vasopresina incrementa más la agresividad en los roedores macho que ya son agresivos —otro efecto biológico que depende del contexto individual y social—,^[55]

Y ahora cambiemos por completo nuestra visión de estos reconfortantes neuropéptidos. Para empezar, volvamos al aumento que producía la oxitocina en la confianza y la cooperación en los juegos experimentales de economía; pero no ocurría si el otro jugador era anónimo y estaba en una habitación diferente. Cuando el sujeto en estudio juega contra extraños, la oxitocina

reduce la cooperación, aumenta la envidia cuando tiene mala suerte, y aumenta el regodeo o presunción cuando es buena^[56].

Finalmente, los hermosos estudios de Carsten de Dreu de la Universidad de Ámsterdam demostraron lo poco cariñosa que puede resultar la oxitocina^[57]. En el primero de ellos, los sujetos masculinos formaron dos equipos; cada sujeto escogía qué proporción de su dinero destinaría a un bote compartido con sus compañeros de equipo. Como siempre, la oxitocina incrementaba la generosidad. Luego los sujetos participaban en el dilema del prisionero con alguien del otro equipo^[58]. Cuando las inversiones económicas eran altas, lo que hacía que los sujetos estuvieran más motivados, la oxitocina *aumentaba* las probabilidades de que un jugador apuñalara por la espalda al otro jugador de forma preventiva. Por consiguiente, la oxitocina te hace ser más prosocial con gente que es como tú (tus compañeros de equipo), pero que espontáneamente encuentres repugnantes a los otros, que son una amenaza. Tal como recalcó De Dreu, puede que la oxitocina desarrolle una competencia social para hacer que seamos mejores a la hora de identificar quién está con nosotros y quién no.

En el segundo estudio de De Dreu, los sujetos (estudiantes holandeses) hacían el test de asociación implícita de sesgo inconsciente^[59]. La oxitocina exageraba los sesgos contra dos grupos con los que no se identificaban, los de Oriente Medio y los alemanes^[60].

Luego venía la segunda parte del estudio, auténticamente reveladora. Los sujetos tenían que decidir si estaban de acuerdo en matar a una persona para salvar a cinco. En el escenario supuesto, el nombre del potencial sacrificado era o estereotípicamente holandés (Dirk o Peter), o alemán (Markus o Helmut), o de Oriente Medio (Ahmed o Youssef); y no se decía el nombre de las cinco personas en peligro. Increíblemente, la oxitocina hacía que hubiera *menos* probabilidades de que los sujetos sacrificaran a un Dirk o a un Peter, en lugar de a un Helmut o a un Ahmed.

La oxitocina, la hormona del amor, nos hace ser más prosociales con los nuestros y peores con todos los demás. Eso no se puede catalogar como prosocialidad genérica. Eso es etnocentrismo y xenofobia. En otras palabras, las acciones de estos neuropéptidos dependen drásticamente del contexto — de quién eres, de tu ambiente y de quién es la otra persona—. Tal como veremos en el capítulo 8, lo mismo se puede aplicar a la regulación de los genes que tienen que ver con estos neuropéptidos.

LA ENDOCRINOLOGÍA DE LA AGRESIVIDAD EN LAS HEMBRAS

¡Necesito ayuda!
Este título me confunde. He aquí el porqué:

- Es un dominio en el que los índices relativos de las dos hormonas pueden resultar ser más importantes que sus niveles absolutos, donde el cerebro responde de la misma forma a (a) dos unidades de estrógeno más una unidad de progesterona y (b) un millón de unidades de estrógenos más medio millón de unidades de progesterona. Esto requiere alguna neurobiología compleja.
- Los niveles hormonales son extremadamente dinámicos, en algunos casos con cien cambios en un par de horas —ningún testículo de un macho ha tenido nunca que dirigir la endocrinología de la ovulación o del parto—. Entre otras cosas, recrear tales fluctuaciones endocrinas en animales de laboratorio es una tarea difícil.
- Hay una variabilidad mareante entre las especies. En algunas la época de cría dura alrededor de un año, en otras solo ocurre en épocas particulares; la lactancia inhibe la ovulación en algunas, y en otras la estimula.
- Rara vez la progesterona trabaja en el cerebro como tal. En lugar de eso, por lo general es convertida en diferentes «neuroesteroides» con diferentes acciones en diferentes regiones cerebrales. Y la palabra «estrógeno» describe una sopa de hormonas relacionadas, ninguna de las cuales funciona de forma idéntica.
- Finalmente, debemos desmentir el mito de que las hembras siempre son amables y afiliativas (a menos, por supuesto, que estén protegiendo agresivamente a su prole, lo cual resulta interesante e inspirador).

Agresividad materna

En los roedores, los niveles de agresividad crecen durante el embarazo, llegando a su máximo alrededor del momento del parto^[61].

De manera apropiada, los niveles más altos se alcanzan en especies y reproductores con la mayor amenaza de infanticidio^[62].

Durante la última fase del embarazo, el estrógeno y la progesterona incrementan la agresividad materna aumentando la liberación de oxitocina en ciertas regiones del cerebro, lo que nos lleva de regreso a la oxitocina fomentando la agresión materna^[63].

Dos complicaciones ilustran algunos principios endocrinos^[64]. El estrógeno contribuye a la agresividad materna. Pero el estrógeno también puede *reducir* la agresividad y aumentar la empatía y el reconocimiento emocional. Resulta que, en el cerebro, hay dos tipos diferentes de receptores para el estrógeno, mediando estos efectos opuestos y siendo regulados sus niveles de forma independiente. Por lo tanto, la misma hormona con los mismos niveles produce resultados diferentes si el cerebro está programado para responder de forma diferente^[65].

La otra complicación: como hemos dicho, la progesterona, trabajando junto al estrógeno, fomenta la agresividad materna. Sin embargo, por sí misma reduce la agresividad y la ansiedad. La misma hormona, con los mismos niveles, produce resultados diametralmente opuestos dependiendo de la presencia de una segunda hormona^[66].

La progesterona reduce la ansiedad a través de una ruta completamente fascinante. Cuando entra en las neuronas, se convierte en otro esteroide^[67]; este se une a los receptores GABA haciendo que sean más sensibles a los efectos inhibidores del GABA y, por lo tanto, relajando el cerebro. De este modo, dirige la intercomunicación entre hormonas y neurotransmisores.

Agresividad femenina sin tapujos

Según el punto de vista tradicional, aparte de la agresividad materna, cualquier competencia entre dos hembras es pasiva, disimulada. Como ha señalado la primatóloga pionera, Sarah Blaífer Hrdy, de la Universidad de California en Davis, antes de la década de 1970 prácticamente nadie investigó el tema de la competencia entre hembras^[68].

No obstante, la agresividad entre hembras es muy abundante. A menudo se desestima con un argumento psicopatológico —si, por ejemplo, un chimpancé hembra es una homicida lo es porque, bueno, está loca—. O se considera que la agresividad de las hembras es un «derrame» endocrino^[69]. Las hembras sintetizan pequeñas cantidades de andrógenos en las glándulas suprarrenales y en los ovarios; según el punto de vista basado en el concepto de derrame, el proceso de sintetizar «auténticas» hormonas esteroides femeninas es, de alguna manera, descuidada, y se producen inadvertidamente

algunos esteroides androgénicos; dado que la evolución es perezosa y no ha eliminado los receptores de los andrógenos en los cerebros de las hembras, se produce alguna agresividad dirigida por estos.

Estos puntos de vista son erróneos por una serie de razones.

El cerebro de las hembras no contiene receptores de andrógenos simplemente porque estos provengan de un plan parecido al de los cerebros de los machos. En lugar de eso, los receptores de andrógenos se distribuyen de manera diferente en los cerebros de las hembras y los machos, mostrando niveles más altos en algunas regiones en el caso de las hembras. Ha habido una selección activa por los efectos de los andrógenos en las hembras^[70].

Aún más importante; la agresividad de las hembras tiene *sentido* —las hembras pueden incrementar su eficacia biológica evolutiva mediante una agresividad estratégica, instrumental—,^[71] Dependiendo de la especie, las hembras compiten agresivamente por los recursos (p. ej., alimentos o lugares para anidar), hostigan a competidoras reproductivas de menos rango causándoles una infertilidad inducida por el estrés, o matan a las crías de otras (como ocurre con los chimpancés). Y en el caso de las especies de aves y de primates (algo excepcional) en las que los machos son realmente paternos, las hembras compiten agresivamente por tales príncipes.

Sorprendentemente, hay incluso especies —primates (bonobos, lémures, titíes y tamarinos), damanes roqueros y roedores (ratones californianos, hámsteres dorados y ratas topo desnudas)— en las que las hembras son socialmente dominantes y más agresivas (y a menudo están más musculadas) que los machos^[72]. El ejemplo más famoso de un sistema en el que hay una inversión del sexo dominante es el de la hiena manchada, demostrado por el equipo de Laurence Frank, de la Universidad de California en Berkeley^[73]. Entre los típicos carnívoros sociales (p. ej., leones), las hembras son las que realizan la mayor parte de la caza, después de la cual aparecen los machos y son los que comen primero. Entre las hienas, es el macho socialmente subordinado el que caza; luego son expulsados por las hembras para que sean las crías quienes coman primero. Fíjese el lector en este detalle: en muchos mamíferos, las erecciones son un signo de dominancia, la de un tipo presumiendo de su material. Entre las hienas, es al revés —cuando una hembra está a punto de aterrorizar a un macho, este tiene una erección—. («¡Por favor, no me hagas daño! Mira, solo soy un macho inofensivo»)^[74].

¿Qué es lo que explica la agresividad competitiva de las hembras (en las especies en las que hay un cambio de sexo dominante o en los animales «normales»)? Los andrógenos de las hembras son los sospechosos obvios, y

en algunas especies en las que hay una inversión del sexo dominante las hembras tienen niveles de andrógenos que igualan e incluso superan a los de los machos^[75]. En el caso de las hienas, pasarse la vida fetal en un ambiente inundado con los abundantes andrógenos de mamá produce una «pseudohermafrodita^[76]» —las hienas hembra tienen un saco escrotal falso, no tienen vagina externa, y tienen un clítoris que es tan largo como un pene y que también se erecta^[77]. Además, algunas de las diferencias sexuales que se ven en los cerebros de la mayoría de los mamíferos no se producen en las hienas o en las ratas topo lampiñas, lo que refleja su androgenización fetal.

Esto sugiere que la elevada tasa de agresividad que manifiestan las hembras de las especies con el sexo invertido surge de la elevada exposición a andrógenos y, por extensión, la agresividad reducida de las hembras de otras especies es consecuencia de sus bajos niveles de andrógenos.

Pero surgen las complicaciones. Para empezar, hay especies (p. ej., los conejillos de Indias) en las que las hembras tienen niveles altos de andrógenos, pero no son especialmente agresivas o dominantes hacia los machos. Y al revés, hay especies de aves con los sexos invertidos en las que las hembras no tienen niveles altos de andrógenos. Además, al igual que ocurre con los machos, los niveles individuales de andrógenos de las hembras, tanto en las especies convencionales como en las de sexos invertidos, no predicen los niveles individuales de agresividad. Y de forma más amplia, podemos decir que los niveles de andrógenos no tienden a subir en los periodos de agresividad de las hembras^[78].

Esto tiene sentido. La agresividad de las hembras está relacionada principalmente con la reproducción y con la supervivencia de las crías —la agresividad materna, obviamente, pero también la competencia de las hembras por los machos, por los lugares de anidación, y por la elevada necesidad de alimentos durante el embarazo o la lactancia—. Los andrógenos influyen en aspectos de la reproducción y del comportamiento maternal de las hembras. Tal como recalcó Hrady, las hembras deben equilibrar las ventajas de la proagresividad de los andrógenos con sus desventajas antirreproductivas. Lo ideal sería, entonces, que los andrógenos de las hembras afectaran a las partes del cerebro dedicadas a la agresividad, pero no a las partes dedicadas a la reproducción y al comportamiento maternal. Y da la casualidad de que es precisamente lo que ha evolucionado^[79].

Agresividad perimenstrual e irritabilidad

Inevitablemente, tenemos que hablar del síndrome premenstrual (SPM)^[80] — los síntomas de mal humor e irritabilidad que aparecen durante la menstruación (junto a la hinchazón por la retención de líquidos, retortijones, acné...)—. Hay muchas ideas falsas sobre el SPM (junto al TDPM o trastorno disfórico premenstrual, los síntomas del cual son suficientemente severos como para impedir un funcionamiento normal de la persona que lo sufre; afecta a entre un 2 y un 5 por ciento de mujeres^[81]).

Este tema se ve afectado por dos controversias: ¿qué causa el SPM y el TDPM, y cómo se relacionan con la agresividad? Esta primera controversia es extraordinaria. ¿Son el SPM y el TDPM enfermedades biológicas o un constructo social?

Según los partidarios de la segunda opción, se trata de un tema *completamente* cultural, lo que quiere decir que solo se produce en ciertas sociedades. Margaret Mead inició esta «escuela de pensamiento» afirmando en 1928 en su libro *Adolescencia, sexo y cultura en Samoa* que las mujeres samoanas no sufrían cambios de humor o de comportamiento cuando tenían la menstruación. Dado que para Mead los samoanos eran los primates más fabulosos, pacíficos y sexualmente libres encontrados al este del territorio de los bonobos, esto inició la reclamación antropológica de que las mujeres de otras culturas caracterizadas por una vestimenta mínima tampoco tenían SPM^[82]. Y naturalmente, las culturas con SPM descontroladas (p. ej., las primates estadounidenses) eran todo lo contrario a las samoanas, ya que los síntomas surgían de un maltrato y una represión sexual hacia las mujeres. Este punto de vista también incitó una crítica socioeconómica, con acusaciones como «el SPM es el modo en que una mujer expresa su enfado fruto de su posición oprimida en la sociedad capitalista estadounidense^{[83],[84]}».

Una consecuencia de este punto de vista es creer que en esas sociedades represoras, las mujeres más reprimidas son las que tienen los peores SPM. De este modo, según esa opinión, las mujeres con un mal SPM deben ser ansiosas, deprimidas, neuróticas, hipocondriacas, sexualmente reprimidas, adoradoras de la represión religiosa o más conformes con los estereotipos de género y deben responder al desafío con la renuncia, en lugar de haciendo frente a las cosas. En otras palabras, ni una sola fantástica samoana entre ellas.

Afortunadamente, esta forma de pensar ha desaparecido casi por completo. Hay numerosos estudios que muestran la existencia de cambios normales en el cerebro y en el comportamiento durante todo el ciclo reproductivo, con tantas correlaciones del comportamiento con la ovulación

como con la menstruación^{[85],[86]}. Entonces, el SPM es simplemente una versión más problemática y extrema de esos cambios. Aunque el SPM es auténtico, los síntomas varían según la cultura. Por ejemplo, las mujeres perimenstruales en China afirman sufrir menos efectos negativos que las mujeres occidentales (aunque eso hace surgir la cuestión de si experimentan menos efectos negativos o se quejan menos). Dado que hay más de un centenar de síntomas vinculados al SPM, no es sorprendente que diferentes síntomas predominen en poblaciones diferentes.

Una prueba sólida de que los cambios de humor y de comportamiento son biológicos es que también se producen en otros primates^[87]. Tanto las hembras de babuinos como las de los cercopitecos verdes se vuelven más agresivas y menos sociales antes de sus menstruaciones (sin que tengan nada que ver, que yo sepa, con el capitalismo estadounidense). Curiosamente, el estudio de los babuinos mostró un aumento de la agresividad solo en las hembras dominantes; supuestamente, las hembras subordinadas simplemente no podían expresar el aumento de la agresividad.

Todos estos hallazgos sugieren que los cambios de humor y de comportamiento tienen una base biológica. Lo que sí que es un constructo social es medicalizar y convertir en una patología estos cambios, y calificarlos como «síntomas», «síndrome» o «enfermedad».

Así pues, ¿cuál es esta biología subyacente? Una destacada teoría señala el descenso en los niveles de progesterona a medida que la menstruación se acerca, y por lo tanto haciendo disminuir sus efectos ansiolíticos y sedantes. Según este punto de vista, el SPM surge cuando esos niveles están más bajos. Sin embargo, actualmente esta idea no tiene muchos adeptos.

Otra teoría, respaldada por algunas evidencias, tiene que ver con la hormona beta-endorfina, famosa por ser secretada durante el ejercicio físico y por inducir «la euforia del corredor». En este modelo, el SPM tiene que ver con niveles anormalmente bajos de beta-endorfina. Hay muchas más teorías, pero con muy poca certeza.

Pasemos ahora a la cuestión sobre la proporción del SPM que está asociada con la agresividad. En la década de 1960, en los estudios realizados por Katharina Dalton, quien, en 1953, acuñó el término «síndrome premenstrual», se afirmaba que las mujeres criminales cometieron la mayoría de sus crímenes durante sus periodos perimenstruales (lo que puede que tenga que ver más con ser cogido que con cometer un crimen^[88]). Otros estudios realizados en un internado mostraban que las malas notas por comportamientos inadecuados pertenecían en una proporción mayor a

estudiantes perimenstruales. Sin embargo, estudios realizados en una prisión no distinguían entre crímenes violentos y no violentos, y en el estudio del colegio no se distinguían entre actos agresivos e infracciones por llegar tarde. En general, hay muy pocas evidencias de que las mujeres tiendan a comportarse agresivamente con la menstruación o que las mujeres violentas tienen más probabilidades de cometer sus actos cuando tienen el periodo.

Sin embargo, los defensores de la «responsabilidad disminuida» relacionada con el SPM han tenido éxito en los tribunales^[89]. Un caso destacado de 1980 fue el protagonizado por Sandie Craddock, quien asesinó a un compañero de trabajo y tenía una lista de antecedentes penales con más de treinta condenas por robos, incendios provocados y agresión. No tiene mucho sentido, pero fue una suerte que Craddock llevara un diario meticulosamente, guardando años de recuerdos no solo de cuándo tenía el periodo, sino también de cuándo se iba de la ciudad para alguna fechoría criminal. Sus actos criminales y los momentos en los que tenía la menstruación encajaban tanto que fue puesta en libertad condicional con un tratamiento con progesterona. Y lo que hace que el caso sea aún más extraño: el médico de Craddock redujo luego su dosis de progesterona; y cuando tuvo su siguiente periodo había sido arrestada por atacar a alguien con un cuchillo.

Estos estudios sugieren que una pequeña cantidad de mujeres muestra un comportamiento perimenstrual que se podría calificar como psicótico y que debería ser un atenuante en un tribunal^[90]. Sin embargo, los cambios perimenstruales normales en el humor y en el comportamiento no están especialmente asociados con un incremento de la agresividad.

ESTRÉS Y FUNCIÓN CEREBRAL IMPRUDENTE

JUSTO en el momento previo a que llevemos a cabo algunos de nuestros comportamientos más importantes y significativos podemos estar abrumados por el estrés. Lo cual es muy malo, ya que el estrés influye en las decisiones que tomamos; rara vez para mejor.

La dicotomía fundamental entre la respuesta al estrés agudo y al crónico

Empecemos con un término que tenemos olvidado desde que estudiamos biología en bachillerato. ¿Recuerda el lector la «homeostasis»? Significa tener

una temperatura corporal, una frecuencia cardiaca, unos niveles de glucosa, etc., ideales. Un «factor estresante» es cualquier cosa que perturba el equilibrio homeostático —por ejemplo, cuando eres perseguido por un león si eres una cebra, o cuando persigues a una cebra si eres un león hambriento—. La respuesta al estrés es el despliegue de cambios neuronales y endocrinos que se producen en esa cebra o en ese león, diseñados para sacarlos de esa crisis y restablecer la homeostasis^[91].

Las situaciones críticas inician en el cerebro la respuesta al estrés. (Advertencia: los siguientes dos párrafos son técnicos y no son esenciales). La presencia del león activa la amígdala; las neuronas de la amígdala estimulan las neuronas del tallo cerebral, el cual inhibe luego el sistema nervioso parasimpático y moviliza el sistema nervioso simpático, liberando epinefrina y norepinefrina por todo el cuerpo.

La amígdala también media en la otra rama principal de respuesta al estrés, la activación del núcleo paraventricular (NPV) del hipotálamo. Y el NPV envía proyecciones a la base del hipotálamo, donde secreta la hormona liberadora de corticotropina (conocida como CRH por sus siglas en inglés); esto desencadena en la pituitaria la liberación de la hormona adrenocorticotropa (conocida como ACTH por sus siglas en inglés), que estimula la secreción de glucocorticoides en las glándulas suprarrenales.

Los glucocorticoides junto al sistema nervioso simpático permiten al organismo sobrevivir a la aparición de un elemento estresante físico activando la respuesta clásica «luchar o huir». Tanto si eres esa cebra como si eres ese león, necesitarás energía para tus músculos, y la respuesta al estrés moviliza rápidamente energía hacia la circulación a partir de los lugares de almacenamiento de tu cuerpo. Por otra parte, la frecuencia cardiaca y la presión sanguínea aumentan, entregando esa energía circulante a los músculos para que estos trabajen más rápidamente. Además, durante el estrés, los proyectos de construcción a largo plazo —crecimiento, reparación de tejidos y reproducción— se posponen hasta después de la crisis; después de todo, si un león te está persiguiendo, tienes mejores cosas que hacer con tu energía que, por ejemplo, engrosar tus paredes uterinas. La beta-endorfina se secreta, el sistema inmunológico es estimulado y la coagulación sanguínea se activa, todo ello muy útil después de una herida dolorosa. Además, los glucocorticoides alcanzan el cerebro, realzando aspectos de la cognición y de la agudeza sensorial.

Esto resulta maravillosamente adaptativo para la cebra o para el león; intente huir a toda velocidad sin epinefrina y glucocorticoides y pronto estará

muerto. Como reflejo de su importancia, esta respuesta fundamental al estrés es una fisiología muy antigua que se puede encontrar en mamíferos, aves, peces y reptiles.

Lo que no es tan antiguo es el modo en que funciona el estrés en primates listos y socialmente sofisticados que han evolucionado recientemente. Para los primates, la definición de agente estresante va más allá de un mero desafío físico a la homeostasis. Además, incluye el pensar que *vas a ser* expulsado del estado de homeostasis. Una respuesta al estrés anticipatorio es adaptativa si realmente se está produciendo un cambio físico. Sin embargo, si está convencido constantemente, aunque erróneamente, de que le van a echar de su equilibrio, se está usted comportando como un primate ansioso, neurótico, paranoico u hostil que está *psicológicamente* estresado. Y la respuesta al estrés no evolucionó para hacer frente a esta reciente innovación mamífera.

Movilizar energía mientras se corre para salvar la vida es de gran ayuda. Si usted lo hace de forma crónica debido al estrés que le provoca una hipoteca a treinta años corre el riesgo de sufrir varios problemas metabólicos, entre los que está la diabetes del adulto. Lo mismo ocurre con la presión arterial: el aumento es positivo si le sirve para poder huir de algún depredador en la sabana. Si aumenta debido al estrés psicológico crónico tendrá usted hipertensión inducida por ese estrés. Si de forma continuada tiene afectado el mecanismo mediante el cual los tejidos se reparan y crecen, pagará el precio. Lo mismo se puede decir si se inhibe de forma crónica la fisiología reproductiva; se alteran los ciclos ovulatorios en las mujeres y surgen problemas en la erección y en los niveles de testosterona en los hombres. Finalmente, cuando la respuesta al estrés agudo debilita la capacidad inmunológica, se incrementa la vulnerabilidad a algunas enfermedades infecciosas^[92].

Nos encontramos, pues, ante una dicotomía: si usted se estresa como un mamífero típico en una crisis física aguda, la respuesta al estrés le puede salvar la vida. Pero si en lugar de eso activa de forma crónica la respuesta al estrés por cuestiones de estrés psicológico, su salud sufre. No es habitual que un humano enferme porque no puede activar la respuesta al estrés cuando lo necesita. En cambio, enfermamos porque activamos la respuesta al estrés demasiado a menudo y durante demasiado tiempo, y por razones puramente psicológicas. Es importante señalar que los efectos beneficiosos de la respuesta al estrés para una cebra o un león a la carrera dura un intervalo de tiempo que va de segundos a minutos. Pero una vez que uno se estresa durante un plazo de tiempo como el que es objeto de estudio de este capítulo

(de aquí en adelante nos referiremos a él como estrés «sostenido») se las tendrá que ver con consecuencias adversas. Entre ellas hay algunos efectos indeseables sobre los comportamientos que abundan en este libro.

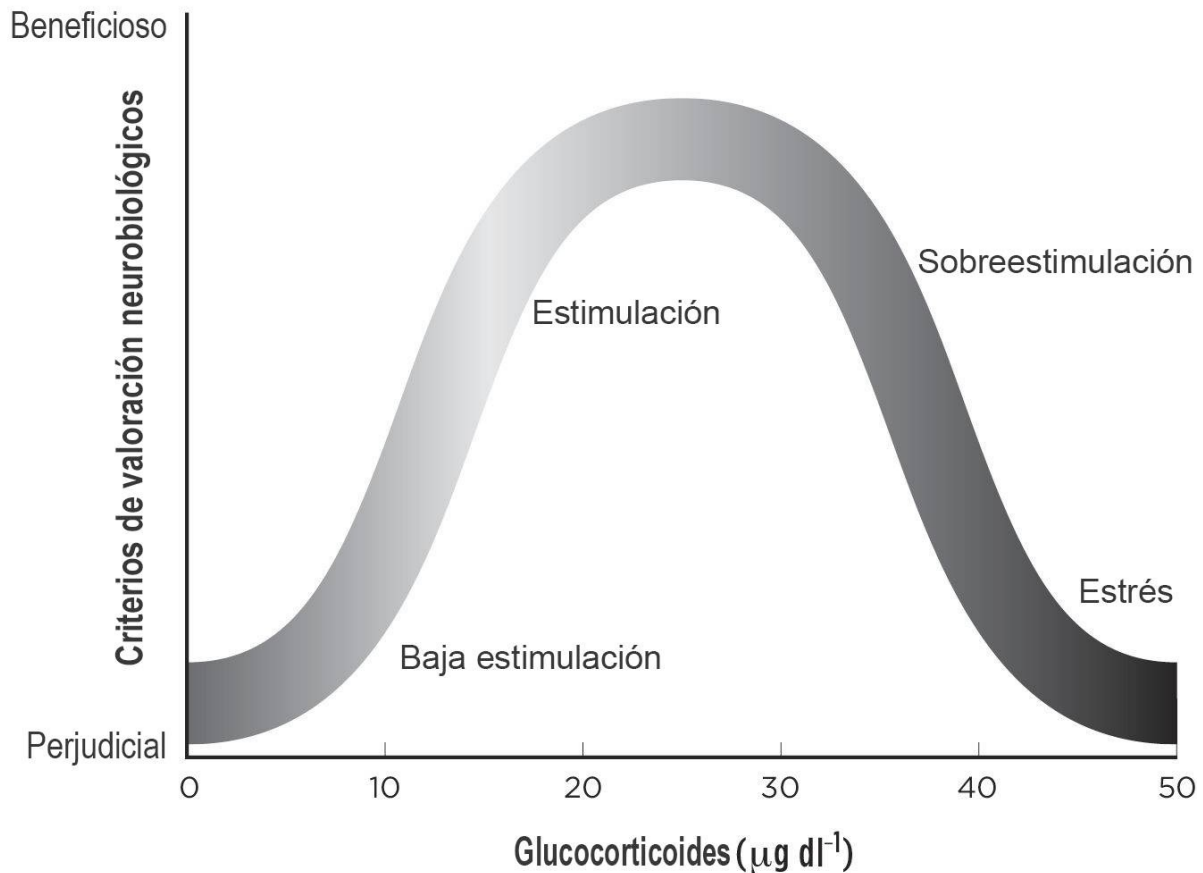
Una breve digresión: el estrés que nos encanta

Tanto el huir de un león como el lidiar durante años con atascos de tráfico es una pesada carga, lo que contrasta con el estrés que nos encanta^[93].

Nos encanta el estrés que es leve, pasajero y que se produce en un contexto benévolo. La amenaza estresante de un viaje en una montaña rusa es que nos podamos marear, no que nos decapiten; dura unos tres minutos, no tres días. Nos encanta esa clase de estrés, lo deseamos y pagamos para experimentarlo. ¿Cómo llamamos a esa cantidad óptima de estrés? Estamos comprometidos, participamos en ello y nos sentimos desafiados. Lo llamamos jugar. La base del estrés psicológico es la pérdida del control y la previsibilidad. Pero en un ambiente benévolo, renunciamos alegremente al control y la previsibilidad para ser desafiados por lo inesperado —un trayecto en la montaña rusa, un giro de la trama, un pase difícil que viene hacia nosotros, un movimiento de ajedrez inesperado de nuestro oponente—. Sorpréndame, es divertido.

Esto nos trae un concepto clave, la llamada *U* invertida. La ausencia completa de estrés es aburrida. El estrés moderado, pasajero, es maravilloso —mejoran varios aspectos de la función cerebral; los niveles de glucocorticoides de ese rango aumentan la liberación de dopamina; las ratas empujan las palancas para recibir la cantidad justa de glucocorticoides—. Y a medida que el estrés se vuelve más severo y prolongado, esos efectos positivos desaparecen (existiendo, por supuesto, importantes diferencias individuales en lo que respecta a la transición entre los efectos estimulantes a los sobreestimulantes; la pesadilla de una persona es el *hobby* de otra^[94]).

Conceptualización de la U invertida en el contexto de beneficios y costes del estrés



Nos encanta la cantidad justa de estrés, nos debilitaríamos sin él. Pero volvamos ahora al estrés sostenido y al lado derecho de la U invertida.

Estrés sostenido y la neurobiología del miedo

Para empezar, el estrés sostenido hace que las personas, implícitamente (es decir de forma no consciente), se fijen más en las caras enfadadas. Además, durante el estrés, ese atajo sensorial entre el tálamo y la amígdala se vuelve más activo, con más sinapsis excitables; y ya conocemos la compensación resultante entre velocidad y precisión. Complicando aún más las cosas, los glucocorticoides reducen la activación de la CPF medial (cognitiva) durante el procesamiento de las caras emocionales. En conjunto, el estrés o la administración de glucocorticoides reducen la precisión cuando se evalúan de forma rápida emociones o rostros^[95].

Mientras tanto, durante el estrés las cosas no van muy bien en la amígdala. La región es muy sensible a los glucocorticoides debido a la gran cantidad de

receptores de estos; el estrés y los glucocorticoides aumentan la excitabilidad de las neuronas amigdaloides^[96], en particular las de la amígdala basolateral (ABL), la que juega un papel en el aprendizaje del miedo. De este modo, se produce otra acción contingente de la hormona —los glucocorticoides no producen los potenciales de acción de las neuronas amigdaloides, no se inventan la excitación—. En lugar de eso, amplifican la excitación preexistente. El estrés y los glucocorticoides también producen un incremento de los niveles de CRH en la ABL, y del factor de crecimiento que crea nuevas dendritas y sinapsis (el llamado factor neurotrófico derivado del cerebro o FNDC^[97]).

En el capítulo 2 ya dijimos que durante una situación de miedo, la amígdala hace que el hipocampo recuerde la información contextual sobre el suceso (p. ej., la amígdala recuerda el cuchillo del ladrón, mientras que el hipocampo recuerda el lugar en el que se produjo el robo^[98]). El estrés refuerza esta asociación, haciendo que el hipocampo sea un suburbio atemorizado provisional de la amígdala. Gracias a estas acciones producidas por los glucocorticoides en la amígdala^[99], el estrés hace que sea más fácil aprender una asociación relacionada con el miedo y consolidarla en la memoria duradera.

Esto establece un bucle de retroalimentación positiva. Como ya hemos dicho, con la aparición del estrés, la amígdala activa indirectamente la respuesta glucocorticoide a este. Y a su vez, los glucocorticoides incrementan la excitabilidad de la amígdala.

El estrés también hace que sea más fácil *desaprender* el miedo, «eliminar» una asociación condicionada al miedo. Esto implica a la corteza prefrontal, que logra la extinción del miedo inhibiendo la ABL (como ya dijimos en el capítulo 2); el estrés debilita la influencia de la CPF sobre la amígdala^[100].

Recordemos qué es la extinción del miedo. Hemos aprendido a asociar de forma temerosa una luz con una descarga, pero hoy la luz se enciende sin la consiguiente descarga. La extinción no consiste en olvidar pasivamente que la luz equivale a una descarga. Es la ABL que aprende activamente que la luz ya no equivale a una descarga. De este modo, el estrés facilita el aprendizaje de las asociaciones al miedo, pero dificulta la extinción de dicho aprendizaje.

■ Estrés sostenido, función ejecutiva y juicio

El estrés compromete otros aspectos de la función del lóbulo frontal. La memoria funcional se ve alterada. En un estudio determinado, la administración prolongada de niveles altos de glucocorticoides a sujetos sanos alteró su memoria funcional hasta un punto similar al que se ve después de una lesión en el lóbulo frontal. Los glucocorticoides lo logran aumentando la señalización de la norepinefrina en la CPF tanto que, en lugar de causar un centro excitado, induce un tumulto cognitivo como pollo sin cabeza, y aumentando también la señalización disruptiva de la amígdala a la CPF. El estrés también desincroniza la activación en diferentes regiones frontocorticales, lo que merma la habilidad para cambiar la atención entre diferentes labores^[101].

Estos efectos del estrés sobre el funcionamiento del lóbulo frontal también nos hacen ser perseverantes —en nuestra rutina, en nuestras costumbres, funcionando de forma automática, acostumbrándonos—. Es algo que conocemos todos. ¿Qué hacemos habitualmente durante una época estresante cuando algo no funciona? La misma cosa una y otra vez, más rápida e intensamente —nos parece inimaginable que lo habitual no funcione—. Esto es precisamente donde el lóbulo frontal te hace hacer lo más difícil, pero que es lo que toca hacer (lo correcto): reconocer que es el momento de cambiar. Excepto en el caso de un lóbulo frontal estresado, o uno que ha estado expuesto a una enorme cantidad de glucocorticoides. En las ratas, los monos y los humanos, el estrés debilita las conexiones frontales con el hipocampo —esenciales para incorporar nueva información que podría propiciar un cambio a una nueva estrategia— al mismo tiempo que fortalece las conexiones frontales con circuitos cerebrales más habituales^[102].

Finalmente, el funcionamiento disminuido del lóbulo frontal y el incremento del funcionamiento amigdaloides durante el estrés alteran el comportamiento a la hora de asumir riesgos. Por ejemplo, el estrés producido por la privación del sueño o por el hecho de tener que hablar en público, o por la administración de altos niveles de glucocorticoides, hace que la gente cambie su actitud protectora frente a las pérdidas a buscar ganancias superiores cuando apuestan. Esto supone una interesante diferencia de género —generalmente, cuanto mayores sean los factores estresantes, mayores son los riesgos asumidos por las personas de ambos géneros—. Pero los factores estresantes moderados provocan que la asunción de riesgos aumente entre los hombres y disminuya entre las mujeres. En ausencia de estrés, los hombres asumen más riesgos que las mujeres; por lo tanto, una vez más, las hormonas aumentan una tendencia preexistente^[103].

Tanto si uno asume irracionalmente más riesgos (fracasando a la hora de cambiar de estrategia como respuesta a una recompensa decreciente) como si los evita (fracasando a la hora de responder a lo contrario), está incorporando nueva información de una forma bastante pésima. Podemos decir en un sentido más amplio que el estrés sostenido dificulta la evaluación de riesgos^[104].

■ Estrés sostenido y pro y antisocialidad

Durante el estrés sostenido, la amígdala procesa la información sensorial emocional de forma más rápida y menos precisa, domina la función del hipocampo y altera la función del lóbulo frontal; tenemos más miedo, nuestro pensamiento es más confuso, evaluamos deficientemente los riesgos y actuamos impulsivamente fuera de lo habitual, en lugar de incorporar nuevos datos^[105]. Esta es la receta para la aparición de una agresividad rápida y reactiva: el estrés y la administración aguda de glucocorticoides incrementan dicha agresividad tanto en roedores como en humanos. Tenemos dos restricciones conocidas: (a) en lugar de promover la agresividad, el estrés y los glucocorticoides incrementan la sensibilidad a los factores sociales que desencadenan la agresividad; (b) esto se produce más fácilmente en individuos que ya estaban predispuestos a la agresividad. Tal como veremos en el siguiente capítulo, el estrés que dura de semanas a meses produce una imagen menos matizada.

Existe otra razón deprimente más por la que el estrés fomenta la agresividad: porque esta reduce el estrés. Si damos descargas a una rata, sus niveles de glucocorticoides y de presión sanguínea suben; con suficientes descargas existe el riesgo de que se produzca una úlcera por «estrés». Hay varias cosas que pueden aplacar el impacto de las descargas en la rata — correr sobre una rueda giratoria, comer o roer la madera fruto de la frustración —. Pero hay otro amortiguador particularmente efectivo, y es el morder a otra rata. El desplazamiento de la agresividad inducida por el estrés (o inducida por la frustración) está muy extendido en varias especies. Entre los babuinos, por ejemplo, casi la mitad de la agresividad mostrada es de este tipo —un macho con una posición jerárquica elevada pierde una pelea y ataca a un macho casi adulto, el cual inmediatamente muerde a una hembra, que luego se abalanza sobre una cría—. Mi investigación muestra que, dentro del mismo escalafón de dominancia, cuanto más tiende un babuino a desplazar la

agresividad después de perder una pelea, más bajos son sus niveles de glucocorticoides^[106].

Los humanos destacan a la hora de desplazar la agresividad inducida por el estrés: piense en cómo la recesión económica aumenta los índices de violencia conyugal y contra los hijos. O fíjese en un estudio sobre la violencia doméstica y los aficionados al fútbol. Si el equipo local pierde inesperadamente, la violencia machista aumenta un 10 por ciento poco después (sin que se produzca ningún aumento si el equipo gana o pierde cuando la derrota era esperada). Y cuando los intereses son más elevados más se exagera el patrón: hay un aumento del 13 por ciento después del enfado cuando el equipo estaba en las eliminatorias finales, y un incremento del 20 por ciento cuando la derrota ha sido infligida por un rival de la misma ciudad^[107].

Poco se sabe respecto a la neurobiología que explica cómo el desplazamiento de la agresividad reduce la respuesta al estrés. Diría que el arremeter contra alguien activa las vías de recompensa dopaminérgicas, una forma fiable de inhibir la liberación de CRH^[108]. Con demasiada frecuencia, causar una úlcera ayuda a evitar tener una.

Más malas noticias: el estrés nos inclina hacia el egoísmo. En un estudio determinado, los sujetos respondían preguntas sobre la toma de decisiones morales en diversos escenarios, o después de un estresante social o en una situación neutral^[109]. Algunos escenarios tenían una intensidad emocional baja («En el supermercado usted espera su turno en la carnicería, y un anciano se le adelanta. ¿Se quejaría?»), en otros la intensidad era alta («Conoce al amor de su vida, pero está usted casado y tiene cinco hijos. ¿Dejaría a su familia?»). El estrés provocaba que los sujetos dieran respuestas más egoístas sobre las decisiones morales emocionalmente intensas (pero no en las más leves); cuanto más crecían los niveles de glucocorticoides, más egoístas eran las respuestas. Además, en el mismo paradigma, debido al estrés, a las personas altruistas les preocupaban menos las decisiones morales personales (cosa que no ocurría con las impersonales^[110]).

Tenemos otro efecto endocrino contingente: el estrés hace que las personas sean más egoístas, pero solo en las circunstancias más emocionalmente intensas y personales^[111]. Esto se parece a otro caso de funcionamiento frontal mediocre —recuerde del capítulo 2 cómo los individuos con una lesión en el lóbulo frontal realizaban juicios razonables sobre los asuntos de los demás, pero cuanto más personal y emocionalmente intenso era el asunto, más incapaces eran—.

Sentirse mejor por abusar de alguien inocente, o pensar más en las propias necesidades, no es compatible con sentir empatía. ¿Disminuye el estrés la empatía? Aparentemente sí, tanto en ratones como en hombres. Un extraordinario artículo de 2006 aparecido en *Science* y escrito por Jeffrey Mogil, de la Universidad McGill, demostraba los rudimentos de la empatía en los ratones —el umbral de dolor de un ratón se reduce cuando está cerca de otro ratón que sufre, pero solo si ese otro ratón es su compañero de jaula—. [112]

Esto propició un estudio posterior que hice con el grupo de Mogil y que tenía que ver con el mismo paradigma. La presencia de un ratón extraño desencadenaba una respuesta al estrés. Pero cuando la secreción de glucocorticoides se bloquea temporalmente, los ratones muestran la misma «empatía ante el dolor» respecto a un ratón extraño que respecto a un compañero de jaula. En otras palabras, a la hora de «personificar» a los ratones, los glucocorticoides hacen disminuir las exigencias para que cuente como uno de «nosotros» y nos provoque empatía.

Lo mismo ocurre con los humanos: un extraño no provocaba empatía ante el dolor a menos que la secreción de glucocorticoides fuese bloqueada (tanto después de la administración de un fármaco de acción rápida como después de que el sujeto y el extraño interactuaran socialmente). Recuerde del capítulo 2 la implicación de la corteza cingulada anterior en la empatía ante el dolor. Apuesto a que los glucocorticoides le hacen algo debilitante o atrofiante a las neuronas de esa región.

Por lo tanto, el estrés sostenido tiene algunos efectos bastante desagradables sobre el comportamiento. Sin embargo, hay circunstancias en las que el estrés logra sacar lo mejor en algunas personas. El trabajo de Shelley Taylor, de la UCLA, demuestra que «luchar o huir» es la respuesta típica al estrés en los machos, y naturalmente, la bibliografía sobre el estrés está basada principalmente en estudios sobre los machos realizados por machos^[113]. Las cosas son un poco diferentes en el caso de las hembras. Demostrando que puede ser tan buena como sus compañeros masculinos a la hora de realizar elegantes declaraciones, Taylor resumió la respuesta al estrés de las hembras en la frase «cuidar y ser amigo» —cuida de tus crías y busca afiliación social—. Esto encaja con las sorprendentes diferencias que muestran los dos sexos a la hora de manejar el estrés, y el cuidar y ser amigo posiblemente refleja el hecho de que la respuesta de las hembras al estrés implica la existencia de un componente más importante de secreción de oxitocina.

Por supuesto, las cosas no son tan sencillas como para limitarse a decir que: «macho = luchar/huir y hembra = cuidar/ser amigo». Nos encontramos frecuentemente con contraejemplos de ambos; el estrés provoca la prosocialidad en más machos aparte de los típicos machos que viven en pareja, y vimos que las hembras son totalmente capaces de mostrar un comportamiento agresivo. Y luego tenemos los casos de Mahatma Gandhi y Sarah Palin^[114]. ¿Por qué hay algunas personas que no se ajustan a esos estereotipos de género? Eso forma parte de lo que trata el resto de este libro.

El estrés puede alterar la cognición, el control de los impulsos, la regulación emocional, la toma de decisiones, la empatía y la prosocialidad. Un dato final. Recuerde que en el capítulo 2 dijimos que el hecho de que el lóbulo frontal te haga hacer lo más difícil cuando es lo que hay que hacer (lo correcto) carece de valores morales o éticos —«lo correcto» es una expresión puramente instrumental—. Lo mismo ocurre con el estrés. Sus efectos sobre la toma de decisiones son «adversos» solo en un sentido neurobiológico. Durante una crisis de estrés, un técnico de emergencias médicas puede ser perseverante, haciendo que sea ineficaz salvando vidas.

Algo realmente malo. Durante una crisis de estrés, un señor de la guerra sociópata puede ser perseverante, haciendo que sea ineficaz cuando está realizando una limpieza étnica en una aldea. Un efecto que no es nada malo.

UNA IMPORTANTE DESMITIFICACIÓN: EL ALCOHOL

NINGÚN análisis de los sucesos biológicos que ocurren en el periodo que va de minutos a horas antes de que se realice un comportamiento puede omitir el alcohol. Como todo el mundo sabe, el alcohol reduce las inhibiciones, haciendo que la gente sea más agresiva. Eso es erróneo, y lo es en un sentido que nos es familiar: el alcohol solo provoca la aparición de la agresividad en (a) individuos propensos a ella (por ejemplo, los ratones con niveles más bajos de señalización de la serotonina en el lóbulo frontal y los hombres con la variante del gen receptor de la oxitocina que es menos receptivo a la oxitocina se comportan preferentemente de forma agresiva por el alcohol) y (b) los que creen que el alcohol te hace ser más agresivo, demostrando una vez más el poder que tiene el aprendizaje social para dar forma a la biología^[115]. El alcohol influye de manera distinta en cada uno de nosotros; por ejemplo, las borracheras han sido la causa de más de una boda

rápida celebrada en Las Vegas que al amanecer del día siguiente no parece haber sido tan buena idea.

RESUMEN Y ALGUNAS CONCLUSIONES

- Las hormonas son extraordinarias; en términos de versatilidad y duración de sus efectos, les dan mil vueltas a los neurotransmisores. Y esto incluye influir en los comportamientos de los que trata este libro.
- La testosterona tiene mucho menos que ver con la agresividad de lo que suponemos. Dentro de un rango normal, las diferencias de los individuos en los niveles de testosterona no predicen quién será más agresivo. Además, cuanto más agresivo ha sido un organismo, menos testosterona necesita para un futuro comportamiento agresivo. El papel que sí juega la testosterona es el de facilitadora —la testosterona no «crea» la agresividad—. Nos vuelve más sensibles a los desencadenantes de la agresividad, especialmente en aquellos individuos que son más propensos a ella. Hay que decir también que el aumento de los niveles de testosterona fomenta la agresividad únicamente durante los desafíos al estatus del individuo. Finalmente, y muy importante, el aumento de la testosterona durante un desafío al estatus no incrementa necesariamente la agresividad; incrementa lo que sea necesario para mantener ese estatus. En un mundo en el que ese estatus se alcanzase mediante nuestros mejores comportamientos, la testosterona sería la hormona más prosocial de todas.
- La oxitocina y la vasopresina facilitan la formación del vínculo entre la madre y su cría y los vínculos de pareja monógamos, reduce la ansiedad y el estrés, aumenta la confianza y la afiliación social, y hace que la gente sea más cooperativa y generosa. Pero hay que advertir que estas hormonas incrementan la prosocialidad únicamente si va dirigida hacia «nosotros». Cuando se trata de «ellos», nos hacen más etnocéntricos y xenófobos. La oxitocina no es una hormona universal del amor. Es una hormona de miras más estrechas.
- La agresividad de las hembras defendiendo a su descendencia es normalmente adaptativa y es favorecida por el estrógeno, la progesterona y la oxitocina. Muy importante: las hembras son agresivas en muchas otras circunstancias evolutivamente adaptativas. Esa agresividad es favorecida por la presencia de andrógenos en las

hembras y por complejos trucos neuroendocrinos para generar señales androgénicas en partes «agresivas», pero no «maternales» o «afiliativas» del cerebro de la hembra. Los cambios de humor y de comportamiento en la época que rodea a la menstruación son una realidad biológica (a pesar de que son poco comprendidos a nivel básico); en cambio, considerar que estos cambios son patológicos es un constructo social. Finalmente, excepto en casos raros y extremos, el vínculo entre el SPM y la agresividad es mínimo.

- El estrés sostenido presenta numerosos efectos adversos. La amígdala se vuelve más hiperactiva y más acoplada con las vías propias de los comportamientos habituales; es más fácil aprender el miedo y más difícil desaprenderlo. Procesamos emocionalmente la información más destacada de una forma más rápida y automática, pero con menos precisión. Las funciones del lóbulo frontal —memoria funcional, control de los impulsos, toma ejecutiva de decisiones, evaluación de riesgos y cambio de tareas— se ven dificultadas, y el lóbulo frontal tiene menos control sobre la amígdala. Y nos volvemos menos empáticos y prosociales. Reducir el estrés sostenido es beneficioso para nosotros y para aquellos que nos rodean.
- «He estado bebiendo» no es una excusa para comportarse de forma agresiva.
- Durante el intervalo de tiempo que va de minutos a horas, los efectos hormonales son principalmente contingentes y facilitadores. Las hormonas no determinan, ordenan, causan o inventan los comportamientos. En lugar de eso nos vuelven más sensibles a los desencadenantes sociales de comportamientos cargados emocionalmente, y exageran nuestras tendencias preexistentes en esos dominios. ¿Y de dónde provienen esas tendencias preexistentes? De los contenidos de los capítulos que tenemos por delante.

5

DE DÍAS A MESES

HEMOS llevado a cabo nuestro acto —apretar el gatillo o tocar un brazo pueden significar diferentes cosas en contextos distintos—. ¿Por qué se ha producido ese acto? Hemos visto cómo, segundos antes, ese comportamiento era resultado de la acción del sistema nervioso, cuyas acciones habían sido conformadas por las señales sensoriales recibidas en el periodo previo que va de minutos a horas, y cómo la sensibilidad del cerebro a esas señales fue conformada por la exposición hormonal durante el periodo previo de horas a días. ¿Qué sucesos en los días previos a esos meses dieron forma a ese resultado?

El capítulo 2 introdujo el tema de la plasticidad de las neuronas, qué cosas se modifican en ellas. La fortaleza de un *input* dendrítico, el montículo del axón, que es donde se inicia el potencial de acción, la duración del periodo refractario. Vimos en el capítulo anterior que, por ejemplo, la testosterona incrementa la excitabilidad de las neuronas amigdaloides, y los glucocorticoides reducen la excitabilidad de las neuronas de la corteza prefrontal. Incluso vimos cómo la progesterona aumenta la eficacia con la que las neuronas GABAérgicas reducen la excitabilidad de otras neuronas.

Todas esas versiones de la plasticidad neuronal se producen durante horas. Examinaremos ahora una plasticidad más drástica que dura de días a meses. Unos pocos meses son suficientes para que se produzca una primavera árabe, un invierno poco satisfactorio o para que las enfermedades de transmisión sexual se propaguen a sus anchas durante un Verano del Amor. Tal como veremos, también es tiempo suficiente para que se produzcan cambios enormes en la estructura del cerebro.

EXCITACIÓN NO LINEAL

EMPECEMOS desde lo más pequeño. ¿Cómo pueden unos sucesos que han tenido lugar hace meses producir hoy una sinapsis con una excitabilidad alterada? ¿Cómo «recuerdan» las sinapsis?

Cuando los neurocientíficos se enfrentaron por primera vez al misterio de la memoria, al principio del siglo xx, se hicieron esa pregunta a un nivel mayor: ¿cómo recuerda un cerebro? Obviamente, un recuerdo se almacenaba en una única neurona, y un nuevo recuerdo requería una nueva neurona.

El descubrimiento de que los cerebros adultos no fabrican nuevas neuronas arruinó esa idea. La mejora en los microscopios puso de manifiesto la ramificación neuronal, la complejidad de ramas de dendritas y axones terminales. Puede que un nuevo recuerdo requiera que a una neurona le crezca una nueva rama dendrítica o axonal.

Gracias al conocimiento alcanzado sobre las sinapsis y los neurotransmisores se modificó esta idea: un nuevo recuerdo requiere la formación de una nueva sinapsis, una nueva conexión entre un axón terminal y una espina dendrítica.

En 1949, estas especulaciones fueron lanzadas a las cenizas de la historia debido al trabajo del neurobiólogo canadiense Donald Hebb, un hombre tan visionario que, incluso ahora, casi setenta años después, los neurocientíficos aún tienen muñecos cabezones con su cara. En su influyente trabajo, *Organización de la conducta*, Hebb propuso lo que acabó convirtiéndose en el paradigma dominante. Formar recuerdos no requiere nuevas sinapsis (y mucho menos nuevas ramas o neuronas); requiere el fortalecimiento de sinapsis *preexistentes*^[1].

¿Qué significa «fortalecimiento» en este contexto? En términos de circuitos, si la neurona A tiene una sinapsis con la neurona B, significa que el potencial de acción de la neurona A desencadena más fácilmente uno en la neurona B. Están acopladas más estrechamente; «recuerdan». Traducido en términos celulares, «fortalecimiento» significa que la onda de excitación de una espina dendrítica se propaga más lejos, acercándose al montículo axónico distante.

Una investigación extensiva muestra que la experiencia que causa disparos repetidos en una sinapsis la «fortalece», y en este proceso juega un papel clave el neurotransmisor glutamato.

Recuerde del capítulo 2 cómo un neurotransmisor excitador se une a su receptor en la espina dendrítica postsináptica, haciendo que se abra una canal

de sodio; el sodio fluye hacia su interior produciendo una pequeña excitación que luego se propaga.

La señalización de glutamato funciona de una forma más sofisticada que resulta esencial para el aprendizaje^[2]. Para simplificarlo considerablemente diremos que mientras las espinas dendríticas contienen normalmente solo un tipo de receptor, las que son receptivas al glutamato contienen dos. El primero (el que «no es NMDA» —N-metil-D-aspartato—) funciona de un modo convencional —por cada pizca de glutamato que se une a estos receptores, otra pizca de sodio fluye hacia el interior, causando una diminuta excitación—. El segundo (el «NMDA») funciona de un modo no lineal, según un umbral. Habitualmente no responde ante la presencia de glutamato. No es hasta que el receptor que no es NMDA ha sido estimulado una y otra vez por el glutamato liberado, permitiendo de este modo que entre el suficiente sodio, que será lo que active el receptor NMDA. Este responde repentinamente a todo ese glutamato, abriendo sus canales y permitiendo una explosión de excitación.

Esta es la esencia del aprendizaje. El conferenciante dice algo, entra por un oído y sale por el otro. El dato curioso se repite; ocurre lo mismo. Si se repite las veces suficientes, ¡ajá!: se te enciende la bombilla y ya lo tienes. A un nivel sináptico, el axón terminal que libera repetidamente glutamato es el conferenciante repitiéndose una y otra vez; el momento en el que se supera el umbral postsináptico y los receptores NMDA se activan por primera vez, es cuando la espina dendrítica lo capta finalmente.

«AJÁ» FRENTE A RECORDARLO REALMENTE

ESTO solo nos ha llevado hasta la primera base. Que la bombilla siga encendida en la mitad de la conferencia no significa que seguirá así dentro de una hora, y mucho menos durante el examen final. ¿Cómo podemos conseguir que ese estallido de excitación persista, que los receptores NMDA que «recuerdan» se activen más fácilmente en el futuro? ¿Cómo conseguir que la excitación potenciada sea prolongada?

Este es el momento de presentar el concepto icónico de la «potenciación a largo plazo» (o LTP, por sus siglas en inglés). La LTP, demostrada por primera vez en 1966 por Terje Lomo en la Universidad de Oslo, es el proceso mediante el cual el primer estallido producido por la activación del receptor NMDA causa un incremento prolongado de excitabilidad de la sinapsis^[3].

Han sido necesarios cientos de fructíferas carreras profesionales para averiguar cómo funciona la LTP, y la clave es que cuando los receptores NMDA se activan finalmente y abren sus canales, es el calcio, en lugar del sodio, el que fluye hacia el interior. Esto produce un conjunto de cambios; estos son solo algunos:

- La marejada de calcio provoca que se inserten más copias de los receptores de glutamato en la membrana de la espina dendrítica, haciendo que, a partir de entonces, la neurona sea más sensible a este^[4].
- El calcio también altera los receptores de glutamato que ya están en el frente de la espina dendrítica; cada uno de ellos será ahora más sensible a las señales del glutamato^[5].
- El calcio también provoca la síntesis de neurotransmisores peculiares en la espina dendrítica, los cuales son liberados y viajan *hacia atrás* a lo largo de la sinapsis; allí incrementan la cantidad de glutamato liberada en el axón terminal después de los futuros potenciales de acción.

En otras palabras, la LTP surge de la combinación de dos hechos, por un lado, el axón terminal presináptico gritando «glutamato» con más fuerza y la espina dendrítica postsináptica escuchando con más atención.

Como he dicho, existen mecanismos adicionales subyacentes a la LTP, y los neurocientíficos debaten sobre *cuál* de ellos es más importante (por supuesto, el que ellos estudian) en las neuronas de organismos en el momento en el que están realmente aprendiendo. En términos generales, el debate ha sido sobre qué cambios son más decisivos, si los preo los postsinápticos.

Después de la LTP llegó un descubrimiento que sugiere la existencia de un equilibrio. Es la «depresión» a largo plazo (o LTD por sus siglas en inglés) —dependiente de la experiencia, es la reducción a largo plazo de la excitabilidad sináptica (y, lo que es muy interesante, los mecanismos que subyacen en la LTD no son simplemente los opuestos a la LTP)—. La LTD no es el contrario funcional a la LTP, más bien es la base del acto genérico de olvidar: mejora una señal eliminando lo que es superfluo.

Una última observación sobre la LTP. Está el largo plazo y el *largo* plazo. Como se ha señalado, un mecanismo subyacente a la LTP consiste en una alteración de los receptores de glutamato para que estos puedan ser más sensibles a esa sustancia. Ese cambio puede persistir todo el tiempo que duren

las copias de ese receptor que estaban en esa sinapsis en el momento en que apareció la LTP. Pero habitualmente eso solo son unos pocos *días*, hasta que esas copias acumulan daños producidos por los radicales de oxígeno y son degradadas y reemplazadas por copias nuevas (un proceso similar al que sufren constantemente todas las proteínas). De alguna manera, los cambios inducidos por la LTP en el receptor son transferidos a la siguiente generación de copias. ¿Cómo si no podrían los octogenarios recordar sucesos que vivieron en la guardería? El mecanismo es elegante, pero está fuera del ámbito de este libro.

Todo esto está muy bien, pero la LTP y la LTD es lo que ocurre en el hipocampo cuando aprendes hechos explícitos, como, por ejemplo, el número de teléfono de alguien. Pero estamos interesados en otros tipos de aprendizaje —cómo aprendemos a tener miedo, a controlar nuestros impulsos, a sentir empatía o a no sentir nada por alguien—.

Las sinapsis en las que interviene el glutamato se producen en todo el sistema nervioso, y la LTP no es exclusiva del hipocampo. Fue un descubrimiento traumático para muchos investigadores cuyo tema era la relación entre la LTP y el hipocampo —después de todo, la LTP es lo que ocurrió en el hipotálamo de Schopenhauer cuando leyó a Hegel, no lo que la médula espinal hace para que tus movimientos sean más coordinados cuando haces *twerking*—. [6]

Sin embargo, la LTP se produce en todo el sistema nervioso [7],[8]. Por ejemplo, el condicionamiento del miedo implica la existencia de sinapsis del tipo LTP en la amígdala basolateral. La LTP subyace en el aprendizaje del lóbulo frontal para controlar la amígdala. Es cómo aprenden los sistemas dopaminérgicos a asociar un estímulo con una recompensa —por ejemplo, cómo los adictos llegan a asociar una localización con una droga, sintiendo un deseo incontenible de consumir cuando se hallan en ese lugar—.

Añadamos ahora las hormonas, traduciendo algunos de nuestros conceptos sobre el estrés en el lenguaje de la plasticidad neuronal. El estrés moderado, transitorio (es decir el estrés positivo o estimulante) fomenta la LTP en el hipocampo, mientras que el estrés prolongado lo altera y fomenta la LTD —la razón por la que la cognición fracasa en esos momentos—. Es el concepto de la *U* invertida sobre el estrés en versión sináptica [9].

Además, el estrés sostenido y la exposición a los glucocorticoides aumentan la LTP y suprimen la LTD en la amígdala, estimulando el condicionamiento del miedo y suprimiendo la LTP en el lóbulo frontal. Si combinamos estos efectos nos encontramos con más sinapsis excitables en la

amígdala, y menos en el lóbulo frontal, lo que ayuda a explicar la impulsividad inducida por el estrés y la deficiente regulación emocional^[10].

Rescatado de la basura

La idea de que la memoria se apoya en la fortaleza de las sinapsis preexistentes domina este campo de estudio. Pero, irónicamente, la idea descartada de que la memoria requiere la formación de nuevas sinapsis ha sido resucitada. Las técnicas que cuentan todas las sinapsis de una neurona muestran que las ratas domésticas que están en un ambiente variado y estimulante sufren un incremento del número de sinapsis hipocámpicas.

Las técnicas altamente sofisticadas te permiten seguir una rama dendrítica de una neurona durante el tiempo en el que la rata aprende algo. Asombrosamente, entre unos minutos y horas, surge una nueva espina dendrítica, a lo que le sigue un axón terminal merodeando en los alrededores; durante las siguientes semanas, forman una sinapsis funcional que estabiliza el nuevo recuerdo (y en otras circunstancias, las espinas dendríticas se repliegan, eliminando las sinapsis).

Esta «sinaptogénesis dependiente de la actividad» se suma a la LTP: cuando una sinapsis experimenta una LTP, el tsunami de calcio que fluye hacia la espina puede esparcirse y desencadenar la formación de una nueva espina en el tramo adyacente de la rama dendrítica.

Las nuevas sinapsis se forman por todo el cerebro; en las neuronas de la corteza motora cuando aprendes una tarea motora, o en la corteza visual después de una gran cantidad de estimulación visual. Si se estimula en cantidad el bigote de una rata, ocurre lo mismo con la «corteza asociada al bigote^[11]».

Además, cuando en una neurona se forman suficientes sinapsis, la longitud y el número de ramas en su «árbol» dendrítico también se suelen expandir, incrementando la solidez y el número de neuronas que pueden hablar con ella.

El estrés y los glucocorticoides tienen también efectos de *U* invertida. El estrés moderado, pasajero o la exposición a los glucocorticoides producen lo contrario^[12]. Además, la depresión severa o la ansiedad —dos trastornos asociados con niveles elevados de glucocorticoides— pueden reducir el número de dendritas y espinas del hipocampo. Esto se produce a partir de los niveles reducidos de aquel factor de crecimiento clave que mencionamos hace unas páginas en este mismo capítulo, el FNDC.

El estrés sostenido y los glucocorticoides también son la causa de la retracción dendrítica y de la pérdida de sinapsis, los bajos niveles de MACN («moléculas de adhesión de células neuronales» que estabilizan las sinapsis), y una menor liberación de glutamato en el lóbulo frontal. Cuanto más se produzcan estos cambios, más se ven afectadas la atención y la toma de decisiones^[13].

En el capítulo 4 vimos cómo el estrés agudo fortalece la conectividad entre el lóbulo frontal y las áreas motoras, mientras que debilita las conexiones entre el lóbulo frontal y el hipocampo; el resultado es una toma de decisiones rutinaria, en lugar de una que incorpore nueva información. De forma similar, el estrés crónico incrementa el número de espinas en las conexiones del lóbulo frontal con las áreas motoras y reduce su número en las conexiones entre el lóbulo frontal y el hipocampo^[14].

Continuando con el tema de cómo difiere la amígdala del lóbulo frontal y del hipocampo, el estrés sostenido incrementa los niveles de FNDC y expande las dendritas de la ABL, incrementando constantemente la ansiedad y el condicionamiento del miedo^[15]. Lo mismo ocurre en esa estación de paso gracias a la cual la amígdala habla con el resto del cerebro (NLET o núcleo del lecho de la estría terminal). Recuerde que mientras la ABL media en el condicionamiento del miedo, la amígdala central tiene más que ver con las fobias innatas. Curiosamente, parece que el estrés no incrementa la fuerza de las fobias o el número de espinas en la amígdala central.

Estos efectos muestran una extraordinaria dependencia del contexto. Cuando una rata secreta una gran cantidad de glucocorticoides porque está aterrada, las dendritas se atrofian en el hipocampo. Sin embargo, si secreta la misma cantidad debido a que voluntariamente corre en la rueda giratoria, las dendritas se expanden. El que la amígdala esté también activada parece que determina el que el hipocampo interprete la presencia de los glucocorticoides como estrés bueno o malo^[16].

El número de espinas y la longitud de las ramas en el hipocampo y en el lóbulo frontal también se ven incrementados por la presencia de estrógeno^[17]. Sorprendentemente, el tamaño de los árboles dendríticos de las neuronas en el hipocampo se expande y contrae como un acordeón durante todo el ciclo ovulatorio de una rata, mientras que el tamaño (y sus habilidades cognitivas) alcanza su pico cuando lo alcanza el estrógeno^[18].

De este modo, las neuronas pueden formar nuevas ramas y espinas dendríticas, incrementando el tamaño de su árbol dendrítico o, en otras

circunstancias, hacer lo opuesto; frecuentemente, las hormonas median en estos efectos.

Plasticidad axonal

También podemos decir que existe plasticidad en el otro extremo de la neurona, donde los axones pueden hacer crecer ramificaciones que se esparcen en nuevas direcciones. Veamos un ejemplo espectacular. Cuando una persona ciega experta en Braille lee, se produce la misma activación de la corteza táctil que se produciría en cualquier otra persona; pero, asombrosa y excepcionalmente, también se produce una activación de la corteza *visual*^[19]. En otras palabras, las neuronas que normalmente mandan axones al área de la corteza encargada del procesamiento de la información proveniente de la yema de los dedos, en su lugar, mandan proyecciones hacia una zona muy alejada, la corteza visual. Hay un extraordinario caso que tiene que ver con una mujer ciega de nacimiento, experta en Braille, que sufrió un derrame cerebral en su corteza visual. Como resultado de ello, perdió la capacidad de leer Braille —las protuberancias de la página le parecían aplanadas, imprecisas— mientras otras funciones táctiles permanecían inalteradas. En otro estudio, sujetos ciegos fueron entrenados para asociar letras con tonos distintivos, hasta el punto de que podían oír una secuencia de tonos como si fueran letras y palabras. Cuando estos individuos «leían con sonidos», se activaba en ellos la parte de la corteza visual que se activa en los individuos que pueden ver cuando leen. De forma parecida, cuando una persona que es sorda y domina el lenguaje de signos observa los signos que realiza alguien, se produce una activación de la zona de su corteza auditiva que normalmente se activa con el lenguaje.

De una forma parecida, un sistema nervioso lesionado puede «retrazarse». Suponga que, debido a un derrame cerebral, se ha producido un daño en la parte de su corteza que recibe la información táctil proveniente de su mano. Los receptores táctiles de su mano trabajan bien, pero no tienen neuronas con las que hablar; por lo tanto, pierde la sensibilidad de la mano. Pasados unos meses o años, los axones de esos receptores pueden crecer en nuevas direcciones, dirigiendo su camino hacia partes vecinas de la corteza y formando allí nuevas sinapsis. Se podrá recuperar de forma imprecisa el sentido del tacto en la mano (además de un sentido menos preciso del tacto en la parte del cuerpo que se proyecta hacia la región cortical que aloja a esos axones terminales refugiados).

Suponga que, en vez de eso, los receptores táctiles de la mano son destruidos, y ya no llegan proyecciones a las neuronas sensoriales corticales. Las neuronas detestan que haya un vacío, y las neuronas táctiles de la muñeca pueden hacer crecer ramas colaterales de axones y expandir su territorio hacia la región cortical abandonada. Piense ahora en la ceguera debido a una degeneración de la retina, en la que las proyecciones hacia la corteza visual son silenciadas. Como hemos descrito, las neuronas táctiles de las yemas de los dedos implicadas en la lectura del Braille envían proyecciones hacia la corteza visual, acampando allí. O suponga que se produce una lesión falsa: después de apenas cinco días en los que los sujetos no pueden ver por llevar una venda en los ojos que se lo impide, las proyecciones auditivas empiezan a retrasar su recorrido hacia la corteza visual (y se retiran una vez que se quita la venda de los ojos^[20]).

Piense ahora en cómo las neuronas táctiles de las yemas de los dedos que transportan la información sobre el Braille modifican su trazado hacia la corteza visual en alguien que es ciego. La corteza sensorial y la corteza visual están muy alejadas una de la otra. ¿Cómo «saben» esas neuronas (a) que hay un espacio vacío en la corteza visual; (b) que conectándose con esas neuronas desocupadas ayudan a que se pueda «leer» la información procedente de las yemas de los dedos; y (c) cómo mandar proyecciones axonales a ese nuevo continente cortical? Todas estas son cuestiones que se están investigando actualmente.

¿Qué le sucede a una persona ciega cuando las proyecciones de las neuronas auditivas expanden su rango de objetivos incluyendo a la corteza visual inactiva? Aumenta su agudeza auditiva —el cerebro puede responder a los déficits en un ámbito sensorial con compensaciones en otro—.

Así pues, las proyecciones de las neuronas sensoriales se pueden retrasar. Y una vez que, por ejemplo, las neuronas de la corteza visual están procesando el Braille en una persona ciega, *esas* neuronas necesitan retrasar su camino hacia donde se proyectan, desencadenando un posterior retrasado «río abajo». Ondas de plasticidad.

El retrasado es un fenómeno que también se produce de forma regular por todo el cerebro en ausencia de lesiones. Mis ejemplos favoritos tienen que ver con los músicos, que tienen una representación auditiva cortical de los sonidos musicales mucho mayor que las personas que no tocan un instrumento; especialmente para el sonido del instrumento que tocan, e igualmente para detectar el tono del lenguaje; cuanto más joven empieza una persona a tocar un instrumento, más sólido es el retrasado^[21].

Ese retrasado no requiere décadas de práctica, como se demuestra en el hermoso trabajo de Alvaro Pascual-Leone en Harvard^[22]. Voluntarios que no eran músicos aprendieron un ejercicio sencillo en el piano, el cual practicaban dos horas cada día. En unos pocos días, la cantidad de neuronas motoras dedicadas al movimiento de la mano se expandieron, pero la expansión duró menos de un día cuando se dejó de practicar. Esta expansión era, probablemente, de naturaleza «hebbiana», lo que quiere decir que las conexiones preexistentes se fortalecieron temporalmente después de un uso reiterado. Sin embargo, si los sujetos realizaban el ejercicio diariamente durante cuatro semanas, el retrasado persistía durante muchos días después de dejar de practicar. Esta expansión implicaba seguramente una ramificación axonal y la formación de nuevas conexiones. Sorprendentemente, el retrasado también se produjo en los voluntarios que se pasaron dos días *imaginando* que realizaban el ejercicio con los dedos.

Otro ejemplo de retrasado lo encontramos en las ratas hembra. Después de que hayan dado a luz, se produce una expansión del mapa táctil que representa la piel que rodea los pezones. Un ejemplo bastante diferente es el que muestra cómo después de pasar tres meses aprendiendo a realizar juegos malabares, se expande el mapa cortical para el procesamiento visual del movimiento^{[23],[24]}.

Por lo tanto, la experiencia altera el número y la fortaleza de las sinapsis, la extensión del árbol dendrítico y los objetivos de las proyecciones de los axones. Ahora es hora de pasar a la revolución más grande que ha vivido la neurociencia en años.

EXCAVANDO MÁS PROFUNDAMENTE ENTRE LAS CENIZAS DE LA HISTORIA

RECUERDE la idea rudimentaria, neandertalesca, de cómo los nuevos recuerdos requieren nuevas neuronas, una idea descartada cuando Hebb estaba en pañales. El cerebro adulto no crea nuevas neuronas. Se alcanza el número máximo más o menos en el momento del nacimiento, y desde ese momento se van perdiendo neuronas debido al envejecimiento y a la imprudencia.

El lector ve hacia dónde nos dirigimos: cerebros adultos, y también cerebros humanos envejecidos, sí que fabrican nuevas neuronas. El hallazgo es auténticamente revolucionario, y su descubrimiento fue épico.

En 1965, un profesor adjunto no numerario del MIT llamado Joseph Altman (junto a su colaborador de toda la vida, Gopal Das) encontró la primera prueba de la neurogénesis en adultos, utilizando una técnica por entonces novedosa. Una célula recién fabricada contiene ADN recién fabricado. Por lo tanto, encuentre una molécula con ADN exclusivo. Coja un tubo de ensayo lleno del material necesario y añádale un minúsculo marcador radiactivo a cada molécula. Inyéctelo en una rata adulta, espere un rato y examine su cerebro. Si alguna neurona contiene el marcador radiactivo significa que han nacido durante el periodo que ha estado esperando, ya que el marcador radiactivo se ha incorporado al ADN nuevo.

Esto es lo que Altman vio en una serie de estudios^[25]. Él mismo reconoce que su trabajo fue inicialmente bien recibido, fue publicado en buenas revistas y generó bastante excitación. Pero en unos pocos años algo cambió, y Altman y sus hallazgos fueron rechazados por expertos en ese campo —no podía ser verdad—. No logró la plaza fija, pasó su carrera en la Universidad de Purdue y no obtuvo los fondos para su trabajo sobre la neurogénesis en adultos.

El silencio reinó durante una década hasta que un profesor adjunto de la Universidad de Nuevo México llamado Michael Kaplan amplió los hallazgos de Altman con algunas técnicas nuevas. Una vez más, esto provocó mayormente un gran rechazo por parte de las figuras reinantes en ese campo, incluyendo uno de los hombres más afamados en neurociencia: Pasko Rakic, de Yale^[26].

Pasko rechazó públicamente el trabajo de Kaplan (y tácitamente el de Altman) diciendo que él mismo había buscado esas nuevas neuronas y que no las había hallado, por lo que Kaplan estaba confundiendo otros tipos celulares con neuronas. En una conferencia le dijo a Kaplan: «Puede que en Nuevo México eso parezcan neuronas, pero no en New Haven». Al poco tiempo, Kaplan abandonó la investigación (y un cuarto de siglo después, en medio de la excitación por el descubrimiento de la neurogénesis en adultos, escribió una corta autobiografía titulada «Environmental Complexity Stimulates Visual Cortex Neurogenesis: Death of a Dogma and a Research Career» (La complejidad ambiental estimula la neurogénesis en la corteza visual: la muerte de un dogma y de una carrera en investigación).

Este campo de estudio permaneció inactivo durante otra década hasta que aparecieron pruebas inesperadas de la neurogénesis adulta en el laboratorio de Fernando Nottebohm en la Universidad Rockefeller. Nottebohm, un estimado neurocientífico de mucho talento, estudió la neuroetología del canto de los pájaros. Demostró algo extraordinario utilizando nuevas técnicas mucho más

sensibles: se fabricaban nuevas neuronas en los cerebros de los pájaros que aprendían un nuevo canto territorial cada año.

La calidad de la ciencia de Nottebohm y su prestigio silenciaron a aquellos que dudaban de la existencia de la neurogénesis. En lugar de eso, cuestionaron su relevancia —oh, eso está muy bien para Fernando y sus pajaritos, pero ¿qué ocurre en especies como los mamíferos?—.

Pero eso fue demostrado al poco tiempo y de forma convincente en las ratas, utilizando técnicas más novedosas y sofisticadas. Una gran parte de este trabajo correspondió a dos jóvenes científicos, Elizabeth Gould, de Princeton, y Fred «Rusty» Gage, del Instituto Salk.

Al poco tiempo, mucha gente empezó a encontrar pruebas de la existencia de la neurogénesis adulta con estas nuevas técnicas, incluyendo, quién lo iba a decir, a Rakic^[27]. Surgió un nuevo aire de escepticismo, encabezado por Rakic. Sí, el cerebro adulto fabrica nuevas neuronas, pero solo unas pocas, no viven mucho y no está muy claro en qué lugar son importantes (a saber, en la corteza); además, solo ha podido ser demostrado en roedores, no en primates. Pronto se demostró su existencia en monos^{[28],[29]}. Sí, dijeron los escépticos, pero no en humanos, y además, no existen pruebas de que estas nuevas neuronas se integren en circuitos preexistentes y funcionen realmente.

Finalmente, todo eso fue demostrado —existe una considerable neurogénesis adulta en el hipocampo (donde casi el 3 por ciento de las neuronas es reemplazado cada mes) y en una menor cantidad en la corteza—. ^[30] Y eso ocurre en los humanos durante toda su vida adulta. La neurogénesis del hipocampo, por ejemplo, se potencia con el aprendizaje, el ejercicio, el estrógeno, los antidepresivos, el enriquecimiento del ambiente y con las lesiones cerebrales^[31], y es inhibida por varios factores estresantes^[32]. Además, las nuevas neuronas del hipocampo se integran en circuitos preexistentes, con la briosa excitabilidad de las jóvenes neuronas del cerebro perinatal. Mucho más importante es que las nuevas neuronas son esenciales para integrar nueva información en los esquemas preexistentes, algo llamado «separación de patrones». Eso es cuando aprendes que dos cosas que previamente pensabas que eran lo mismo son, de hecho, diferentes —delfines y marsopas, bicarbonato y levadura en polvo, Zoey Deschanel y Katy Perry—.

La neurogénesis en adultos es el tema de moda en la neurociencia. En los cinco años posteriores a la publicación del artículo de Altman en 1965, se citó veintinueve veces en la literatura especializada; en los últimos cinco años, se ha citado más de mil veces. Los trabajos actuales examinan cómo estimula el

ejercicio el proceso (probablemente incrementando los niveles de ciertos factores de crecimiento en el cerebro), cómo las nuevas neuronas saben dónde migrar, si la depresión está causada por un fallo de la neurogénesis hipocámpica y si la neurogénesis estimulada por los antidepresivos es necesaria para que dicha medicación funcione^[33].

¿Por qué tardó tanto tiempo en ser aceptada la neurogénesis en adultos? He interactuado con una buena parte de los actores implicados y me llama la atención que tengan opiniones tan diferentes. En un extremo tenemos la versión que afirma que aunque escépticos como Rakic eran torpes, sí que aportaron un control de calidad que demostró que, en contra de la impresión que daba el desarrollo de esa épica heroica, algunos trabajos iniciales de ese campo no eran tan sólidos. En el otro extremo está la opinión según la cual Rakic y sus partidarios, al haber fracasado a la hora de encontrar la neurogénesis en adultos, no podían aceptar que esta existiera. Este enfoque psichistórico, el de la vieja guardia agarrada al dogma imperante frente a la acometida de los vientos cambiantes, se debilita un poco al pensar que Altman no había sido un joven anarquista que hubiera enloquecido en el proceso; de hecho, es un poco mayor que Rakic y otros importantes escépticos. Todo esto precisa ser arbitrado por historiadores, guionistas y pronto, espero, por los tipos de Estocolmo.

Altman, quien a la hora de escribir esto tiene ochenta y nueve años, publicó un capítulo autobiográfico en el año 2011^[34]. Hay partes de ese artículo que muestran un tono lastimero y confuso. Todo el mundo estaba muy excitado al principio; ¿qué pasó? Él mismo sugiere que es posible que pasara demasiado tiempo en el laboratorio y muy poco promocionando su descubrimiento. Es la ambivalencia de alguien que pasa un largo tiempo como profeta despreciado y que al final es completamente reivindicado. Altman se muestra muy filosófico al respecto —bueno, soy un judío húngaro que escapó de un campo de concentración nazi; después de eso te tomas las cosas con calma—.

OTROS DOMINIOS DE LA NEUROPLASTICIDAD

HEMOS visto cómo, en los adultos, la experiencia puede alterar el número de sinapsis y ramas dendríticas, retrazar la circuitería y estimular la neurogénesis^[35]. De forma colectiva, estos efectos pueden ser lo suficientemente grandes como para cambiar realmente el tamaño de las

regiones cerebrales. Por ejemplo, los tratamientos postmenopáusicos con estrógenos incrementan el tamaño del hipocampo (probablemente mediante una combinación de más ramas dendríticas y más neuronas). A la inversa, el hipocampo se atrofia (produciendo problemas cognitivos) debido a una depresión prolongada, lo que probablemente refleja su estresabilidad y los típicos niveles elevados de glucocorticoides característicos de la enfermedad. Los problemas de memoria y la pérdida de volumen hipocámpico también los encontramos en individuos con trastornos de dolor crónico, o con el síndrome de Cushing (un conjunto de desórdenes en los que un tumor provoca niveles extremadamente elevados de glucocorticoides). Además, el trastorno de estrés postraumático está asociado con un incremento del volumen (y, como sabemos, hiperreactividad) de la amígdala. En todos estos casos no queda claro cómo una gran parte de los efectos producidos por el estrés o los glucocorticoides se deben a cambios en el número de neuronas o a cambios en la cantidad de procesos dendríticos^[36].

Un fantástico ejemplo del cambio de tamaño de una región cerebral debido a la experiencia tiene que ver con la parte trasera del hipocampo, la cual juega un papel en el recuerdo de los mapas espaciales. Los taxistas utilizan mapas espaciales a diario, y un renombrado estudio demostró el crecimiento de esa parte del hipocampo en los taxistas de Londres. Además, un estudio complementario observó el hipocampo en personas antes y después del proceso agotador, y que implica varios años de estudio, de examinarse para obtener la licencia de taxis en Londres (calificado como el examen más duro del mundo según el *New York Times*). El hipocampo creció durante todo el proceso... en aquellos que superaron el examen^[37].

De modo que la experiencia, la salud y las fluctuaciones hormonales pueden cambiar el tamaño de partes del cerebro en cuestión de meses. La experiencia también puede ocasionar cambios duraderos en el número de receptores de neurotransmisores y hormonas, en los niveles de canales iónicos y en el estado de los interruptores genéticos del cerebro (de eso hablaremos en el capítulo 8).^[38]

Con el estrés crónico el núcleo accumbens está agotado de dopamina, lo que hace que las ratas tiendan hacia la subordinación social y los humanos hacia la depresión. Como vimos en el último capítulo, si un roedor gana una pelea en su territorio, se producen unos incrementos duraderos en los niveles de receptores de testosterona en el núcleo accumbens y en el tegmento ventral, aumentando de esta manera los efectos placenteros de la testosterona. Existe incluso un parásito llamado *Toxoplasma gondii* que puede infectar el

cerebro; durante unas semanas o meses, hace que las ratas tengan menos miedo al olor de los gatos y hace que los humanos sean menos temerosos y más impulsivos de manera sutil. Básicamente, casi todo lo que puedas medir en el sistema nervioso puede cambiar como respuesta a un estímulo continuado. Y, muy importante, estos cambios son a menudo reversibles en un ambiente diferente^[39].

ALGUNAS CONCLUSIONES

EL descubrimiento de la neurogénesis en adultos es un acontecimiento revolucionario. Y el tema general de la neuroplasticidad, en todas sus facetas, es inmensamente importante —como suele ocurrir siempre que se descubre algo que los expertos decían que no podía ser—. ^[40] El tema también resulta fascinante porque está sujeto a un continuo revisionismo —la neuroplasticidad irradia optimismo—. Los libros sobre este tema tienen títulos como *El cerebro que cambia por sí mismo*, *Entrene su mente*, *Cambie su cerebro* y *Retrace el cableado de su cerebro: piense cómo tener una vida mejor*, dando a entender que se trata de la «nueva neurología» (ya no necesitamos la neurología una vez que podemos utilizar plenamente la neuroplasticidad). Existe un espíritu predispuesto y voluntarioso miras a donde mires.

En medio de ese optimismo, hay que tener algunas precauciones:

- Hay que recordar algunas advertencias que aparecieron en otros capítulos —la habilidad del cerebro para cambiar como respuesta a la experiencia carece de valores morales o éticos—. El retrazado axonal en los individuos ciegos o sordos es algo extraordinario, excitante y conmovedor. Es genial que su hipocampo se expanda si usted conduce un taxi en Londres. Lo mismo se puede decir sobre el tamaño y especialización de la corteza auditiva si toca el triángulo en una orquesta. Pero, en el otro extremo, resulta desastroso que un trauma agrande la amígdala y atrofié el hipocampo, e incapacite a aquellos que tienen un trastorno de estrés postraumático. De forma parecida, expandir la cantidad de corteza motora dedicada a la destreza con los dedos es algo muy positivo en el caso de los neurocirujanos, pero probablemente no es una ventaja social en los ladrones de cajas fuertes.

- La extensión de la neuroplasticidad es, sobre todo, indudablemente finita. Si no fuera así, los cerebros dañados gravemente y las médulas espinales seccionadas podrían finalmente sanar. Además, los límites de la neuroplasticidad son cotidianos. Malcolm Gladwell ha investigado cómo los individuos cualificados han invertido una enorme cantidad de tiempo en practicar: diez mil horas es su número mágico. Sin embargo, lo inverso no se sostiene: diez mil horas de práctica no nos garantiza la neuroplasticidad necesaria para hacer de nosotros un Yo-Yo Ma o un LeBron James.

Manipular la neuroplasticidad para recuperar la funcionalidad tiene un enorme y excitante potencial en neurología. Pero este dominio no entra en los objetivos de este libro. A pesar del potencial que tiene la neuroplasticidad, es muy poco probable que algún día seamos capaces de, por ejemplo, rociar factores de crecimiento a través de las narices de la gente para que sean de mente más abierta o más empáticos, o de dirigir la neuroplasticidad con terapia genética para debilitar la tendencia de algún idiota a desplazar la agresividad.

Así pues, ¿en qué aspecto, de los tratados en este libro, resulta todo esto positivo? Creo que los beneficios son sobre todo psicológicos. Esto nos recuerda un punto del capítulo 2 en el que analizamos cómo los estudios de neuroimagen demostraban la existencia de una pérdida de volumen del hipocampo en las personas que sufrían un trastorno de estrés postraumático (ciertamente, un ejemplo de los efectos adversos de la neuroplasticidad). Critiqué que me parecía ridículo que muchos legisladores necesitaran imágenes del cerebro para creer que pasaba algo desesperante y orgánicamente erróneo en los veteranos que manifestaban un trastorno de estrés postraumático.

De forma parecida, la neuroplasticidad hace que la maleabilidad funcional del cerebro sea tangible, «demuestra científicamente» que el cerebro cambia. Que la gente cambia. En el espacio de tiempo considerado por este capítulo, la gente de todo el mundo árabe pasó de no tener voz a derrocar tiranos; Rosa Parks pasó de víctima a catalizadora, Sadat y Begin de enemigos a arquitectos de la paz, Mándela de prisionero a hombre de Estado. Y el lector debería apostar a que los cambios presentados en este capítulo se han producido en los cerebros de cualquier persona que haya cambiado gracias a estas transformaciones. Un mundo diferente hace posible una nueva concepción del mundo, lo que significa un cerebro diferente. Y cuanto más tangible y

auténtica parezca la neurobiología que subyace en estos cambios, más fácil será imaginar que puede suceder de nuevo.

6

ADOLESCENCIA; O, TÍO, ¿DÓNDE ESTÁ MI LÓBULO FRONTAL?

ESTE capítulo es el primero de los dos que se centran en el desarrollo. Hemos establecido nuestro ritmo: alguien acaba de llevar a cabo un comportamiento; ¿qué sucesos en los segundos, minutos, horas, etc., previos han ayudado a que este se produzca? El siguiente capítulo extiende esta pregunta hasta el dominio del desarrollo: ¿qué ocurrió durante la infancia y la vida fetal de ese individuo que ha contribuido a que se comporte de esa forma?

Este capítulo rompe el ritmo que llevábamos al centrarse en la adolescencia. ¿Funciona la biología que hemos presentado en los capítulos anteriores de forma diferente en un adolescente que en un adulto, produciendo así comportamientos diferentes? Sí.

Un hecho domina todo este capítulo. En el capítulo 5 dominaba el dogma que afirmaba que los cerebros adultos son inamovibles. Según otro dogma, los cerebros están muy conectados al inicio de la infancia —después de todo, cuando tenemos dos años, los cerebros tienen más o menos el 85 por ciento del volumen que tienen en un adulto—. Pero la trayectoria que sigue el desarrollo es mucho más lenta que eso. El hecho clave de este capítulo es que la última región cerebral en alcanzar la plena madurez (en términos de número de sinapsis, mielinización y metabolismo) es el lóbulo frontal, que no está completamente conectado antes de alcanzar la mitad de la *veintena*^[1].

Esto tiene dos implicaciones tremendamente importantes. Primera, no hay ninguna región cerebral a la que se le dé tanta forma durante la adolescencia como al lóbulo frontal. Segunda, no se puede entender ningún aspecto de la adolescencia fuera del contexto de la maduración frontocortical retrasada. Si durante la adolescencia, los sistemas límbico, autónomo y endocrino van a

tope mientras el lóbulo frontal todavía está trabajando con las instrucciones de montaje, ya hemos explicado por qué los adolescentes son tan depresivos, geniales, estúpidos, impulsivos, inspiradores, destructivos, autodestructivos, generosos, egoístas, imposibles y capaces de cambiar el mundo. Piense en esto: la adolescencia y la primera etapa de la vida adulta son épocas en las que se tienen más probabilidades de asesinar, ser asesinado, dejar el hogar para siempre, inventar una nueva forma de arte, ayudar a derrocar a un dictador, limpiar étnicamente una aldea, dedicarse a los necesitados, volverse adicto, casarse con alguien que no es de tu grupo, transformar la física, tener un gusto espantoso respecto a la moda, romperse el cuello jugando, dedicar tu vida a Dios, asaltar a una anciana o convencerse de que toda la historia ha convergido para hacer de este momento el más importante, el más lleno de peligro y promesas, el más exigente en el que te has visto envuelto y con el que marcar la diferencia. En otras palabras, es la época de la vida en la que se toman más riesgos, se buscan más novedades y en el que se siente más afiliación respecto a los colegas. Todo ello por culpa de un lóbulo frontal inmaduro.

LA REALIDAD DE LA ADOLESCENCIA

¿E s auténtica la adolescencia? ¿Hay algo que sea cualitativamente diferente que la distinga del periodo anterior y posterior, en lugar de ser parte de una progresión suave que va desde la infancia a la madurez? Puede que la «adolescencia» sea tan solo un constructo cultural. En Occidente, el gozar de una mejor nutrición y salud dio como resultado que comenzara antes la pubertad, y las fuerzas educativas y económicas de la modernidad presionaron para lograr que se pudiera ser madre a edades más tardías, por lo que apareció un hueco en el proceso de desarrollo entre esas dos etapas. *Voilà!* Se inventó la adolescencia^{[2],[3]}.

Tal como veremos, la neurobiología sugiere que la adolescencia es real, que el cerebro adolescente no es simplemente un cerebro adulto a medio cocinar o un cerebro infantil que se ha dejado fuera de la nevera demasiado tiempo. Además, la mayoría de las culturas tradicionales reconocen la adolescencia como un periodo diferente; es decir, te da algunos, pero no todos los derechos y responsabilidades típicas de un adulto. Sin embargo, lo que inventó Occidente es la adolescencia de más larga duración^[4].

Lo que sí parece un constructo de las culturas individualistas es la consideración de la adolescencia como un periodo de conflicto intergeneracional; los jóvenes de las culturas colectivistas parecen menos propensos a poner mala cara a las tonterías de los adultos, empezando por los padres. Además, incluso en las culturas individualistas la adolescencia no es, en todos los casos, una época de acné de la psique, de tormenta pasional. Muchos de nosotros la superamos bastante bien.

BASES DE LA MADURACIÓN DEL LÓBULO FRONTAL

LA maduración atrasada del lóbulo frontal sugiere la existencia de un escenario obvio, concretamente el hecho de que al principio de la adolescencia esta zona del cerebro tiene menos neuronas, ramas dendríticas y sinapsis que en la edad adulta, y que los niveles aumentan alcanzada la mitad de la veintena. En lugar de eso, los niveles *se reducen*.

Esto se produce debido a algo auténticamente ingenioso que evolucionó en el cerebro de los mamíferos. Resulta sorprendente que el cerebro fetal genere muchas más neuronas de las que se encuentran en el adulto. ¿Por qué? Durante la parte final del desarrollo del feto, se produce una drástica competición en buena parte del cerebro, tras la que las neuronas ganadoras migran a la localización correcta y maximizan las conexiones sinápticas con otras neuronas. ¿Y las neuronas que no lo logran? Sufren la «muerte celular programada»: se activan los genes que les hacen marchitarse y morir, y a continuación los materiales que contenían son reciclados. La sobreproducción neuronal seguida de una poda competitiva (que ha sido calificada de «darwinismo neuronal») permitió a la evolución producir una circuitería neuronal optimizada, un caso típico de «menos es más».

Lo mismo ocurre en el lóbulo frontal adolescente. Al inicio de la adolescencia, existe un mayor volumen de materia gris (una medida indirecta del número total de neuronas y ramas dendríticas) y más sinapsis que en adultos; durante la siguiente década, el espesor de la materia gris se reduce a la vez que los procesos dendríticos y las conexiones menos óptimos son eliminados^{[5],[6]}. Dentro del lóbulo frontal, las subregiones evolutivamente más antiguas maduran primero; la nueva y flamante CPF dorsolateral (cognitiva) ni siquiera empieza a perder volumen de materia gris hasta el final de la adolescencia. La importancia de este patrón de desarrollo fue

demostrada en un importante estudio en el que se sometía a unos niños a neuroimágenes y a pruebas que medían el coeficiente intelectual repetidamente hasta llegar a la edad adulta. Cuanto más largo era el periodo de engrosamiento de la materia gris cortical al inicio de la adolescencia antes de que empezara la «poda», más alto era el coeficiente intelectual de adulto.

Así pues, la maduración del lóbulo frontal durante la adolescencia se produce para tener un cerebro más eficiente, no para tener más cerebro. Esto se puede ver en una serie de estudios que a menudo se malinterpretan fácilmente, en los que se comparan adolescentes y adultos^[7]. Un tema frecuente es el que se centra en cómo es que los adultos tienen un mayor control ejecutivo sobre su comportamiento durante algunas tareas que realizan los adolescentes y que al mismo tiempo muestran una mayor activación del lóbulo frontal en ese momento. Encuentre ahora alguna tarea en la que, atípicamente, los adolescentes muestren un nivel de control ejecutivo igual al de los adultos. En esas situaciones, los adolescentes muestran una activación frontal *mayor* que los adultos —una regulación equivalente supone un esfuerzo menor en el lóbulo frontal bien «podado» de un adulto—.

Que el lóbulo frontal adolescente todavía no está preparado se puede demostrar de otras formas. Por ejemplo, los adolescentes no han alcanzado el nivel de competencia que tienen los adultos a la hora de detectar la ironía y, cuando lo intentan, activan la CPFdl mucho más que los adultos. Por lo contrario, los adultos muestran una mayor activación de la región facial fusiforme. En otras palabras, el detectar la ironía no es tanto una tarea frontal en los adultos; mirar a la cara es suficiente^[8].

¿Y qué podemos decir de la materia blanca presente en el lóbulo frontal (la cual es una medida indirecta de la mielinización de los axones)? En este punto no podemos aplicar el enfoque de sobreproducción y posterior poda que sí utilizamos con la materia gris; en lugar de eso, los axones se mielinizan a lo largo de la adolescencia. Tal como analizamos en el apéndice 1, esto permite a las neuronas comunicarse de una forma más rápida y coordinada —a medida que la adolescencia va progresando, la actividad en diferentes partes de la corteza frontal se correlaciona más, a la vez que la región opera más como unidad funcional—,^[9]

Esto es importante. Cuando aprendemos neurociencia, es fácil centrarse en regiones cerebrales individuales como si estas fueran distintas funcionalmente (y esta tendencia empeora si te pasas la carrera estudiando solo una de ellas). Un hecho que ejemplifica esto es que existen dos publicaciones biomédicas de primera fila, una llamada *Cortex*, la otra

Hippocampus, cada una de las cuales publica artículos que tienen que ver con su región cerebral favorita. En los congresos de neurociencia a los que van decenas de miles de científicos, habrá eventos sociales para todos los que estudian la misma región cerebral, un lugar en el que pueden chismorrear y fortalecer sus vínculos. Pero la realidad es que el cerebro tiene que ver con circuitos, con patrones de conectividad funcional entre regiones. La creciente mielinización del cerebro adolescente es una demostración de la importancia del incremento de la conectividad.

Curiosamente, otras partes del cerebro adolescente parece que ayudan al lóbulo frontal inmaduro, adquiriendo algunos papeles para los que todavía no está preparado. Por ejemplo, en los adolescentes, pero no en los adultos, el estriado ventral ayuda a regular las emociones; volveremos a este punto más adelante^[10].

Hay otros elementos que mantienen desequilibrado el lóbulo frontal novato, concretamente el estrógeno y la progesterona en las hembras y la testosterona en los machos. Tal como analizamos en el capítulo 4, estas hormonas alteran la estructura y función del cerebro, incluyendo el lóbulo frontal, donde las hormonas gonadales cambian la tasa de mielinización y los niveles de receptores para varios neurotransmisores. Lógicamente, los puntos de referencia de la maduración adolescente del cerebro y del comportamiento tienen menos que ver con la edad cronológica que con el tiempo que ha pasado desde que se inició la pubertad^[11].

Además, la pubertad no solo tiene que ver con la embestida de las hormonas gonadales. Tiene que ver con *cómo* se conectan^[12]. La característica definitoria de la función ovárica endocrina es que la liberación hormonal se produce en ciclos —«Es ese momento del mes»—. En las hembras adolescentes la pubertad no llega comportándose ya a pleno rendimiento con el primer periodo. En vez de eso, durante los primeros años solo la mitad de los ciclos implican realmente la existencia de una ovulación y de las típicas oleadas de estrógeno y progesterona. De este modo, no son solo jóvenes adolescentes experimentando estos primeros ciclos ovulatorios, sino que también sufren fluctuaciones de orden superior en las que en ocasiones se produce la fluctuación ovulatoria. Mientras tanto, aunque los adolescentes macho no sufren giros hormonales equivalentes, no ayuda que su lóbulo frontal siga poniéndose hipóxico debido al flujo sanguíneo dirigido hacia la entepierna.

Por lo tanto, desde que aparece la adolescencia, la eficiencia del lóbulo frontal se debilita con sinapsis no pertinentes, que fracasan intentando dar la

talla, con comunicaciones lentas debido a la poca mielinización, y por un batiburrillo de subregiones descoordinadas que trabajan en pos de objetivos contradictorios; además, aunque el estriado intenta ayudar, un bateador suplente no te puede llevar muy lejos. Finalmente, el lóbulo frontal se ve inmerso en ese flujo y reflujo de hormonas gonadales. No me extraña que se comporten como adolescentes.

Cambios frontocorticales en la cognición durante la adolescencia

Para apreciar qué tiene que ver la maduración del lóbulo frontal con nuestros mejores y peores comportamientos, nos es de ayuda ver primero cómo repercute la maduración en el ámbito de la cognición.

Durante la adolescencia se produce una mejora constante en la memoria funcional, en el uso de reglas flexibles, en la organización ejecutiva y en la regulación frontal inhibitoria (p. ej., cambio de tareas). En general, estas mejoras van acompañadas de un incremento de la actividad de las regiones frontales durante la ejecución de las tareas, con un incremento añadido en la precisión^[13].

Los adolescentes también mejoran en las tareas de mentalización (comprender la perspectiva de otra persona). Con esto no me refiero a la perspectiva emocional (siga atento), sino a los desafíos puramente cognitivos, como comprender qué aspecto tienen los objetos desde la perspectiva del otro. La mejora en la detección de la ironía refleja una mejora en la adopción de una perspectiva cognitiva abstracta.

Cambios frontocorticales en la regulación emocional

Los adolescentes de cierta edad experimentan las emociones de una forma más intensa que los niños o los adultos, algo que resulta obvio para cualquiera que haya pasado por esa época. Por ejemplo, son más reactivos ante caras que expresan emociones fuertes^{[14],[15]}. En los adultos, mirar una «expresión facial afectiva» activa la amígdala, a lo que le sigue la activación de la CPPvm reguladora de la emoción a medida que se habitúa al contenido emocional. En los adolescentes, la respuesta de la CPFvm es menor; por lo que la respuesta de la amígdala sigue creciendo.

En el capítulo 2 presentamos el concepto de «reevaluación», mediante el cual las respuestas a los estímulos emocionales fuertes son reguladas por el hecho de pensar en ellos de forma diferente^[16]. Al sacar una nota mala en un examen se produce un empuje emocional hacia la idea de que «soy estúpido»; la reevaluación te puede llevar en lugar de en esa dirección a centrarte en el hecho de que no has estudiado o que tenías un resfriado, decidiendo así que el resultado ha sido fruto de la situación y no una actividad de tu constitución inmutable.

Las estrategias de reevaluación mejoran durante la adolescencia, con fundamentos neurológicos lógicos. Recuerde cómo al inicio de la adolescencia, el estriado ventral, intentando ayudar, se encarga de algunas tareas del lóbulo frontal (de una forma bastante ineficaz, ya que está trabajando por debajo de su nivel salarial). A esa edad, la reevaluación es obra del estriado ventral; una mayor activación de este predice una menor activación de la amígdala y una mejor regulación emocional. A medida que el adolescente madura, la corteza prefrontal se encarga de esa tarea, y las emociones pasan a ser más estables^{[17],[18]}.

La aparición en escena del estriado también trae la dopamina y la recompensa, lo que explica la predilección de los adolescentes por el *punting*.

LA ASUNCIÓN DE RIESGOS EN LOS ADOLESCENTES

EN las laderas de las Sierras están las Cuevas de California, un sistema de cuevas que conduce, después de un descenso estrecho y serpenteante de nueve metros a través de un agujero, a una caída abrupta de cincuenta y cuatro metros (ahora navegable gracias al *rappel*). El servicio del parque ha encontrado esqueletos en el fondo que tienen una antigüedad de siglos, exploradores que dieron un paso de más en la oscuridad. Y los esqueletos siempre son de adolescentes.

Tal como se ha demostrado experimentalmente, durante la toma de decisiones arriesgadas, los adolescentes activan la corteza prefrontal menos que los adultos; cuanto menos actividad muestre, más pobre será la evaluación de los riesgos. Esta evaluación deficiente está detrás del experimento llevado a cabo por Sarah-Jayne Blakemore, del University College de Londres^[19]. Se les pedía a unos sujetos que estimaran la

probabilidad de que se produjera un determinado suceso (ganar la lotería, morir en un accidente de avión); luego se les comunicaba la probabilidad real. Esa información podía constituir una buena noticia (o sea, que algo bueno tuviera realmente más probabilidades de ocurrir que lo que estimó el sujeto, o que algo malo tuviera menos de las que él estimó). Y al revés, el conocer el dato auténtico podía suponer una mala noticia. Se les pedía de nuevo a los sujetos que estimaran las probabilidades de los mismos sucesos. Los adultos incorporan la información en sus nuevas estimaciones. Los adolescentes actualizan sus estimaciones al igual que los adultos en lo que respecta a las buenas noticias, pero la información sobre las malas noticias apenas modifica su estimación original. (Investigador: «¿Qué probabilidades tienes de tener un accidente de coche si conduces borracho?». Adolescente: «Una entre tropecientos millones». Investigador: «Realmente, el riesgo es aproximadamente del 50 por ciento; ¿qué probabilidades crees que tienes ahora?». Adolescente: «Ey, estamos hablando de mí; una entre tropecientos millones»). Acabamos de explicar por qué los adolescentes tienen entre dos y cuatro veces más probabilidades que los adultos de caer en la ludopatía^[20].

Así que los adolescentes toman más riesgos y no los evalúan correctamente. Pero no es solo que los quinceañeros estén más dispuestos a asumir riesgos. Después de todo, los adolescentes y los adultos no sienten el mismo deseo de hacer algo que sea peligroso y los adultos no lo hacen simplemente debido a la madurez de su lóbulo frontal. Hay una diferencia de edad en la búsqueda de sensaciones —los adolescentes se sienten tentados a hacer *puenting*; los adultos se sienten tentados a saltarse su dieta baja en sal—. La adolescencia se caracteriza no solo por ser una época más arriesgada, sino también por una mayor búsqueda de experiencias nuevas^[21].

El ansia por lo novedoso se extiende a lo largo de toda la adolescencia; es cuando solemos desarrollar nuestros gustos en música, comida y moda, con una apertura a las novedades que declinará a partir de ese momento^[22]. Y no se trata únicamente de un fenómeno humano. A lo largo de la vida de un roedor, es en la adolescencia cuando están más dispuestos a comerse un nuevo alimento. La búsqueda de lo novedoso durante la adolescencia es especialmente fuerte en otros primates. Entre muchos mamíferos sociales, los adolescentes de un sexo dejan su grupo natal y emigran a otra población, un método clásico para evitar la endogamia. Entre los impalas hay grupos formados por hembras emparentadas, sus descendientes y un macho reproductor; los demás machos van por ahí desconsoladamente formando «manadas de solteros», cada uno de los cuales maquina cómo usurpar el

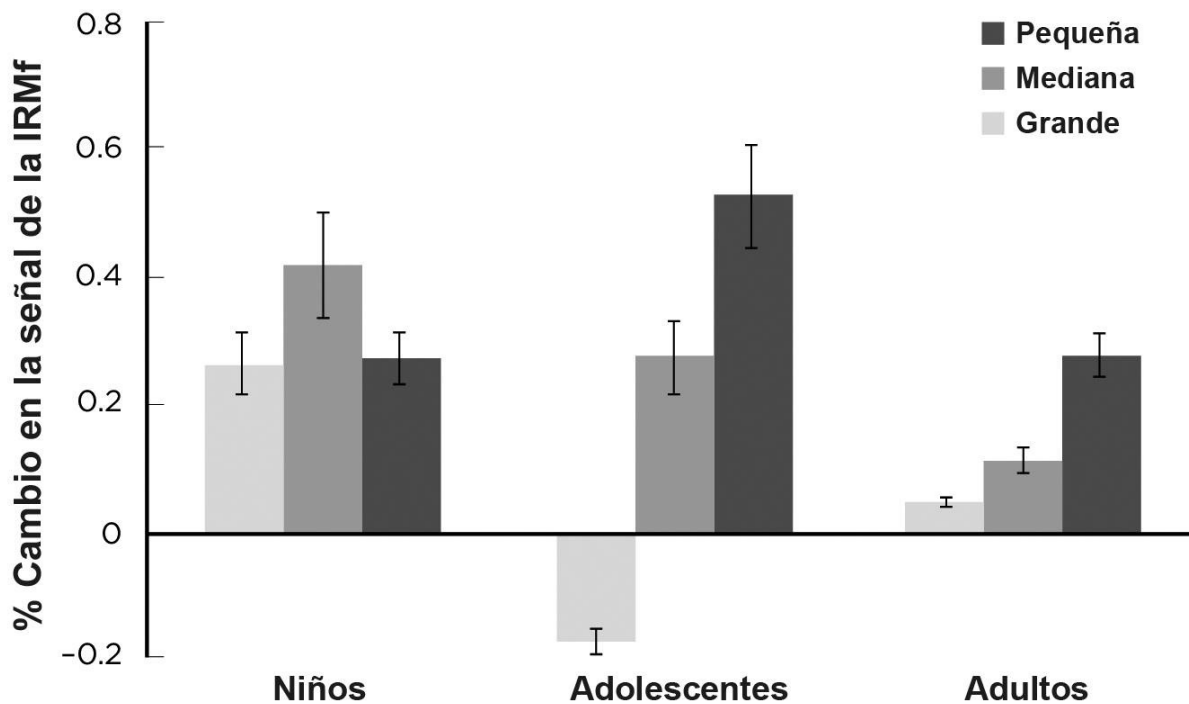
puesto del macho reproductor. Cuando un joven macho alcanza la pubertad, el macho reproductor lo aparta del grupo (y para evitar que alguien recurra a una explicación basada en Edipo, es muy difícil que este sea su padre, el cual debió ocupar ese puesto con anterioridad).

Pero no entre los primates. Fíjese en los babuinos. Suponga que se encuentran dos grupos en alguna zona limítrofe neutral —por ejemplo, un arroyo—. Los machos se amenazan unos a otros durante un rato, finalmente se aburren y vuelven a lo que estuvieran haciendo antes. Pero hay un adolescente, de pie en la orilla del arroyo, fascinado. ¡Nuevos babuinos, un montón! Da cinco pasos en dirección a ellos, retrocede cuatro, nervioso, agitado. Cruza con cautela y se sienta en la otra orilla, se sitúa detrás por si algún nuevo babuino se fija en él.

Así empieza el lento proceso de transferencia, pasando cada día más tiempo con el nuevo grupo hasta que rompe el cordón umbilical y pasa la noche. No ha sido expulsado. Al contrario, si tuviera que pasar un día más con los mismos babuinos monótonos ya sabe cómo sería toda su vida, se la pasaría gritando. Entre los chimpancés adolescentes, son las hembras las que no pueden escaparse lo suficientemente rápido. Nosotros los primates no somos expulsados de la adolescencia. En cambio, ansiamos desesperadamente lo novedoso^[23].

Por consiguiente, la adolescencia tiene que ver con la asunción de riesgos y con la búsqueda de lo novedoso. ¿En dónde encaja el sistema dopaminérgico de recompensa?

Recuerde del capítulo 2 cómo el tegmento ventral es la fuente de la proyección mesolímbica de dopamina al núcleo accumbens, y de la proyección mesocortical de la dopamina hacia el lóbulo frontal. Durante la adolescencia, la densidad y la señalización de la proyección de la dopamina aumentan constantemente en ambas vías (aunque la búsqueda de la novedad alcanza el pico hacia la mitad de la adolescencia, reflejando probablemente la aparición posterior de la regulación frontal^[24]).



Cambios en la cantidad de actividad dopaminérgica en el «centro de recompensas» del cerebro después de recompensas de diferentes magnitudes. En el caso de los adolescentes, las altas son más altas, y las bajas son más bajas.

No está claro cuánta dopamina se libera de forma anticipada a la recompensa. Algunos estudios muestran que en los adolescentes hay una mayor activación anticipada de las vías de recompensa respecto a los adultos, mientras que otros muestran lo opuesto, produciéndose la respuesta dopaminérgica menor en los adolescentes que son más proclives a la asunción de riesgos^[25].

Las diferencias de edad en los niveles absolutos de dopamina son menos interesantes que las diferencias en los patrones de liberación. En un gran estudio, niños, adolescentes y adultos sometidos a escáneres cerebrales realizaron alguna tarea en la que la respuesta correcta producía una recompensa monetaria de diferentes cantidades (ver figura anterior^[26]). Durante esta prueba, la activación prefrontal tanto en niños como en adolescentes fue difusa y poco definida. Sin embargo, la activación en el núcleo accumbens de los adolescentes era peculiar. En los niños, una respuesta correcta producía más o menos el mismo incremento en la actividad fuese cual fuese la cantidad de la recompensa. En los adultos, una recompensa pequeña, mediana y grande producía incrementos pequeños, medianos o grandes en la actividad del accumbens. ¿Y en los adolescentes? Después de una recompensa mediana pasaba más o menos lo mismo que en los niños y adultos. Una recompensa grande produjo un incremento descomunal, mucho mayor que el producido en los adultos. ¿Y con la recompensa pequeña? La actividad del accumbens *descendió*. En otras palabras, los adolescentes

experimentaban las recompensas mayores de lo esperado de una forma mucho más positiva que los adultos, y las recompensas menores de lo esperado les producían aversión. Una peonza que gira casi fuera de control.

Esto sugiere que en los adolescentes las recompensas grandes producen una señalización dopaminérgica exagerada, y que las recompensas sensatas por acciones cautelosas sientan fatal. El lóbulo frontal inmaduro no puede contrarrestar un sistema dopaminérgico como este. Pero hay algo desconcertante.

En medio de estas neuronas de dopamina alocadas y desenfrenadas, los adolescentes muestran una capacidad de razonamiento que, en muchos ámbitos de percepción de riesgos, iguala a la de los adultos. A pesar de eso, la lógica y el razonamiento son, a menudo, desechados, y los adolescentes actúan como tales. El trabajo de Laurence Steinberg, de la Universidad Temple, ha identificado una coyuntura decisiva en la que los adolescentes son particularmente propensos a lanzarse antes de mirar: cuando están rodeados de sus colegas.

COLEGAS, ACEPTACIÓN SOCIAL Y EXCLUSIÓN SOCIAL

LA vulnerabilidad adolescente a la presión social por parte de los amigos, especialmente la de los colegas que quieres que te acepten como amigo, es muy conocida. También se puede demostrar experimentalmente. Steinberg estudió a un grupo de adolescentes y adultos que asumían riesgos en la misma proporción en un videojuego de conducción. El añadir dos colegas para incentivarlos no causó efecto alguno sobre los adultos, pero triplicó la asunción de riesgos en los adolescentes. Además, en los estudios de neuroimagen, en los sujetos a los que se les incentivó con colegas (por un intercomunicador) disminuyó la actividad de la CPFvm y aumentó la actividad del estriado ventral en los adolescentes, pero no en los adultos^[27].

¿Por qué los colegas de los adolescentes tienen ese poder social? Para empezar los adolescentes son más sociales y además de una forma más compleja que los niños y adultos. Por ejemplo, un estudio del año 2013 demostró que los adolescentes tienen por media más de cuatrocientos amigos en Facebook, muchos más que los que tienen los adultos^[28]. Además, la sociabilidad de los adolescentes tiene que ver especialmente con el afecto y con la reacción a la señalización emocional —recuerde la mayor respuesta

límbica y la menor del lóbulo frontal a las caras emocionales durante la adolescencia—. Y los adolescentes no acumulan cuatrocientos amigos en Facebook para tener suficientes datos para sus doctorados en sociología. En vez de eso, existe una necesidad frenética de pertenencia.

Esto es lo que produce la vulnerabilidad adolescente a la presión social del grupo y al contagio emocional. Además, dicha presión es un «entrenamiento para la desviación», incrementando las probabilidades de caer en la violencia, el consumo de drogas, el crimen, el sexo inseguro y los nefastos hábitos de salud (muy pocas bandas de adolescentes presionan de una forma amable a sus miembros para que usen hilo dental). Por ejemplo, en los dormitorios de las residencias universitarias, un bebedor excesivo tiene más probabilidades de influir en su compañero de cuarto abstemio que al revés. La incidencia de los desórdenes alimenticios en los adolescentes se propaga entre los colegas con un patrón que recuerda al contagio de un virus. Lo mismo ocurre con la depresión entre las adolescentes, lo que refleja su tendencia a «procesar en conjunto» los problemas, reforzando el estado afectivo negativo de la otra persona.

Los estudios de neuroimagen demuestran la drástica sensibilidad de los adolescentes a sus colegas. Si preguntamos a los adultos que piensen en qué imaginan que los demás piensan de ellos, y luego qué piensan sobre ellos mismos, dos redes diferentes, parcialmente superpuestas de estructuras frontales y límbicas, se activan para las dos tareas. Pero en el caso de los adolescentes los dos perfiles son el mismo. «¿Qué piensas de ti mismo?» es respondido neuronalmente con «Lo que piensan los demás de mí^[29]».

La necesidad frenética de pertenencia a un grupo de los adolescentes se demuestra excelentemente en estudios sobre la neurobiología de la exclusión social. Naomi Eisenberg, de la UCLA, desarrolló el endemoniadamente inteligente paradigma de la «ciberbola» para hacer que la gente se sintiera despreciada^[30]. El sujeto está sometido a un escáner cerebral, y cree que está participando en un juego *Online* con otras dos personas (obviamente, no existen —es un programa informático—). Cada jugador ocupa un punto de la pantalla, formando un triángulo. Los jugadores se pasan una bola virtual entre ellos; el sujeto elige a quién lanzársela y cree que los otros dos hacen lo mismo. La bola va pasando entre ellos durante un rato; y entonces, sin que lo sepa el sujeto, empieza el experimento —los otros dos sujetos dejan de pasarle la pelota a él—. Esos cretinos le han excluido. En los adultos, se produce una activación de la sustancia gris periacueductal, el cíngulo anterior, la amígdala y la corteza insular. Perfecto —estas regiones son fundamentales

para la percepción del dolor, la ira y la repugnancia—. [31] Y entonces, después de una demora, la CPF ventrolateral se activa. Cuanto mayor es esa activación, más se silencian el cíngulo y la ínsula y hay menos sujetos que después reconocen haberse enfadado. ¿Por qué se produce ese retraso en la activación de la CPFvl? «¿Por qué me estoy enfadando? Solo es un estúpido juego de pasarse la bola». El lóbulo frontal viene al rescate aportando perspectiva, racionalización y regulando la emoción.

Haga ahora el estudio con adolescentes. Algunos muestran en las neuroimágenes los mismos perfiles que los adultos; se trata de individuos que se definen a sí mismos como poco sensibles al rechazo y que pasan la mayor parte del tiempo con amigos. Pero para la mayoría de los adolescentes, cuando se produce la exclusión social, la CPFvl apenas se activa; los otros cambios son mayores que los producidos en los adultos; y los individuos informan al final haberse sentido muy mal —los adolescentes carecen de la suficiente fortaleza frontal para ver que eso no importa—. El rechazo *duele* mucho más a los adolescentes, haciendo que la necesidad de encajar sea más fuerte [32].

Un estudio de neuroimagen examinó un componente neurológico esencial de la conformidad [33]. Si miramos una mano moviéndose, las neuronas de las regiones premotoras que contribuyen al movimiento de nuestra propia mano se activan ligeramente —nuestro cerebro está a punto de imitar el movimiento—. En ese estudio, niños de diez años miraban vídeos de una mano moviéndose o de expresiones faciales; los más vulnerables a la influencia del grupo de amigos (evaluados según una escala desarrollada por Steinberg) [34] mostraron la mayor activación premotora..., pero únicamente ante las expresiones faciales emocionales. En otras palabras, los chicos que son más sensibles a la presión del grupo están más preparados para imitar la emocionalidad del otro. (Dada la edad de los sujetos, los autores catalogaron sus hallazgos como potencialmente predictivos de un posterior comportamiento adolescente [35]).

Este enfoque atomístico a la hora de explicar la conformidad nos puede servir para predecir qué adolescentes tienen más probabilidades de unirse a un disturbio. Pero no dice mucho sobre quien elige no invitar a alguien a una fiesta porque los amigos molones piensan que esa otra persona es una perdedora.

Otro estudio puso de manifiesto una correlación neurobiológica sobre una conformidad mucho más abstracta. Recuerde cómo el estriado ventral adolescente ayuda al lóbulo frontal a reevaluar la exclusión social. En este

estudio, los adolescentes jóvenes más resistentes a la influencia de los amigos mostraban las respuestas del estriado ventral más fuertes. ¿Y de dónde podría provenir un estriado ventral más fuerte? A estas alturas el lector ya conoce la respuesta: lo verá en los capítulos que quedan.

EMPATÍA, SIMPATÍA Y RAZONAMIENTO MORAL

En la adolescencia, somos bastante buenos a la hora de adoptar otra perspectiva, viendo el mundo como lo haría otra persona. Es en ese momento cuando sueles oír por primera vez algo como: «Bueno, aun así no estoy de acuerdo, pero entiendo por qué se siente de esa forma, dada su experiencia».

Sin embargo, los adolescentes no son todavía adultos. A diferencia de estos, son todavía mejores viendo las cosas desde una perspectiva en primera persona en lugar de en tercera («¿Cómo *te* sentirías en su situación?» frente a «¿Cómo se siente *ella* en su situación?»^[36]). Los juicios morales adolescentes, aunque crecen en sofisticación, todavía no están al nivel de los adultos. Los adolescentes han dejado atrás la tendencia igualitaria infantil a la hora de repartir los recursos. En vez de eso, los adolescentes toman en su mayor parte decisiones meritocráticas (salpicadas de una mezcla de puntos de vista utilitaristas y libertarios); el pensamiento meritocrático es más sofisticado que igualitario, dado que este último tiene que ver únicamente con los resultados, mientras que el primero incorpora el razonamiento sobre las causas. Sin embargo, el pensamiento meritocrático de los adolescentes es menos complejo que el de los adultos —por ejemplo, los adolescentes son tan expertos como los adultos a la hora de comprender cómo las circunstancias individuales influyen en el comportamiento, pero no en la comprensión de las circunstancias sistémicas—.

A medida que los adolescentes maduran, distinguen cada vez más entre el daño deliberado y el accidental, considerando al primero como algo peor^[37]. Cuando contemplan el segundo, no se produce una activación menor de las tres regiones cerebrales relacionadas con el procesamiento del dolor, a saber, la amígdala, la ínsula y las áreas premotoras (las últimas reflejan la tendencia a sentir vergüenza ajena cuando se oye hablar de un dolor impuesto). Mientras tanto, hay un incremento de la activación de la CPFdl y de la CPFvm cuando contemplan un daño deliberado. En otras palabras, es una

tarea del lóbulo frontal apreciar el dolor de alguien que ha sido herido intencionadamente.

A medida que los adolescentes maduran, distinguen cada vez más entre dañar a personas y dañar objetos (considerando lo primero como algo peor); dañar a las personas activa cada vez más la amígdala, mientras que lo contrario se produce cuando se dañan objetos. Es interesante que cuando los adolescentes crecen, hay una *menor* diferenciación entre el castigo recomendado por causar un daño deliberado o uno involuntario a objetos. En otras palabras, el punto principal sobre el daño es que, ya sea accidental o no, la maldita cosa necesita ser arreglada —aunque aplicar menos el dicho de «a lo hecho, pecho» no implica que no haya que ser menos consecuente con ello —.[38]

¿Y qué decir de uno de los aspectos más característicos de los adolescentes, que tiene que ver con los temas tratados en este libro: su frenética, agitada e incandescente capacidad para sentir el dolor de otra persona, de sentir el dolor de todo el mundo, de intentar hacerlo todo bien? En un capítulo posterior distinguiremos entre simpatía y empatía; entre lamentar el dolor *de* alguien y sentirse *como* ese alguien. Los adolescentes son especialistas en la segunda opción, donde la intensidad de sentirse *como* el otro puede parecerse demasiado a *ser* el otro.

Esta intensidad no es sorprendente, aparece en la intersección de muchas facetas de la adolescencia. En las abundantes emociones y en los giros límbicos. Los altos son más altos, los bajos más bajos, el dolor empático quema y el brillo producido por hacer lo correcto hace que parezca plausible creer que estamos aquí con un propósito. Otro factor que contribuye es la actitud receptiva ante lo novedoso. Una mente abierta es un prerrequisito para un corazón abierto, y el hambre adolescente por nuevas experiencias hace posible el ponerse en la piel de muchas otras personas. Y luego está el egoísmo de la adolescencia. Durante la parte final de mi adolescencia compartí un tiempo con cuáqueros, los cuales solían utilizar el aforismo: «Dios solo te tiene a ti». Este es el Dios de los recursos limitados, no es solo que necesite la ayuda de los humanos para reparar un error, sino que te necesita a ti, solo a ti, para hacerlo. El llamamiento al egoísmo está hecho a medida de los adolescentes. Junte una energía adolescente inagotable más un sentimiento de omnipotencia, y parece posible arreglar el mundo entero, así que... ¿por qué no?

En el capítulo 13 veremos cómo ni la capacidad empática más emotiva ni el razonamiento moral más presuntuoso hacen que alguien tenga más

probabilidades de hacer algo realmente valiente o difícil. Esto plantea una sutil limitación de la empatía adolescente.

Como veremos, un ejemplo en el que las respuestas empáticas no conducen necesariamente a la realización de actos es cuando pensamos lo suficiente como para racionalizar («Es un problema enorme» u «Otro lo arreglaré»). Pero pensar demasiado también acarrea problemas. Sentir el dolor de alguien es doloroso, y la gente que lo hace con más fuerza, con una motivación y ansiedad más pronunciadas, tiene realmente *menos* probabilidades de actuar de una forma prosocial. En vez de eso, la angustia personal hace que se centre la atención en uno mismo, lo que a su vez fomenta la evitación —«Esto es demasiado horrible; no puedo estar aquí más tiempo»—. A medida que se incrementa la empatía al dolor, el tuyo propio pasa a ser tu principal preocupación.

Por el contrario, cuanto más puedan regular los individuos sus emociones empáticas adversas, más probabilidades tendrán de actuar de forma prosocial. En relación con eso, si una circunstancia angustiante, evocadora de empatía, incrementa su ritmo cardíaco, es menos probable que usted actúe prosocialmente que si este decreciera. Por lo tanto, un indicador que sirve para saber quién actuará realmente de ese modo es la capacidad de mantener cierta distancia, alejarse, en lugar de verse inundado por la ola de empatía.

¿Dónde encajan realmente los adolescentes, mostrando abiertamente sus emociones, con sus sistemas límbicos cargados a tope, y los lóbulos frontales esforzándose para ponerse al día? Es obvio. Una tendencia hacia una hiperactivación empática que puede afectar a la eficacia de sus actos^[39].

Este frenesí de empatía adolescente puede parecer un poco exagerado para los adultos. Pero cuando veo a mis mejores estudiantes en ese estado, siempre me viene el mismo pensamiento a la mente: solía ser mucho más fácil ser así. Mi lóbulo frontal adulto posibilita cualquier cosa buena que hago gracias al distanciamiento. El problema, por supuesto, es que ese mismo distanciamiento hace que sea fácil decidir que algo que ocurre no es asunto mío.

VIOLENCIA ADOLESCENTE

OBVIAMENTE, los años adolescentes no solo tienen que ver con la organización de eventos donde se venden pasteles para luchar contra el calentamiento global. La fase más tardía de la adolescencia y el inicio de la

vida adulta es el momento en el que se producen más comportamientos violentos, asesinatos premeditados o impulsivos, peleas a puñetazos o con pistolas, actos violentos en solitario u organizados (vestidos o no de uniforme), dirigidos hacia un extraño o hacia un compañero íntimo. Y luego los índices de actos violentos caen en picado. Como se ha dicho muchas veces, la mejor herramienta en la lucha contra el crimen es la llegada del trigésimo cumpleaños.

A cierto nivel, la biología que subyace en el ladrón adolescente es parecida a la de los quinceañeros que se unen al Club de Ecología y que donan su paga para salvar a los gorilas de montaña. Es lo habitual —un aumento de la intensidad emocional, un ansia por la aprobación de los colegas, la búsqueda de lo novedoso y, oh, ese lóbulo frontal—. Pero ahí es donde acaban los parecidos.

¿Qué subyace bajo ese pico de violencia durante la adolescencia? Los estudios de neuroimagen no muestran nada particularmente distinto en comparación a la violencia adulta^[40]. Tanto los psicópatas adolescentes como los adultos muestran una menor sensibilidad de la CPF y del sistema dopaminérgico a la retroalimentación negativa, menor sensibilidad al dolor y menor acoplamiento entre la amígdala y el lóbulo frontal durante las tareas que exigen razonamiento moral o empatía.

Además, el pico de violencia durante la adolescencia no es producto únicamente de la explosión de testosterona; en el capítulo 4 vimos que la testosterona no causa más violencia en los adolescentes de la que causa en los machos adultos. Además, la testosterona alcanza su máximo durante el inicio de la adolescencia, pero en cambio el pico de violencia se produce más adelante.

En el siguiente capítulo analizaremos algunas de las raíces de la violencia adolescente. De momento, el punto importante que quiero destacar es que un adolescente promedio no tiene la autorregulación o el juicio de un adulto promedio. Esto nos puede llevar a pensar que los delincuentes adolescentes son menos responsables de sus actos criminales que los adultos. Un punto de vista alternativo es que a pesar de poseer un juicio y una autorregulación más pobres que los adultos, tienen el suficiente como para merecer una condena equivalente. El primer punto de vista fue el adoptado en dos resoluciones de referencia del Tribunal Supremo.

En la primera, el caso de 2005 de Roper contra Simmons, el Tribunal decidió por 5-4 que ejecutar a alguien por crímenes cometidos antes de tener dieciocho años es inconstitucional, viola la Octava Enmienda, que prohíbe un

castigo cruel y excepcional. Luego, en el caso de 2012 de Miller contra Alabama, en otro resultado de 5-4, el Tribunal prohibió las condenas de por vida sin la oportunidad de tener la libertad condicional en el caso de los delincuentes juveniles, por razones similares^[41].

El razonamiento del Tribunal parece extraído directamente de este capítulo. En nombre de la mayoría en el caso Roper contra Simmons, el magistrado Anthony Kennedy dijo:

Primero [tal como todo el mundo sabe], los jóvenes manifiestan una falta de madurez y un sentido de responsabilidad muy poco desarrollado con mucha más frecuencia que los adultos, y es más comprensible su presencia entre la juventud. Estas cualidades dan a menudo como resultado acciones y decisiones impetuosas e irreflexivas^[42].

Estoy completamente de acuerdo con estas sentencias. Pero, puede que mostrando mis cartas demasiado pronto, diría que es puro artificio. Tal como mostrará el sermón que constituye el capítulo 16, creo que la ciencia condensada en este libro debería transformar hasta el último rincón del sistema de justicia penal.

UN PENSAMIENTO FINAL: ¿POR QUÉ NO PUEDE EL LÓBULO FRONTAL ACTUAR SIMPLEMENTE ACORDE A LA EDAD QUE UNO TIENE?

COMO prometí, el hecho que ha dominado este capítulo ha sido la maduración retardada del lóbulo frontal. ¿Por qué se produce ese retraso? ¿Es porque se trata del proyecto de construcción más complicado del cerebro?

Probablemente no. El lóbulo frontal utiliza los mismos sistemas neurotransmisores que el resto del cerebro y las mismas neuronas básicas. La densidad neuronal y la complejidad de las interconexiones son parecidas a las del resto de la corteza. No es mucho más difícil construir el lóbulo frontal que cualquier otra región cortical.

Así pues, no es probable que si el cerebro «pudiera» hacer crecer un lóbulo frontal tan rápidamente como el resto de la corteza lo «hiciera». En

lugar de eso, creo que ha habido una selección evolutiva para una maduración retardada de esta región.

Si el lóbulo frontal madurara tan rápidamente como el resto del cerebro, no habría existido ninguna turbulencia adolescente, ninguna exploración y acto creativo frutos de la ansiedad y la inquietud, ni habría existido ni uno solo de los muchos genios adolescentes que dejaron la escuela y trabajaron en sus garajes para inventar el fuego, las pinturas rupestres o la rueda.

Es posible. Pero ese supuesto relato debe dar cabida a un comportamiento que ha evolucionado para pasar las copias de los genes de los individuos, no por el bien de la especie (esté atento al capítulo 10). Y por cada individuo al que le fue bien reproductivamente gracias a la inventiva adolescente, debió haber muchos más que se rompieron el cuello debido a su imprudencia adolescente. No creo que el retraso en la maduración del lóbulo frontal evolucionara para que los adolescentes pudieran actuar de forma desmesurada.

Al contrario, creo que se retrasó para que el cerebro funcionara correctamente. Bueno; el cerebro necesita «hacerlo bien» con todas sus partes. Pero de una forma particular en el lóbulo frontal. El tema del capítulo anterior fue la plasticidad cerebral: se forman nuevas sinapsis, nacen nuevas neuronas, los circuitos se retrazan, las regiones cerebrales se expanden o contraen..., aprendemos, cambiamos, nos adaptamos. Y todo esto no es en ningún sitio más importante que en el lóbulo frontal.

Un hecho que se cita a menudo sobre los adolescentes es cómo la «inteligencia emocional» y la «inteligencia social» predicen el éxito y la felicidad en los adultos mejor que los test de inteligencia o las pruebas de selectividad^[43]. Tiene que ver con la memoria social, la adopción de perspectivas emocionales, el control del impulso, la empatía, la capacidad para trabajar con los demás, la autorregulación. Existe un paralelismo con otros primates, con sus grandes lóbulos frontales que maduran lentamente. Por ejemplo, ¿qué es lo que hace que un babuino macho tenga «éxito» en su jerarquía de dominancia? *Alcanzar* un rango alto tiene que ver con la musculatura, los caninos afilados, la agresividad oportuna. Pero una vez que se ha alcanzado esa posición alta, *mantenerla* es cuestión de astucia social —saber qué coaliciones formar, cómo intimidar a un rival, tener el suficiente control impulsivo para ignorar la mayoría de las provocaciones y mantener el desplazamiento de la agresividad en un nivel razonable—. De forma parecida, como ya dijimos en el capítulo 2, entre los macacos Rhesus macho, una gran corteza prefrontal va de la mano con la dominancia social.

La vida adulta está llena de significativas bifurcaciones en medio del camino en las que la opción correcta es claramente la más difícil. Navegar a través de ellas con éxito es tarea del lóbulo frontal, y desarrollar la habilidad para hacerlo correctamente en cada contexto requiere que este vaya conformándose profundamente mediante la experiencia.

Puede que esta sea la respuesta. Tal como veremos en el capítulo 8, el cerebro está muy influenciado por los genes. Pero desde el nacimiento hasta el inicio de la vida adulta, la parte del cerebro humano que más nos define es menos un producto de los genes con los que empezamos la vida y más un producto de lo que la vida nos pone por delante. Ya que es la última en madurar, por definición, el lóbulo frontal es la región del cerebro que menos está restringida por los genes y está más esculpida por la experiencia. Esto debe ser así, para que podamos llegar a ser la especie social sumamente compleja que somos. Irónicamente, parece que el programa genético del desarrollo del cerebro humano ha evolucionado para, en la medida de lo posible, liberar al lóbulo frontal de los genes.

DE VUELTA A LA CUNA, DE VUELTA AL ÚTERO

DESPUÉS de viajar por el planeta Adolescencia, reanudamos nuestro planteamiento básico. Nuestro comportamiento —bueno, malo o ambiguo— se acaba de producir. ¿Por qué? Cuando buscamos las raíces de nuestro comportamiento, mucho antes de que nos vengan a la mente neuronas u hormonas, generalmente nos fijamos en primer lugar en la infancia.

COMPLEJIFICACIÓN

LA infancia tiene que ver, obviamente, con un incremento en la complejidad en cada ámbito del comportamiento, del pensamiento y de la emoción. Es importante destacar que dicho incremento en la complejidad surge habitualmente mediante secuencias de etapas universales, estereotípicas. La mayor parte de la investigación relacionada con el desarrollo del comportamiento infantil está orientada implícitamente hacia esas etapas, y tiene que ver con: (a) la secuencia en la que aparecen esas etapas, (b) cómo influye la experiencia en la velocidad y la garantía con la que esa secuencia de maduración se va desenrollando y (c) cómo ayuda esto a crear el adulto en el que se convertirá finalmente el niño. Empezaremos examinando la neurobiología de las «etapas» del desarrollo.

BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO CEREBRAL

LAS fases del desarrollo del cerebro humano tienen sentido. Unas pocas semanas después de la concepción, nace una oleada de neuronas que migran a continuación hacia sus posiciones correctas. Alrededor de la vigésima semana, se produce un estallido de formación de sinapsis —las neuronas empiezan a hablarse entre ellas—. Y los axones empiezan a envolverse de mielina, el aislamiento producido por las células gliales (formando la «materia blanca») que acelera la acción.

En los humanos, la formación de neuronas, la migración y la sinaptogénesis son, en su mayor parte, procesos prenatales^[1]. En cambio, hay muy poca mielina en el momento del nacimiento, especialmente en las regiones cerebrales evolutivamente más nuevas; como hemos visto, la mielinización prosigue durante un cuarto de siglo. Las fases de mielinización y del desarrollo funcional consecuente son estereotípicas. Por ejemplo, la región cortical central relacionada con la comprensión del lenguaje se mieliniza unos pocos meses antes que la dedicada a la elaboración del lenguaje —los niños entienden el lenguaje antes de poder elaborarlo—.

La mielinización es más relevante cuando envuelve los axones más largos, en las neuronas que se comunican a distancias más grandes. De este modo, la mielinización posibilita especialmente que las regiones cerebrales *hablen entre sí*. Ninguna región cerebral es una isla, y la formación de circuitos que conectan regiones cerebrales remotas es fundamental. ¿Cómo si no el lóbulo frontal utiliza sus pocas neuronas mielinizadas para hablar con neuronas situadas en el subsótano del cerebro para que aprendas a hacer tus necesidades en el baño^[2]?

Como vimos, los fetos de los mamíferos producen en exceso neuronas y sinapsis; las sinapsis inefectivas o que no son esenciales son eliminadas, produciendo así una circuitería más ahorrativa y efectiva. Como ya dijimos en el último capítulo, cuanto más tarde madura una región cerebral, menos influenciada está por los genes y mucho más por el ambiente^[3].

FASES

¿QUÉ fases del desarrollo del niño ayudan a explicar el comportamiento bueno, malo o intermedio de los adultos de los que empezamos a hablar en el capítulo 1?

La madre de todas las teorías sobre las etapas de desarrollo apareció en 1923, fruto de los inteligentes y elegantes experimentos de Jean Piaget, que

revelaron la existencia de cuatro etapas en el desarrollo cognitivo^[4]:

- *Etapa sensorimotora* (desde el nacimiento hasta los 24 meses aproximadamente). El pensamiento tiene que ver únicamente con lo que el niño puede sentir y explorar directamente. Durante esta etapa, normalmente alrededor de los 8 meses, los niños desarrollan la «permanencia del objeto», la comprensión de que aunque ya no puedan ver un objeto, este todavía existe —el bebé puede generar una imagen mental de algo que ya no está ahí—,^[5]
- *Etapa preoperacional* (entre los 2 y los 7 años aproximadamente). El niño puede sostener ideas sobre cómo funciona el mundo sin tener ejemplos explícitos frente a él. Los pensamientos son cada vez más simbólicos; abundan los juegos imaginarios. Sin embargo, no hay causa y efecto. Es en esta fase cuando los niños aún no pueden entender la «conservación del volumen». Se llenan recipientes idénticos A y B con cantidades equivalentes de agua. Luego vertemos el contenido del recipiente B en el recipiente C, que es más alto y más fino. Le preguntamos al niño: «¿Cuál tiene más agua, el A o el C?». Los niños que están en la etapa preoperacional utilizan una intuición incorrecta —la línea del límite de agua de C es más alta que la de A; por lo que tiene que contener más agua—.
- *Etapa de las operaciones concretas* (de los 7 a los 12 años aproximadamente). Los niños piensan de manera lógica, ya no caen en el sinsentido del ejemplo de los recipientes con diferentes formas. Sin embargo, generalizar la lógica para casos específicos resulta incierto. Como lo es el pensamiento abstracto —por ejemplo, los proverbios son interpretados literalmente («“cada oveja con su pareja” significa que cada oveja se junta con su pareja»)—.
- *Etapa de las operaciones formales* (de la adolescencia en adelante). Se acercan a los niveles adultos de abstracción, razonamiento y metacognición.



Niño jugando al escondite mientras está en la etapa de «si no te puedo ver (incluso si no te puedo ver tan fácilmente como siempre) entonces tú no puedes verme a mí».

Otros aspectos del desarrollo cognitivo también se pueden conceptualizar en etapas. En una etapa temprana es cuando los bebés forman las fronteras del ego: «Existe un “yo”, separado de todos los demás». La falta de fronteras del ego se puede ver en los bebés que no lo tienen tan claro, cuando, por ejemplo,

finalizan lo que mami ha empezado —ella se hace un corte en el dedo, y el bebé se queja porque le duele el dedo—. [6]

Luego viene la fase en la que te das cuenta de que otros individuos tienen una información diferente a la que tú tienes. Los bebés de nueve meses miran hacia donde alguien señala (lo mismo que otros simios y también los perros), sabiendo que el que señala tiene una información que ellos no poseen. Esto está impulsado por la motivación: ¿dónde *está* ese juguete?, ¿hacia dónde está mirando? Los niños más mayores comprenden de una forma más amplia que otras personas tienen pensamientos, creencias y conocimientos diferentes a los suyos, la demostración de haber alcanzado la teoría de la mente (ToM por sus siglas en inglés^[7]).

Así es como se comporta alguien que no ha alcanzado la ToM. Un niño de dos años y un adulto ven una galleta que está dentro de la caja A. El adulto se va, y el investigador cambia la galleta a la caja B. A continuación, le pregunta al niño: «Cuando esa persona regrese, ¿en dónde buscará la galleta?». En la caja B —el niño sabe que está allí y que por lo tanto todo el mundo lo sabe—. Un niño de más o menos tres o cuatro años, puede razonar así: «Pensaré que está en A, a pesar de que yo sé que está en B». *Voilà*: ToM.

Dominar esos exámenes de «falsa creencia» es un momento importante del desarrollo. La ToM luego progresa hacia una perspicacia más sofisticada —p. ej., pillar la ironía, tomar otra perspectiva o una ToM secundaria (comprender la ToM de la persona A sobre la persona B)—, [8]

Varias regiones corticales median en la ToM: partes de la CPF medial (¡sorpresa!) y algunos nuevos participantes, incluyendo el precúneo, el surco temporal superior y la unión temporoparietal (TPJ por sus siglas en inglés). Esto se puede ver con las neuroimágenes; por los déficits en la ToM si estas regiones están dañadas (individuos autistas, que tienen una ToM limitada, tienen menos materia gris y menos actividad en el surco temporal superior); y por el hecho de que, si se inactiva temporalmente la TPJ, la gente no tiene en consideración las intenciones de alguien cuando lo juzga moralmente^[9].

Por lo tanto, hay etapas en las que se mira fijamente a los ojos, a las que le siguen la ToM primaria, luego la ToM secundaria, luego la toma de perspectiva, estando la velocidad de las transiciones influida por la experiencia (p. ej., los niños con hermanos o hermanas mayores alcanzan la ToM antes que la media)^[10].

Naturalmente, se han hecho algunas críticas al planteamiento de estas etapas del desarrollo cognitivo. Una de ellas forma parte de la esencia de este

libro: una estructura piagetiana asentada sobre una base «cognitiva» ignora el impacto de los factores sociales y emocionales.

Un ejemplo que será discutido en el capítulo 12 tiene que ver con los bebés que todavía no hablan, los cuales seguramente no captan la transitividad (si $A > B$, y $B > C$, entonces $A > C$). Si se muestra una violación de la transitividad en interacciones entre las formas en una pantalla (la forma A debería tumbar a la C, pero se produce lo contrario), el niño no muestra preocupación alguna, y no mirará mucho tiempo. Pero si personificamos las formas con ojos y una boca, su ritmo cardíaco se acelera y el niño observa durante más tiempo —«Guau, se supone que el *personaje* C se tiene que apartar del camino del *personaje* A, no lo contrario»—. Los humanos comprenden las operaciones lógicas entre individuos mucho antes que las realizadas entre objetos^[11].

Los estados social y motivacional también pueden modificar el estado cognitivo. Los rudimentos de la ToM se pueden demostrar mejor en el caso de los chimpancés que están interactuando con otro chimpancé (comparado con su interacción con un humano) y si el proceso implica la presencia de algo motivador —comida—,^{[12],[13]}.

La emoción y el afecto pueden alterar la etapa cognitiva de formas localmente sorprendentes. Vi un ejemplo de esto con mi hija, que ponía en práctica la ToM y la falta de ToM en el mismo contexto. Había cambiado de centro preescolar y fue a visitar a su antigua clase. Les hablaba a todos de su vida en la nueva escuela: «Entonces, después de comer, jugamos en los columpios. Hay columpios en mi escuela nueva. Y luego, después de eso, entramos y Carolee nos lee un cuento. Luego, después de eso...». ToM: «jugar en los columpios»..., espera, ellos no saben que mi escuela tiene columpios; tengo que decírselo. Falta de ToM: «Carolee nos lee un cuento». Carolee, la profesora de su nueva escuela. Debería aplicarse la misma lógica: decirles quién es Carolee. Pero debido a que Carolee era la profesora más maravillosa del mundo, la ToM dejó de funcionar. Poco después le pregunté: «Oye, ¿por qué no les dijiste a los demás que Carolee es tu profesora?». «Oh, todo el mundo conoce a Carolee». ¿Cómo podría alguien no conocerla?

■ Sentir el dolor de otra persona

La ToM nos lleva hasta el siguiente paso: las personas pueden tener *sentimientos* diferentes a los míos, incluso dolorosos^[14]. Ser consciente de esto no es suficiente para sentir empatía. Después de todo, los sociópatas,

quienes carecen patológicamente de empatía, utilizan una excelente ToM para estar tres pasos manipulativos y despiadados por delante de los demás. Tampoco es estrictamente necesario para la empatía el ser consciente de esto, ya que los niños demasiado jóvenes para la ToM muestran rudimentos de lo que sería sentir el dolor de otra persona —un bebé mayor intentará consolar a alguien que está fingiendo que llora, ofreciéndole su chupete (y decimos que la empatía es rudimentaria porque ese bebé no puede imaginar que alguien se consuele con otras cosas que no sean las que le tranquilizan a él)—.

Sí, muy rudimentario. Puede que el bebé sienta una profunda empatía. O puede que solo esté angustiado por el llanto e intente, por su propio interés, calmar al adulto. La capacidad de los niños respecto a la empatía progresa desde el sentir el dolor de alguien porque tú *eres* él, a sentirlo *por* la otra persona, sentirse *como* ellos.

La neurobiología de la empatía infantil es bastante lógica. Como ya dijimos en el capítulo 2, en los adultos la corteza cingulada anterior se activa cuando ven que alguien se lastima. Lo mismo se puede decir para la amígdala y la ínsula, especialmente en los casos de daño deliberado —se produce ira e indignación—. También participan determinadas regiones de la CPF, incluyendo la CPFvm (emocional). El observar el daño físico (p. ej., un dedo que sufre el pinchazo de una aguja) produce un patrón concreto, indirecto; se produce una activación de la sustancia gris periacueductal (SGPA), una región fundamental para la percepción de tu *propio* dolor, en partes de la corteza sensorial que reciben la sensación de tus *propios* dedos, y en las neuronas motoras que dan la orden a tus *propios* dedos de que se muevan^[15].
Contraes tus dedos.

El trabajo de Jean Decety, de la Universidad de Chicago, muestra que cuando un niño de siete años ve que alguien siente dolor, la activación es mucho mayor en regiones muy concretas —la SPGA y las cortezas sensorial y motora—, estando la actividad de la SPGA acoplada con una mínima activación de la CPFvm. En niños mayores, la CPFvm está acompañada de una mayor actividad de las estructuras límbicas^[16]. Y ya en la adolescencia, la activación mucho más fuerte de la CPFvm está acoplada a regiones de la ToM. ¿Qué está sucediendo? La empatía está cambiando desde el mundo concreto de «Su dedo debe *dolerle*, de repente soy consciente de mi propio dedo» hacia centrarme en mis emociones y experiencias gracias a la ToM.

La empatía de los niños más jóvenes no distingue entre el daño deliberado y el involuntario, o entre dañar a una persona o a un objeto. Esas distinciones surgen con la edad, alrededor del momento en que la intervención de la SGPA

en las respuestas empáticas disminuye y se produce una mayor participación de la CPFvm y de las regiones encargadas de la ToM; además, el daño deliberado activa ahora la amígdala y la ínsula —la ira y la indignación hacia el responsable de la acción—,^[17] Esto también es así cuando los niños distinguen por primera vez entre el dolor autoinfligido y el causado a los demás.

Más sofisticación: cuando los niños tienen alrededor de siete años, ya expresan su empatía. De los diez a los doce años, la empatía es más generalizada y abstracta —empatía hacia «los pobres», en lugar de dirigida a un individuo (desventaja: también es en esta época cuando los niños crean estereotipos negativos de categorías de personas)—.

También hay indicios de la existencia de un sentido de justicia. Los preescolares tienden a ser igualitarios (p. ej., es mejor que el amigo coja una galleta cuando yo lo hago). Pero antes de que nos dejemos llevar por la generosidad de la juventud, en esa época ya se produce una preferencia hacia el grupo propio; si el otro niño es un extraño, el igualitarismo es menor^[18].

También existe una tendencia creciente en los niños a responder ante una injusticia, cuando alguien ha sido tratado injustamente^[19]. Pero una vez más, antes de dejarnos llevar por la emoción de este gesto, hay que señalar que también viene acompañado de una preferencia. Entre los cuatro y los seis años, los niños de culturas de todo el mundo responden de forma negativa cuando *ellos* son quienes no son tratados con justicia. No es hasta que tienen entre ocho y diez años que los niños responden negativamente cuando *otra* persona es tratada injustamente. Además, existe una considerable variabilidad transcultural en lo que respecta a la edad en que aparece esta etapa. El sentido de justicia en los niños más pequeños es muy egoísta.

Poco después de que los niños empiezan a responder negativamente cuando otra persona es tratada injustamente, empiezan también a intentar rectificar desigualdades previas («Debería recibir más ahora porque antes recibió menos^[20]»). En la preadolescencia, el igualitarismo da lugar a la aceptación de la desigualdad debida al mérito, el esfuerzo o por un bien mayor («Ella debería jugar más que él porque es o trabaja mejor y eso es más importante para el equipo»). Algunos niños incluso manejan el autosacrificio por un bien mayor («Ella debería jugar más que yo, es mejor jugadora^[21]»). En la adolescencia, los chicos tienden a aceptar la desigualdad más que las chicas, por motivos funcionales. Y ambos sexos consienten la desigualdad como convención social —«No se puede hacer nada; así son las cosas»—.

Desarrollo moral

Equipado con la ToM, la toma de perspectiva, una empatía matizada y un sentido de justicia, un niño puede empezar a luchar para diferenciar lo correcto de lo incorrecto.

Piaget recalcó que los juegos de los niños tienen que ver con el establecimiento de reglas sobre un comportamiento apropiado (reglas que pueden diferir de las de los adultos)^[22] y cómo esto implica la existencia de etapas cada vez más complejas. Esto inspiró a un joven psicólogo a investigar el tema de una forma más rigurosa, con consecuencias enormemente influyentes.

En la década de 1950, Lawrence Kohlberg, por entonces un licenciado de la Universidad de Chicago y más tarde profesor en Harvard, empezó a formular sus monumentales etapas del desarrollo moral^[23].

A los niños les presentaba enigmas morales. Por ejemplo: la única dosis del único fármaco que salvaría a una pobre mujer de morir es prohibitivamente cara. ¿Debería robarlo? ¿Por qué?

Kohlberg concluyó que el juicio moral es un proceso *cognitivo*, construido alrededor del razonamiento cada vez más complejo a medida que el niño va madurando. Propuso sus famosas tres etapas del desarrollo moral, cada una de ellas con dos subapartados.

Te han dicho que no te comas la tentadora galleta que tienes delante. ¿Deberías comértela? Estas son las etapas (dolorosamente simplificadas) de razonamiento que participan en esa decisión:

Nivel 1: ¿Debería comerme la galleta?

Razonamiento preconventional

Etapa 1. Depende. ¿Qué probabilidades tengo de ser castigado por ello? Ser castigado es desagradable. La agresividad alcanza habitualmente su pico entre los dos y los cuatro años, después de lo cual los niños son frenados por el castigo de los adultos («Ve y siéntate en la esquina») y de los compañeros (p. ej., siendo marginados).

Etapa 2. Depende. Si me abstengo, ¿seré recompensado? Ser recompensado es algo bueno.

Ambas etapas están orientadas hacia el yo —obediencia e interés propio (¿Qué saco de esto?)—. Kohlberg encontró que los niños están, generalmente, en esta etapa entre los ocho y los diez años.

La preocupación surge cuando la agresividad, especialmente si es despiadada y sin remordimientos, no declina alrededor de estas edades —esto predice un riesgo elevado de convertirse en un adulto sociópata (también se conoce como tener una personalidad antisocial)—.^[24] Fundamentalmente, el comportamiento de los futuros sociópatas parece inmune a la retroalimentación negativa. Como ya se ha señalado, los altos umbrales de dolor de los sociópatas ayudan a explicar su falta de empatía —es difícil sentir el dolor de alguien cuando no puedes sentir el tuyo—. También ayuda a explicar la inmunidad a la retroalimentación negativa: ¿por qué cambiar tu conducta si el castigo no se nota?

También es alrededor de esta etapa cuando, por primera vez, los niños se reconcilian después de los conflictos y obtienen sosiego de esa reconciliación (p. ej., se reduce la secreción de glucocorticoides y la ansiedad). Esos beneficios sugieren, sin duda, que el interés propio motiva la reconciliación. Esto se puede ver de otra manera más política: los niños se reconcilian más rápidamente cuando la relación en cuestión les interesa.

Nivel 2: ¿Debería comerme la galleta?

Razonamiento convencional

Etapa 3. Depende. ¿Quién se quedará sin ella si me la como? ¿Me gusta esa persona? ¿Qué harían otros? ¿Qué pensará la gente de mí si me como la galleta? Está bien pensar en los demás; es bueno estar bien considerado.

Etapa 4. Depende. ¿Cuáles son las normas? ¿Son sacrosantas? ¿Qué ocurre si alguien se las salta? Está bien tener un orden. Es el juez el que, creyendo que los préstamos bancarios son abusivos pero legales, piensa: «Lo siento por estas víctimas..., pero estoy aquí para decidir si el banco violó la ley... y no lo hizo».

El razonamiento moral convencional es relacional (sobre tus interacciones con los demás y sus consecuencias); la mayoría de los adolescentes y adultos se hallan en este nivel.

Nivel 3: ¿Debería comerme la galleta?

Razonamiento postconvencional

Etapa 5. Depende. ¿Qué circunstancias condujeron a que la galleta esté ahí? ¿Quién decidió que yo no debería coger la galleta? ¿Salvaría una vida

cogiendo la galleta? Es agradable cuando las reglas claras se aplican de forma flexible. Ahora es cuando el juez pensaría: «Sí, las acciones del banco eran legales, pero en última instancia, las leyes existen para proteger a los débiles de los poderosos, así que, a pesar de haber firmado los contratos o cualquier otra cosa, hay que detener a ese banco».

Etapas 6. Depende. ¿Es esta postura moral que adopto más indispensable que alguna ley, una postura por la que pagaría el precio más elevado si fuera necesario? Es bueno saber que hay cosas por las que cantaríamos repetidamente: «No nos moveremos».

Este nivel es egoísta, ya que las reglas y su aplicación vienen desde dentro y son un reflejo de la conciencia, y en las que una transgresión supone el coste máximo —después de eso tienes que vivir contigo mismo—. Reconoce que ser bueno y obedecer las leyes no son sinónimos. Tal como escribió Woody Guthrie en «Pretty Boy Floyd»: «Amo a un buen hombre que esté fuera de la ley, en la misma medida que odio a un mal hombre que cumpla la ley^[25]».

La etapa 6 también es egoísta, construida implícitamente sobre la arrogancia que sobrepasa la de los legisladores y contables burgueses, esas ovejas que solo obedecen, etc. Citando a Emerson, algo que se suele hacer cuando se analiza la etapa postconvencional, «cada acto heroico se mide por el bien externo causado». El razonamiento de la etapa 6 puede ser inspirador. Pero también puede ser insufrible, basado en las premisas opuestas de «ser bueno» y «acatar las leyes». «Para vivir fuera de la ley, debes ser honesto», escribió Bob Dylan.

Los Kohlbergianos apenas encontraron algún ejemplo que estuviera sistemáticamente en la etapa 5 o en la 6.

Kohlberg inventó básicamente el estudio científico del desarrollo moral de los niños. Su modelo de etapas es tan canónico que cuando la gente del gremio quiere criticar a alguien sugiere que está atrapado en el caldo primordial de una etapa primitiva de Kohlberg. Tal como veremos en el capítulo 12, hay pruebas incluso de que hay motivos para situar a los conservadores y los liberales en diferentes etapas de la clasificación Kohlberg.

Lógicamente, el trabajo de Kohlberg tenía puntos problemáticos.

Lo habitual: No hay que tomarse ningún modelo basado en etapas demasiado seriamente —hay excepciones, las transiciones en la maduración no están claras y en algún caso la etapa puede depender del contexto—.

El problema de la estrechez de miras y los énfasis incorrectos: Kohlberg estudió inicialmente a los humanos habituales poco representativos, es decir, a los estadounidenses, y como veremos en capítulos posteriores, los juicios morales difieren de una cultura a otra. Además, los sujetos eran del sexo masculino, hecho que fue cuestionado en la década de 1980 por Carol Gilligan, de la Universidad de Nueva York (NYU). Ambos estaban de acuerdo con la secuencia general de las etapas. Sin embargo, Gilligan y otros demostraron que a la hora de realizar juicios morales, las niñas y las mujeres valoran la preocupación por la justicia, al contrario que los niños y los hombres. Como resultado, los sujetos del sexo femenino se inclinan hacia el pensamiento convencional y su énfasis en las relaciones, mientras que los del sexo masculino se inclinan hacia las abstracciones postconvencionales^[26].

El énfasis cognitivo: ¿Son los juicios morales más el resultado del razonamiento o de la intuición y la emoción? Los kohlbergianos piensan que lo primero. Pero, tal como veremos en el capítulo 13, hay un montón de organismos con capacidades cognitivas limitadas, entre los que están los niños más pequeños y los primates no humanos, que muestran sentidos rudimentarios de imparcialidad y justicia. En esos hallazgos se basan las opiniones sobre la toma de decisiones de los «intuicionistas sociales», asociadas a los psicólogos Martin Hoffman y Jonathan Haidt, ambos de la NYU^[27]. Naturalmente, la cuestión pasa a ser si el razonamiento moral y el intuicionismo moral interactúan. Tal como veremos, (a) en lugar de tener que ver exclusivamente con la emoción, la intuición moral es un estilo diferente de cognición a partir del razonamiento consciente; y (b) a la inversa, el razonamiento moral es a menudo flagrantemente ilógico. Siga atento.

La falta de previsibilidad: ¿Predecirá realmente algo de todo esto quién hará lo más difícil cuando sea lo que hay que hacer? ¿Son los campeones del razonamiento kohlbergiano los únicos que están dispuestos a pagar el precio por denunciar las irregularidades, someter al asaltante, o por dar asilo a los refugiados? ¡Qué narices! Olviden las acciones heroicas; ¿tienen acaso más probabilidades de ser honestos en los adorables experimentos de psicología? En otras palabras, ¿predice el razonamiento moral la *acción* moral? Casi nunca; tal como veremos en el capítulo 13, el heroísmo moral rara vez surge a partir de la fuerza de voluntad del lóbulo frontal. En vez de eso, se produce cuando hacer lo correcto no es lo más difícil.

Malvaviscos

El lóbulo frontal y su conectividad cada vez mayor con el resto del cerebro son el ancla de la neurobiología de la creciente sofisticación de los niños, fundamentalmente en su capacidad de regular las emociones y el comportamiento. La demostración más icónica de esto gira en torno a un insólito objeto: el malvavisco^[28].

En la década de 1960, el psicólogo de Stanford Walter Mischel desarrolló el «test del malvavisco» para estudiar el aplazamiento de la gratificación. Un niño tiene delante un malvavisco. El experimentador dice: «Salgo de la habitación un rato. Puedes comerte el malvavisco cuando me vaya. Pero si esperas y no te lo comes hasta que regrese, te daré otro», y se marcha. Y el niño, observado a través de un espejo falso, empieza su reto solitario de aguantar quince minutos hasta que el investigador regrese.

Estudiando a cientos de niños de entre tres y seis años, Mischel observó una enorme variabilidad —unos pocos se comían el malvavisco antes incluso de que el experimentador saliera de la habitación—. Un tercio más o menos aguantaba los quince minutos. El resto se situaba de forma dispersa entre medias, tardando una media de once minutos en comérselo. Las estrategias de los niños para resistir el canto de sirena del malvavisco eran diferentes, como se puede ver en versiones más modernas del test que aparecen en YouTube. Algunos niños se tapaban los ojos, otros escondían el malvavisco, o cantaban para distraerse. Otros gesticulaban y se sentaban sobre sus manos. Otros olían el malvavisco, cogían un trocito infinitamente pequeño para comérselo, otros lo cogían reverencialmente, lo besaban, lo acariciaban.

Varios factores modulan la fortaleza de los niños (esto se pudo comprobar en estudios posteriores descritos en el libro de Mischel en el que, por alguna razón, eran pretzels en lugar de malvaviscos). La confianza en el sistema era importante —si los experimentadores habían traicionado previamente alguna promesa, los niños no esperaban tanto—. El fomentar que los niños pensaran en lo crujientes y deliciosos que eran los pretzels (lo que Mischel llamó «conceptualización directa») destruía la autodisciplina; hacerles pensar en una «conceptualización fría» (p. ej., la forma de los pretzels) o en una conceptualización directa alternativa (p. ej., un helado) reforzaba la resistencia.

Como era de esperar, los niños más mayores aguantaban más, utilizando estrategias más efectivas. Los niños más jóvenes describieron luego sus estrategias así: «No dejaba de pensar en lo bueno que sería un segundo malvavisco». El problema, por supuesto, es que esta estrategia está alejada unas dos sinapsis del pensamiento sobre el malvavisco que tienes delante de

ti. En cambio, los niños más mayores usan estrategias de distracción —pensar en juguetes, mascotas, sus cumpleaños—. Esto progresa hacia estrategias de reevaluación («Esto no va de malvaviscos. Esto tiene que ver con la clase de persona que soy»). Para Mischel, la maduración de la fuerza de voluntad tiene que ver más con las estrategias de distracción y de reevaluación que con el estoicismo.

Así que los niños mejoran en el aplazamiento de la gratificación. El siguiente paso que dio Mischel convirtió a sus estudios en emblemáticos: siguió observando a los niños después de eso, viendo si el tiempo de espera para comerse el malvavisco predecía algo sobre su vida adulta.

Y lo hizo. Los campeones de cinco años en paciencia en el experimento del malvavisco alcanzaban puntuaciones superiores en selectividad (en comparación con los que no podían esperar), además de un mayor éxito social y resiliencia y una menor agresividad y comportamiento de confrontación. *Cuarenta años* después del experimento del malvavisco, eran excelentes en el funcionamiento frontal, mostraban una mayor activación de la CPF durante las tareas frontales, y tenían índices más bajos de masa corporal^[29]. Un escáner cerebral de trepecientos millones de euros no tiene un poder predictivo mejor que el mostrado por un malvavisco. Cada ansioso progenitor de clase media obsesionado con estos hallazgos ha convertido a los malvaviscos en un objeto fetiche.

CONSECUENCIAS

HEMOS visto que existen varios dominios en el desarrollo del comportamiento. Es hora de encuadrarlo todo en la cuestión central de este libro. Nuestro adulto ha llevado a cabo ese maravilloso o despreciable o ambiguo comportamiento. ¿Qué sucesos de su infancia han contribuido a que eso ocurra?

Un primer desafío es incorporar de verdad la biología en nuestro pensamiento. Un niño sufre malnutrición y, de adulto, tiene unas capacidades cognitivas limitadas. Eso es fácil de explicar biológicamente —la malnutrición dificulta el desarrollo del cerebro—. Por otro lado, un niño crece junto a unos padres fríos, inexpresivos y, de adulto, no se siente capaz de inspirar amor. Es mucho más difícil vincular esos dos escenarios biológicamente, resistirse a pensar que, de alguna manera, se trata de un fenómeno *menos biológico* que el mostrado por el vínculo entre la

malnutrición y la cognición. Puede que se *sepa* menos de los cambios biológicos que explican el vínculo entre unos padres fríos y el adulto con una autoestima baja que el que existe entre la malnutrición y la cognición. Puede que no sea tan *fácil* expresar biológicamente el primero que el segundo. Puede que sea más difícil *aplicar* una terapia biológica proximal al primero que al segundo (p. ej., un fármaco que contenga un factor de crecimiento neuronal imaginario que mejore la autoestima en lugar de la cognición). Pero la verdad es que la biología media en ambos vínculos. Una nube puede ser menos tangible que un ladrillo, pero está construida con las mismas reglas según las cuales interactúan los átomos.

¿Cómo vincula la biología la infancia con los comportamientos de los adultos? La plasticidad neuronal del capítulo 5 es patente desde el principio. El cerebro en desarrollo encarna la plasticidad neuronal, y la más mínima experiencia tiene su efecto, aunque normalmente este sea minúsculo, en ese cerebro.

Examinaremos ahora diferentes rutas mediante las cuales los diferentes tipos de infancia producen clases diferentes de adultos.

EMPECEMOS DESDE EL PRINCIPIO: LA IMPORTANCIA DE LAS MADRES

NADA como una sección cuyo título sea algo obvio. Todo el mundo necesita una madre. Incluso los roedores; separe a las crías de las ratas de su mamá unas cuantas horas cada día y, de adultas, tendrán niveles elevados de glucocorticoides y capacidades cognitivas limitadas, serán ansiosas y, si son machos, serán más agresivas^[30]. Las madres son fundamentales. Aunque hay que decir que bien entrados en el siglo xx, muchos expertos no pensaban lo mismo. En Occidente se desarrollaron técnicas para la crianza de niños en las que, al compararlas con las culturas tradicionales, los niños tenían menos contacto físico con sus madres, dormían solos a edades más tempranas y tardaban mucho más en atenderles cuando lloraban. Alrededor de 1900, el experto Luther Holt, de la Universidad de Columbia, advirtió del error de la «práctica maliciosa» de coger a un niño que llora o de atenderle demasiado a menudo. Era el mundo de los niños de los ricos, criados por niñeras y cuyos padres únicamente los veían un breve instante antes de llevarlos a la cama.

Este periodo trajo uno de los sucesos puntuales más extraños de la historia, concretamente cuando los freudianos y los conductistas conectaron para explicar por qué los bebés tienen apego hacia sus madres. Para los conductistas, obviamente es porque las madres refuerzan ese sentimiento, proporcionándoles calorías cuando están hambrientos. Para los freudianos, también es obvio que los bebés carecen del «desarrollo del yo» para formar una relación con algo o alguien que no sean los pechos de su madre. Cuando se combinaba con esa forma de criarlos basada en «se debe ver a los hijos, pero no escucharlos», sugería que una vez que has satisfecho la necesidad nutricional del niño, le has facilitado una temperatura correcta, más otros detalles menores, están preparados para alejarse. ¿Afecto, calor, contacto físico? Superfluo.

Esa forma de pensar produjo al menos un desastre. Cuando un niño era hospitalizado durante un tiempo, el dogma era que la madre era innecesaria —solo añadía confusión emocional, y todo lo necesario era aportado por el equipo médico—. Normalmente, las madres podían visitar a sus hijos una vez a la semana durante unos pocos minutos. Y cuando los niños eran hospitalizados durante periodos largos, se iban consumiendo con el «hospitalismo», muriendo a montones por infecciones inespecíficas y problemas gastrointestinales que no tenían relación alguna con su enfermedad original^[31]. Era una época en la que la teoría germinal había dado lugar a la creencia de que a los niños hospitalizados les iba mejor si no tenían contacto físico alguno, si se les mantenía en un aislamiento antiséptico. Sorprendentemente, el hospitalismo se disparó en los hospitales que tenían las innovadoras incubadoras (adaptadas de las granjas de aves de corral); los hospitales más seguros eran los pocos que confiaban en el acto primitivo de los humanos, tocando e interactuando con los bebés.

En la década de 1950, el psiquiatra británico John Bowlby se enfrentó a la opinión de que los bebés eran simples organismos que tenían pocas necesidades emocionales; «su teoría del apego» dio lugar a nuestra visión moderna del vínculo entre la madre y su bebé^{[32],[33]}. En su trilogía *El apego y la pérdida*, Bowlby resume las respuestas obvias que daríamos hoy a la pregunta: «¿Qué necesitan los niños de sus madres?»: amor, calor, afecto, capacidad de respuesta, estímulo, consistencia, fiabilidad. ¿Qué se produce en su ausencia? Adultos ansiosos, deprimidos o con muy poco apego^[34].

Bowlby inspiró uno de los experimentos más icónicos de la historia de la psicología, el realizado por Harry Harlow, de la Universidad de Wisconsin; y que destruyó el dogma freudiano y conductista sobre el vínculo madre-



bebé^[35]. Harlow criaría a un bebé de macaco Rhesus sin una madre, pero con dos «sustituías». Ambas estaban fabricadas a partir de un tubo de alambre que se asemejaba a un torso, con una cabeza de plástico parecida a la de un mono en la parte superior. Una sustituta tenía una botella de leche que salía de su «torso». La otra tenía un tejido de felpa alrededor del torso. En otras palabras, una aportaba calorías, la otra una aproximación conmovedora de lo que sería el pelaje de una madre mono. Freud y B.F. Skinner se habrían decantado por la madre de

alambre. Pero los bebés mono elegían a la mamá de felpa^[36]. «El hombre no solo puede vivir de leche. El amor es una emoción que no necesita ser administrada mediante una botella o una cuchara», escribió Harlow.

Las pruebas de la necesidad más básica proporcionada por una madre provienen de un lugar conflictivo. Al principio de la década de 1990, las tasas de delincuencia se desplomaron por todo Estados Unidos. ¿Por qué? Para los liberales, la respuesta era la economía floreciente. Para los conservadores era el aumento de los presupuestos de los servicios para mantener el orden, el crecimiento de los centros penitenciarios y las condenas basadas en la ley de los tres *strikes*. Mientras tanto, una explicación parcial fue aportada por el experto en derecho John Donohue, de Stanford, y por el economista Steven Levitt, de la Universidad de Chicago: fue la legalización del aborto. Los autores analizaron las leyes de liberalización del aborto estado a estado y los datos demográficos del descenso del crimen, lo que demostró que cuando el aborto se convirtió en una opción disponible en un área, los índices de delincuencia a manos de adultos jóvenes bajaron durante los veinte años posteriores. Sorprendentemente fue un estudio muy controvertido, pero a mí me parece totalmente lógico y deprimente. ¿Qué es lo que más predice una vida dedicada a la delincuencia? Nacer de una madre que, si hubiera podido, habría elegido que no nacieras. ¿Qué es lo más básico que proporciona una madre? Saber que le hace feliz que existas^[37].^[38].

Harlow también ayudó a demostrar una piedra angular de este libro, a saber, lo que las madres (y más adelante los colegas) proporcionan a los niños mientras estos crecen. Para hacerlo, llevó a cabo algunas de las investigaciones más incendiarias de la historia de la psicología. En estas investigaciones se criaba a bebés de mono en aislamiento, sin madre ni compañeros; se pasaban los primeros meses, incluso años, de sus vidas sin contacto con ningún otro ser vivo, antes de ser colocados en un grupo social^[39].

Como era de esperar, estaban frustrados. Algunos se sentaban solos, abrazándose a sí mismos, balanceándose de manera «autista». Otros mostraban un comportamiento sexual o jerárquico marcadamente inapropiado.

Había algo interesante. No era el hecho de que estos exaislados llevaran a cabo comportamientos erróneos —no mostraban una actitud agresiva parecida a la de un avestruz, o hacían los gestos sexualmente solícitos como los de un geco—. Los comportamientos eran normales, pero se producían en el momento y el lugar erróneos —por ejemplo, realizaban gestos de subordinación a los individuos más insignificantes que tenían la mitad de su tamaño, amenazaban a los alfas ante los que anteriormente se habían encogido de miedo—. Las madres y los compañeros no te enseñan las características motoras de los patrones de las acciones preestablecidas; esos son innatos. Te enseñan cuándo, dónde y a quién hay que realizarlos —el *contexto* apropiado para esos comportamientos—. Te dan las primeras lecciones sobre cuándo tocar el brazo de alguien o apretar el gatillo pueden estar entre nuestros mejores o peores comportamientos.

Vi un ejemplo llamativo de esto entre los babuinos que estudiaba en Kenia, cuando tanto una hembra de rango elevado y una de rango bajo dieron a luz a hijas durante la misma semana. La hija de la primera alcanzó cada estado de desarrollo antes que la otra, el campo de juego no era equitativo. Cuando los bebés tenían un par de semanas, casi tuvieron su primera interacción. La hija de la madre subordinada vio a la de la madre dominante y se acercó para saludar. Y cuando estaba cerca, su madre de rango bajo la agarró por la cola y la hizo retroceder.

Fue su primera lección sobre cuál era su lugar en ese mundo. «¿La has visto? Tiene *mucho más* nivel que tú, así que no vayas y no andes con ella. Si está cerca, te sientas y evitas el contacto visual y esperas que no coja lo que estés comiendo». Sorprendentemente, veinte años después, esos bebés serán

unas ancianas, sentadas en la sabana, mostrando todavía las asimetrías de rango que aprendieron esa mañana.

CUALQUIER CLASE DE MADRE ES VÁLIDA EN UNA TORMENTA

HARLOW proporcionó otra lección importante, gracias a otro estudio que resulta doloroso ver. Los bebés mono eran criados con sustitúas hechas de alambre que tenían inyectores de aire en la zona media de sus torsos. Cuando un bebé se agarraba, recibía un desagradable chorro de aire. ¿Qué predeciría un conductor que haría el mono al enfrentarse a un castigo como ese? Huir. Pero, al igual que ocurre en el mundo de los niños y parejas maltratados, los bebés se agarraban más fuerte.

¿Por qué solemos apegarnos a una fuente de refuerzo negativo, buscamos consuelo cuando nos sentimos angustiados precisamente en la causa de esa angustia? ¿Por qué incluso amamos a la persona equivocada, sufrimos maltrato y regresamos para recibir más?

Las explicaciones psicológicas abundan. La causa es la baja autoestima, el creer que nunca lo harás mejor. O una convicción codependiente de que estás diciéndole a la persona que cambie. Puede que te identifiques con tu opresor, o que hayas decidido que es tu culpa y que el abuso es justificado, por lo que parece menos irracional y terrorífico. Todas estas son válidas y pueden tener un gran poder explicativo y terapéutico. Pero el trabajo de Regina Sullivan, de la NYU, demuestra que una parte de este fenómeno se halla a kilómetros de la psique humana.

Sullivan condicionó crías de rata para que asociaran un olor neutro con una descarga^[40]. Si una cría que había sido condicionada cuando tenía diez días de edad o más («crías mayores») era expuesta al olor, ocurrían cosas lógicas —activación de la amígdala, secreción de glucocorticoides y evitación del olor—. Pero al hacerle lo mismo a una cría joven no se producía nada de eso; sorprendentemente, la cría se sentía *atraída* por el olor.

¿Por qué? Hay un matiz interesante que tiene que ver con el estrés en los recién nacidos. Los fetos de los roedores son perfectamente capaces de secretar glucocorticoides. Pero a las pocas horas de haber nacido, las glándulas suprarrenales se atrofian radicalmente, pasando a ser casi incapaces de secretarlos. Este «periodo de hiporrespuesta al estrés» (SHRP por sus siglas en inglés) va menguando durante las semanas venideras^[41].

¿En qué consiste el SHRP? Los glucocorticoides tienen tantos efectos adversos sobre el desarrollo del cerebro (siga atento) que el SHRP representa una apuesta: «No secretaré glucocorticoides como respuesta al estrés, para que así me pueda desarrollar óptimamente; si ocurre algo estresante, mami se encargará de ello por mí». Por lo tanto, el privar a las crías de las ratas de la presencia de sus madres hará que en pocas horas sus glándulas suprarrenales se expandan y recobren su capacidad de secretar un montón de glucocorticoides.

Durante el SHRP parece que las crías utilizan una regla más: «Si mamá está cerca (en cuyo caso no secreta glucocorticoides) debería apegarme a cualquier estímulo fuerte. No puede ser malo para mí; mamá no lo permitiría». Como prueba, si inyectamos glucocorticoides en la amígdala de las crías jóvenes durante el condicionamiento, la amígdala se activará y las crías desarrollarán una aversión al olor. En cambio, si se bloquea la secreción de glucocorticoides en las crías de más edad durante el condicionamiento, estas se sentirán atraídas por el olor. O las podemos condicionar estando presente su madre, no secretarán glucocorticoides y desarrollarán la atracción. En otras palabras, en las ratas jóvenes incluso cosas aversivas actúan como refuerzos en presencia de la madre, incluso si esta misma es *la fuente* del estímulo aversivo. Tal como escribieron Sullivan y sus colegas, «el apego [en crías como esas] a recibir cuidados ha evolucionado para asegurar que la cría forme un vínculo con ese cuidador a pesar de la calidad del cuidado recibido». Cualquier clase de madre es válida en una tormenta.

Si aplicamos esto a los humanos, ayuda a explicar por qué los individuos que han sido maltratados siendo niños se convierten en adultos propensos a tener relaciones en las que sufren abusos por parte de su cónyuge^[42]. ¿Pero qué podemos decir del reverso de la moneda? ¿Por qué un 33 por ciento de los adultos que fueron maltratados siendo niños se convierten en abusadores?

Una vez más, abundan las explicaciones psicológicas útiles, construidas todas ellas alrededor de la identificación con el maltratador y de una racionalización apartada del terror. «Amo a mis hijos, pero les doy una bofetada cuando lo necesitan. Mi padre me hizo lo mismo, por lo tanto, también podría haberme amado». Pero una vez más, también se produce algo biológico, mucho más profundo —las crías de los monos que fueron maltratadas por sus madres tienen más probabilidades de convertirse en madres maltratadoras—.^[43]

RUTAS DIFERENTES QUE CONDUCEN AL MISMO SITIO

ANTICIPÉ que, una vez que habláramos de las madres, lo siguiente sería examinar las consecuencias en los adultos de, por ejemplo, la privación del padre, o la pobreza infantil, o la exposición a la violencia o a los desastres naturales. Y en todos esos casos surge la misma cuestión: ¿qué cambios biológicos específicos produjo cada una de esas causas en los niños que incrementaron las posibilidades de que aparecieran determinados comportamientos adultos?

Pero esta estrategia no funciona —las similitudes de los efectos de estos diferentes traumas son más grandes que sus diferencias—. Está claro que hay vínculos específicos (p. ej., la exposición infantil a la violencia doméstica hace que sea mucho más probable la violencia antisocial cuando ese niño sea adulto que en el caso de una infancia expuesta, por ejemplo, a los huracanes). Pero todos ellos convergen lo suficiente como para que los agrupe, tal como se hace en este campo científico, como ejemplos de «adversidades en la infancia».

Fundamentalmente, una infancia llena de adversidades incrementa las posibilidades de que un adulto sufra (a) depresión, ansiedad o consumo de sustancias ilegales; (b) capacidades cognitivas disminuidas, especialmente las relacionadas con el funcionamiento del lóbulo frontal; (c) deficiente control de los impulsos y regulación de las emociones; (d) comportamiento antisocial, incluido el uso de la violencia; y (e) relaciones que replican las adversidades sufridas durante la infancia (p. ej., quedarse con una pareja maltratadora^[44]). Y a pesar de todo eso, algunos individuos superan infancias miserables bastante bien. Hablaremos más de esto posteriormente.

Examinaremos ahora los vínculos biológicos existentes entre las adversidades de la infancia y el riesgo incrementado de la aparición de estas consecuencias en la vida adulta.

EL PERFIL BIOLÓGICO

TODAS estas formas diferentes de adversidad son obviamente estresantes y causan anormalidades en la fisiología del estrés. En numerosas especies, los factores estresantes más importantes durante la primera etapa de la vida producen tanto niños como adultos con niveles elevados de

glucocorticoides (además de CRH y ACTH, las hormonas hipotalámica y pituitaria que regulan la liberación de los glucocorticoides) y una hiperactividad del sistema nervioso simpático^[45]. Los niveles basales de glucocorticoides son elevados —la respuesta al estrés siempre está algo activada— y la recuperación del nivel basal después de la aparición de un agente estresante es retrasada. Michael Meaney, de la Universidad McGill, ha demostrado como el estrés en la fase inicial de la vida mitiga permanentemente la capacidad del cerebro de refrenar la secreción de glucocorticoides.

Tal como dijimos en el capítulo 4, que el cerebro esté inundado de un exceso de glucocorticoides, especialmente durante el desarrollo, tiene efectos adversos sobre la cognición, el control de los impulsos, la empatía, etc^[46]. Se produce un deficiente aprendizaje dependiente del hipocampo en la vida adulta. Por ejemplo, los niños maltratados que desarrollan un trastorno de estrés postraumático tienen un volumen más reducido del hipocampo cuando son adultos. El psiquiatra de Stanford Víctor Carrión ha demostrado la existencia de un crecimiento reducido del hipocampo a los pocos meses de haber sufrido el maltrato. La causa más probable serían los glucocorticoides, que reducen la producción hipocámpica del factor de crecimiento conocido como factor neurotrófico derivado del cerebro.

Por lo tanto, las adversidades sufridas durante la infancia perjudican el aprendizaje y la memoria. Y lo que también es muy importante es que perjudican la maduración y la función del lóbulo frontal; de nuevo, los glucocorticoides, a través de la inhibición del factor neurotrófico derivado del cerebro, son los culpables más probables.

La conexión entre las adversidades de la infancia y la maduración del lóbulo frontal también se puede ver en el caso de la pobreza infantil. Los trabajos de Martha Farah, de la Universidad de Pensilvania, Tom Boyce, de la Universidad de California en San Francisco (UCSF), y otros demostraron algo bastante indignante: a los cinco años, cuanto menor es el estatus socioeconómico del niño, en promedio, (a) más altos son los niveles basales de glucocorticoides o más reactiva es la respuesta de estos al estrés, (b) más delgado es el lóbulo frontal y más bajo su metabolismo, y (c) más pobre es la función frontal relacionada con la memoria funcional, la regulación emocional, el control del impulso y la toma ejecutiva de decisiones; además, para alcanzar una regulación frontal equivalente, los niños con un estatus socioeconómico más bajo deben activar más el lóbulo frontal que los niños con un estatus socioeconómico mayor. Además, la pobreza infantil dificulta la

maduración del cuerpo calloso, un haz de fibras axonales que conectan los dos hemisferios e integran su función. Es algo que está terriblemente *mal* —elegir estúpidamente una familia pobre en la que nacer, y ya en la guardería, las posibilidades de tener éxito en los test de malvaviscos de la vida ya están en tu contra—. [47]

Existe mucha investigación centrada en cómo la pobreza «se mete en la piel». Algunos mecanismos son específicos de los humanos —si eres pobre, tienes más probabilidades de crecer cerca de toxinas medioambientales [48], en un vecindario peligroso en el que hay más tiendas de venta de bebidas alcohólicas que mercados que vendan productos alimenticios; tienes menos probabilidades de ir a un buen colegio o de tener padres que tengan tiempo de leerte cuentos—. Es más probable que tu comunidad disponga de un capital social menor, y tú una autoestima baja. Pero parte del vínculo refleja los efectos corrosivos de la subordinación en todas las especies jerárquicas. Por ejemplo, en los babuinos, el tener una madre de rango bajo es un indicio de poseer un nivel elevado de glucocorticoides [49].

De este modo, la adversidad vivida en la infancia puede atrofiar y mitigar el funcionamiento del hipocampo y del lóbulo frontal. Pero ocurre lo contrario en la amígdala —si sufres un montón de adversidades la amígdala se vuelve más grande e hiperreactiva—. Una consecuencia es el aumento del riesgo de padecer trastornos de ansiedad; cuando viene acompañado de un pobre desarrollo del lóbulo frontal, explica los problemas con la regulación de la emoción y del comportamiento, especialmente el control de los impulsos [50].

La adversidad en la infancia acelera la maduración de la amígdala de una forma particular. Normalmente, una vez alcanzada la adolescencia, el lóbulo frontal logra la capacidad de inhibirla, diciendo: «Yo no lo haría si fuera tú». Pero después de sufrir la adversidad durante la infancia, la amígdala desarrolla la capacidad de inhibir al lóbulo frontal, diciendo: «Estoy haciendo esto e intenta detenerme».

La adversidad infantil también daña el sistema de la dopamina (con su papel en la recompensa, la anticipación y el comportamiento dirigido hacia un objetivo) de dos formas.

Primero, la adversidad en la primera etapa de la vida produce un organismo adulto más vulnerable a la adicción a las drogas y al alcohol. El camino que conduce a esta vulnerabilidad es, probablemente, triple: (a) los efectos sobre el desarrollo del sistema dopaminérgico; (b) la excesiva

exposición del adulto a los glucocorticoides, lo cual incrementa el ansia de consumir drogas; (c) un lóbulo frontal deficientemente desarrollado^[51].

La adversidad infantil también incrementa substancialmente el riesgo del adulto a sufrir depresión. El síntoma definitorio de la depresión es la anhedonia, la incapacidad de sentir, anticipar o perseguir el placer. El estrés crónico agota la vía mesolímbica de la dopamina, generando anhedonia^[52]. El vínculo entre la adversidad infantil y la depresión adulta implica tanto efectos organizativos sobre el desarrollo del sistema mesolímbico como unos niveles elevados de glucocorticoides en el adulto, los cuales pueden mermar la dopamina^[53].

La adversidad infantil incrementa el riesgo de depresión a través de escenarios «secundarios» —reduciendo los umbrales de tal manera que los agentes estresantes adultos que la gente, generalmente, sabe manejar, desencadenan episodios depresivos—. Esta vulnerabilidad tiene sentido. La depresión es básicamente un sentido patológico de pérdida de control (lo que explica la descripción clásica de depresión, según la cual se trata de una «impotencia aprendida»). Si un niño experimenta una adversidad severa, incontrolable, la conclusión más afortunada que puede tener de adulto es: «Eran circunstancias terribles sobre las que yo no tenía ningún control». Pero cuando los traumas infantiles producen depresión, se produce una sobregeneralización distorsionada cognitivamente: «Y la vida siempre será incontrolablemente horrible».

TEMAS QUE TIENEN DOS CARAS

A sí pues, hay varios tipos de adversidad infantil que convergen a la hora de producir problemas adultos parecidos. No obstante, hay dos tipos de adversidad que deberían ser considerados por separado.

Observar la violencia

¿Qué ocurre cuando un niño presencia un acto de violencia doméstica, una guerra, un asesinato a tiros o una masacre escolar? Durante semanas después, se producen dificultades en la concentración y en el control de los impulsos. El ser testigo de la violencia con armas duplica la probabilidad de que el niño protagonice un episodio violento en los dos años posteriores. Y la vida adulta proporciona el habitual incremento de los riesgos de sufrir depresión,

ansiedad y agresividad. Coherente con eso es el hecho de que es mucho más posible que los criminales violentos hayan sido testigos de algún hecho violento siendo niños que los criminales no violentos^{[54],[55]}.

Esto encaja con nuestra visión general de lo que supone la adversidad infantil. Un tema aparte son los efectos que tiene sobre los niños la violencia que aparece en los *medios de comunicación*.

Hay innumerables estudios que analizan los efectos que tiene en los niños ver la violencia que aparece en la televisión, en las películas, en las noticias y en los vídeos musicales, y el ver y participar en los videojuegos violentos. Un resumen a continuación.

Exponer a los niños a las imágenes violentas que aparecen en la televisión o en alguna película hace que aumenten las probabilidades de que se comporten de forma agresiva poco después^[56]. Resulta interesante el hecho de que el efecto es más fuerte entre las niñas (aunque hay que decir que ellas muestran, de forma general, menores niveles de agresividad). Los efectos son más fuertes cuando los niños son más jóvenes o cuando la violencia es más realista o es presentada como acto heroico. Esa exposición puede hacer que los niños acepten mejor la agresividad —en un estudio determinado, el ver videojuegos violentos incrementaba la aceptación en las niñas adolescentes de la violencia en las relaciones de pareja—. La violencia es clave —la agresividad no se ve estimulada con material que sea simplemente emocionante, excitante o frustrante—.

Una abundante exposición durante la infancia a la violencia que aparece en los medios de comunicación predice que habrá niveles elevados de agresividad en los adultos jóvenes de ambos sexos (el rango en el que aparece la «agresividad» va desde comportamientos agresivos en estudios experimentales hasta llegar a la criminalidad violenta). Generalmente, el efecto permanece después de controlar el tiempo dedicado a la televisión, el maltrato o el comportamiento negligente, el estatus socioeconómico, los niveles de violencia en el vecindario, la educación parental, una enfermedad psiquiátrica y el coeficiente intelectual. Es un hallazgo fiable de gran magnitud. El vínculo entre la exposición de los niños a la violencia que aparece en los medios de comunicación y el incremento en la agresividad de los adultos es más fuerte que el vínculo existente entre la exposición al plomo y el coeficiente de inteligencia, la ingesta de calcio y la masa ósea, o el amianto y el cáncer de laringe.

Dos advertencias: (a) no hay pruebas de que los individuos más violentos (p. ej., los responsables de tiroteos masivos) lo son porque de niños estuvieron

expuestos a la violencia de los medios de comunicación; (b) la exposición no garantiza ni remotamente el incremento de la agresividad —en lugar de eso, los efectos son más fuertes en los niños que ya muestran una predisposición hacia la violencia—. Para ellos, la exposición insensibiliza y normaliza su propia agresividad^[57].

Acoso escolar

Sufrir acoso escolar es otra adversidad común y corriente de la infancia, que tiene consecuencias en el adulto al mismo nivel que las producidas por el maltrato infantil en el hogar^[58].

Aunque hay una complicación. Como la mayoría de nosotros hemos observado, explotado o experimentado de niños, las víctimas del acoso escolar no son elegidas al azar. Los niños que llevan metafóricamente colgado de la espalda el letrero que dice «pégame» tienen muchas más probabilidades de tener problemas psiquiátricos personales o familiares y una inteligencia social y emocional más limitada. Hay niños que ya están en riesgo de sufrir resultados negativos de adulto, y el añadir el acoso escolar a la mezcla solo hace que el futuro del niño sea todavía más sombrío.

La imagen de los acosadores escolares tampoco resulta sorprendente, empezando porque entre ellos hay muchos que provienen de familias formadas por madres solteras o padres jóvenes con una educación limitada y pocas expectativas laborales. También hay normalmente dos perfiles marcados entre los niños; el más habitual es el niño ansioso, aislado, con pocas habilidades sociales, que se convierte en un abusón fruto de la frustración y con el fin de lograr aceptación. Estos niños generalmente superan el acoso escolar. El segundo perfil es el del niño seguro, que no siente empatía, socialmente inteligente, con un sistema nervioso simpático imperturbable; este es el futuro sociópata.

Existe otro hallazgo sorprendente. ¿Quiere ver un niño que realmente tiene muchas probabilidades de convertirse en un completo desastre de adulto? Entonces encuentre a alguien que acose y sufra acoso escolar, que aterrorice a los débiles de la escuela y regrese a casa aterrorizado por alguien más fuerte que él^[59]. De las tres categorías (acosador, acosado, acosador-acosado) son los que tienen más probabilidades de sufrir problemas psiquiátricos, un menor rendimiento escolar y un peor ajuste emocional. Tienen más probabilidades que los meramente acosadores de utilizar armas y

causar daños serios. De adultos, tienen más riesgo de sufrir depresión, ansiedad y suicidio.

En un estudio, se hizo que niños de las tres categorías leyeran sobre casos de acoso escolar^[60]. Las víctimas de acoso escolar condenaban el acoso, y entendían a la víctima. Los acosadores condenaban el acoso, pero racionalizaban el escenario (p. ej., en este caso fue culpa de la víctima). Y ¿qué pasaba con los niños acosadores-acosados? Decían que el acoso escolar estaba bien. Sin duda alguna eran los que sacaban la peor conclusión. «El débil merece ser acosado, por lo que el acoso está bien. Pero eso significa que merezco ser acosado en casa. Pero no lo merezco, y ese acoso me parece horrible. Puede que entonces yo sea horrible cuando acoso a alguien. Pero no lo soy, porque los débiles merecen ser acosados...». Una cinta de Moebius infernal^[61].

UNA CUESTIÓN FUNDAMENTAL

HEMOS examinado las consecuencias que tienen para el adulto las adversidades sufridas durante la infancia y sus mediadores biológicos. Pero persiste una cuestión fundamental. Sí, los abusos de la infancia incrementan las probabilidades de ser un adulto abusador; ser testigo de actos violentos aumenta el riesgo de sufrir un trastorno de estrés postraumático; la pérdida de un progenitor implica que tienes más probabilidades de sufrir depresión de adulto. Sin embargo, muchas, incluso la mayoría de las víctimas de tales adversidades se convierten en adultos razonablemente funcionales. Existe una sombra que cubre la infancia, los demonios acechan desde algún rincón de la mente, pero por regla general las cosas funcionan bastante bien. ¿Qué explica esa resistencia?

Tal como veremos, los genes y el ambiente fetal son relevantes. Pero es muy importante que recuerde la lógica de englobar diferentes tipos de trauma en una sola categoría. Lo que importa es el número de veces que un niño es apaleado por la vida y el número de factores protectores. Si un niño sufre abusos sexuales, o es testigo de un acto violento, su pronóstico como adulto es mejor que si hubiera experimentado ambos. Si sufres pobreza infantil tus previsiones futuras son mejores si tu familia es estable y cariñosa que si está rota y amargada. Está muy claro que cuantas más adversidades diferentes sufra un niño, menores son sus probabilidades de tener una vida adulta feliz y funcional^[62].

UN CASO DEMOLEDOR

¿QUÉ ocurre cuando *todo* va mal —sin madre o sin familia, mínimas interacciones con compañeros, desatención sensorial y cognitiva, más una nutrición deficiente—?[63]

Es el caso de los niños de los orfanatos rumanos, niños que son el ejemplo de la pesadilla en la que se puede llegar a convertir la infancia. En la década de 1980, el dictador rumano Nicolae Ceausescu prohibió los anticonceptivos y los abortos y estableció que las mujeres estaban obligadas a tener como mínimo cinco hijos. Pronto, los orfanatos se llenaron de miles de bebés y niños abandonados por sus familias empobrecidas (muchas intentaron recuperar a sus hijos cuando la economía mejoró^[64]). Los niños eran almacenados en instituciones



saturadas, lo que conllevaba una grave desatención y carencias. La historia se conoció después del derrocamiento de Ceausescu. Muchos de esos niños fueron adoptados por occidentales, y la atención internacional provocó algunas mejoras en las instituciones. Desde entonces, los niños adoptados en Occidente, los que finalmente regresaron con sus familias y los que permanecieron en esas instituciones han sido estudiados, fundamentalmente por Charles Nelson, de Harvard.

De adultos, esos niños son, en su mayor parte, lo que se esperaba que fueran. Bajos coeficientes de inteligencia y capacidades cognitivas limitadas. Tenían problemas para establecer afectos, a menudo bordeaban el autismo. La ansiedad y la depresión eran comunes. Cuanto más tiempo habían estado ingresados en esas instituciones, peor era el pronóstico.

¿Y sus cerebros? Era menor tanto el tamaño total del cerebro como el de la materia gris, la blanca, el metabolismo del lóbulo frontal, la conectividad entre las regiones y el tamaño de las regiones cerebrales individuales. Excepto la amígdala, la cual era mayor. Con eso ya está dicho casi todo.

CULTURA, CON C MAYÚSCULA Y CON C MINÚSCULA

EN el capítulo 9 analizaremos los efectos de la cultura sobre nuestros mejores y peores comportamientos. Ahora haremos un avance del capítulo, centrándonos en dos hechos: la infancia es la etapa en la que se inculca la cultura, y los padres median en ese proceso.

Existe una enorme variabilidad en cómo se vive la infancia —cuánto tiempo y con qué frecuencia se da de mamar a los niños; cada cuánto tiempo están en contacto con sus padres y con otros adultos; con qué frecuencia se les habla; cuánto tiempo lloran hasta que alguien responde; a qué edad ya duermen solos—.

Teniendo en cuenta que la crianza transcultural a menudo saca a relucir lo más ingrato y neurótico de los padres..., ¿lo hacen mucho mejor otras culturas? Debe existir la combinación perfecta en algún lugar, una mezcla de las costumbres alimenticias de los bebés kwakiutl, la forma de dormir de los trobriandeses y la costumbre de los ituris de hacerles ver vídeos de Baby Mozart. Pero no existe ningún ideal antropológico de cómo criar a los niños. Las culturas (empezando por los padres) crían a los niños para que se conviertan en adultos que se comporten de la forma que es valorada por esa cultura, un punto en el que hizo hincapié la antropóloga Meredith Small, de la Universidad de Cornell^[65].

Empezaremos con los distintos estilos de crianza, el primer encuentro de un niño con los valores culturales. Resulta interesante que las tipologías de estilos de crianza más influyentes, a pequeña escala, crecen a partir de los diferentes estilos culturales, a gran escala.

Entre las ruinas del periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, los estudiosos intentaron comprender de dónde provenían Hitler, Franco, Mussolini, Tojo y sus secuaces. ¿Cuáles son las raíces del fascismo? Dos estudiosos particularmente influyentes eran refugiados que huyeron de Hitler; Hannah Arendt (con su libro de 1952 *Los orígenes del totalitarismo*) y Theodor Adorno (con su libro de 1950 *La personalidad autoritaria*, coescrito con Else Frenkel-Brunswik, Daniel Levinson y Nevitt Sanford). Adorno exploró, concretamente, los rasgos de las personalidades de los fascistas, incluyendo la conformidad extrema, la sumisión y la creencia en la autoridad, la agresividad y la hostilidad hacia el intelectualismo y la introspección —rasgos generalmente enraizados en la infancia—.^[66]

Esto influyó en la psicóloga de Berkeley Diana Baumrind, quien, en la década de 1960, identificó tres estilos de crianza clave (en un trabajo que se replicó y extendió a varias culturas^[67]). Primero está la crianza *autoritativa*. Las reglas y las expectativas son claras, consistentes y explicables —«Porque lo digo yo» es un anatema— con espacio para la flexibilidad; elogios y perdón por encima del castigo; los padres acogen gratamente las aportaciones de sus hijos, desarrollan el potencial de los niños y la autonomía es primordial. Según los estándares de los neuróticos que pudieran leer (o escribir...) este libro, esto da lugar a un resultado positivo como adulto — feliz, maduro emocional y socialmente y realizado, independiente y autosuficiente—.

El siguiente estilo es la crianza *autoritaria*. Las reglas y exigencias son numerosas, arbitrarias y rígidas, y no necesitan justificación; el comportamiento se va conformando sobre todo mediante el castigo; las necesidades emocionales de los niños tienen una prioridad reducida. La motivación parental es que a menudo se trata de un mundo duro, implacable, y a los niños les conviene estar preparados. La crianza autoritaria tiende a producir adultos que pueden tener algo de éxito, son obedientes, conformistas (a menudo con un trasfondo de resentimiento que puede explotar) y no son especialmente felices. Además, las habilidades sociales son a menudo bastante limitadas, en lugar de aprender mediante la experiencia, crecen siguiendo órdenes.

Y luego está la crianza *permissiva*, la aberración que supuestamente permitió a los nacidos durante la explosión de natalidad de la posguerra inventar los sesenta. Hay pocas demandas o expectativas, las reglas se aplican rara vez y los niños establecen el orden del día. El resultado como adulto es el siguiente: individuos autoindulgentes con un control de los impulsos limitado, baja tolerancia a la frustración y unas habilidades sociales mermadas gracias a haber vivido una infancia libre de consecuencias.

El trío de Baumrind fue expandido por los psicólogos de Stanford Eleanor Maccoby y John Martin para incluir la crianza *negligente*^[68]. Esta ampliación de la lista produce una matriz de dos por dos: la crianza es autoritativa (exigencia alta, receptividad alta), autoritaria (exigencia alta, receptividad baja), permisiva (exigencia baja, receptividad alta) o negligente (exigencia baja, receptividad baja).

Es muy importante señalar que cada estilo suele producir adultos con características parecidas, y que las diferentes culturas valoran estilos diferentes.

Luego tenemos la siguiente forma en la que los valores culturales se transmiten a los niños: los colegas. Judith Rich Harris resaltó este aspecto en su libro *El mito de la educación*. Harris, una psicóloga sin ninguna afiliación académica o doctorado, revolucionó el campo, argumentando que la importancia que se le da a la crianza parental a la hora de dar forma a la personalidad que tendrá el niño cuando sea adulto es exagerada^[69]. En cambio, una vez que los niños superan una edad sorprendentemente joven, los colegas son más influyentes. Entre los elementos de su argumentación estaban: (a) la influencia parental a menudo es realmente mediada a través de los colegas. Por ejemplo, si eres criado por una madre soltera se incrementa el riesgo de mostrar un comportamiento antisocial adulto, pero no debido a la crianza; sino debido a que generalmente eso implica unos ingresos económicos pobres, lo que hace más probable que los niños vivan en un vecindario con colegas difíciles, (b) Los colegas causan un impacto en el desarrollo lingüístico (p. ej., los niños adquieren el acento de sus colegas, no el de sus padres), (c) Otros primates jóvenes socializan mucho más con los compañeros, no con las madres.

El libro levantó bastante polémica (en parte porque su título era fácil de distorsionar: «Los psicólogos demuestran que los padres no son importantes»), siendo a la vez criticado y aclamado^[70]. Cuando las cosas se calmaron, la opinión se fue inclinando hacia la idea de que las influencias de los colegas suelen ser minusvaloradas, pero los padres siguen siendo muy importantes, incluyendo su influencia sobre lo que sus niños experimentan en sus grupos de colegas.

¿Por qué los colegas son tan importantes? De las interacciones con los compañeros se aprende lo que es la competencia social —el comportamiento dependiente del contexto, cuándo ser amigo y cuándo enemigo, en qué lugar de la jerarquía encajas—. Los organismos jóvenes utilizan la herramienta de enseñanza más grande de todas para adquirir dicha información: el juego^[71].

¿En qué consiste el juego social durante la juventud? A gran escala se trata de un conjunto de comportamientos que entrenan a los individuos en la competencia social. A media escala, son fragmentos de la realidad, pedazos o piezas de patrones fijos de acción, una oportunidad de probar con seguridad las reglas y mejorar las habilidades motoras. A una escala endocrina y pequeña, es una demostración de que el estrés moderado y pasajero —«estimulación»— es genial. A escala pequeña y neurobiológica, es una herramienta con la que decidir qué sinapsis hay que podar.

El historiador Johan Huizinga ha catalogado a los humanos como «*Homo ludens*», hombres que juegan, con actividades estructuradas y regidas por reglas, es decir, juegos. Sin embargo, el juego es una actividad universal entre las especies socialmente complejas, y todo juego implica comportamientos similares, después de cierta traducción etológica (p. ej., un perro dominante señala la benevolencia que se necesita para iniciar el juego agachándose, haciéndose pequeñito; traducido a un babuino, una cría dominante ofrece su trasero a alguien de menor rango).

El juego es vital. Para poder jugar, los animales dejan de lado buscar comida, gastan calorías, se distraen y se vuelven más visibles para los depredadores. Los organismos jóvenes malgastan energía en el juego durante las hambrunas. Un niño privado del juego o que no muestra interés en él, rara vez alcanza una vida adulta socialmente satisfactoria.

Pero, por encima de todo, el juego es intrínsecamente placentero —¿por qué si no participar en una secuencia de comportamientos en un escenario irrelevante?—. Las vías dopaminérgicas se activan durante el juego; las ratas juveniles, cuando juegan, emiten las mismas vocalizaciones que producen cuando son recompensadas con comida; los perros gastan la mitad de sus calorías moviendo sus colas para anunciar feromónicamente su presencia y su disponibilidad para el juego. El psiquiatra Stuart Brown, fundador del Instituto Nacional del Juego, hizo hincapié en que lo opuesto al juego no es trabajar, es la depresión. Un desafío es comprender cómo codifica el cerebro las propiedades de refuerzo de las distintas variedades de juegos. Después de todo, el juego abarca un amplio espectro de actividades que van desde las bromas con cálculos hilarantes con las que se retan los matemáticos entre sí hasta los niños que se retan haciendo pedos con sus sobacos.

Un tipo significativo de juego implica muestras leves de agresividad, lo que Harlow llamó juego «bruto» —peleas entre los niños, impalas adolescentes que chocan sus cabezas, cachorros que juegan a morderse entre ellos—,^[72] Generalmente, los machos participan más que las hembras, y tal como veremos muy pronto, está estimulado por la testosterona prenatal. ¿Es el juego bruto una forma de practicar la inminente competición por un estatus que le pondrá la vida delante, o ya está inmerso en ella? Una mezcla de ambas.

Si ampliamos el círculo más allá de los colegas, veremos que los vecindarios inculcan rápidamente la cultura a los niños. ¿Hay basura por todas partes? ¿Están las casas en mal estado? ¿Qué es lo que hay más: bares, iglesias, bibliotecas o armerías? ¿Hay muchos parques, y es seguro entrar en

ellos? ¿Venden las vallas publicitarias, los anuncios y las calcomanías un paraíso religioso o material, celebran actos de martirio o de amabilidad e inclusividad?

Luego tenemos la cultura a nivel de tribus, naciones y Estados. A continuación, presentamos brevemente algunas de las diferencias culturales más amplias en las prácticas de crianza de los niños.

Culturas colectivistas frente a culturas individualistas

Tal como veremos en el capítulo 9, este es el contraste cultural más estudiado de todos, el que compara las culturas colectivistas de Asia Oriental con la ultraindividualista de Estados Unidos. Las culturas colectivistas hacen hincapié en la interdependencia, la armonía, el encaje, las necesidades y responsabilidades del grupo; en cambio, las culturas individualistas valoran la independencia, la competencia, las necesidades y derechos del individuo.

Por término medio, las madres de las culturas individualistas, cuando se las compara con las de las colectivistas, hablan más fuerte, ponen la música a más volumen y utilizan expresiones más animadas^[73]. Se ven a sí mismas como maestras en lugar de protectoras, detestan que un niño sea aburrido y valoran el estado afectivo elevado. Sus juegos hacen hincapié en la competitividad individual, alientan los *hobbies* que tienen que ver con hacer en lugar de observar. Se entrena a los niños en la asertividad verbal, para que sean autónomos e influyentes. Muéstrele a una de ellas un dibujo de un grupo de peces en el que hay uno destacado al frente, y se lo describirá a su hijo explicándole que es el líder^[74].

En cambio, las madres de las culturas colectivistas pasan más tiempo que las madres individualistas tranquilizando a sus hijos, manteniendo el contacto y facilitando el contacto con otros adultos. Valoran que un estado afectivo esté menos excitado y duermen con sus hijos hasta una edad más tardía. Los juegos tienen que ver con la cooperación y el encaje de todos; cuando juegan con su hijo, por ejemplo con un coche de juguete, el asunto no es explorar qué es lo que hace un coche (es decir, desplazarse), sino el proceso de compartir («Gracias por darme tu coche; ahora te lo devuelvo»). Se entrena a los niños para que se lleven bien, piensen en los demás, acepten y se adapten las situaciones en lugar de intentar cambiarlas; la moralidad y la conformidad son

casi sinónimos. Enséñele a una de ellas el dibujo del grupo de peces en el que hay uno destacado por delante, y su explicación será que debe haber hecho algo malo porque nadie quiere jugar con él.

Lógicamente, los niños de las culturas individualistas adquieren la ToM más tarde que los niños de las culturas colectivistas y activan más los circuitos pertinentes para alcanzar el mismo grado de competencia. Para un niño colectivista, la competencia social tiene que ver completamente con adoptar la perspectiva de otra persona^[75].

Curiosamente, los niños de Japón (una cultura colectivista) juegan con videojuegos más violentos que los niños estadounidenses, a pesar de que son menos agresivos. Además, la exposición de los niños japoneses a la violencia de los medios de comunicación desencadena menos agresividad que en los niños estadounidenses^[76]. ¿A qué es debida esa diferencia? Existen tres posibles factores que contribuyen a que sea así: (a) los niños estadounidenses juegan en solitario más a menudo, un terreno fértil para los lobos solitarios; (b) los niños japoneses rara vez tienen un ordenador o un televisor en su dormitorio, por lo que juegan cerca de sus padres; (c) la violencia de los videojuegos japoneses suele estar basada en temas más prosociales y colectivistas.

Hablaremos más de este tema en el capítulo 9 sobre culturas colectivistas frente a las individualistas.

■ Culturas basadas en el honor

Estas culturas hacen hincapié en las reglas de civismo, cortesía y hospitalidad. Se toman represalias por las ofensas al honor propio, de su familia o del clan; no hacerlo es vergonzoso. Estas son culturas donde abundan las *vendettas*, venganzas y asesinatos por honor; no se pone la otra mejilla. Una cultura clásica basada en el honor es el sur de Estados Unidos, pero, tal como veremos en el capítulo 9, estas culturas se pueden encontrar por todo el mundo y con cierta correlación ecológica. Una combinación especialmente letal es cuando una cultura basada en la victimización —hemos sido injustamente tratados la última semana, la última década, el último milenio— se combina con una cultura basada en la ética de la represalia por honor.

La crianza de los hijos en las culturas basadas en el honor tiende a ser autoritaria^[77]. Los niños son agresivos, especialmente después de las violaciones al honor, y respaldan incondicionalmente las respuestas agresivas a las violaciones del honor.

Diferencias de clase

Como ya se ha dicho, una cría de babuino aprende cuál es su lugar en la jerarquía gracias a su madre. Las lecciones que recibe un niño humano sobre su estatus son más complejas —hay unas señales implícitas, pistas verbales sutiles, el peso cognitivo y emocional de recordar el pasado («Cuando tus abuelos emigraron aquí, apenas podían...») y las esperanzas depositadas en el futuro («Cuando crezcas, llegarás a...»)—. Las madres de los babuinos enseñan a sus hijos el comportamiento adecuado dependiendo del contexto; los padres humanos enseñan a los suyos qué es a lo que pueden aspirar.

Las diferencias de clase en la crianza en los países occidentales se parecen a las diferencias existentes entre la crianza en los países occidentales y la de los países en vías de desarrollo. En Occidente, un progenitor enseña y facilita a su hijo la exploración del mundo. En los lugares más difíciles de los países en vías de desarrollo, se espera poco más que la ardua tarea de mantener a tu hijo vivo y a salvo del mundo amenazante^[78].

En las culturas occidentales, las diferencias de clase en la crianza se pueden catalogar según las tipologías de Baumrind. En los estratos socioeconómicos elevados, la crianza suele ser autoritativa o permisiva. En cambio, la crianza en los círculos socioeconómicos bajos de la sociedad es característicamente autoritaria, lo que refleja dos aspectos. Uno tiene que ver con el ser protector. ¿Cuándo son autoritarios los padres de estatus socioeconómico elevado? Cuando sus hijos están en peligro. «Cielo, me encanta que te cuestiones las cosas, pero si corres por la calle y yo te grito que te pares, tú te paras». Una infancia de estatus socioeconómico bajo está plagada de amenazas. El otro asunto tiene que ver con preparar al niño para el mundo duro de ahí afuera —para los pobres, la edad adulta consiste en que los socialmente dominantes les traten de una forma autoritaria—.

Las diferencias de clase en la crianza fueron analizadas en un estudio clásico de la antropóloga Adrie Kusserow, del St. Michael's College, quien hizo trabajo de campo observando a padres de tres tribus diferentes —unos pertenecientes a familias ricas del Upper East Side de Manhattan; otros de una comunidad obrera; y otros de un ambiente con altos índices de criminalidad (los dos últimos de Queens)—,^[79] Las diferencias fueron fascinantes.

Los padres de los vecindarios pobres manifestaban un «individualismo fuertemente defensivo». En el vecindario abundaban la adicción, los sintechos, la encarcelación, la muerte... y el deseo de los padres era proteger a sus hijos de las calles, literal y metafóricamente. Su discurso estaba lleno de

metáforas sobre no perder lo que se había logrado, no permitir a los demás que te saquen de quicio. La crianza era autoritaria, fortaleciendo el objetivo perseguido. Por ejemplo, los padres se burlaban de los niños mucho más que en los demás vecindarios.

En cambio, la crianza en el barrio obrero implicaba un «individualismo fuertemente ofensivo». Los padres tenían algún ímpetu socioeconómico, y los niños debían mantener esa trayectoria precaria. El discurso de los padres sobre sus esperanzas puestas en sus hijos contenía imágenes de movimiento, progreso y atletismo —avanzar, probar el terreno, ir a por el oro—. Con trabajo duro y el impulso acumulado durante generaciones para lograr las expectativas, tu hijo podría ser el primero en llegar a la tierra de la clase media.

La crianza en ambos vecindarios hacía hincapié en el respeto a la autoridad, especialmente dentro de la familia. Además, los niños eran miembros intercambiables que formaban parte de una categoría, en lugar de miembros individualizados —«Chicos, venid hacia aquí»—.

Luego tenemos el «individualismo suave» de la crianza de clase media-alta^[80]. El éxito futuro de los niños, según los estándares convencionales, era un hecho, al igual que las expectativas de salud física. Mucho más vulnerable era la salud psicológica del niño; cuando los niños podían llegar a ser algo, la responsabilidad de los padres era facilitar su viaje épico hacia la «realización» individualizada. Además, la imagen de la realización era, a menudo, postconvencional —«Espero que mi hijo nunca trabaje en algo que no le satisfaga únicamente por dinero»—. Esta, después de todo, es una tribu mareada con cuentos de estafadores que aspiran a ser consejeros delegados y despreciándolos para aprender carpintería o a tocar el oboe. El discurso de los padres estaba plagado de metáforas que versaban sobre una potencial realización o consecución —crecimiento, floreciente, fructífero—. La crianza era autoritativa o permisiva, plagada de ambivalencia sobre la diferencia de poder entre los padres y los hijos. En lugar de «Chicos, limpiad este desastre», había una petición individual y justificada —«Caitlin, Zach, Dakota, ¿podrías ordenar un poco vuestro cuarto? Malala viene a cenar»—.

[81]

Hemos visto cómo los sucesos sufridos durante la infancia —desde la primera interacción madre-bebé hasta los efectos de la cultura— tienen influencias persistentes, y cómo la biología media en esas influencias. Cuando se combina todo esto con lo explicado en los capítulos precedentes, damos por finalizada nuestra visión general de los efectos ambientales sobre el comportamiento, desde el segundo anterior a que se produzca dicho

comportamiento hasta el segundo posterior al nacimiento. De hecho, todo lo dicho tiene que ver con el «ambiente»; el siguiente capítulo tendrá que ver con los «genes».

Pero esto ignora algo fundamental: el ambiente no empieza a influir a partir del nacimiento.

NUEVE LARGOS MESES

El Gato Garabato en el útero

La existencia de las influencias ambientales prenatales atrapó la imaginación del público cuando algunos estudios fascinantes demostraron que los fetos ya desarrollados oían (lo que ocurría en el exterior del útero) y saboreaban (fluido amniótico), y recuerdan y prefieren esos estímulos después del nacimiento.

Esto se demostró de forma experimental —inyectando suero salino con sabor a limón en el fluido amniótico de una rata embarazada—. Cuando nacieron las crías preferían ese sabor. Además, algunas especias consumidas por las embarazadas entran en el fluido amniótico. Por esa razón, podemos nacer ya prefiriendo alimentos que nuestras madres comieron durante el embarazo —una transmisión cultural poco ortodoxa—.^[82]

Los efectos prenatales también pueden ser auditivos, como demostró una investigación inspirada realizada por Anthony DeCasper, de la Universidad de Carolina del Norte^[83]. La voz de una embarazada es audible en el útero, y los recién nacidos reconocen y prefieren el sonido de la voz de su madre^[84]. DeCasper utilizó el manual de etología para demostrarlo: un recién nacido puede aprender a chupar un chupete según dos patrones diferentes: chupetones largos o cortos. Si generamos un patrón unido a la voz de la madre y el otro junto a la voz de otra mujer, los recién nacidos prefieren el primero. Los elementos del lenguaje también se aprenden en el útero —el perfil del llanto de un recién nacido es parecido a los perfiles del habla de su madre—.

Las capacidades cognitivas de los fetos ya desarrollados son incluso más sorprendentes. Por ejemplo, pueden distinguir entre dos pares de sílabas sin sentido («biba» respecto a «babi»). ¿Cómo lo sabes? De esta manera: Mami dice «Biba, biba, biba» mientras monitorizamos el ritmo cardiaco del feto.

«Aburrido (o puede que tranquilizante)» piensa el feto, y el ritmo cardiaco disminuye.

Luego la madre cambia a «babi». Si el feto no distingue entre las dos, la deceleración del ritmo cardiaco continúa. Pero si nota la diferencia —«Guau, ¿qué ha pasado?»— el ritmo cardiaco aumenta. Que es precisamente lo que observó DeCasper^[85].

DeCasper y su colega Melanie Spence demostraron posteriormente (utilizando el sistema de detección de patrones de chupeteo del chupete) que los recién nacidos normalmente no distinguen entre los sonidos emitidos por su madre leyendo un pasaje de *El Gato Garabato* de los sonidos rítmicamente parecidos producidos al leer un pasaje de *El rey, el ratón y el queso*^[86]: Pero los recién nacidos cuyas madres habían leído *El Gato Garabato* en voz alta durante horas en el transcurso del último trimestre preferían el cuento del Dr. Seuss. ¡Guau!

A pesar de estos hallazgos, los temas que nos preocupan en este libro no tienen su raíz en ese modo de aprendizaje parental —pocos bebés nacen con una preferencia, por ejemplo, por *Mein Kampf* Sin embargo, otros efectos ambientales prenatales sí que son bastante significativos.

EL CEREBRO DE NIÑOS Y NIÑAS, LO QUE SEA QUE ESO SIGNIFIQUE

EMPEZAMOS con una versión sencilla de lo que significa «ambiente» para el cerebro de un feto: los nutrientes, mensajeros inmunológicos, y, lo más importante, las hormonas transportadas hasta el cerebro en la circulación fetal.

Una vez que en el feto se han desarrollado las glándulas pertinentes, son perfectamente capaces de secretar sus hormonas características. Cuando aparecieron las hormonas por primera vez en el capítulo 4, nuestra discusión tenía que ver con sus efectos de «activación» que habían perdurado del orden de horas a días. Por el contrario, las hormonas del feto tienen efectos «organizativos» sobre el cerebro, produciendo cambios para toda la vida en su estructura y función.

Alrededor de las ocho semanas después de la concepción, las gónadas fetales humanas secretan sus hormonas esteroides (testosterona en los niños; estrógeno y progesterona en las niñas). Es crucial señalar que la testosterona

más la «hormona antimulleriana» (también producida en los testículos) masculinizan el cerebro.

Existen tres complicaciones, de desorden creciente:

- En muchos roedores el cerebro no está lo suficientemente diferenciado en el momento del nacimiento, y los efectos de estas hormonas continúan después del parto.
- Una complicación mayor: sorprendentemente, pocos efectos de la testosterona en el cerebro son el resultado de la unión de la hormona a los receptores andrógenos. En su lugar, la testosterona entra en las células objetivo y, de forma bastante extraña, se convierte en estrógeno, para luego unirse a los receptores intercelulares de estrógeno (mientras que la testosterona causa sus efectos fuera del cerebro en su estado o, después de la conversión intracelular en un andrógeno relacionado, dihidrotestosterona). De este modo, la testosterona causa la mayor parte de su efecto masculinizador en el cerebro al convertirse en estrógeno. La conversión de la testosterona en estrógeno también se produce en el cerebro del feto. Un momento. Sin tener en cuenta cuál es el sexo del feto, en la circulación fetal abunda el estrógeno materno, más el estrógeno secretado por los fetos femeninos. De este modo, el cerebro fetal femenino está inundado de estrógenos. ¿Por qué eso no masculiniza el cerebro fetal femenino? Lo más probable es que sea porque los fetos hacen algo llamado alfa-fetoproteína, que se une al estrógeno circulante, inactivándolo. Por lo tanto, ni el estrógeno de la madre ni el derivado del feto masculinizan el cerebro de los fetos femeninos. Y resulta que a menos que haya testosterona y hormona antimulleriana en los alrededores, los cerebros mamíferos se feminizan automáticamente^[87].
- Es turno de la complicación más caótica de todas. ¿Qué es exactamente un cerebro «hembra» y uno «macho»? Aquí es donde empiezan las discusiones.

Para empezar, el cerebro masculino simplemente gotea sistemáticamente hormonas reproductivas a partir del hipotálamo, lugar en el que los cerebros femeninos deben controlar la secreción cíclica de los ciclos ovulatorios. De este modo la vida fetal produce un hipotálamo que está conectado de forma más compleja en las hembras.

Pero ¿qué podemos decir de las diferencias sexuales en los comportamientos que nos interesan? La cuestión es: ¿en qué proporción la

agresividad masculina es debida a la masculinización prenatal del cerebro?

Prácticamente toda, si estamos hablando de roedores. El trabajo realizado en la década de 1950 por Robert Goy, de la Universidad de Wisconsin, mostró que un efecto organizativo de la testosterona prenatal en los conejillos de Indias es hacer que el cerebro sea sensible a la testosterona en la vida adulta^[88]. Las hembras embarazadas a punto de parir eran tratadas con testosterona. Esto producía una descendencia femenina que, de adulta, parecía normal, pero en la que su comportamiento estaba «masculinizado» —eran más sensibles que las hembras de control a la inyección de testosterona, con un mayor incremento de la agresividad y un comportamiento sexual típico de los machos (es decir, montar a otras hembras)—. Además, el estrógeno era menos eficiente a la hora de provocar el comportamiento sexual típico de las hembras (es decir, el reflejo que consiste en hundir o arquear el lomo, llamado lordosis). La exposición prenatal a la testosterona tenía efectos organizativos masculinizadores, por lo que cuando eran adultas, estas hembras respondían a los efectos de activación de la testosterona y del estrógeno como lo harían los machos.

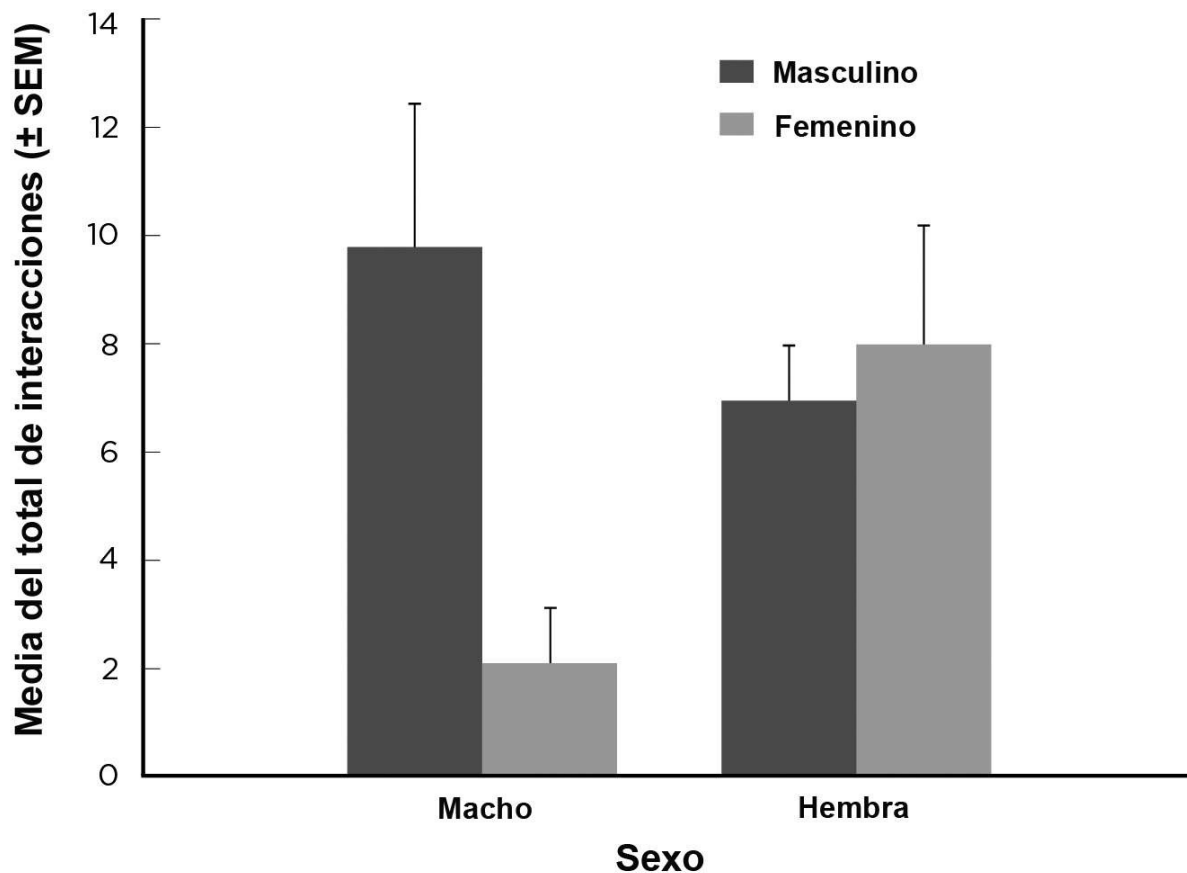
Esto supuso un desafío para el dogma que afirmaba que la identidad sexual es debida a influencias sociales y no a las biológicas. Este era el punto de vista de sociólogos que odiaban la biología durante sus estudios universitarios... y también, en líneas generales, de la institución médica. Según este punto de vista, si un bebé nace con unos genitales sexualmente ambiguos (algo que ocurre aproximadamente entre el 1 y el 2 por ciento de los nacimientos), no importa el género en el que son criados, mientras lo hayas decidido durante los primeros dieciocho meses —mejor hacer la cirugía reconstructiva que fuera más conveniente—.[89],[90].

Así pues, el informe de Goy afirmaba que el ambiente hormonal prenatal, y no los factores sociales, determina los comportamientos sexuales adultos. «Pero son conejillos de Indias» era la réplica. Goy y su equipo pasaron entonces a estudiar primates no humanos.

Hagamos un recorrido rápido de la distribución del comportamiento sexualmente dimórfico (es decir, diferente según el sexo de que se trate) de los primates: las especies sudamericanas como los titíes y los tamarinos, que forman parejas, muestran pocas diferencias sexuales en su comportamiento. Por el contrario, la mayoría de los primates del Mundo Antiguo son altamente dimórficos; los machos son más agresivos, y las hembras pasan la mayor parte del tiempo con comportamientos afiliativos (p. ej., acicalamiento social, interacción con los bebés). Un ejemplo de posible diferencia sexual: en un

estudio, un macaco Rhesus macho adulto estaba mucho más interesado en jugar con juguetes humanos «masculinos» (p. ej., juguetes con ruedas) que con otros «femeninos» (animales de peluche), mientras que las hembras mostraban una ligera preferencia por los femeninos^[91].

¿Qué será lo siguiente? ¿Que las hembras de mono prefieran novelas fantásticas juveniles con protagonistas femeninas? ¿Qué tendrían que ver los juguetes humanos con las diferencias sexuales en los monos? Los autores especulan que esto refleja los altos niveles de actividad de los machos, y cómo los juguetes masculinos facilitan un juego mucho más activo.



Los macacos Rhesus macho muestran una fuerte preferencia a jugar con juguetes humanos estereotípicamente «masculinos» frente a los «femeninos».

Goy estudió a los macacos Rhesus, altamente dimórficos sexualmente. Ya había indicios de que la testosterona tenía efectos organizativos sobre su comportamiento —a las pocas semanas de su nacimiento, los machos son más activos que las hembras y pasan más tiempo en juegos de peleas—. Esto es mucho antes de que aparezca la pubertad y su estallido de secreción de testosterona. Además, incluso si suprimimos sus niveles de testosterona con los que nacen (bajos, pero aun así todavía superiores a los de las hembras), los

machos siguen con sus juegos de peleas. Esto sugiere que la diferencia sexual surge a partir de las diferencias hormonales fetales.

Goy lo demostró tratando a hembras embarazadas con testosterona y examinando su descendencia femenina. La exposición a la testosterona a lo largo del embarazo produjo hijas que eran «pseudohermafroditas» —parecían machos en su aspecto exterior, pero tenían gónadas femeninas en su interior—. Cuando se comparaban con las hembras del grupo de control, estas hembras androgenizadas jugaban mucho más a peleas ficticias, eran más agresivas y mostraban la conducta típica de los machos de montar y también sus vocalizaciones (en algunas mediciones, alcanzaban el mismo nivel que los machos). Es importante recalcar que la mayoría de los comportamientos (pero no todos) estaban masculinizados, y estas hembras androgenizadas mostraban el mismo interés en las crías que las hembras de control. De este modo, la testosterona tiene efectos organizativos prenatales sobre algunos, pero no todos los comportamientos.

En estudios posteriores, muchos de los cuales realizados por el estudiante de Goy, Kim Wallen, de la Universidad Emory, las hembras embarazadas recibían dosis menores de testosterona, y únicamente durante el último trimestre^[92]. Esto producía hijas con unos genitales normales, pero con un comportamiento masculinizado. Los autores destacaron la importancia de esto respecto a los individuos transgénero —apariencia externa de un sexo, pero el cerebro, por así decirlo, del otro—,^[93]

Y nosotros

Inicialmente parece claro que la exposición prenatal a la testosterona es también responsable de la agresividad masculina en los humanos. Esto se basó en los estudios que se hicieron de un trastorno raro, la hiperplasia suprarrenal congénita (CAH por sus siglas en inglés). Una enzima de las glándulas suprarrenales sufre una mutación, y en lugar de fabricar glucocorticoides, fabrica testosterona y otros andrógenos, empezando durante la etapa fetal.

La falta de glucocorticoides produce problemas metabólicos serios que requieren hormonas de sustitución. ¿Y qué decir de los andrógenos excesivos que tienen las niñas con CAH (que generalmente nacen con genitales ambiguos y que de adultas son estériles)?

En la década de 1950, el psicólogo John Money, de la Universidad Johns Hopkins, informó de que las niñas con CAH tenían niveles patológicamente

altos de comportamientos típicos del sexo masculino, y una escasez de comportamientos femeninos junto a un elevado coeficiente de inteligencia.

Eso seguramente hizo parar en seco a todo el mundo. Pero la investigación tuvo algunos problemas. Primero, el hallazgo referente al coeficiente de inteligencia era espúreo —los padres dispuestos a apuntar a sus hijas con CAH promediaban niveles más altos de educación que los del grupo de control—. ¿Y los comportamientos característicos de cada género? Se consideraban «normales» según los estándares de Ozzie y Harriet de la década de 1950^[94] —las niñas con CAH estaban interesadas patológicamente en estudiar carreras y no en tener hijos—.

Uy, a comenzar de nuevo. En los últimos tiempos, Melissa Hiñes, de la Universidad de Cambridge, ha llevado a cabo una cuidadosa investigación sobre la CAH^[95]. Cuando comparó niñas con CAH con niñas que no la padecían, las que tenían CAH participaban más en juegos más brutos y en peleas, y mostraban una mayor agresividad física. Además, preferían juguetes «masculinos» en lugar de muñecas. De adultas, obtenían menos puntuaciones en las mediciones de ternura y mayores en agresividad, e informaban de sentir mayor agresividad y un menor interés en los bebés. Además, las mujeres con CAH tienen más probabilidades de ser gais o bisexuales o tener una identidad sexual transgénero^[96].

Cabe señalar que los tratamientos con fármacos empezaron poco después de que el nacimiento normalizó los niveles de andrógenos de estas niñas, por lo que la exposición excesiva a andrógenos es únicamente prenatal. Por lo tanto, la exposición prenatal a la testosterona parece que causa cambios organizativos que incrementan la incidencia de los comportamientos característicos del sexo masculino.

Se llega a una conclusión parecida al estudiar un trastorno opuesto al CAH, el síndrome de insensibilidad androgénica (AIS, por sus siglas en inglés, llamado históricamente «síndrome de feminización testicular^[97]»). Un feto es macho —tiene cromosomas XY, los testículos secretan testosterona—. Pero una mutación en el receptor de los andrógenos lo insensibiliza a la testosterona. De este modo, los testículos pueden secretar testosterona hasta que las ranas críen pelo, pero no se producirá ninguna masculinización. Y a menudo el individuo nace con un fenotipo externo femenino y es criada como niña. Cuando llega la pubertad no tiene periodos, y un viaje al médico revela que la «niña» es realmente un «niño» (con los testículos generalmente cerca del estómago, más una vagina reducida que no conduce a ningún sitio). La persona generalmente continúa con una identidad femenina, pero es estéril de

adulta. En otras palabras, cuando los machos humanos no sufren los efectos organizativos prenatales de la testosterona, acaban manifestando comportamientos característicos de las hembras.

Habiendo explicado los casos con CAH y AIS parece que el tema queda claro: la testosterona prenatal juega un papel fundamental a la hora de explicar las diferencias sexuales en la agresividad y en varios comportamientos prosociales afiliativos de los humanos.

Los lectores cuidadosos puede que hayan detectado que existen dos grandes problemas con esta conclusión^[98]:

- Recordemos que las niñas con CAH nacen con un *post-it* en el que pone: «Algo es *muy* diferente» —los genitales ambiguos, que generalmente requieren varias cirugías reconstructivas—. Las mujeres con CAH no están simplemente androgenizadas antes de nacer. También son criadas por padres que saben que hay algo diferente en ellas, tienen un montón de médicos muy interesados en sus partes íntimas, y son tratadas con toda clase de hormonas. Es imposible atribuir su comportamiento únicamente a los andrógenos prenatales.
- La testosterona no tiene efecto en los individuos con AIS debido a la mutación en el receptor de andrógenos. ¿Pero acaso no causa la testosterona la mayoría de sus efectos fetales sobre el cerebro como estrógeno, interactuando con el receptor de este? Ese aspecto de la masculinización del cerebro habría ocurrido a pesar de la mutación. Para complicarlo aún más, los efectos masculinizadores de la testosterona prenatal en los monos no precisan la conversión a estrógeno. Así pues, tenemos individuos genéticamente y gonadalmente machos en los que se ha producido al menos alguna masculinización cerebral, criados exitosamente como hembras.

La cosa se complica todavía más: individuos con AIS que han crecido como mujeres tienen más probabilidades de las esperadas de ser gais, y de tener una autoidentificación sexual que o no es del sexo femenino o no es ni del sexo femenino ni del masculino.

¡Buf! Todo lo que podemos decir es que hay pruebas (imperfectas) de que la testosterona tiene efectos prenatales masculinizadores en los humanos al igual que en otros primates. La cuestión es cuán *grandes* son estos efectos.

Responder a esa pregunta sería fácil si supiéramos a cuánta testosterona fue expuesta esa gente en su etapa fetal. Lo que nos lleva a un hallazgo

auténticamente extravagante, uno que puede que haga que los lectores empiecen a perder el tiempo inútilmente con una regla.

Resulta extraño, pero la exposición prenatal a la testosterona influye en la longitud de los dedos^[99]. Concretamente, mientras que el segundo dedo es generalmente más corto que el cuarto, la diferencia (el «índice 2D:4D») es mayor en los hombres que en las mujeres, algo que fue detectado por primera vez en la década de 1880. La diferencia ya se puede ver en los fetos del tercer trimestre, y cuanto más expuesto esté a la testosterona (como se puede comprobar mediante amniocentesis) más pronunciado es ese índice. Además, las mujeres con CAH tienen un índice más masculino, lo mismo que ocurre con las que comparten su ambiente fetal (y por lo tanto algo de testosterona) con un gemelo masculino, mientras que los niños con AIS muestran un índice más femenino. Esta diferencia sexual en ese índice también se produce en otros primates y roedores. Y nadie sabe por qué existe esta diferencia. Además, esta rareza no es la única. Un ruido de fondo apenas discernible generado por el oído interno («emisiones otoacústicas») muestra una diferencia sexual que refleja la exposición prenatal a la testosterona. Vamos a explicarlo.

El índice 2D:4D es tan variable, y la diferencia sexual tan pequeña, que no es posible determinar el sexo de alguien conociendo ese índice. Pero sí que nos dice algo sobre cuánto han estado expuestos a la testosterona.

Así pues, ¿qué predice el alcance de esa exposición (evaluada a partir del índice) sobre el comportamiento adulto? Los hombres con índices 2D:4D más «masculinos» tienden hacia niveles superiores de agresividad y de puntuación en matemáticas; a tener personalidades más enérgicas; índices más elevados de TDAH y autismo (enfermedades con un porcentaje superior de pacientes masculinos); y un riesgo menor de sufrir depresión y ansiedad (enfermedades con un sesgo femenino). Las caras y la escritura de esos hombres son juzgadas como más «masculinas». Además, algunos informes muestran una menor probabilidad de ser gay.

Las mujeres que tienen un índice más «femenino» tienen menos posibilidades de sufrir autismo y más de padecer anorexia (una enfermedad con un claro sesgo femenino). Es menos probable que sean zurdas (un rasgo con sesgo masculino). Además, exhiben una menor capacidad atlética y una mayor atracción hacia las caras muy masculinas. Y tienen más probabilidades de hablar con franqueza o, si son lesbianas, de asumir papeles más estereotípicamente femeninos^[100].

Todo esto constituye una de las pruebas más sólidas de que (a) la exposición fetal a los andrógenos tiene efectos organizativos sobre el comportamiento adulto de los humanos y de otras especies, y (b) que las *diferencias individuales* en el alcance de dicha exposición predicen las diferencias individuales en el comportamiento adulto^[101]. El destino viene marcado por el ambiente endocrino prenatal.

Bueno, no exactamente. Estos efectos son pequeños y variables, y producen una relación significativa solo cuando se tienen en consideración un gran número de individuos. ¿Determinan los efectos organizativos de la testosterona la cualidad y la cantidad de comportamientos agresivos? No. ¿Y qué decir de los efectos organizativos *más* los activadores? Tampoco.

Expandiendo el alcance del «ambiente»

Por lo tanto, el cerebro fetal puede verse influenciado por las hormonas secretadas por el feto. Pero, además, el mundo exterior altera la fisiología de la mujer embarazada, lo que a su vez afecta al cerebro del feto.

El ejemplo más obvio de esto es cómo el alimento ingerido por una hembra embarazada influye en qué nutrientes son transportados en la circulación fetal^[102]. Si la malnutrición materna es extrema, dificulta ampliamente el desarrollo del cerebro del feto^{[103],[104]}. Además, los patógenos adquiridos por la madre pueden pasar al feto —por ejemplo, el protozoo parásito *Toxoplasma gondii* puede infectar a alguna embarazada (normalmente después de estar expuesta a heces de gato) y alcanzar finalmente el sistema nervioso del feto, pudiendo causar así un gran problema—. Y este también sería el caso de la madre que es drogodependiente, cuya consecuencia es dar a luz bebés con heroína o *crack* en su sangre o con el síndrome alcohólico fetal.

Es muy importante señalar que el estrés maternal influye en el desarrollo del feto. Hay rutas indirectas —por ejemplo, la gente estresada tiene dietas menos saludables y consume más sustancias adictivas—. De forma más directa, el estrés altera la presión sanguínea de la madre y sus defensas inmunológicas, lo que influye en el feto. Y, más importante, las madres estresadas secretan glucocorticoides, que se introducen en la circulación fetal y básicamente tienen las mismas consecuencias negativas que en los bebés y niños estresados.

Los glucocorticoides lo logran gracias a sus efectos organizativos sobre la construcción del cerebro del feto y reduciendo los niveles de los factores de

crecimiento, el número de neuronas y de sinapsis, etc. Al igual que la exposición prenatal a la testosterona genera un cerebro adulto que es más sensible a los desencadenantes ambientales de la agresividad, la exposición prenatal excesiva a los glucocorticoides produce un cerebro adulto más sensible a los desencadenantes ambientales de la depresión y de la ansiedad.

Además, la exposición prenatal a los glucocorticoides tiene efectos que combinan la biología clásica del desarrollo con la biología molecular. Para apreciar esto, aquí va una pincelada muy resumida de lo que será el centro de atención del próximo capítulo, los genes: (a) cada gen especifica la producción de un tipo específico de proteína; (b) un gen tiene que ser «activado» para que se produzca la proteína y «desactivado» para que se detenga la producción de esta —por eso los genes están asociados con interruptores de encendido y apagado—; (c) cada célula de nuestros cuerpos contiene la misma biblioteca de genes; (d) durante el desarrollo, el patrón que rige qué genes serán activados determina qué células pasan a formar parte de la nariz, cuáles de los dedos de los pies y así sucesivamente; (e) desde aquí en adelante, la nariz, los dedos de los pies y todas las demás células mantienen esos patrones distintivos de activación génica.

En el capítulo 4 discutimos cómo algunas hormonas tienen efectos activadores alterando los interruptores de encendido y apagado de genes concretos (p. ej., los genes activadores de la testosterona relacionados con el mayor crecimiento de las células musculares). El campo de la epigenética se preocupa de por qué algunos efectos organizativos hormonales surgen del encendido o apagado *permanente* de genes concretos en células concretas^[105]. Hablaremos más de esto en el siguiente capítulo.

Esto ayuda a explicar por qué nuestros dedos de los pies y nuestra nariz funcionan de forma diferente. Y, aún más importante, los cambios epigenéticos también se producen en el cerebro.

Este ámbito de la epigenética fue descubierto en un trascendental estudio realizado en 2004 por Meaney y su equipo, uno de los artículos científicos más citados, publicado en la prestigiosa revista *Nature Neuroscience*. Ya habían demostrado previamente que la descendencia de las ratas madre más «preocupadas o atentas» (las que cuidan, acicalan y lamen a sus crías con frecuencia) se convierten en adultos con menores niveles de glucocorticoides, menos ansiedad, mejor aprendizaje y una demora en el envejecimiento cerebral. El artículo demostraba que estos cambios eran epigenéticos —la forma en que la madre cuidaba a las crías alteraba el encendido y apagado de un gen que tenía que ver con la respuesta al estrés del cerebro—. ^[106] ¡Guau!

La *forma* en que la madre cuida a su descendencia altera la regulación génica en los cerebros de las crías. Posteriormente, Meaney, junto a Darlene Francis, de la Universidad de California en Berkeley, demostró que esas crías de rata eran, una vez alcanzada la etapa adulta, madres más preocupadas y atentas — pasaban el rasgo epigenéticamente a la siguiente generación—,[¹⁰⁷] De este modo, el comportamiento adulto produce cambios moleculares en el cerebro que persisten en la descendencia, «programándola» para que pueda replicar ese comportamiento distintivo cuando sean adultos[¹⁰⁸].

Fueron apareciendo más hallazgos, muchos de ellos realizados por Meaney, su colaborador Moshe Szyf, también de McGill, y Frances Champagne, de la Universidad de Columbia[¹⁰⁹]. Las respuestas hormonales a varias experiencias fetales y sufridas durante la infancia tenían efectos epigenéticos sobre los genes relacionados con el factor de crecimiento FNDC, con el sistema de la oxitocina y la vasopresina, y con la sensibilidad al estrógeno. Estos efectos tienen que ver con la cognición, la personalidad, la emocionalidad y con la salud psiquiátrica de los adultos. Los abusos infantiles, por ejemplo, provocan cambios epigenéticos en cientos de genes del hipocampo humano. Además, Stephen Suomi, del Instituto Nacional de Salud, y Szyf encontraron que en el caso de los monos, el modo en que la madre cuida a sus hijos tiene efectos epigenéticos sobre más de *mil* genes del lóbulo frontal[¹¹⁰].

Esto es totalmente revolucionario. Lo que nos lleva a hacer un resumen del capítulo.

CONCLUSIONES

Los efectos ambientales epigenéticos sobre el cerebro en desarrollo son enormemente excitantes. Sin embargo, es necesario contener ese entusiasmo. Los hallazgos han sido interpretados exageradamente, y cuantos más investigadores se interesan en este tema, la calidad de los estudios disminuye. Además, existe la tentación de sacar la conclusión de que la epigenética lo explica «todo», sea lo que sea; la mayoría de los efectos que tienen en la vida adulta las experiencias vividas durante la infancia probablemente no involucran a la epigenética y (siga atento) la mayoría de los cambios epigenéticos son pasajeros. Las críticas más duras son, especialmente, las realizadas por los genetistas moleculares en lugar de las de los especialistas en conductismo (quienes generalmente tratan estos temas);

sospecho que una parte de la negatividad proveniente de los primeros está alimentada por la humillación que supone tener que incorporar los gustos de las ratas madre lamiendo a sus crías en el hermoso mundo de la regulación génica.

Pero la excitación debería reservarse para un nivel más profundo, uno que tiene que ver con el capítulo entero. Los ambientes estimulantes, los padres severos, los buenos vecindarios, los profesores poco estimulantes, las dietas óptimas: todo ello altera los genes del cerebro. ¡Guau! Y no hace mucho, la revolución era cómo el ambiente y la experiencia cambian la excitabilidad de las sinapsis, su número, los circuitos neuronales, incluso el número de neuronas. ¡Guau! Y anteriormente la revolución era cómo el ambiente y la experiencia pueden cambiar el tamaño de diferentes partes del cerebro. Asombroso.

Pero nada de todo esto es realmente sorprendente. Porque las cosas *deben* funcionar de esta forma. Mientras que muy poco de lo ocurrido durante la infancia determina el comportamiento adulto, virtualmente todo lo que tiene que ver con la infancia cambia la propensión hacia algún comportamiento adulto. Freud, Bowlby, Harlow, Meaney: todos ellos, desde perspectivas diferentes, señalaron el mismo punto fundamental y revolucionario: la infancia *importa*. Todo lo que los factores de crecimiento, los interruptores de encendido y apagado y las tasas de mielinización hacen es ayudarnos a comprender los entresijos de ese hecho.

Todo ese conocimiento es muy útil. Nos muestra los pasos que unen el punto A situado en la infancia con el punto Z situado en la vida adulta. Nos muestra cómo los progenitores pueden dar lugar a descendencias cuyos comportamientos se parecen a los suyos. Identifica los talones de Aquiles que explican cómo la adversidad durante la infancia puede dañar o ser perjudicial para su vida como adultos. Y nos deja entrever cómo se pueden invertir los malos resultados y reforzar los buenos.

Hay otra utilidad. En el capítulo 2 relaté cómo era necesario demostrar la pérdida de volumen hipocámpico en los veteranos de guerra con trastorno de estrés postraumático para convencer finalmente a muchos poderosos de que ese trastorno es «auténtico». De forma parecida, no tendría que ser necesario presentar detalles provenientes de la genética molecular o la neuroendocrinología para demostrar que la infancia es importante y que por ello es profundamente necesario proporcionar infancias llenas de buena salud y seguridad, amor, cuidados y oportunidades. Pero en la medida que parecen

requerir precisamente esa clase de validación científica, hay que darles más importancia a esos detalles.

DE VUELTA A LA ÉPOCA EN LA QUE ERAS SIMPLEMENTE UN ÓVULO FECUNDADO

ME acuerdo de una viñeta en la que un científico, vestido con su bata de laboratorio, le dice a otro: «¿Conoces esa situación cuando estás al teléfono, y la otra persona quiere colgar, pero no lo dice, y en cambio dice: “Bueno, puede que ya quieras ponerte en marcha”, haciendo ver que *tú eres* el que quiere colgar, cuando realmente es *él* quién lo desea? Creo que he encontrado el gen que explica ese comportamiento».

Este capítulo analiza el camino realizado para encontrar «el gen para eso».

Acabamos de llevar a cabo uno de nuestros comportamientos prototípicos. ¿Cómo ha sido influenciado por sucesos acontecidos cuando el óvulo y el espermatozoide que formaron la persona se unieron, creando su genoma —los cromosomas, las secuencias de ADN— destinado a ser duplicado en cada célula del cuerpo futuro de esa persona? ¿Qué papel tuvieron esos genes a la hora de producir ese comportamiento?

Los genes guardan relación con, por ejemplo, la agresividad, que es por lo que nos alarmamos menos cuando un bebé coge de las orejas a un basset hound en lugar de a un pit bull. Los genes tienen que ver con todo lo que se habla en este libro. Hay genes que codifican para muchos neurotransmisores y hormonas. Lo mismo ocurre con los receptores y con las moléculas que construyen o degradan esos mensajeros. Y también con los factores de crecimiento que guían la plasticidad cerebral. Los genes generalmente tienen diferentes versiones; cada uno de nosotros es una orquestación

individualizada de diferentes versiones de nuestros aproximadamente veinte mil genes.

Este tema se enfrenta a dos obstáculos. El primero refleja la preocupación que supone para mucha gente vincular los genes con el comportamiento —en un incidente que viví durante mi juventud académica, una conferencia subvencionada con fondos federales fue cancelada por sugerir que los genes tenían algo que ver con la violencia—. Esta sospecha del vínculo entre genes y comportamiento existe debido a la genética pseudocientífica utilizada para justificar varios «ismos», el prejuicio y la discriminación. Dicha pseudociencia ha fomentado el racismo y el sexismo, dio lugar a la eugenesia y a las esterilizaciones forzadas y permitió la aparición de versiones de palabras sin ningún significado científico como «innato» para justificar la desatención de los desfavorecidos. Además, las monstruosas distorsiones de la genética han alimentado a esos que linchan, limpian étnicamente o meten a niños en cámaras de gas^[1].

Pero el estudio de la genética del comportamiento también se ha de enfrentar al obstáculo opuesto de la gente que se muestra demasiado entusiasta con el tema. Después de todo, esta es la era del genoma, con una medicina genómica personalizada, con gente que tiene su genoma secuenciado, y donde hay escritos populares sobre genómica llenos de términos como «el Santo Grial» y «el código de los códigos». Desde un punto de vista reduccionista, la comprensión de algo complejo requiere separarlo en sus componentes, comprender esas partes, y luego, una vez juntadas, comprender el panorama completo. Y en este mundo reduccionista, para comprender las células, los órganos, los cuerpos y el comportamiento, la mejor parte constituyente que hay que estudiar son los genes.

El entusiasmo excesivo por los genes puede dar la sensación de que la gente posee una esencia inmutable, distintiva (aunque el esencialismo es anterior a la genómica). Pensemos en un estudio que tiene que ver con el «efecto moral colateral» basado en el parentesco^[2]. Supongamos que una persona dañó a otras personas hace dos generaciones; ¿están los nietos de esta persona obligados a ayudar a los nietos de sus víctimas? Los sujetos consideraron que un nieto biológico estaba más obligado que uno adoptado en esa familia justo después de nacer; la relación biológica transportaba una mancha. Además, los sujetos estaban más dispuestos a encerrar a dos gemelos idénticos que habían perdido el contacto hace mucho tiempo por el crimen cometido por uno de ellos, que encerrar a dos personas idénticas pero no relacionadas —los primeros, criados en ambientes diferentes, compartían una

mancha moral debido a sus genes idénticos—. La gente considera que el esencialismo está incrustado en los linajes, es decir, en los genes^[3].

Este capítulo se desarrolla entre estos dos extremos, concluyendo que, aunque los genes son importantes para los temas que nos preocupan en este libro, no lo son tanto como lo que se suele pensar. Para empezar, el capítulo introduce el concepto de función y regulación génica, mostrando los límites del poder de los genes. Luego examina las influencias genéticas sobre el comportamiento de forma general. Finalmente examinaremos las influencias genéticas sobre nuestros mejores y peores comportamientos.

PARTE 1: GENES DE ABAJO ARRIBA

EMPEZAMOS analizando el poder limitado de los genes. Si el lector se siente inseguro con temas como el dogma central (el ADN codifica para el ARN, el cual codifica para la secuencia de proteínas), la estructura de las proteínas que determina la función, el código del codón de tres nucleótidos o los fundamentos de las mutaciones puntuales, su inserción y eliminación, lea primero el manual que aparece en el apéndice 3.

¿Saben los genes qué es lo que están haciendo?

El triunfo del ambiente

Así pues, los genes especifican la estructura, la forma y la función de las proteínas. Y dado que las proteínas lo hacen prácticamente todo, esto convierte al ADN en el santo grial de la vida. Pero no es así: los genes no «deciden» cuándo se ha de fabricar una nueva proteína.

Según el dogma, debe haber un segmento de ADN en un cromosoma, que constituye un único gen, seguido de un codón de finalización, seguido inmediatamente del siguiente gen, y luego el siguiente... Pero los genes no vienen realmente uno detrás del otro —no todo el ADN está compuesto por genes—. En vez de eso, hay segmentos de ADN entre los genes, que no codifican para nada, que no se «transcriben^[4]». Y ahora un número desconcertante: el 95 por ciento del ADN es no codificante. *El noventa y cinco por ciento.*

¿Qué es ese 95 por ciento? Una parte es ADN basura —restos de pseudogenes que la evolución ha inactivado—.^{[5],[6]} Pero enterradas entre ese ADN están las llaves del reino, el manual de instrucciones que dicta *cuándo*

hay que transcribir genes concretos; los interruptores de encendido y apagado para la transcripción génica.

Un gen no «decide» cuándo ha de ser fotocopiado en ARN y generar su proteína. En cambio, antes del inicio del fragmento de ADN que codifica para ese gen, hay un fragmento llamado promotor^[7] —el interruptor de «encendido»—. ¿Qué es lo que hace que el promotor se active? Algo llamado factor de transcripción (FT), que se une al promotor. Esto provoca el reclutamiento de enzimas que transcribirán el gen en ARN. Mientras tanto, otros factores de transcripción desactivan los genes.

Esto es importante. Decir que un gen «decide» cuándo ha de ser transcrito^[8] es como decir que una receta decide cuándo un pastel se ha de hornear.

Por consiguiente, los factores de transcripción regulan los genes. ¿Qué regula los factores de transcripción? La respuesta devasta el concepto de determinismo genético: el ambiente.

Para empezar, «ambiente» puede significar ambiente intracelular. Supongamos que una neurona muy trabajadora tiene poca energía. Este estado activa un factor de transcripción concreto, el cual se une a un promotor específico que activa el gen que viene a continuación en la secuencia (en la «dirección 3'»). Este gen codifica para un transportador de glucosa; se fabrican más proteínas transportadoras de esta y se insertan en la membrana celular, mejorando la capacidad de la neurona para acceder a la glucosa que está en circulación.

Nuestra siguiente consideración sobre el «ambiente» incluye a la neurona de al lado, la cual libera serotonina sobre la neurona en cuestión. Supongamos que últimamente se ha liberado menos serotonina. Los factores de transcripción centinelas en las espinas dendríticas lo sienten, viajan hasta el ADN y se unen al promotor inmediatamente anterior al gen del receptor de serotonina. Se fabrican más receptores y se sitúan en las espinas dendríticas, volviéndose más sensibles a la débil señal de la serotonina.

A veces, el «ambiente» puede ocupar una gran extensión dentro del organismo. Un macho secreta testosterona, la cual viaja por todo el torrente sanguíneo y se une a los receptores de andrógenos de las células musculares. Esto activa una cascada de factores de transcripción que dan como resultado más proteínas de andamiaje intracelulares, agrandando la célula (y aumentando así la masa muscular).

Finalmente, y más importante, existe el «ambiente» que hace referencia al mundo exterior. Una hembra huele a su recién nacido, lo que significa que las

moléculas olorosas que salen del bebé se unen a receptores situados en su nariz. Los receptores se activan y (muchos pasos después en el hipotálamo) se activa un factor de transcripción, conduciendo así a la producción de más oxitocina. Una vez secretada, la oxitocina produce la bajada de la leche. Los genes no son el santo grial determinista si pueden ser regulados por el olor del culito de un bebé. Los genes son regulados por todas las encarnaciones del ambiente.

En otras palabras, *los genes no tienen sentido fuera del contexto del ambiente*. Los promotores y los factores de transcripción introducen las cláusulas si-entonces: «Si hueles a tu bebé entonces activa el gen de la oxitocina».

Ahora la cosa se complica.

En una célula, existen múltiples tipos de factores de transcripción, cada uno de ellos unido a una secuencia particular de ADN que constituye un promotor concreto.

Consideremos un genoma que contiene un gen. En ese organismo imaginario, existe solo un perfil de transcripción (a saber, el gen se transcribe), el cual requiere un único factor de transcripción.

Consideremos ahora un genoma formado por los genes A y B, lo que significa que hay tres perfiles distintos de transcripción —se transcribe A, se transcribe B, se transcriben A y B—, lo que requiere tres factores de transcripción diferentes (suponiendo que se activan de uno en uno).

Tres genes, siete perfiles de transcripción: A, B, C, A + B, A + C, B + C, A + B + C. Siete factores de transcripción diferentes.

Cuatro genes, quince perfiles. Cinco genes, treinta y un perfiles^[9].

A medida que el número de genes de un genoma crece, el número de posibles perfiles de expresión crece exponencialmente. Y lo mismo ocurre con los factores de transcripción necesarios para producir esos perfiles.

Ahora otra vuelta de tuerca, que en el argot de una antigua generación «dejará al lector alucinado».

Los factores de transcripción son generalmente proteínas, codificadas por genes. Volvamos a los genes A y B. Para aprovecharlos completamente, necesitas el FT que activa el gen A, el FT que activa el gen B y el que activa los genes A y B. De este modo, deben existir tres genes más, cada uno de ellos codificando para cada uno de los FT. Lo que requiere más FT que activen *esos* genes. Y otros FT para los genes que codifican para esos FT...

¡Un momento! Los genomas no son infinitos; en vez de eso los FT regulan la transcripción uno del otro, solventando ese problema infinito. Es

muy importante destacar que entre todas las especies cuyos genomas han sido secuenciados, cuanto más largo es el genoma (es decir, más o menos, cuantos más genes contiene), más grande es el porcentaje de genes que codifican para factores de transcripción. En otras palabras, *cuanto más complejo genómicamente es un organismo, mayor es el porcentaje del genoma dedicado a la regulación génica a cargo del ambiente.*

Volvamos a las mutaciones. ¿Pueden producirse mutaciones en los segmentos de ADN que constituyen los promotores? Sí, y con más asiduidad que en los propios genes. En la década de 1970, Allan Wilson y Mary-Claire King, de Berkeley, afirmaron correctamente que la evolución de los genes es menos importante que la evolución de las secuencias reguladoras que anteceden a los genes (y, por tanto, cómo el ambiente regula los genes). Un reflejo de eso es que hay un porcentaje desproporcionado de diferencias genéticas entre los chimpancés y los humanos en los genes que codifican para los factores de transcripción.

Hora de introducir más complejidad. Supongamos que tenemos 10 genes (1-10), y factores de transcripción A, B y C. El FT-A induce la transcripción de los genes 1, 3, 5, 7 y 9. El FT-B induce la de los genes 1, 2, 5 y 6. El FT-C induce la de los genes 1, 5 y 10. De este modo, lo que en el genoma antecede al gen 1 son los promotores separados que responden a los factores de transcripción A, B y C —de este modo, los genes pueden ser regulados por múltiples FT—. Y al contrario, cada FT generalmente activa más de un gen, lo que significa que habitualmente se activan múltiples genes en *redes* (por ejemplo, un daño celular hace que un FT llamado NF-kB active una red de genes inflamatorios). Supongamos que el promotor que antecede al gen 3 que responde al promotor del FT-A tiene una mutación que hace que responda al FT-B. ¿Resultado? El gen 3 se activa como parte de una red diferente. El mismo resultado se produce si existe una mutación en un gen para un FT, produciendo una proteína que se une a un tipo de promotor diferente^[10].

Piense en esto: el genoma humano codifica para aproximadamente 1.500 FT diferentes, contiene cuatro millones de sitios de unión de los FT, y una célula promedio utiliza unos 200.000 de esos lugares para generar su perfil de expresión génica distintivo^[11]. Es impresionante.

Epigenética

El último capítulo introdujo el fenómeno de las influencias ambientales que congelan el interruptor genético de encendido y apagado en una posición.

Tales cambios «epigenéticos^[12]» guardan relación con los sucesos, especialmente los acaecidos en la infancia, que causaban efectos persistentes en el cerebro y en el comportamiento. Por ejemplo, acuérdesse de esas parejas de topillos de la pradera; cuando las hembras y los machos se aparean por primera vez, se producen cambios epigenéticos en los genes de los receptores de oxitocina y vasopresina del núcleo accumbens, el objetivo de la proyección mesolímbica de la dopamina^[13].

Traduzcamos el simbolismo del último capítulo sobre la «congelación de los interruptores de encendido y apagado» en el lenguaje de la biología molecular^[14]. ¿Qué mecanismos subyacen en los cambios epigenéticos de la regulación génica? Un *input* procedente del ambiente da como resultado una sustancia química que se une estrechamente a un promotor, o a alguna proteína estructural cercana en los alrededores del ADN. El resultado de ambos es que los FT ya no pueden acceder o no pueden unirse correctamente al promotor, silenciándose de esta manera el gen.

En el capítulo anterior insistimos en que los cambios epigenéticos pueden ser multigeneracionales^[15]. Según el dogma predominante, todas las marcas epigenéticas (o sea, los cambios producidos en el ADN o en las proteínas circundantes) eran eliminados en los óvulos y en los espermatozoides. Pero resulta que las marcas epigenéticas pueden pasar a través de ambos (por ejemplo, si se convierte a un ratón macho en diabético, pasarán el rasgo a su descendencia a través de los cambios epigenéticos de los espermatozoides).

Acuérdesse de uno de los científicos más atacados de la historia de la ciencia, el biólogo francés del siglo XVIII Jean-Baptiste Lamarck^[16]. Todo lo que la mayoría de la gente sabe de él es que estaba equivocado respecto a la herencia. Supongamos que una jirafa estira habitualmente su cuello para alcanzar las hojas de las ramas superiores de un árbol; esto hará crecer su cuello. Según Lamarck, cuando esta tenga descendencia, las crías tendrán los cuellos más largos debido a la «herencia adquirida^[17]». ¡Lunático! ¡Payaso! Los mecanismos de la herencia mediados epigenéticamente —llamados ahora muy a menudo «herencia neo-lamarckiana»— demuestran que Lamarck tenía razón en este dominio tan limitado. Siglos después, está recibiendo algún reconocimiento.

Por lo tanto, el ambiente no solo regula los genes, sino que también lo puede lograr causando efectos que duran entre días hasta toda la vida.

La construcción modular de los genes: exones e intrones

Es hora de enfrentarnos a otro dogma relacionado con el ADN. Resulta que la mayoría de los genes no constituyen un fragmento continuo de ADN. En vez de eso, puede haber un fragmento de ADN no codificante en medio. En ese caso, los dos fragmentos separados de ADN codificante se llaman «exones», separados por un «intrón». Muchos genes están rotos en numerosos exones (separados, lógicamente, por un intrón menos que el número total de exones).

¿Cómo se produce una proteína a partir de un gen «formado por exones»? La fotocopia del gen que es el ARN contiene inicialmente los exones e intrones; una enzima retira los intrones y empalma los exones. Algo torpe, pero con grandes implicaciones.

Volvamos al caso de un único gen que codifica para una proteína en particular^[18]. Los intrones y exones destruyen esta simplicidad. Imagine un gen que esté formado por los exones 1, 2 y 3, separados por los intrones A y B. En una parte del cuerpo, existe una enzima empalmadora que retira los intrones y destruye el exón 3, produciendo una proteína codificada por los exones 1 y 2. Mientras tanto, en otra parte del cuerpo, una enzima empalmadora diferente desecha el exón 2 junto a los intrones, produciendo una proteína derivada de los exones 1 y 3. En otro tipo celular se fabrica una proteína únicamente a partir del exón 1... De este modo el «*splicing* alternativo» puede generar varias proteínas únicas a partir de un único segmento de ADN; lo cual deja anticuada la frase «un gen especifica una proteína» —este gen especifica siete (A, B, C, A-B, A-C, B-C y A-B-C)—. Sorprendentemente, el 90 por ciento de los genes humanos que tienen exones se transcribe mediante el *splicing* alternativo. Además, cuando un gen está regulado por varios FT, cada uno de ellos puede dirigir la transcripción de una combinación diferente de exones. ¡Ah!, y las enzimas empalmadoras son proteínas, lo que significa que cada una de ellas está codificada por un gen. Bucles y bucles.

Elementos genéticos transponibles, la estabilidad del genoma y la neurogénesis

Es hora de enfrentarse a otra idea preciosa, la de que los genes del lector heredados de sus padres (con los que ya empezó usted como óvulo fecundado) son inmutables. Esto nos lleva a un gran capítulo de la historia de

la ciencia. En la década de 1940, una experta genetista vegetal llamada Barbara McClintock observó algo imposible. Estaba estudiando la herencia del color del grano en el maíz (una herramienta utilizada frecuentemente por los genetistas) y encontró patrones de mutaciones que no se podían explicar por ningún mecanismo conocido. Concluyó que la única posibilidad era que los fragmentos de ADN se hubieran copiado y a continuación se insertaran al azar en otro segmento de ADN.

Y así es.

Evidentemente, McClintock junto con sus (bautizados irónicamente) «genes saltarines» se había vuelto loca, por lo que fue ignorada (no fue exactamente así, pero se le restaría valor al drama). Y finalmente, con la revolución molecular de la década de 1970, se reivindicaron sus elementos genéticos transponibles o transposones. Fue aclamada, canonizada, premiada con el Nobel (y fue maravillosamente inspiradora, tan desinteresada en el reconocimiento como en su ostracismo, trabajando hasta pasados los noventa años).

Los sucesos transposicionales rara vez producen grandes resultados. Considere un segmento hipotético de ADN que codifica para «el óvulo fecundado está implantado en el útero».

Se ha producido un suceso transposicional, donde el segmento subrayado del mensaje se ha copiado y colocado en otra parte al azar: «El ovulotero fecundado está implantado en el útero».

Un galimatías.

Pero a veces eso puede producir una frase que, a pesar de ser ridícula, tenga sentido.

Las plantas utilizan transposones. Supongamos que se produce una sequía; las plantas no se pueden mover hacia pastos más húmedos como sí pueden hacer los animales. El «estrés» que sufren las plantas, como el derivado de la sequía, induce transposiciones en células particulares, en las que las plantas mezclan metafóricamente su baraja de ADN, esperando generar alguna novedad salvadora en forma de proteína.

Los mamíferos tienen menos transposones que las plantas. El sistema inmunológico es un transposón muy activo, en los enormes fragmentos de ADN que codifican para anticuerpos. Un virus nuevo invade el cuerpo; el mezclar el ADN incrementa las probabilidades de dar con un anticuerpo que tenga como objetivo al invasor^[19].

El punto que más nos interesa es que en el cerebro se forman transposones^[20]. En los humanos se producen sucesos transposicionales en las células madre del cerebro cuando se están convirtiendo en neuronas, convirtiendo el cerebro en un mosaico de neuronas con diferentes secuencias de ADN. En otras palabras, cuando se fabrican neuronas, esa secuencia aburrida de ADN que usted heredó no es lo suficientemente buena. Sorprendentemente, los sucesos transposicionales se producen en las neuronas que crean recuerdos en las *moscas de la fruta*. Incluso las moscas evolucionaron de tal forma que sus neuronas están liberadas de las estrictas órdenes genéticas que heredan.

Casualidad

Finalmente, el azar hace que los genes merezcan menos el calificativo de «código de los códigos». El azar, impulsado por el movimiento browniano — el movimiento al azar de las partículas en un fluido—, tiene grandes efectos sobre cosas diminutas como las moléculas que flotan en las células, incluyendo moléculas que regulan la transcripción de los genes^[21]. Esto influye en lo rápido que un FT activado alcanza el ADN, las enzimas empalmadoras encuentran los segmentos de ARN objetivos, o una enzima que está sintetizando algo agarra las dos moléculas precursoras que necesita para la síntesis. Me detendré aquí; si no, estaría horas listando ejemplos.

Algunos puntos clave que completan esta parte del capítulo

- a. Los genes no son agentes autónomos que dirigen los sucesos biológicos.
- b. En cambio, los genes son regulados por el ambiente, el cual consiste en todo, abarcando desde sucesos situados en el interior de la célula hasta el universo.
- c. Una gran parte de nuestro ADN traduce las influencias del ambiente en la transcripción génica, en lugar de en la codificación de los genes; además, la evolución tiene mucho que ver con cambios en la regulación de la transcripción génica, en lugar de cambiar los propios genes.

- d. La epigenética puede lograr que los efectos del ambiente duren toda la vida o incluso sean multigeneracionales.
- e. Y gracias a los transposones, las neuronas contienen todo un mosaico de genomas diferentes.

En otras palabras, los genes no *determinan* mucho. Seguiremos con este tema cuando nos centremos en los efectos de los genes sobre el comportamiento.

PARTE II: GENES DE ARRIBA ABAJO. GENÉTICA DEL COMPORTAMIENTO

MUCHO antes de que se supiera cualquier cosa sobre promotores, exones o factores de transcripción, estaba claro que la genética se estudia de arriba abajo, observando rasgos compartidos por parientes. Al principio del siglo pasado, esto dio lugar a la ciencia de la «genética del comportamiento». Tal como veremos, este campo ha sido considerado controvertido, generalmente por los desacuerdos sobre la magnitud de los efectos genéticos sobre aspectos como el coeficiente de inteligencia o la orientación sexual.

Primeros intentos

Este campo empezó con la idea primitiva de que si todos los miembros de la familia hacen algo, es que ese algo debe ser genético. Esto también se confundía con los efectos del ambiente sobre las familias.

El siguiente planteamiento dependía de si los familiares más próximos tenían más genes en común que los familiares más alejados. De este modo, si un rasgo que aparece en una familia es más común entre los parientes más íntimos, entonces es que es genético.

Pero, obviamente, los parientes íntimos también comparten más el mismo ambiente —piense en un niño y sus padres comparados a un niño y su abuelo—.

La investigación se hizo cada vez más sutil. Piense en una mujer que biológicamente es la tía de alguien (o sea, la hermana del padre o la madre), y el tío que se casó con la tía. El tío comparte un mayor grado de ambiente con el individuo en cuestión, mientras que la tía comparte el mismo, más los genes. Por lo tanto, la extensión en la que la tía es más parecida al individuo

que lo que es el tío es un reflejo de la influencia genética. Pero tal como veremos, este enfoque tiene algunos problemas.

Se necesitaba algo más de sofisticación.

■ Gemelos, adoptados y gemelos adoptados

El siguiente paso fueron los «estudios con gemelos». Inicialmente, el estudiar gemelos ayudó a descartar la posibilidad de la determinación genética de un comportamiento. Considere pares de gemelos idénticos que, por lo tanto, comparten el cien por cien de sus genes. Suponga ahora que uno de ellos padece esquizofrenia; ¿la padece también el otro gemelo? Si hay casos en los que el otro gemelo no la padece (es decir, cuando el «índice de concordancia» es menor que el cien por cien), habremos demostrado que el genoma y el perfil epigenético heredado en el nacimiento no determinan por sí solos la incidencia de la esquizofrenia (de hecho, el índice de concordancia está alrededor del 50 por ciento).

Pero luego surgió otro enfoque más elegante en los estudios con gemelos, que implicaba la distinción clave entre gemelos idénticos (monocigóticos o MC), que comparten el cien por cien de sus genes, y los gemelos fraternales, no idénticos (dicigóticos o DC), quienes, al igual que cualquier otro par de hermanos, comparten el 50 por ciento de sus genes. Compararon pares de gemelos MC con gemelos DC del mismo sexo. Cada par tenía la misma edad, crecieron en el mismo ambiente y compartieron un ambiente fetal; la única diferencia entre ellos es el porcentaje de genes compartidos. Examinaron un rasgo que posee un miembro del par de gemelos; ¿aparece ese rasgo en el otro miembro del par? La lógica decía que si un rasgo es compartido más entre los gemelos MC que entre los DC, ese incremento en el grado de compartición refleja la contribución genética a ese rasgo.

En la década de 1960 se produjo otro gran avance. Se identificaron individuos que habían sido adoptados poco después de nacer. Todo lo que compartían con sus padres biológicos eran los genes; todo lo que compartían con sus padres adoptivos era el ambiente. De este modo, si los individuos adoptados compartían un rasgo más con sus padres biológicos que con los adoptados, se habría descubierto una influencia genética. Este estudio utilizaba una herramienta clásica en los estudios con animales, la llamada «interadopción» —intercambiar crías de ratas recién nacidas entre dos madres—. Este enfoque fue de los primeros en poner de manifiesto la existencia de un fuerte componente genético en la esquizofrenia^[22].

Y luego Thomas Bouchard, de la Universidad de Minnesota, empezó lo que iba a ser lo más asombroso, maravilloso, completamente extraordinario que se había visto hasta ese momento en la genética del comportamiento. En 1979, Bouchard encontró un par de gemelos idénticos que habían sido separados nada más nacer y adoptados en hogares diferentes, sin saber de la existencia del otro hasta que se reunieron ya siendo adultos^[23]. Los gemelos idénticos separados al nacer son un caso tan espectacular y poco común que los genetistas del comportamiento se quedaron estupefactos, y quisieron reunirlos. Bouchard estudió finalmente más de un centenar de parejas así.

El atractivo es obvio —los mismos genes, ambientes diferentes (y cuanto más diferentes mejor)—; de este modo, las similitudes en el comportamiento reflejan probablemente influencias genéticas. Aquí tenemos un par de gemelos imaginario que podría ser el regalo de Dios para los genetistas del comportamiento —gemelos idénticos del mismo sexo separados al nacer—. Uno, Shmuel, creció en el seno de una familia judía ortodoxa en el Amazonas; el otro, Wolfie, creció con una familia nazi en el Sahara. Los reunimos cuando ya son adultos y vemos si hacen las mismas cosas extravagantes, por ejemplo, tirar de la cadena en el retrete antes de usarlo^[*]. Asombrosamente, una pareja de gemelos casi cuadraba con ese ejemplo hipotético. Habían nacido en 1933 en Trinidad de una madre católica alemana y un padre judío; cuando los niños tenían seis meses^[*], los padres se separaron; la madre regresó a Alemania con uno de los hijos, y el otro permaneció en Trinidad con su padre. Este último creció allí y en Israel como Jack Yufe, un judío observante cuya primera lengua era el yidis. El otro, Oskar Stohr, creció en Alemania como un joven fanático hitleriano. Reunidos y estudiados por Bouchard, se conocieron con cautela, descubriendo que compartían numerosos rasgos de comportamiento y de personalidad entre los que estaba... tirar de la cadena antes de usar el retrete. (Tal como veremos, los estudios eran más sistemáticos e iban más allá de documentar sus rarezas en el aseo. Sin embargo, el detalle de tirar de la cadena siempre aparece en los relatos sobre este par de gemelos).

Los genetistas del comportamiento, utilizando casos de individuos adoptados y de gemelos, generaron una gran cantidad de estudios, llenando revistas especializadas como *Genes, Brain and Behavior* y *Twin Research and Human Genetics*. En conjunto, la investigación demostró consistentemente que la genética juega un papel fundamental en toda una gama de dominios del comportamiento, incluyendo el coeficiente de inteligencia y sus subcomponentes (la habilidad verbal y la habilidad

espacial)^{[24],[25]}, la esquizofrenia, la depresión, el trastorno bipolar, el autismo, el trastorno de déficit de atención, la ludopatía y el alcoholismo.

También se encontraron influencias genéticas sólidas en las medidas de la personalidad relacionadas con la extroversión, simpatía, concienciación, neurosis y la apertura a la experiencia (conocidos como los «cinco grandes» rasgos de la personalidad^[26]). De la misma forma, también había influencias genéticas en el grado de religiosidad, en la actitud ante la autoridad, en la actitud respecto a la homosexualidad^[27] y en la propensión hacia la cooperación y la asunción de riesgos en los juegos.

Otros estudios sobre gemelos demostraron la existencia de influencias genéticas en la probabilidad de comportamientos sexuales arriesgados y en el grado de atracción hacia las características sexuales secundarias (p. ej., musculatura en los hombres, tamaño de los senos en las mujeres^[28]).

Mientras tanto, algunos científicos sociales informan de la existencia de influencias genéticas en el alcance de la implicación y la sofisticación política (independientemente de la orientación); hay artículos de genética del comportamiento que aparecen en el *American Journal of Political Science*^[29].

Genes, genes por todas partes. Se han descubierto numerosas contribuciones genéticas para cualquier cosa, desde la frecuencia con la que los adolescentes envían mensajes de texto hasta la aparición del miedo al dentista^[30].

¿Significa eso que existe un gen «para» encontrar excitante el pelo que algunos tienen en el pecho, para la probabilidad de votar, para los sentimientos que te producen los dentistas? Es extremadamente improbable. En cambio, genes y comportamiento están a menudo conectados a través de rutas tortuosas^[31]. Piense en la influencia genética sobre el índice de participación en una votación; el factor mediador entre ambos resulta ser el sentido del control y la eficacia. La gente que vota regularmente siente que sus acciones importan, y este punto neurálgico de control refleja algunos rasgos de la personalidad que están influidos genéticamente (p. ej., optimismo alto, neurosis baja). ¿O qué decir del vínculo entre los genes y la autoconfianza? Algunos estudios muestran que la variable interviniente son los efectos genéticos sobre la altura; la gente alta es considerada más atractiva y se le trata mejor; lo que hace aumentar su autoconfianza, ¡maldita sea^[32]!

En otras palabras, las influencias genéticas sobre el comportamiento a menudo funcionan a través de rutas muy indirectas, algo en lo que apenas se hace hincapié cuando las noticias sueltan frases hechas sobre la genética del

comportamiento —«Los científicos informan sobre la existencia de la influencia genética en la estrategia a la hora de jugar al juego de la oca»—.

Los debates sobre los estudios con gemelos y adoptados

Muchos científicos han criticado duramente las suposiciones de los estudios sobre los gemelos y sobre los adoptados, exponiendo que generalmente tienden a sobrevalorar la importancia de los genes^[33]. La mayoría de los genetistas del comportamiento reconocen la existencia de estos problemas, pero se defienden afirmando que las sobrevaloraciones son ínfimas^[34]. Este es el resumen de este debate técnico pero importante:

Crítica n.º 1: Los estudios sobre gemelos están basados en pares de gemelos MC y DC del mismo sexo que comparten el mismo ambiente por igual (mientras que comparten los genes en proporciones muy diferentes). Esta «suposición del mismo ambiente» es sencillamente errónea; empezando con los padres, los gemelos MC son tratados de una forma más parecida que los gemelos DC, creando ambientes más similares para ellos. Si esto no se reconoce, el mayor parecido entre los gemelos MC será atribuido por error a los genes^[35].

Científicos como Kenneth Kendler, de la Universidad de la Mancomunidad de Virginia, un experto en la materia, han intentado controlar este aspecto (a) cuantificando la similitud de las infancias de los gemelos (con respecto a variables como la compartición de la habitación, la ropa, amigos, profesores y adversidad sufrida); (b) examinando casos de «cigosidad errónea», que correspondería a padres que estaban equivocados respecto a la clase de gemelos (MC o DC) a la que pertenecían sus hijos (de este modo, por ejemplo, criaban a sus gemelos DC como si fueran MC); y (c) comparándolos con hermanos de sangre, medio hermanos y hermanastros que fueron criados juntos durante diferentes cantidades de tiempo. La mayoría de estos estudios demuestran que controlando la suposición según la cual los MC comparten más ambiente que los DC se reduce significativamente el grado de influencias genéticas^{[36],[37]}. Recuérdelo para más adelante.

Crítica n.º 2: Los gemelos MC experimentan la vida de una forma más parecida ya desde la etapa fetal. Los gemelos DC son «dicoriónicos», lo que quiere decir que poseen placentas separadas. En cambio, el 75 por ciento de los gemelos MC comparte una única placenta (o sea, son «monocoriónicos^[38]»). Por esa razón, la mayoría de los fetos gemelos MC

comparten el flujo sanguíneo maternal mucho más que los gemelos DC, y por eso están expuestos a niveles más parecidos de hormonas y nutrientes maternos. Si eso no se tiene en cuenta, se atribuirán, erróneamente, muchas más similitudes debidas a los genes en los gemelos MC.

Varios estudios han determinado cuál era el estatus coriónico en diferentes pares de gemelos MC y luego han examinado parámetros relacionados con la cognición, la personalidad y con enfermedades psiquiátricas. La mayoría de los estudios muestran que el estatus coriónico marca una pequeña diferencia, lo que conduce a sobrevalorar la influencia genética. ¿Cuán grande es esa sobrevaloración? Tal como se afirma en un artículo, «pequeña pero no insignificante^[39]».

Crítica n.º 3: Recuerde que los estudios sobre adoptados suponían que si un niño es adoptado nada más nacer, comparte genes, pero no el ambiente con sus progenitores biológicos. ¿Pero qué decir sobre los efectos del ambiente prenatal? Un recién nacido ha pasado nueve meses compartiendo el ambiente circulatorio con su madre. Además, los óvulos y los espermatozoides portan cambios epigenéticos hasta la siguiente generación. Si se ignoran estos efectos varios, se atribuirá erróneamente a los genes similitudes entre madre e hijo que están basadas en el ambiente compartido.

La transmisión epigenética a través de los espermatozoides parece tener poca importancia. Pero los efectos prenatales y epigenéticos de la madre pueden ser enormes —por ejemplo, el fenómeno del invierno de la hambruna holandesa demostró que la malnutrición durante el tercer trimestre incrementó en un *factor superior a diez* el riesgo de aparición de algunas enfermedades adultas—.

Esta confusión puede controlarse. Casi la mitad de nuestros genes provienen de cada progenitor, pero el ambiente prenatal proviene de la madre. De este modo, el hecho de que se compartan más rasgos con las madres biológicas que con los padres aporta razones en contra de la influencia genética^[40]. Los pocos análisis realizados para comprobar esto tienen que ver con la demostración, en los estudios sobre gemelos, de la influencia genética sobre la esquizofrenia, y sugirieron que los efectos prenatales no son muy grandes.

Crítica n.º 4: Los estudios sobre adoptados dan por hecho que un niño y sus padres adoptivos comparten el ambiente, pero no los genes^[41]. Esto sería cierto si la adopción implicara la elección de los padres adoptivos al azar entre todas las personas del planeta. En cambio, las agencias de adopción prefieren colocar a los niños con familias que tengan unos orígenes raciales o

étnicos parecidos a los de los padres biológicos (una política defendida por la Asociación Nacional de Trabajadores Sociales Negros y la Liga por el Bienestar Infantil^[42]). De este modo, los niños y los padres adoptivos normalmente comparten genes a un nivel superior al marcado por el azar; si esto no se tiene en cuenta, las similitudes entre ellos serán atribuidas erróneamente al ambiente.

Los investigadores admiten que existe una colocación selectiva, pero *no* discuten sobre si eso tiene consecuencias. Es un asunto todavía por resolver. Bouchard, con sus gemelos separados al nacer, analizó sus similitudes culturales, materiales y tecnológicas existentes entre las casas independientes del par de gemelos, y concluyó que la similitud compartida de los ambientes caseros debida a la colocación selectiva era un factor insignificante. En un estudio más amplio realizado por Kendler y por otro experto en la materia, Robert Plomin, del King's College de Londres, llegaron a una conclusión parecida.

Estas conclusiones han sido cuestionadas. El crítico más agresivo ha sido el psicólogo de Princeton León Kamin, quien defiende que concluir que la colocación selectiva no es importante es un error causado por la mala interpretación de los resultados, la utilización de pruebas analíticas deficientes y una dependencia excesiva de datos retrospectivos cuestionables. Kamin escribió: «Sugerimos que la avalancha de cálculos sobre heredabilidad generados por estos estudios no sirve para ningún propósito científico^[43]».

Aquí es donde me rindo: si gente superinteligente que piensa todo el tiempo en este tema no se pone de acuerdo, no sé hasta qué punto la colocación selectiva distorsiona la bibliografía.

Crítica n.º 5: Los padres adoptivos suelen tener una mejor educación, son más ricos y gozan de una mejor salud psiquiátrica que los padres biológicos^[44]. De este modo, los hogares adoptivos muestran una «limitación del alcance», siendo más homogéneos que los biológicos, lo que reduce la capacidad para detectar los efectos del ambiente sobre el comportamiento. Como era de esperar, los intentos por controlar este aspecto satisfacen únicamente a algunos críticos.

Así pues, ¿qué es lo que sabemos después de analizar estas críticas y contracríticas sobre los estudios con adoptados y gemelos?

- Todo el mundo está de acuerdo en que las confusiones respecto al ambiente prenatal, la epigenética, la colocación selectiva, la limitación

del alcance y las suposiciones sobre los ambientes equivalentes son inevitables.

- La mayoría de estas confusiones exageran la importancia percibida de los genes.
- Los esfuerzos realizados para intentar controlar esto han resultado confusos y han demostrado habitualmente que tienen una menor magnitud que la que les achacan los críticos.
- Es fundamental resaltar que estos estudios han versado en su mayoría sobre trastornos psiquiátricos, los cuales, a pesar de ser muy interesantes, no son muy pertinentes para los intereses de este libro. En otras palabras, nadie ha estudiado si estas confusiones importan cuando se analizan las influencias genéticas sobre, por ejemplo, la tendencia de la gente a respaldar las reglas morales de su cultura, aunque racionalizan por qué esas reglas no se les aplican en el día de hoy, porque están estresados y es su cumpleaños. Queda mucho trabajo por hacer.

La frágil naturaleza de las estimaciones sobre la heredabilidad

Ahora iniciamos un tema traumático, difícil e inmensamente importante. Reviso su lógica cada vez que tengo que dar clases sobre él porque es tan poco intuitivo que sigo estando muy cerca de equivocarme cada vez que abro la boca en clase.

Los estudios de genética del comportamiento generalmente producen un número llamado puntuación de heredabilidad^[45]. Por ejemplo, hay estudios que han informado de puntuaciones de heredabilidad en un rango del 40 al 60 por ciento para rasgos relacionados con el comportamiento prosocial, la resiliencia después de sufrir estrés psicosocial, reactividad social, actitudes políticas, agresividad y potencial de liderazgo.

¿En qué consiste la puntuación de heredabilidad? «¿Qué es lo que hace un gen?» entraña como mínimo dos preguntas. ¿Cómo influye un gen en los niveles promedio de un rasgo? ¿Cómo influye un gen en la *variación* entre las personas en los niveles de ese rasgo?

Son preguntas esencialmente diferentes. Por ejemplo, ¿cuánto tienen que ver los genes con las puntuaciones de 100 que alcanzan algunas personas en eso que llamamos test de inteligencia? Entonces, ¿cuánto tienen que ver los

genes con el hecho de que una persona alcance una puntuación superior a otra?

¿O cuánto ayudan los genes a explicar por qué a los humanos generalmente les encantan los helados? ¿Y cuánto en explicar por qué a las personas les gustan sabores diferentes?

Estos temas utilizan dos términos que suenan parecido, pero que tienen significados diferentes. Si los genes tienen una gran influencia en los niveles promedio de un rasgo, ese rasgo está claramente heredado. Si los genes tienen gran influencia en la extensión de la variabilidad alrededor del nivel promedio, ese rasgo tiene una gran heredabilidad^[46]. Es una medida de la población, donde una puntuación de heredabilidad indica el porcentaje de la variación total que es atribuible a la genética.

La diferencia entre un rasgo heredado y la heredabilidad genera al menos dos problemas que exageran la influencia supuesta de los genes. Primero, se suelen confundir los dos términos (las cosas serían más fáciles si la heredabilidad tuviera otro nombre, por ejemplo, «tendencia génica»), y en una dirección uniforme. La gente suele creer erróneamente que si un rasgo está claramente heredado, será, por esa razón, muy heredable. Y es especialmente malo que esa confusión se da generalmente en esa dirección, porque las personas suelen estar más interesadas en la variabilidad de los rasgos entre los humanos que en los niveles promedio de esos rasgos. Por ejemplo, es más interesante considerar por qué algunas personas son más inteligentes que otras que por qué los humanos son más listos que los nabos.

El segundo problema es que la investigación exagera sistemáticamente las medidas de heredabilidad, conduciendo de esta manera a la gente a concluir que los genes influyen en las diferencias individuales más de lo que realmente lo hacen.

Resolvamos esto poco a poco, ya que es sumamente importante.

La diferencia entre un rasgo que es heredado y un rasgo que tiene un alto grado de heredabilidad

El lector puede apreciar la diferencia analizando casos en los que ambos términos se desvinculan.

Primero, el filósofo Ned Block presentó un ejemplo de un rasgo que es claramente heredado, pero que tiene una baja heredabilidad^[47]. ¿Qué tienen que ver los genes con que los humanos tengan de promedio cinco dedos por mano? Un montón; se trata de un rasgo heredado. ¿Qué tienen que ver los

genes con la variación alrededor de ese valor promedio? No mucho —los casos de personas que varían en ese número por mano son debidos en su mayoría a accidentes—. Mientras que el número promedio de dedos es un rasgo heredado, la heredabilidad del número de dedos es baja —los genes apenas explican la existencia de diferencias individuales—. O lo podemos plantear de una forma diferente: imaginemos que queremos adivinar si la extremidad de un organismo tiene cinco dedos o una pezuña. Conociendo su composición genética nos ayudará a identificar su especie. Alternativamente, estamos tratando de adivinar si una persona en particular es probable que tenga cinco o cuatro dedos en su mano. Saber si utiliza sierras circulares con los ojos tapados es más útil que conocer la secuencia de su genoma.

Analice ahora lo contrario: un rasgo que no está claramente heredado, pero que tiene una alta heredabilidad. ¿Qué tienen que ver directamente los genes con el hecho de que sea más probable que los humanos lleven pendientes respecto a que lo hagan los chimpancés? No mucho. Ahora considere las diferencias individuales entre los humanos: ¿cuánto ayudan los genes a predecir qué individuos llevan pendientes en un baile de graduación en 1958? Mucho. Básicamente, si tienes dos cromosomas X, es muy probable que lleves pendientes, pero si tienes un cromosoma Y, seguramente no los llevarías ni aunque te pagasen. Por consiguiente, aunque los genes tienen poco que ver con que la prevalencia de llevar pendientes entre los estadounidenses en 1958 sea de alrededor del 50 por ciento, sí que tienen mucho que ver a la hora de determinar *qué* estadounidenses los llevan. Por lo tanto, en esa época y en ese lugar, llevar pendientes, aunque no es un rasgo fuertemente heredado, sí que tiene una alta heredabilidad.

La fiabilidad de las medidas de heredabilidad

Ahora vemos claras las diferencias entre rasgos heredados y su grado de heredabilidad, y reconocemos que la gente suele estar más interesada en lo segundo —usted respecto a su vecino— que en lo primero —usted respecto a un ñu—. Tal como vimos, hay un montón de rasgos del comportamiento y de la personalidad que tienen puntuaciones de heredabilidad de entre el 40 y el 60 por ciento, lo que significa que la genética explica aproximadamente la mitad de la variabilidad existente en ese rasgo. El punto central de esta sección es que la naturaleza de la investigación generalmente exagera dichas puntuaciones^{[48],[49]}.

Suponga, por ejemplo, que un genetista vegetal está en el desierto, estudiando una especie concreta de planta. En este escenario imaginario, un único gen, el gen 3127, regula el crecimiento de la planta. El gen 3127 tiene sus versiones A, B y C. Las plantas con la versión A siempre crecen hasta alcanzar un centímetro de altura; la versión B, dos centímetros; C, tres centímetros^[50]. ¿Qué único hecho le resulta a usted más útil para predecir la altura de una planta? Obviamente, saber si tiene la versión A, B o C —eso explica toda la variación existente entre las plantas, lo que significa un cien por cien de heredabilidad—.

Mientras tanto, a veinte mil kilómetros de distancia, en una selva tropical, un segundo genetista vegetal está estudiando un clon de la misma planta. Y en ese ambiente, las plantas con las versiones A, B o C miden 101,102 o 103 centímetros de altura respectivamente. La conclusión a la que llega este genetista es también que la altura de la planta muestra un cien por cien de heredabilidad.

Entonces, por requerimientos de la trama, los dos se encuentran frente a frente en una conferencia, uno blandiendo los datos de 1-2-3 centímetros, y el otro los de 101-102-103. Combinan el conjunto de sus resultados. Ahora queremos predecir la altura de un ejemplar de la planta, escogida de cualquier lugar del planeta. Podemos saber, o que versión del gen 3127 posee, o en qué ambiente está creciendo. ¿Cuál de esos dos datos es más útil? Saber cuál es el ambiente en el que crece. Cuando estudiamos esta especie vegetal en dos ambientes diferentes, descubrimos que la heredabilidad de la altura es minúscula.

¡Atención! Esto es fundamental: si usted estudia un gen en un único ambiente, por definición, habrá eliminado la posibilidad de ver si funciona de forma diferente en otros ambientes (en otras palabras, si otros ambientes regulan el gen de forma diferente). Y de este modo habrá exagerado la importancia de la contribución genética. En cuantos más ambientes diferentes estudie un rasgo genético, más nuevos efectos ambientales descubrirá, reduciendo así la puntuación de heredabilidad.

Los científicos estudian cosas en ambientes controlados para minimizar la variación debida a factores ajenos y de esta forma obtener resultados más limpios e interpretables —por ejemplo, asegurarse de que las mediciones de la altura de las plantas se han realizado más o menos en la misma época del año—. Esto exagera las puntuaciones de heredabilidad, porque te has prevenido de esta forma de la posibilidad de descubrir que algún factor ambiental externo no sea en realidad externo^[51]. Por consiguiente, una

puntuación de heredabilidad nos informa de qué proporción de la variación de un rasgo es explicada por los genes *en el/los ambiente/s en el/los que ha sido estudiado*. A medida que vayamos estudiando ese rasgo en ambientes distintos, la puntuación de heredabilidad irá decreciendo. Bouchard observó precisamente esto: «Estas conclusiones [derivadas de un estudio de genética del comportamiento] se pueden generalizar, por supuesto únicamente a nuevas poblaciones expuestas a un rango de ambientes parecidos a los que han sido estudiados^[52]».

De acuerdo, eso ha sido un patinazo de mi parte, inventándome una planta que crece tanto en el desierto como en la selva tropical, únicamente para despreciar las puntuaciones de heredabilidad. Es muy difícil que plantas verdaderas aparezcan en esos ambientes tan diferentes. En cambio, en una selva tropical, las tres versiones de ese gen podrían producir plantas de alturas de 1, 2 y 3 centímetros, mientras en otras podrían llegar a 1,1, 2,1 y 3,1, produciendo una puntuación de heredabilidad que, aunque es inferior al cien por cien, todavía es extremadamente alta.

Los genes, normalmente, siguen jugando un papel notable a la hora de explicar la variabilidad individual, ya que cualquier especie dada vive en un rango limitado de ambientes —los carpinchos se limitan a vivir en los trópicos, los osos polares en el Ártico—. Este asunto sobre ambientes heterogéneos que reducen las puntuaciones de heredabilidad es importante solo a la hora de considerar algunas especies hipotéticas que, por ejemplo, viven tanto en la tundra como en el desierto, en varias densidades de población, en grupos nómadas, en comunidades agrícolas sedentarias y en edificios de apartamentos urbanos.

Oh, es cierto, humanos. De todas las especies, es en los humanos donde bajan más las puntuaciones de heredabilidad cuando se pasa de un ambiente experimental controlado a la consideración de todo el rango de hábitats de la especie. Piense, por ejemplo, en cuánto ha bajado, con sus diferencias por género, la puntuación de heredabilidad por llevar pendientes desde 1958.

Pasemos ahora a analizar una complicación extremadamente importante.

Interacciones gen-ambiente

Volvamos al ejemplo de nuestra planta. Imagine un patrón de crecimiento en el ambiente A de 1, 1 y 1 para las tres variantes del gen, mientras que en el

ambiente B es de 10, 10 y 10. Cuando consideramos los datos combinados de ambos ambientes, la heredabilidad es cero —la variación se explica completamente por el ambiente en el que la planta crece—.

Ahora, en cambio en el ambiente A es 1, 2 y 3, mientras que en el ambiente B es también 1, 2 y 3. La heredabilidad es del cien por cien, ya que toda la variabilidad se explica por la variación genética.

Ahora, por ejemplo, digamos que en el ambiente A es 1, 2 y 3, y en el B es 1,5, 2,5 y 3,5. La heredabilidad está en algún punto entre 0 y 100 por cien.

Y ahora algo diferente: ambiente A: 1, 2, 3. Ambiente B: 3, 2, 1. En este caso incluso el mero hecho de hablar de heredabilidad es problemático porque las diferentes variantes del gen causan efectos diametralmente opuestos en los diferentes ambientes. Tenemos un ejemplo de lo que constituye un concepto central en genética, una *interacción gen-ambiente*, donde los efectos cualitativos, más que únicamente los cuantitativos, de un gen, son diferentes debido al ambiente. Hay una regla general para reconocer las interacciones gen-ambiente: usted está estudiando los efectos de un gen sobre el comportamiento en dos ambientes. Alguien pregunta: «¿Cuáles son los efectos del gen sobre algunos comportamientos?». Usted responde: «Depende del ambiente». A continuación, le vuelven a preguntar: «¿Cuáles son los efectos del ambiente sobre este comportamiento?». Y usted responde: «Depende de la versión del gen». «Depende» = una interacción gen-ambiente.

Estos son algunos ejemplos clásicos que tienen que ver con el comportamiento^[53].

La enfermedad fenilcetonuria surge a partir de una única mutación en un gen; obviando los detalles, la mutación inutiliza una enzima que convierte un constituyente de la dieta que es potencialmente neurotóxico, la fenilalanina, en algo seguro. De este modo, si sigues una dieta normal, la fenilalanina se acumula, dañando el cerebro. Pero si adoptas una dieta sin fenilalanina desde que naces, no sufrirás ningún daño. ¿Cuáles son los efectos de esta mutación sobre el desarrollo del cerebro? *Depende* de tu dieta. ¿Cuáles son los efectos de la dieta sobre el desarrollo del cerebro? *Depende* de si tienes esta (extraña) mutación.

Otra interacción gen-ambiente corresponde a la depresión, una enfermedad que implica anomalías en la serotonina^[54]. Un gen llamado 5HTT codifica para un transportador que retira serotonina de la sinapsis; si se tiene una variante particular del 5HTT se incrementa el riesgo de sufrir depresión..., pero únicamente si está combinada con un trauma infantil^[55]. ¿Cuál es el efecto de la variante del 5HTT sobre el riesgo de sufrir

depresión? Depende de la exposición al trauma infantil. ¿Cuál es el efecto de estar expuesto a una situación traumática durante la infancia sobre el riesgo a sufrir depresión? Depende de la variante del gen 5HTT (más un montón de genes, pero el lector entiende lo que quiero decir).

Otro ejemplo tiene que ver con el FADS2, un gen que interviene en el metabolismo de la grasa^[56]. Una variante de ese gen está asociada con un elevado coeficiente de inteligencia, pero únicamente en niños criados a pecho. El mismo par de preguntas tipo «¿Cuál es el efecto?» producen las mismas respuestas tipo «depende».

La última interacción gen-ambiente de la que hablaremos fue revelada en un importante artículo aparecido en la revista *Science* en 1999. El estudio era una colaboración entre tres genetistas del comportamiento —uno de la Universidad de Ciencias de la Salud de Oregón, otro de la Universidad de Alberta y otro de la Universidad Estatal de Nueva York en Albany^[57]. Estudiaron cepas de ratones de las que se sabía que tenían variantes genéticas que estaban relacionadas con comportamientos particulares (p. ej., adicción o ansiedad). Primero se aseguraron de que los ratones de una cepa concreta utilizados en los tres laboratorios fueran genéticamente idénticos. A continuación, los científicos se las arreglaron para realizar pruebas en idénticas condiciones en los tres laboratorios.

Lo estandarizaron todo. Debido a que algunos ratones habían nacido en el laboratorio y otros procedían de criaderos, a los de cosecha propia se les sometió a paseos en furgoneta que simulaban el traqueteo de la ruta que sufrieron los ratones criados comercialmente durante el traslado, por si acaso fuera un aspecto importante. Las pruebas con los animales se realizaron con ratones que tuvieran la misma edad (en días), y se llevaron a cabo en la misma fecha y en la misma hora local. Los animales fueron destetados cuando tenían exactamente la misma edad y vivieron en la misma marca de jaulas durmiendo en un lecho de serrín de la misma marca y grosor, cambiado el mismo día de la semana. Fueron utilizados el mismo número de veces por personas que llevaban la misma marca de guantes quirúrgicos. Fueron alimentados con el mismo alimento y guardados en el mismo ambiente lumínico y a la misma temperatura. El ambiente de estos animales no podría haber sido más parecido, aunque los tres científicos hubieran sido trillizos idénticos separados al nacer.

¿Qué es lo que observaron? Algunas variantes génicas mostraron cuantiosas interacciones gen-ambiente, con algunas variantes mostrando efectos radicalmente distintos en los diferentes laboratorios.

Esta es la clase de datos que obtuvieron: tomaron una cepa llamada 129/SvEvTac y realizaron una prueba midiendo los efectos de la cocaína sobre la actividad. En Oregón, la cocaína incrementaba la actividad en los ratones en 667 centímetros de movimiento por cada quince minutos. En Albany, el incremento era de 701. Son números bastante parecidos; bien. ¿Y en Alberta? Más de 5.000. Es como tener trillizos idénticos que son saltadores de pértiga, cada uno de ellos en un lugar diferente; todos ellos tienen el mismo entrenamiento, equipamiento, superficie sobre la que corren, descanso nocturno, desayuno y marca de ropa interior. Los primeros dos saltan 5,49 metros y 5,52 metros, y el tercero salta casi 33 metros.

Puede que los científicos no supieran qué es lo que estaban haciendo; puede que los laboratorios fueran caóticos. Pero la variabilidad era pequeña en cada laboratorio, lo que demostraba que las condiciones ambientales eran estables. Y, sobre todo, hubo muy pocas variantes que no mostraran la existencia de una interacción gen-ambiente, produciendo efectos parecidos en los tres laboratorios.

¿Qué significa todo esto? Que la mayoría de las variantes de genes eran tan sensibles al ambiente que las interacciones gen-ambiente se produjeron incluso en esas condiciones de laboratorio obsesivamente parecidas, donde las diferencias ambientales increíblemente sutiles (y todavía sin identificar) produjeron grandes diferencias en lo que el gen hace.

Mencionar la existencia de «interacciones gen-ambiente» es un tópico utilizado desde hace tiempo en genética^[58]. Mis estudiantes ponen los ojos en blanco cuando las menciono. *Yo mismo* pongo los ojos en blanco cuando las menciono. Cómete las verduras, límpiame los dientes, recuerda decir: «Es difícil evaluar cuantitativamente las contribuciones relativas de los genes y del ambiente a un rasgo particular cuando interactúan». Esto sugiere una conclusión radical: *no tiene sentido preguntar qué es lo que hace un gen, sino qué hace en un ambiente particular*. El neurobiólogo Donald Hebb lo resumió maravillosamente: «No es más apropiado decir que la característica A está más influenciada por la naturaleza que por la crianza que [...] decir que el área de un rectángulo está más influenciada por su largura que por su anchura». Lo suyo es averiguar cuál de las dos (larguras y anchuras) explica más sobre la variabilidad en la población de rectángulos. Pero no en los rectángulos individuales.

Para concluir con la segunda parte de este capítulo, recordemos algunos puntos clave:

- a. La influencia de un gen en el valor promedio de un rasgo (es decir, si es o no heredado) es diferente a la influencia que tiene sobre la variabilidad de ese rasgo entre los individuos (su heredabilidad).
- b. Incluso en el dominio de los rasgos heredados —por ejemplo, la herencia de cinco dedos como promedio en los humanos— no podemos decir realmente que existe una determinación genética en el sentido estricto de la palabra. Esto es debido a que la herencia de los efectos de un gen requiere que transmita no solo el gen, sino también el contexto que regula el gen de esa manera.
- c. Las puntuaciones de heredabilidad guardan relación con los ambientes en los que los rasgos han sido estudiados. En cuantos más ambientes estudies un rasgo, es probable que menor sea la heredabilidad.
- d. Las interacciones gen-ambiente son muy variadas y pueden ser drásticas. Por consiguiente, no podemos decir realmente qué es lo que «hace» un gen, solo qué es lo que hace en el ambiente en el que ha sido estudiado.

La investigación actual explora activamente las interacciones gen-ambiente^[59]. Por cosas como esta resulta fascinante: la heredabilidad de varios aspectos del desarrollo cognitivo es muy alta (p. ej., alrededor del 70 por ciento para el coeficiente intelectual) en niños procedentes de familias con un alto estatus socioeconómico (SES, por sus siglas en inglés), pero solo de alrededor del 10 por ciento en niños de familias con un SES bajo. De este modo, los SES más altos permiten que florezca el rango completo de influencias genéticas sobre la cognición, mientras que los escenarios con SES más bajos los restringen. En otras palabras, los genes son casi irrelevantes para el desarrollo cognitivo si estás creciendo en medio de una espantosa miseria —el efecto adverso de la pobreza supera a la genética—. ^[60] De forma similar, la heredabilidad del consumo de alcohol es más baja entre los sujetos religiosos que entre los no religiosos —es decir, tus genes no importan mucho si estás en un ambiente religioso que condena el consumo de alcohol—. Dominios como este resaltan el poder potencial de la genética del comportamiento clásica.

PARTE III: ASÍ PUES, ¿QUÉ ES LO QUE TIENEN QUE VER LOS GENES CON LOS COMPORTAMIENTOS QUE NOS INTERESAN?

El matrimonio entre la genética del comportamiento y la genética molecular

Los genetistas del comportamiento han dado un gran salto al incorporar los métodos moleculares —después de examinar las similitudes y diferencias entre gemelos o adoptados, encontrando los genes auténticos que subyacen bajo esas similitudes y diferencias—. Este poderoso enfoque ha identificado varios genes que tienen que ver con lo que nos interesa. Pero primero, nuestras habituales advertencias: (a) no todos estos hallazgos se pueden duplicar consistentemente; (b) los tamaños de los efectos son generalmente pequeños (en otras palabras, puede que algún gen que esté implicado no lo esté de forma importante); y (c) los hallazgos más interesantes muestran interacciones gen-ambiente.

Estudiando genes candidatos

La búsqueda de genes puede adoptar un enfoque basado en la busca de «candidatos» o en el estudio del genoma completo (siga atento). El primero requiere una lista de sospechosos verosímiles —genes que ya se sabe que están relacionados con algún comportamiento—. Por ejemplo, si usted está interesado en un comportamiento en el que interviene la serotonina, los genes candidatos obvios serían los que codifican para las enzimas que fabrican o degradan la serotonina, para bombas que la extraen de la sinapsis o para receptores de esta. Elija uno que le interese, y estúdielo en animales utilizando herramientas moleculares para generar ratones «*knockout*» (ratones en los que se haya eliminado ese gen) o ratones «transgénicos» (ratones con una copia extra del gen). Haga manipulaciones como estas únicamente en ciertas regiones cerebrales o en momentos determinados. Luego examine qué ha cambiado en el comportamiento. Una vez que esté convencido de la existencia de un efecto, pregúntese qué variantes de ese gen ayudan a explicar las diferencias individuales en las versiones humanas de ese comportamiento. Empezaré con el tema que ha atraído la mayor atención, para bien o para mal, sobre todo «para mal».

El sistema serotoninérgico

¿Qué tienen que ver los genes relacionados con la serotonina con nuestros mejores y peores comportamientos? Mucho.

En el capítulo 2 presentamos una imagen bastante clara de cómo los niveles bajos de serotonina fomentaban el comportamiento impulsivo antisocial. Hay niveles de los productos de descomposición de la serotonina por debajo de la media en los torrentes sanguíneos de las personas con ese perfil, y de la propia serotonina en el lóbulo frontal de tales animales. Y de forma todavía más convincente, los fármacos que reducen el «tono serotoninérgico» (o sea, reducen los niveles de serotonina o la sensibilidad a ella) incrementan la agresividad impulsiva; mientras que el aumentar ese tono produce lo contrario.

Esto genera algunas predicciones sencillas —todo lo que viene a continuación debería asociarse con la agresividad impulsiva, ya que producirá una baja señalización de la serotonina—:

- a. Variantes de baja actividad del gen que codifica para la triptófano hidroxilasa (TPH), implicada en la síntesis de serotonina.
- b. Variantes de alta actividad del gen que codifica para la monoamina oxidasa A (MAO-A), la cual degrada la serotonina.
- c. Variantes de gran actividad del gen que codifica para el transportador de serotonina (5HTT), que retira serotonina de la sinapsis.
- d. Variantes de genes para receptores de serotonina que son menos sensibles a esta.

Hay una extensa literatura que muestra que para cada uno de esos genes los resultados son contradictorios y generalmente van en dirección *opuesta* al dogma «baja serotonina = agresividad». ¡Puf!

Los estudios de los genes que codifican para la TPH y para los receptores de serotonina son auténticos líos contradictorios^[61]. En cambio, el panorama del 5HTT, el gen para el transportador de serotonina, va sistemáticamente en la dirección opuesta a la que se esperaba. Existen dos variantes, una que produce menos proteína transportadora, lo que significa que se retirará menos serotonina de la sinapsis^[62]. Y en contra de lo esperado, esta variante que produce más serotonina en la sinapsis está asociada con una mayor agresividad impulsiva, no al revés. De este modo, según estos hallazgos,

«mucha serotonina = agresividad» (reconociendo que es una abreviación muy simplificada).

Los estudios más claros y más ilógicos son los que tienen que ver con el MAO-A. Irrumpió en escena en un artículo muy influyente aparecido en 1993 en la revista *Science*, en el que se informaba de una familia holandesa con una mutación en el gen MAO-A que eliminaba la proteína^[63]. De este modo, la serotonina no se descompone y se acumula en la sinapsis. Y en contra de las predicciones del capítulo 2, la familia se caracterizaba por diversos comportamientos antisociales y agresivos.

Los estudios con ratones en los que el gen MAO-A había sido inactivado (produciendo el equivalente de la mutación de la familia holandesa) daban el mismo resultado —niveles elevados de serotonina en la sinapsis y animales hiperagresivos con una acentuación en sus respuestas al miedo—. ^[64]

Este hallazgo, por supuesto, tiene que ver con una *mutación* en el MAO-A que da como resultado la total ausencia de proteína. La investigación se centró pronto en variantes del MAO-A poco activas que producían niveles elevados de proteína^{[65],[66]}. La gente que poseía esa variante promediaba niveles superiores de agresividad e impulsividad y, cuando veían caras enfadadas o temibles, se activaba más la amígdala y la ínsula y menos la corteza prefrontal. Esto sugiere un escenario en el que hay una mayor reactividad ante el miedo y una menor capacidad frontal para contener ese miedo, una tormenta perfecta para la agresividad reactiva. Otros estudios relacionados mostraron una activación reducida de las regiones corticales frontales durante varias tareas que requerían atención y un aumento en la actividad de la corteza cingulada anterior como respuesta al rechazo social en esos individuos.

Por lo tanto, los estudios en los que los productos de descomposición de la serotonina se miden en el cuerpo, o en los que los niveles de serotonina son manipulados con fármacos, afirman que: poca serotonina = agresividad^[67]. Y los estudios genéticos, especialmente los realizados con el MAO-A, afirman que: mucha serotonina = agresividad. ¿Qué explica la existencia de esta discrepancia? La clave probablemente es que la manipulación con fármacos dura entre unas pocas horas y días, mientras que las variantes genéticas causan su efecto sobre la serotonina durante toda la vida. Explicaciones posibles: (a) las variantes del MAO-A poco activas no producen mayores niveles sinápticos de serotonina de forma sistemática porque el 5HTT que codifica para la recaptación de la serotonina trabaja más duro retirando serotonina de la sinapsis, compensando, y puede que incluso

sobrecompensando. Hay pruebas de esto, solo para hacer que la vida sea realmente complicada, (b) Esas variantes producen crónicamente niveles elevados de serotonina en la sinapsis, pero las neuronas postsinápticas lo compensan o sobrecompensan reduciendo el número de receptores de serotonina y, por lo tanto, reduciendo la sensibilidad a toda esa serotonina; también hay pruebas de esto, (c) Las consecuencias de por vida ocasionadas por las diferencias en la señalización de la serotonina debidas a las variantes génicas (frente a las diferencias pasajeras debidas a los fármacos) producen cambios estructurales en el cerebro en desarrollo. También existen pruebas de esto, y conforme a eso, mientras que la inhibición temporal de la actividad del MAO-A con un fármaco en un roedor adulto reduce la agresividad impulsiva, hacer lo mismo con los roedores en fase fetal produce adultos con una mayor agresividad impulsiva.

¡Caramba!, esto es realmente complicado. ¿Por qué pasar por la agonía que suponen todas estas explicaciones contradictorias? Porque esta esquina oscura de la neurogenética ha cautivado la atención del público, gracias —no bromeo— a la variante poco activa del MAO-A que ha sido bautizada como «gen del guerrero» tanto por científicos como por los medios de información^{[68],[69]}. La algarabía causada por ese gen empeora debido a que el gen MAO-A está ligado al cromosoma X y sus variantes son más significativas en machos que en hembras. Sorprendentemente, hay al menos dos casos en los que las sentencias de cárcel para culpables de asesinato han sido reducidas porque se argumentó que el criminal poseía la variante del MAO-A llamada «gen del guerrero», y estaba destinado sin poder evitarlo a ser inconteniblemente violento. ¡Dios mío!

Personas responsables conocedoras de la materia han retrocedido horrorizadas al ver cómo esta clase de infundado determinismo genético se filtraba en los tribunales. Los efectos de las variantes del MAO-A son diminutas. No hay especificidad, en el sentido de que el MAO-A degrada no solo la serotonina, sino también la norepinefrina. Sobre todo, no hay especificidad en los efectos sobre el comportamiento causados por las variantes. Por ejemplo, mientras casi todo el mundo parece recordar que el artículo sobre el MAO-A que dio inicio a toda esta excitación trataba de la agresividad (un crítico autorizado se refirió a la familia holandesa que tenía la mutación como «célebres por la agresividad extrema persistente y reactiva demostrada por algunos de sus miembros masculinos»), en realidad los miembros de la familia con esa mutación están en la frontera del retraso mental. Además, mientras algunos individuos que tenían la mutación eran

bastante violentos, el comportamiento antisocial de otros consistía en ser pirómanos y exhibicionistas. Así que puede que el gen tenga algo que ver con la agresividad reactiva extrema de algunos miembros de la familia. Pero es igual de responsable de la explicación de por qué otros miembros de la familia, en lugar de ser agresivos, eran exhibicionistas. En otras palabras, hay tanto fundamento para seguir hablando del «gen que te hace bajarte los pantalones» como del «gen del guerrero».

Probablemente, la razón más importante para rechazar el determinismo sin sentido del gen del guerrero es algo que a estas alturas ya debería ser totalmente predecible; los efectos del MAO-A sobre el comportamiento muestran interacciones fuertes entre el gen y el ambiente.

Esto nos lleva hasta un importantísimo estudio realizado en 2002, uno de mis favoritos, a cargo de Avshalom Caspi y sus colegas de la Universidad de Duke^[70]. Los autores siguieron a un grupo grande de niños desde su nacimiento hasta que cumplieron los veintiséis años, estudiaron su genética, su crianza y su comportamiento adulto. ¿Predijo la variante del MAO-A el comportamiento antisocial cuando los sujetos tenían veintiséis años (medido por un conjunto de evaluaciones psicológicas estándares y por las condenas por crímenes violentos)? No. Pero el estatus del MAO-A sumado a alguna otra cosa lo predecía poderosamente. El tener la versión poco activa del MAO-A triplicaba la probabilidad..., pero únicamente en las personas que tenían una historia de abuso infantil severo. Y si no era así, la variante no servía para predecir nada. Esta es la esencia de la interacción gen-ambiente. ¿Qué tiene que ver el tener una variante particular del gen MAO-A con el comportamiento antisocial? Depende del ambiente. ¡Que te den, gen del guerrero!

Este estudio es importante no solo por su demostración de la existencia de una poderosa interacción gen-ambiente, sino también por lo que significa esa interacción, concretamente la posibilidad de que un ambiente de abuso infantil colabore con una constitución genética particular. Citando un importante análisis de este tema: «En un ambiente sano, una aumentada sensibilidad a la amenaza, un pobre control emocional y un aumento del recuerdo del miedo en los hombres con el MAOA-L [o sea, la variante del “guerrero”] se pueden manifestar únicamente como una variación en el temperamento dentro de un rango “normal” o subclínico. Sin embargo, estas mismas características desarrolladas en un ambiente de abuso infantil — tipificado por una incertidumbre persistente, una amenaza impredecible, un modelo de comportamiento y una referencia social deficientes, más un

refuerzo inconsistente de la toma de decisiones prosociales— pueden predisponer hacia una agresividad evidente y hacia una violencia impulsiva en el adulto». De manera similar, se informó de que la variante poco activa del gen transportador de serotonina estaba asociada con la agresividad adulta..., pero únicamente cuando iba acompañada de adversidad infantil^[71]. Esto es consecuencia de lo aprendido en el capítulo anterior.

Desde entonces, la interacción variante del MAO-A-abuso infantil ha sido reproducida con frecuencia, e incluso demostrada con respecto al comportamiento agresivo en macacos Rhesus^[72]. También ha habido pistas de cómo funciona esta interacción —el promotor del gen MAO-A es regulado por el estrés y los glucocorticoides—.

Las variantes del MAO-A muestran otras interacciones gen-ambiente importantes. Por ejemplo, en un estudio, la variante de baja actividad del MAO-A predice la aparición del comportamiento criminal, pero solo si viene acompañada de altos niveles de testosterona (resulta coherente con eso que el gen MAO-A también tiene un promotor que responde a los andrógenos). En otro estudio, los sujetos con un MAO-A de baja actividad que participaban en un juego experimental económico tenían más probabilidades que los que tenían la versión de alta actividad de responder agresivamente cuando eran explotados por el otro jugador —pero solo si esa explotación producía una gran pérdida económica; si la pérdida era pequeña, no había diferencia—. En otro estudio, individuos con la versión de baja actividad eran más agresivos que los otros —pero solo en circunstancias de exclusión social—. Por consiguiente, los efectos de esta variante genética solo se pueden comprender si se consideran otros factores no genéticos que forman parte de la vida de los individuos, como la adversidad infantil y la provocación adulta^[73].

El sistema dopaminérgico

El capítulo 2 introdujo el papel de la dopamina en la anticipación de la recompensa y en el comportamiento dirigido hacia un objetivo. Hay muchos trabajos que han examinado los genes que están implicados, la mayoría de ellos mostrando que las variantes que producen una menor señalización dopaminérgica (menos dopamina en la sinapsis, menos receptores dopaminérgicos o menor capacidad de respuesta de estos receptores) están asociadas con la búsqueda de sensaciones, la asunción de riesgos, los problemas de atención y la extroversión. Tales individuos tienen que buscar

experiencias más intensas para compensar la menor señalización dopaminérgica.

Una gran parte de la investigación se ha centrado en un receptor dopaminérgico particular; existen al menos cinco clases (que se pueden encontrar en diferentes partes del cerebro, uniéndose a la dopamina con diferente fuerza y duración), cada una de ellas codificada por un gen^[74]. El trabajo se ha centrado en el gen para el receptor dopaminérgico D4 (el gen es el DRD4), que aparece mayormente en las neuronas de la corteza y del núcleo accumbens. El gen DRD4 es muy variable, apareciendo en al menos diez versiones diferentes en los humanos. Un segmento del gen se repite un número variable de veces, y la versión que consta de siete repeticiones (la forma «7R») produce una proteína receptora que es escasa en la corteza y que se muestra relativamente indiferente a la dopamina. Esta es la variante asociada con un sinfín de rasgos relacionados —búsqueda de sensaciones y novedades, extraversión, alcoholismo, promiscuidad, menor sensibilidad como criadores, asunción de riesgos económicos, impulsividad y, probablemente, la que aparece más sistemáticamente, TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad)—.

Las implicaciones tienen doble filo —el 7R puede hacer que tengas más probabilidades de robarle la máquina de diálisis renal a una anciana, o de darle impulsivamente la escritura de tu casa a una familia sin techo—. Entran en escena las interacciones gen-ambiente. Por ejemplo, los niños con la variante 7R son menos generosos que la media. Pero únicamente si muestran un apego inseguro respecto a sus padres. Los 7R con apego seguro muestran *más* generosidad que la media. De este modo, el 7R tiene algo que ver con la generosidad..., pero su efecto es completamente dependiente del contexto. En otro estudio, estudiantes con el 7R expresaron muy poco interés en las organizaciones que defendían las causas prosociales, a menos que hubieran recibido una educación religiosa^[75], en cuyo caso eran los *más* prosociales. Uno más. Los 7R eran peores en las tareas que suponían un aplazamiento de la gratificación, pero solo si habían crecido en un entorno pobre. Repitamos el mantra: no preguntes qué es lo que hace un gen; pregunta qué es lo que hace en un contexto particular^[76].

El siguiente capítulo considera la frecuencia extremadamente variada de la variante 7R en diferentes poblaciones. Tal como veremos, esto nos dice mucho de la historia de la migración de los humanos, al igual que nos aporta información sobre las diferencias entre las culturas colectivistas e individualistas^[77].

Pasamos ahora a otras partes del sistema dopaminérgico. Tal como vimos en el capítulo 2, después de que la dopamina se une a los receptores, flota y debe ser retirada de la sinapsis^[78]. Una ruta implica que sea degradada por la enzima catecol-O-metiltransferasa (COMT). Entre las variantes del gen que codifica para la COMT hay una asociada con una enzima más eficiente. «Más eficiente» = mejor degradando la dopamina = menos dopamina en la sinapsis = menor señalización dopaminérgica. La variante más eficiente del COMT está asociada con índices mayores de extroversión, agresividad, criminalidad y trastornos de la conducta. Además, en una interacción gen-ambiente que parece sacada del libro de estrategias del MAO-A, esa variante del COMT está asociada con rasgos de ira, pero solo cuando está acompañada de abusos sexuales sufridos durante la infancia. Curiosamente, parece que las variantes tienen que ver con la regulación frontal del comportamiento y la cognición, especialmente durante el estrés.

Además de la degradación, los neurotransmisores pueden ser retirados de la sinapsis siendo devueltos a la terminal del axón para ser reciclados^[79]. La recaptación de la dopamina es tarea del transportador de dopamina. Naturalmente, el gen que codifica para el transportador de dopamina aparece en diferentes variantes, y las que producen niveles más altos de dopamina sináptica (o sea, variantes del transportador que son menos eficientes) en el estriado están asociadas con personas que están más orientadas hacia una señalización social —se sienten más atraídas por las caras felices, y repudian más las enfadadas, y además poseen estilos de crianza más positivos—. El cómo se fusionan estos hallazgos con los provenientes de los estudios sobre el DRD4 y el COMT (es decir, encajar la asunción de riesgos con una preferencia hacia las caras felices) no es, a primera vista, algo muy evidente.

Gente guay que tiene ciertas versiones de estos genes relacionados con la dopamina tienen más probabilidades de participar en toda una clase de comportamientos interesantes, que van desde los que son saludables a los que son patológicos. Pero no vayamos tan rápido:

- Estos hallazgos no son consistentes, sin duda reflejan interacciones gen-ambiente que pasan desapercibidas.
- De nuevo, ¿por qué debería el COMT estar relacionado con la búsqueda de sensaciones, ya que existen personas con la versión del transportador de dopamina y sus caras felices? Ambos genes tienen que ver con la finalización de la señalización dopaminérgica. Probablemente esto está relacionado con diferentes partes del cerebro

que difieren en si es el gen del transportador de dopamina o el COMT el que juega un papel importante^[80].

- La literatura existente sobre el COMT es en su mayor parte un auténtico lío debido al inconveniente que supone el hecho de que la enzima también degrada la norepinefrina. Por lo que las variantes del COMT están relacionadas con dos sistemas de neurotransmisores completamente diferentes.
- Estos efectos son minúsculos. Por ejemplo, el saber la variante del DRD4 que posee alguien solo explica del 3 al 4 por ciento de la variación en el comportamiento de búsqueda de lo novedoso.
- El último detalle confuso parece el más importante, pero es el que menos atención ha recibido en la literatura (puede que debido a que sería algo prematuro). Supongamos que todos los estudios muestran con una claridad y consistencia enormes que una variante del DRD4 es altamente predictiva de la búsqueda de lo novedoso. Aun así, eso no nos dice por qué para algunas personas la búsqueda de lo novedoso significa cambiar con frecuencia sus aperturas en las partidas de ajedrez, mientras que para otros significa buscar una nueva localización porque su negocio como mercenario en el Congo se está estancando. Ningún gen o conjunto de genes que conozcamos nos dirán nada sobre esto.

Los neuropéptidos oxitocina y vasopresina

Es hora de hacer un rápido resumen del capítulo 4. La oxitocina y la vasopresina están implicadas en la prosocialidad, desde los vínculos entre los progenitores y su descendencia hasta los vínculos monógamos y la confianza, empatía, generosidad e inteligencia social. Recuerde las advertencias: (a) a veces estos neuropéptidos tienen que ver más con la socialidad que con la prosocialidad (en otras palabras, impulsando la recopilación de información social, en lugar de actuar prosocialmente con esa información); (b) impulsan la prosocialidad mayormente en personas que ya se inclinan en esa dirección (p. ej., haciendo que la gente generosa sea más generosa, mientras que no causa ningún efecto sobre la gente que no lo es); y (c) los efectos prosociales se producen dentro de los grupos, y estos neuropéptidos pueden hacer que la gente se comporte peor con los de fuera —son más xenofóbicos y muestran una mayor agresividad preventiva—.

El capítulo 4 también abordó la genética de la oxitocina y la vasopresina, mostrando que los individuos con variantes genéticas que dan como resultado niveles superiores de cualquiera de esas hormonas o de sus receptores tienden hacia relaciones monógamas más estables, están implicados más activamente en la crianza de los hijos, son más hábiles tomando perspectiva, tienen más empatía y muestran unas respuestas más sólidas de la corteza fusiforme ante las caras. Tienen efectos más consistentes de una magnitud moderada.

Mientras tanto, hay estudios que muestran que una de las variantes del gen para el receptor de oxitocina está asociada con la agresividad extrema en los niños, así como un estilo desalmado e insensible que augura la aparición de psicopatía adulta^[81]. Además, otra variante está asociada con la desconexión social en los niños y con relaciones inestables ya siendo adultos. Pero desafortunadamente, estos hallazgos no son interpretables porque nadie sabe si estas variantes producen más, menos o la cantidad habitual de señalización de oxitocina.

Desde luego, hay interacciones gen-ambiente excelentes. Por ejemplo, tener una variante particular del gen que codifica para el receptor de oxitocina predice una menor sensibilidad maternal —pero únicamente si va acompañada de haber sufrido adversidades durante la etapa infantil—. Otra variante está asociada con la agresividad —pero solo cuando la persona ha estado bebiendo—. E incluso otra variante está asociada con una mayor búsqueda de apoyo emocional durante épocas de estrés —entre estadounidenses (incluyendo estadounidenses coreanos de primera generación), pero no entre coreanos (siga atento, hablaremos más de este tema en el siguiente capítulo)—.

Genes relacionados con hormonas esteroides

Empezamos con la testosterona. La hormona no es una proteína (ninguna de las hormonas esteroides lo es), lo que significa que no existe un gen que codifique para la testosterona. Sin embargo, existen genes para las enzimas que construyen la testosterona, para las enzimas que la convierten en estrógeno, y para el receptor de testosterona (andrógeno). La mayor parte del trabajo se ha centrado en el gen para el receptor, que aparece en variantes que difieren en su capacidad de respuesta a la testosterona^[82].

Curiosamente, algunos estudios han demostrado que, entre los criminales, el tener la variante más potente está asociado con los crímenes violentos^[83]. Un hallazgo relacionado es el que tiene que ver con las diferencias sexuales

en la estructura de la corteza, y los chicos adolescentes con la variante más potente muestran una «masculinización» más drástica de esta. Existe una interacción entre la variante del receptor y los niveles de testosterona. Los niveles basales de testosterona altos no predicen que los niveles de agresividad sean altos o que, en los machos, la reactividad de la amígdala ante caras amenazantes sea alta —excepto en los que tienen esa variante—. Es interesante ver que la variante equivalente predice el comportamiento agresivo en los perros akita.

¿Cuán importantes son estos hallazgos? Un tema clave del capítulo 4 era que las diferencias individuales pequeñas en los niveles de testosterona dentro del rango normal predicen diferencias individuales en el comportamiento. ¿Cuánta predictibilidad ganamos cuando se combina el conocimiento de los niveles de testosterona y los de la sensibilidad del receptor? No mucha. ¿Y cuánta conociendo los niveles hormonales y la sensibilidad del receptor y el número de receptores? Sigue sin ser mucha. Pero definitivamente sí que se produce una mejora en la capacidad predictiva.

Temas similares tienen que ver con la genética del receptor de estrógeno^[84]. Por ejemplo, las diferentes variantes del receptor están asociadas con índices altos de ansiedad entre las mujeres, pero no entre los hombres, e índices altos de comportamiento antisocial y trastorno de la conducta en los hombres, pero no en mujeres. Mientras tanto, en ratones manipulados genéticamente, la presencia o ausencia del gen que codifica para el receptor influye en el comportamiento agresivo en las hembras... dependiendo de cuántos hermanos había en la camada del útero —de nuevo interacción gen-ambiente—. Una vez más, la magnitud de estas influencias es mínima.

Finalmente, hay trabajos que se han centrado en los genes relacionados con los glucocorticoides, especialmente respecto a las interacciones gen-ambiente^[85]. Por ejemplo, existe una interacción entre una variante del gen que codifica para un tipo de receptor de glucocorticoides (para los expertos: es el receptor MR) el cual junto al abuso infantil produce una amígdala que es hiperreactiva ante la amenaza. Luego está la proteína llamada FKBP5, que modifica la actividad de otro tipo de receptor para glucocorticoides (el receptor GR); una variante del FKBP5 está asociada con la agresividad, hostilidad, TEPT e hiperreactividad de la amígdala a la amenaza —pero solo cuando esta combinada con el abuso infantil—.

Alentados por estos hallazgos, algunos investigadores han examinados dos genes candidatos simultáneamente. Por ejemplo, el tener las variantes de

«riesgo» tanto del 5HTT como del DRD4 incrementa sinérgicamente el riesgo de comportamiento problemático en niños —un efecto exacerbado si el niño se cría en un estatus socioeconómico bajo—.^[86]

¡Uf!; todas estas páginas y solo hemos pensado en dos genes y en una variable ambiental simultáneamente. Y a pesar de esto, las cosas todavía no son geniales:

- Lo habitual: los resultados no son absolutamente consistentes al comparar los de un estudio con los de otro.
- Lo habitual: los efectos son pequeños. Conocer qué variante de un gen candidato tiene alguien (o incluso qué variantes de una colección de genes) no ayuda mucho a la hora de predecir su comportamiento.
- Una razón de más peso es que, después de empezar a entender más interacciones que sufre el 5HTT y el DRD4, todavía hay aproximadamente 19.998 genes humanos más y tropecientos millones más de ambientes para estudiar. Es hora de cambiar a otro enfoque principal: mirar todos esos 20.000 genes de golpe.

Expediciones de pesca, en lugar de buscar donde hay luz

El que los efectos sean pequeños es un reflejo de la limitación que supone el planteamiento de búsqueda de genes candidatos; en la jerga científica, el problema es que únicamente buscamos donde está la luz. El tópico se remonta a un chiste: «Descubres a alguien por la noche buscando en el suelo que está justo debajo de una farola. “¿Qué pasa?”. “Se me ha caído mi anillo; lo estoy buscando”. Intentando ayudar, preguntas: “¿Estabas en este lado de la farola o en aquel cuando se te cayó?”. “Oh, no, estaba cerca de esos árboles cuando se me cayó”. “Entonces, ¿por qué estás buscando aquí?”. “Aquí es donde hay luz”». Con el planteamiento de los genes candidatos, miramos únicamente donde hay luz, examinamos solo los genes que ya sabemos que están implicados. Y con más de veinte mil genes, es bastante seguro suponer que todavía hay más genes interesantes que nos son desconocidos. El desafío es encontrarlos.

La forma más habitual de intentar encontrarlos es mediante estudios de asociación del genoma completo (GWAS, por sus siglas en inglés^[87]). Examinamos, por ejemplo, el gen de la hemoglobina y nos fijamos en el undécimo nucleótido de la secuencia; todo el mundo tendrá mayormente la

misma letra en esa posición del ADN. Sin embargo, hay algunos puntos de gran variabilidad, nucleótidos individuales en los que, por ejemplo, aparecen dos letras diferentes del ADN, cada una de ellas aproximadamente en el 50 por ciento de la población (y las que normalmente no implican un cambio en el aminoácido especificado, debido a la redundancia del ADN). Hay más de un millón de polimorfismos de un único nucleótido como ese (conocidos como SNP por sus siglas en inglés) distribuidos por todo el genoma —en fragmentos de ADN que codifican para genes, para promotores y para misteriosos ADN basura—. Podemos recoger ADN de un gran número de personas, y examinar qué SNP concretos están asociados con qué rasgos particulares. Si un SNP que está implicado aparece en un gen, habremos obtenido una pista que nos indica que es posible que el gen esté implicado en ese rasgo^[88].

Un estudio GWAS puede implicar que un montón de genes estén asociados con un rasgo. Con suerte, algunos serán genes candidatos que ya sabíamos que están relacionados con el rasgo. Pero otros genes identificados pueden ser misteriosos. A continuación, comprobamos lo que hacen.

En una estrategia parecida, supongamos que tenemos dos poblaciones, una con una enfermedad muscular degenerativa y otra sin ella. Hacemos una biopsia muscular a todos los individuos, y vemos cuáles de los aproximadamente 20.000 genes se transcriben activamente en las células musculares. Con este enfoque conocido como «chip de ADN», buscamos genes cuya transcripción está activa solo en músculos enfermos o sanos, no en ambos. Los identificamos y tenemos de esta forma algunos genes candidatos nuevos que estudiar^[89].

Estas expediciones de pesca^[90] muestran por qué somos tan ignorantes respecto a la genética del comportamiento^[91]. Fijémonos en un GWAS clásico que buscó genes relacionados con la altura. Era un estudio terriblemente difícil que implicó examinar los genomas de 183.727 personas. *Ciento ochenta y tres mil setecientas veintisiete*. Habría sido necesario un ejército de científicos solo para ponerles las etiquetas a los tubos de ensayo. Y como prueba de eso, el artículo que informaba de los hallazgos que apareció en *Nature* tenía aproximadamente 280 autores.

¿Y los resultados? En la regulación de la altura estaban implicados *cientos* de variantes genéticas. Ya se sabía que un puñado de esos genes identificados estaban implicados en el crecimiento esquelético, pero el resto eran *terra incógnita*. La variante genética identificada que por sí sola predecía con más fuerza la altura explicaba el 0,4 por ciento —cuatro décimas partes de un

1 por ciento— de la variación de la altura, y todos esos cientos de variantes juntas explicaban únicamente el 10 por ciento de la variación.

Mientras tanto, un estudio igualmente aclamado llevó a cabo un GWAS sobre el índice de masa corporal (IMC). El resultado fue igual de extraordinario —se examinaron casi un cuarto de millón de genomas, con incluso más autores que en el estudio de la altura—. Y en este caso, la variante genética identificada que por sí sola era la más explicativa abarcaba únicamente el 0,3 por ciento de la variación del IMC. Por lo tanto, tanto la altura como el IMC son rasgos altamente «poligénicos». Lo mismo se puede decir para la edad de la menarquía (cuando las niñas menstrúan por primera vez). Además, hay genes adicionales que se pierden porque sus variantes son tan poco comunes que es muy difícil atraparlas mediante las técnicas actuales de los GWAS. Por eso, estos rasgos están influidos probablemente por cientos de genes^[92].

¿Y qué pasa con el comportamiento? Un magnífico estudio GWAS de 2013 examinó las variantes genéticas asociadas con el nivel educativo^[93]. El estudio implicaba los habituales números exagerados —126.559 sujetos de estudio, unos 180 autores—. Y la variante genética más predictiva cubría el 0,02 por ciento —dos centésimas partes de un 1 por ciento— de la variación. Todas las variantes identificadas juntas cubrían alrededor del 2 por ciento de la variación. Un comentario que acompañaba al artículo contenía este relevante eufemismo: «En pocas palabras, el nivel educativo parece ser un rasgo muy poligénico».

El nivel educativo —el número de años de instituto o universidad que el sujeto ha completado— es relativamente fácil de medir. Pero ¿qué decir de los comportamientos más sutiles y complicados que llenan las páginas de este libro? Un montón de estudios han abordado el tema, y los hallazgos son bastante parecidos —al final, tienes una lista de genes implicados y a continuación tienes que averiguar qué es lo que hacen (lógicamente, empezando con los que han mostrado las asociaciones estadísticas más fuertes). Enfoques muy muy difíciles que todavía están en su infancia. Agravado por un GWAS que echa en falta más puntos variables^[94], lo que significa que, probablemente, hay más genes implicados^[95].

Para finalizar esta sección, algunos puntos clave^[96]:

- a. Este análisis de los genes candidatos apenas rasca la superficie de la superficie. Si el lector acude a PubMed (un buscador de literatura

biomédica) y busca «*MAO gene/behavior*», le aparecerán más de quinientos artículos de investigación. «*Serotonin transporter gene/behavior*»: 1.250 artículos. «*Dopamine receptor gene/behavior*»: casi 2.000.

- b. El enfoque de buscar genes candidatos muestra que el efecto de un único gen sobre un comportamiento es normalmente muy pequeño. En otras palabras, tener la variante del MAO llamada «gen del guerrero» probablemente causa menos efecto sobre tu comportamiento que el creer que lo tienes.
- c. Los estudios del genoma completo muestran que estos comportamientos están influenciados por un número enorme de genes, cada uno de los cuales juega un papel muy pequeño.
- d. En lo que esto se traduce es que no hay especificidad. Por ejemplo, el gen del transportador de serotonina ha estado unido al riesgo de sufrir depresión, pero también ansiedad, trastorno obsesivo-compulsivo, esquizofrenia, trastorno bipolar, síndrome de Tourette y trastorno límite de la personalidad. En otras palabras, ese gen forma parte de una red compuesta por cientos de genes que tienen que ver con la depresión, pero también forma parte de otra red igualmente grande y superpuesta que tiene que ver con la ansiedad, otra con el trastorno obsesivo-compulsivo, etc. Y mientras tanto, seguimos perseverando, intentando comprender las interacciones de dos genes al mismo tiempo,
- e. Y, por supuesto, gen y ambiente, gen y ambiente.

CONCLUSIONES

POR fin, el lector (¡y yo!) ha llegado al final de este capítulo terriblemente pero necesariamente largo. Entre todos estos pequeños efectos y limitaciones técnicas, es importante no despreciar lo avanzado en este campo, ya que ha sido un objetivo sociopolítico inquieto en ocasiones (durante mi juventud intelectual en la década de 1970, atrapada entre los pantalones de campana y los trajes blancos de John Travolta estaba la edad de hielo de «los genes no tienen nada que ver con el comportamiento»).

Los genes tienen mucho que ver con el comportamiento. Incluso podemos decir más apropiadamente que todos los rasgos del comportamiento están afectados en algún grado por la variabilidad genética^[97]. Tiene que ser así,

dado que los genes especifican la estructura de todas las proteínas que tienen que ver con todos los neurotransmisores, hormonas, receptores, etc., que hay. Y tienen mucho que ver con las diferencias individuales del comportamiento, dado el enorme porcentaje de genes que son polimórficos, que aparecen en diferentes versiones. Pero sus efectos son sumamente dependientes del contexto. No se pregunte qué es lo que hace un gen. Pregúntese qué hace en un ambiente particular y cuando se expresa en una red particular compuesta por otros genes (o sea, gen-gen-gen-gen...-ambiente).

Por consiguiente, para nuestros propósitos, los genes no implican inevitabilidad. En cambio, tienen que ver con tendencias dependientes del contexto, la propensión, los potenciales y las vulnerabilidades. Todo ello incrustado en la trama formada por los demás factores, biológicos y de otra clase, que llenan estas páginas.

Ahora que se ha acabado este capítulo, ¿por qué no nos damos todos un baño y vemos qué hay en la nevera?

DE SIGLOS A MILENIOS ANTES

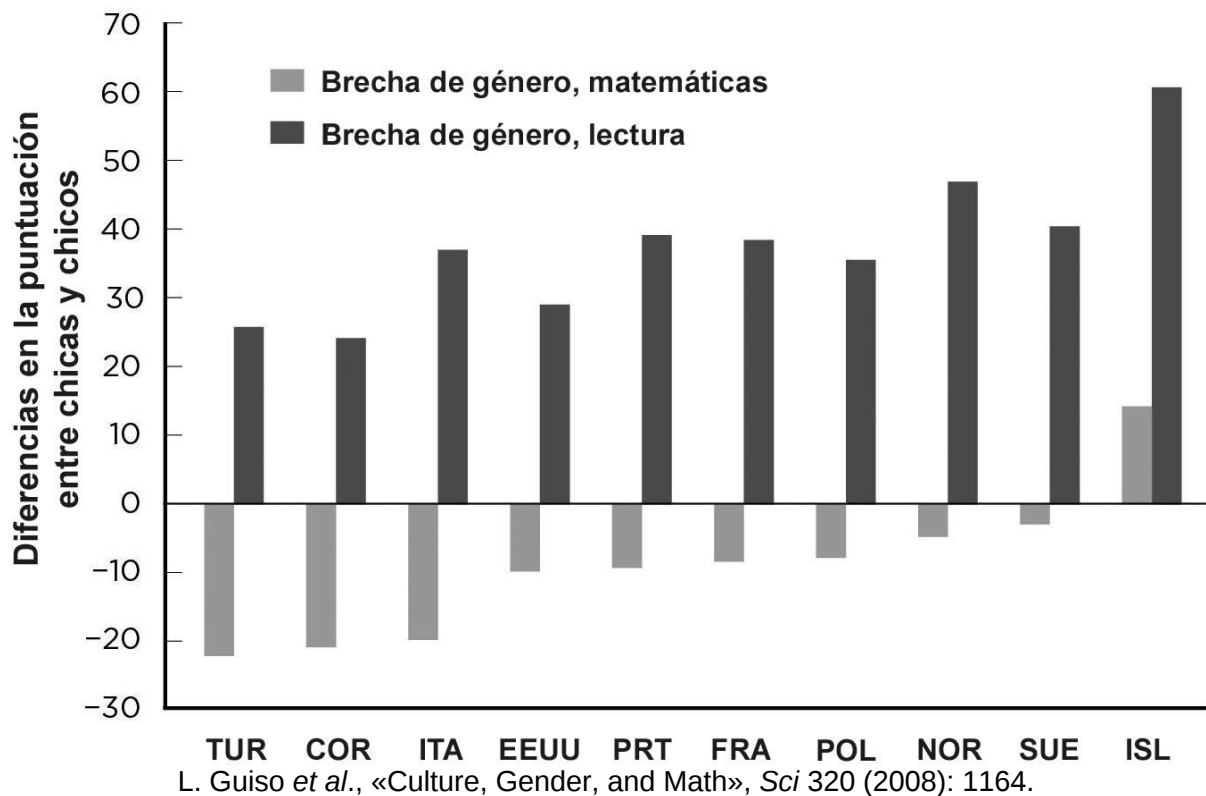
EMPECEMOS con una aparente digresión. Partes de los capítulos 4 y 7 habían descartado algunas supuestas diferencias sexuales que tenían que ver con el cerebro, las hormonas y el comportamiento. Una diferencia, sin embargo, es constante. Está lejos de los intereses de este libro, pero tenga paciencia conmigo.

Un hallazgo sorprendentemente constante, empezando con los estudiantes de escuelas de primaria, es que los chicos son mejores en matemáticas que las chicas. Mientras que la diferencia es menor cuando se trata de considerar la media de las puntuaciones, hay una gran diferencia cuando se trata de las puntuaciones en la parte más elevada de la distribución estadística. Por ejemplo, en 1983, por cada chica que alcanzó las puntuaciones más altas en los exámenes de matemáticas de selectividad, había once chicos.

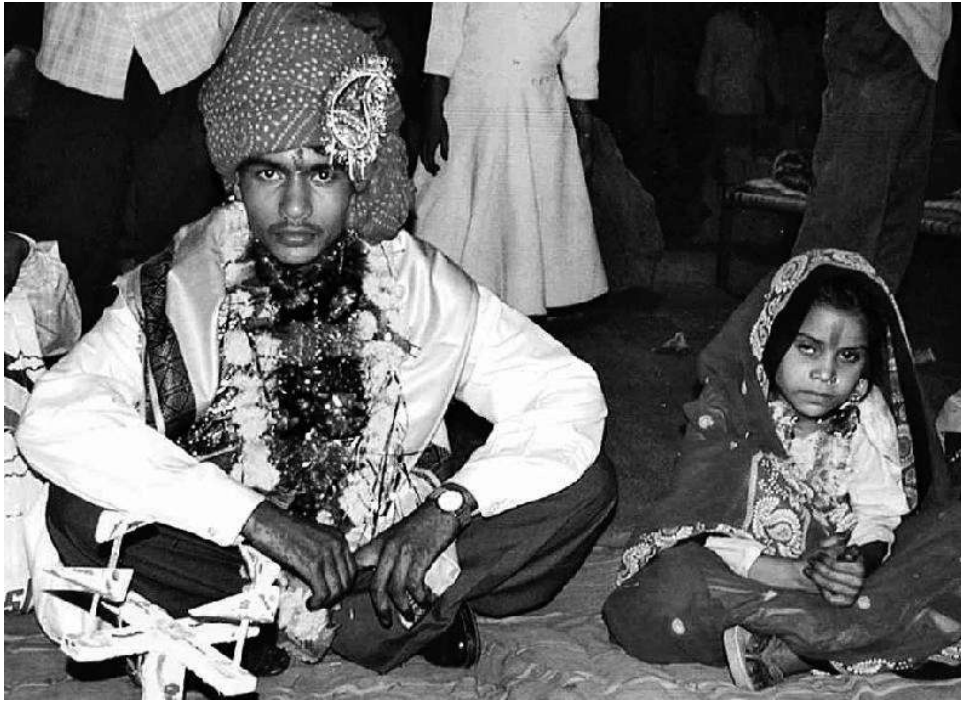
¿Por qué esa diferencia? Siempre se ha sugerido que la testosterona era fundamental. Durante el desarrollo, la testosterona alimenta el crecimiento de una región cerebral relacionada con el pensamiento matemático, lo que produce adultos que gracias a la testosterona mejoran sus habilidades matemáticas. Oh, de acuerdo, es biológico.

Pero fijémonos en un artículo publicado en *Science* en 2008^[1]. Los autores examinaron la relación entre las puntuaciones alcanzadas en matemáticas y la igualdad entre géneros en cuarenta países (basándose en los índices económicos, educativos y políticos de igualdad de género; el peor era Turquía, Estados Unidos estaba en la mitad de la clasificación y, naturalmente, los países escandinavos estaban en las primeras posiciones). ¿Quién lo diría?, cuanto más igualdad de género había en un país, menos discrepancia había en las puntuaciones alcanzadas en matemáticas. En el caso de los países escandinavos, era estadísticamente insignificante. Y si nos

fijamos en el país con más igualdad de género de la Tierra en esa época, Islandia, las chicas son *mejores* en matemáticas que los chicos^[2].



En otras palabras, aunque nunca puedes estar seguro, la niña afgana que aparece en la fotografía de la parte superior de la siguiente página, sentada junto a su marido, tiene menos probabilidades que la niña sueca de la foto inferior de resolver la conjetura Erdős-Hajnal de la teoría de grafos.



En otras, otras palabras, la cultura es importante. La llevamos con nosotros allá donde vayamos. Pongamos un ejemplo. El nivel de corrupción —la falta de transparencia de un Gobierno en cuanto a la utilización del poder y la economía— en los países natales de los diplomáticos de Naciones Unidas predice su probabilidad de acumular multas de aparcamiento sin pagar en Manhattan. La cultura deja residuos duraderos —los chiés y los suníes se masacran entre ellos por un asunto de sucesión que tiene catorce siglos de antigüedad; en treinta y tres países, la densidad de población que tenían en el

año 1500 predice significativamente lo autoritario que era el Gobierno en el año 2000; durante milenios, la rápida adopción de la azada respecto al arado predice la igualdad de género actual^[3].

Y en otras, otras, otras palabras, cuando contemplamos nuestros actos icónicos —apretar un gatillo, tocar un brazo— y queremos explicar por qué se produjeron utilizando un marco biológico, la cultura debería estar en nuestra lista de factores explicativos.

Por lo tanto, los objetivos de este capítulo son:

- Observar los patrones sistemáticos que muestra la variación de la cultura en lo que se refiere a nuestros mejores y peores comportamientos.
- Explorar cómo los diferentes tipos de cerebros producen diferentes culturas, y los diferentes tipos de culturas producen cerebros diferentes. En otras palabras, cómo coevolucionan la cultura y la biología^[4].
- Ver el papel que juega la ecología a la hora de conformar la cultura.

DEFINICIONES, SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS

EL término «cultura» ha sido definido de distintas formas. Una definición influyente es obra de Edward Tylor, un distinguido antropólogo cultural del siglo XIX. Para él, la cultura es «aquel todo complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres y cualesquiera otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre [*sic*] como miembro de la sociedad^[5]».

Esta definición, obviamente, está orientada hacia algo que es específico de los humanos. Jane Goodall dejó a todos boquiabiertos cuando, en la década de 1960, informó de un hecho que en la actualidad se ha convertido en todo un icono: los chimpancés fabrican herramientas. Los sujetos de su estudio modificaban ramitas quitándoles las hojas y las introducían en los montículos de termitas; estas mordían la ramita, y seguían agarradas a ella cuando la extraían, constituyendo de esta manera un apetitoso aperitivo para los chimpancés.

Esto era solo el inicio. Más adelante se encontró que los chimpancés utilizaban varias herramientas —yunques de madera o piedra que utilizaban para abrir nueces, bolitas de hojas masticadas para absorber agua difícil de

alcanzar, y, en lo que fue una auténtica sorpresa, palos afilados para atacar a los galágid⁶—. Poblaciones diferentes fabricaban herramientas diferentes; las nuevas técnicas se propagaban por todas las redes sociales (entre los chimpancés que coincidían con otros); las crías aprendían lo básico observando a sus madres; las técnicas se esparcían de un grupo a otro cuando algún miembro emigraba; y en alguna excavación se han encontrado herramientas que usaban los chimpancés hace más de cuatro mil años para romper nueces. Y el que es mi ejemplo favorito, algo que estaría entre una herramienta y un accesorio: a una hembra de Zambia se le metió en la cabeza ir por ahí con una hoja de hierba con forma de pajita en su oreja. La acción no tenía ninguna función obvia; parecía que simplemente le gustaba tener un trocito de hierba saliéndole de la oreja. Y eso hacía. Lo hizo durante años, y durante ese tiempo, la práctica se propagó por todo su grupo. Una adicta a la moda.

En las décadas que han pasado desde el descubrimiento de Goodall, se ha observado el uso de herramientas en simios y monos, elefantes, nutrias marinas y mangostas⁷. Los delfines utilizan esponjas de mar para hacer salir a los peces que se entierran en el lecho marino. Las aves utilizan herramientas para construir sus nidos o para conseguir alimento —los arrendajos y los cuervos, por ejemplo, utilizan ramitas para pescar insectos, de una forma parecida a la utilizada por los chimpancés—. Y también encontramos el uso de herramientas en cefalópodos, reptiles y peces.



E. van Leeuwen *et al.*, «A Group-Specific Arbitrary Tradition in Chimpanzees (*Pan troglodytes*)» *Animal Cog* 17 (2014): 1421.

Todo esto es muy impresionante. Sin embargo, esa transmisión cultural no muestra progresión —las herramientas que utilizan hoy en día los chimpancés para abrir nueces es muy parecida a la misma que utilizaban hace cuatro mil años—. Y con escasas excepciones (que veremos más tarde) la cultura no humana tiene que ver únicamente con la cultura material (frente a, por ejemplo, la organización social).

Por lo que la definición clásica de cultura no es específica de los humanos^[8]. Otros antropólogos culturales no se sintieron entusiasmados con la revolución de Goodall —genial, lo siguiente será que los zoólogos informarán que Rafiki persuadió a Simba para que se convirtiera en el Rey

León— y a menudo hacen hincapié en definiciones de cultura que dejan a los chimpancés y a otros miembros de la plebe fuera de la fiesta. Existe cierta debilidad hacia el pensamiento de Alfred Kroeber, Clyde Kluckhohn y Clifford Geertz, tres prestigiosos antropólogos sociales que se centraron en cómo la cultura tiene que ver con *ideas y símbolos*, en lugar de en los meros comportamientos que son ejemplos de esta, o en productos materiales como cuchillos de sílex o iPhones. Antropólogos contemporáneos como Richard Shweder han hecho hincapié en un punto de vista sobre la cultura que es más emocional pero todavía centrado en el ser humano, ya que se basa en versiones morales y viscerales de lo que está bien y lo que está mal. Y por supuesto, estos puntos de vista han sido criticados por los posmodernistas por razones con las que no puedo comulgar.

Básicamente, no quiero distraerme con estos debates. Para nuestros propósitos, confiaremos en una definición intuitiva de cultura enunciada por Frans de Waal: la «cultura» es cómo hacemos y pensamos las cosas, transmitido por medios no genéticos.

Trabajando con esa definición tan amplia, si pensamos en las raíces de las culturas humanas, ¿qué son más llamativas, las semejanzas o las diferencias? Depende de los gustos del lector.

Si lo que te parece más interesante son las semejanzas, hay un montón — después de todo, los múltiples grupos de humanos inventaron de forma independiente la agricultura, la escritura, la cerámica, el embalsamamiento, la astronomía y la acuñación de monedas—. En el extremo de las semejanzas se hallan los universales humanos, y numerosos eruditos han propuesto sus propias listas. Una de las más extensas y citadas es la del antropólogo Donald Brown^[9]. Esta es una lista parcial de sus universales culturales propuestos: la existencia de la estética y la preocupación por ella, la magia, la creencia de que los machos y hembras tienen naturalezas diferentes, los balbuceos infantiles, los dioses, la inducción de estados alterados, el matrimonio, adornarse el cuerpo, el asesinato, la prohibición de algún tipo de asesinato, los parentescos, los números, cocinar, sexo privado, los nombres, el baile, el juego, la distinción entre lo que está bien y lo que está mal, el nepotismo, las prohibiciones de ciertos tipos de sexo, la empatía, la reciprocidad, los rituales, los conceptos de imparcialidad, mitos sobre lo que hay después de la vida, la música, términos para definir colores, las prohibiciones, los chismes, términos sobre el sexo binario, el favoritismo hacia los miembros del grupo, el lenguaje, el humor, mentir, el simbolismo, el concepto lingüístico de «y», las

herramientas, el comercio y aprender a no hacerse las necesidades encima. Y eso solo es una lista parcial.

Para los propósitos de este capítulo, la lista asombrosamente larga de diferencias culturales en cómo se vive la vida, en los recursos y privilegios disponibles, en las oportunidades y trayectorias, nos resulta más interesante. Solo para empezar con algunas impresionantes estadísticas demográficas nacidas de las diferencias culturales: una niña nacida en Monaco tiene una esperanza de vida de noventa y tres años; una nacida en Angola, treinta y nueve. Letonia tiene un 99,9 por ciento de alfabetismo; Nigeria, el 19 por ciento. Más de un 10 por ciento de niños de Afganistán mueren en su primer año de vida, únicamente el 0,2 por ciento en Islandia. El PIB per cápita es de 137.000 dólares en Qatar, 609 dólares en la República Centroafricana. Una mujer de Sudán del Sur tiene aproximadamente mil veces más probabilidades de morir durante el parto que una mujer de Estonia^[10].

La experiencia de la violencia también varía enormemente según la cultura. Alguien de Honduras tiene 450 veces más probabilidades de ser asesinado que alguien de Singapur. El 65 por ciento de las mujeres de África central sufren la violencia infligida por la pareja, el 16 por ciento en el Sudeste Asiático. Una mujer sudafricana tiene más de cien veces más probabilidades de ser violada que una de Japón. Si eres un escolar en Rumania, Bulgaria o Ucrania tienes más de diez veces más probabilidades de sufrir acoso escolar de forma crónica que si eres un niño de Suecia, Islandia o Dinamarca (siga atento a este tema, profundizaremos en él^[11]).

Desde luego, también están las tan bien conocidas diferencias culturales relacionadas con el género. En un extremo están los países escandinavos, que se acercan a la igualdad total de género, y Ruanda, con el 63 por ciento de los escaños de la cámara de representantes ocupados por mujeres, y en el otro extremo está Arabia Saudita donde a las mujeres no se les permite salir de casa a menos que vayan acompañadas de un guardián masculino, y Yemen, Qatar y Tonga, con un 0 por ciento de mujeres legisladoras (y con Estados Unidos, donde esa cifra ronda el 20 por ciento^[12]).

Y luego está Filipinas, donde el 93 por ciento de las personas dicen que se sienten felices y amadas, frente al 29 por ciento de armenios. En los juegos experimentales económicos, es más posible que la gente de Grecia y Omán gaste más recursos en castigar en demasía a los jugadores generosos que en castigar a los que son tramposos, mientras que entre los australianos ese «castigo antisocial» no existe. Y luego hay criterios muy diferentes respecto al comportamiento prosocial. En un estudio realizado con empleados de todo

el mundo que trabajaban para el mismo banco multinacional, ¿cuál era según ellos la razón más importante para ayudar a alguien? Entre los estadounidenses era que la persona les hubiera ayudado a ellos previamente; para los chinos era que la persona tuviera un rango superior; en España, que fuera un amigo o un conocido^[13].

Nuestra vida sería irreconociblemente diferente, dependiendo de en qué cultura nos hubiera depositado la cigüeña. Al navegar entre toda esta variabilidad, vemos que existen algunos patrones, contrastes y dicotomías pertinentes.

CULTURAS COLECTIVISTAS FRENTE A CULTURAS INDIVIDUALISTAS

COMO ya presentamos en el capítulo 7, un gran porcentaje de los estudios psicológicos interculturales comparan las culturas colectivistas con las individualistas. Esto casi siempre significa la realización de comparaciones entre sujetos provenientes de culturas colectivistas de Asia Oriental y estadounidenses, provenientes de la madre de todas las culturas individualistas^[14]. Tal como se definen, las culturas colectivistas tienen que ver con la armonía, la interdependencia y la conformidad, y las necesidades del grupo guían el comportamiento, mientras que las culturas individualistas tienen que ver con la autonomía, el logro personal, la originalidad y las necesidades y derechos del individuo. Solo para ser un poquito cáustico, las culturas individualistas se pueden resumir en el clásico concepto estadounidense de «buscando el número uno»; las culturas colectivistas se pueden resumir en la experiencia arquetípica de los profesores del Cuerpo de Paz Estadounidense en tales países —plantee a sus estudiantes una cuestión de matemáticas, y nadie dirá que lo ha resuelto para no destacar y avergonzar a sus compañeros de clase—.

Los contrastes entre individualistas y colectivistas son llamativos. En las culturas individualistas, la gente busca con más frecuencia la originalidad y el éxito personal, utilizan más a menudo los pronombres de primera persona en singular, se definen a sí mismos en términos que son personales («soy contratista») en lugar de respecto a una relación («soy padre»), atribuyen su éxito a atributos intrínsecos («soy realmente bueno en X») en lugar de a atribuciones situacionales («estaba en el lugar correcto en el momento oportuno»). Se suele recordar más el pasado mediante los sucesos («ese fue el

verano en el que aprendí a nadar») en lugar de mediante las interacciones sociales («ese fue el verano en que nos hicimos amigos»). La motivación y la satisfacción se obtienen a partir de los esfuerzos individuales en lugar de los del grupo (lo que refleja hasta dónde el individualismo estadounidense tiene que ver con la falta de cooperación, en lugar de con el inconformismo). La competitividad sirve para adelantarse a todos los demás. Cuando se pregunta a alguien de esa cultura que dibuje un «sociograma» —un diagrama de su red social, con círculos que representan al sujeto y a sus amigos, conectados por líneas— los estadounidenses tienden a situar el círculo que les representa a ellos mismos en la mitad de la página y es además el más grande^[15].

En cambio, los miembros de las culturas colectivistas muestran una mayor comprensión social: algunos informes sugieren que son mejores en las tareas relacionadas con la teoría de la mente, más precisos a la hora de comprender la perspectiva de otra persona —abarcando el término «perspectiva» desde los pensamientos abstractos de la otra persona hasta el aspecto que tienen los objetos vistos desde donde se encuentra sentada esa persona—. Existe una mayor responsabilidad del grupo cuando alguien viola una norma debido a la presión ejercida por los colegas, y una mayor tendencia a dar explicaciones situacionales por el comportamiento efectuado. La competitividad está orientada hacia no quedarse rezagado. Y cuando dibujan sociogramas, el círculo que representa al individuo está lejos del centro, y está lejos de ser el más grande.

Por supuesto, estas diferencias culturales tienen su correlación biológica. Por ejemplo, los sujetos de culturas individualistas activan con más fuerza su CPFvm (emocional) cuando observan una fotografía suya, en comparación a observar una fotografía de un pariente o un amigo; en cambio, la activación es mucho menor en los sujetos de Asia Oriental^[16]. Otro ejemplo es una de mis demostraciones favoritas sobre las diferencias interculturales en el estrés psicológico: cuando se les pregunta en un estudio de recuerdo libre, es más factible que los estadounidenses recuerden más que los asiáticos orientales ocasiones en las que influyeron en alguien; en cambio, los asiáticos orientales suelen recordar más que los estadounidenses momentos en los que alguien les influyó. Si se fuerza a los estadounidenses a hablar extensamente de una época en la que alguien les influyó, o se fuerza a un asiático oriental a detallar cómo influyeron en alguien, ambos secretan glucocorticoides derivados del estrés que les supone tener que relatar ese suceso desconcertante. Y el trabajo de mis colegas y amigos de Stanford, Jeanne Tsai y Brian Knutson, demuestra que los sistemas dopaminérgicos mesolímbicos se activan en los

estadounidenses de origen europeo cuando observan expresiones faciales de excitación; en los chinos eso se produce al observar expresiones de calma.

Tal como veremos en el capítulo 13, estas diferencias culturales producen diferentes sistemas morales. En las sociedades más tradicionales y colectivistas, la conformidad y la moralidad son virtualmente sinónimos y el cumplimiento de las reglas tiene más que ver con la vergüenza («¿Qué pensará la gente si hiciera eso?») que con la culpa («¿Cómo podría vivir conmigo mismo?»). Las culturas colectivistas fomentan actitudes morales más prácticas y funcionales (por ejemplo, una mayor disposición a encerrar a una persona inocente para prevenir un disturbio). La tremenda importancia que le dan las culturas colectivistas al grupo produce un mayor grado en el sesgo hacia los miembros del propio grupo en comparación a lo que ocurre con los miembros de una cultura individualista. En un estudio, por ejemplo, estadounidenses de origen coreano y europeo observaban imágenes de miembros de su grupo y grupos externos que estaban sufriendo. Todos los sujetos manifestaron una mayor empatía subjetiva y mostraron una mayor activación de las regiones cerebrales relacionadas con la teoría de la mente (o sea, la unión temporoparietal) cuando observaban miembros de su grupo, pero el sesgo era significativamente superior entre los sujetos coreanos. Además, los sujetos tanto de las culturas individualistas como de las colectivistas denigraron a los miembros que no eran de su grupo, pero solo los primeros exageraban las valoraciones sobre su propio grupo. En otras palabras, los asiáticos orientales, a diferencia de los estadounidenses, no tienen que dar bombo a su propio grupo para ver a los demás como inferiores^[17].

Lo que resulta fascinante es la dirección que toman algunas de estas diferencias, tal como se ve en los planteamientos ideados por uno de los gigantes de este campo, Richard Nisbett, de la Universidad de Michigan. Los occidentales resuelven los problemas de una manera más lineal, confiando más en la codificación lingüística que en la espacial. Cuando se les pregunta que expliquen el movimiento de una bola, los asiáticos orientales echan mano de explicaciones relacionales construidas alrededor de las interacciones de la bola con su entorno —fricción— mientras que los occidentales se centran en propiedades intrínsecas como el peso y la densidad. Los occidentales son más precisos a la hora de estimar la longitud en términos absolutos («¿Cuánto mide esa línea?») mientras que los asiáticos orientales son mejores con las estimaciones relacionales («¿Cuánto más larga es esa línea que la otra?»). Y, en el siguiente ejemplo: «Pensemos en un mono, un oso y un plátano. ¿Qué dos de ellos van juntos?», los occidentales piensan categóricamente y eligen

el mono y el oso —ambos son animales—. Los asiáticos orientales piensan relacionadamente y vinculan al mono con el plátano —si piensas en el mono, también piensas en el alimento que necesitará—. [18]

Sorprendentemente, las diferencias culturales también se notan en el procesamiento sensorial, ya que los occidentales procesan la información de una manera más focalizada, y los asiáticos orientales de una más holística [19]. Si les enseñamos una fotografía de una persona situada en el centro de una escena compleja, los asiáticos orientales serán más precisos a la hora de recordar la escena, el contexto, mientras que los occidentales recuerdan a la persona que se halla en el centro. Increíblemente, esto se puede observar incluso al nivel de rastreo ocular —generalmente, los ojos de los occidentales primero se fijan en el centro de la fotografía, mientras que los asiáticos orientales escanean la escena completa—. Además, si obligamos a los occidentales a que se centren en el contexto integral de una fotografía, o a los asiáticos orientales a que lo hagan en el sujeto central, el lóbulo frontal trabaja y se activa más.

Ya dijimos en el capítulo 7 que los valores culturales se inculcan ya desde los primeros años de vida. Por lo que no resulta sorprendente que la cultura dé forma a la actitud que adoptamos respecto al éxito, la moralidad, la felicidad, el amor, etc. Pero lo que me resulta sorprendente es cómo estas diferencias culturales también influyen en qué lugar de una fotografía centrar la vista y en cómo piensa usted sobre monos y plátanos o sobre la física de la trayectoria de una bola. El impacto de la cultura es enorme.

Lógicamente, hay varias advertencias que tener en cuenta a la hora de valorar las comparaciones entre culturas colectivistas e individualistas:

- La más obvia es la continua referencia al concepto de «sobre la media» —hay un montón de occidentales, por ejemplo, que son más colectivistas que un montón de asiáticos orientales—. Por regla general, los que son más individualistas según varias medidas sobre la personalidad son los más individualistas en los estudios de neuroimagen [20].
- Las culturas cambian a lo largo del tiempo. Por ejemplo, los niveles de conformidad en las culturas de Asia Oriental están declinando (un estudio, por ejemplo, mostró un incremento en el índice de bebés en Japón que recibían nombres únicos). Además, el grado de inculcación de alguien en su propia cultura puede ser alterado de forma rápida. Por ejemplo, si preparamos a alguien de antemano con pistas provenientes de la cultura individualista o colectivista cambia la forma en que

contempla una fotografía. Esto es especialmente cierto en el caso de los individuos biculturales^[21].

- Pronto veremos algunas diferencias genéticas entre las poblaciones colectivistas y las individualistas. No hay nada que indique la existencia de un destino genético en ellas —la mejor prueba que nos lleva a esta conclusión proviene de uno de los grupos de control en muchos de estos estudios, concretamente los estadounidenses cuyo origen es Asia Oriental—. En general, a los descendientes de los inmigrantes procedentes de esta área que viven en Estados Unidos les cuesta una generación ser tan individualistas como los estadounidenses de origen europeo^[22].
- Obviamente, los «asiáticos orientales» y los «occidentales» no son entidades monolíticas. Dígaselo, por ejemplo, a alguien de Pekín y a alguien de las estepas tibetanas. O suba junto a tres personas de Berkeley, Brooklyn y Biloxi en un ascensor que de repente se para un par de horas y observe lo que sucede. Tal como veremos, existe una notable variación dentro de cada cultura.

¿Por qué las personas de una parte del planeta han desarrollado culturas colectivistas, mientras que otras se han vuelto individualistas? Estados Unidos es el ejemplo modélico del individualismo por al menos dos razones. Primero está la inmigración.

Actualmente, el 12 por ciento de los estadounidenses son inmigrantes, otro 12 por ciento son (como yo) hijos de inmigrantes, y todos los demás, excepto el 0,9 por ciento, que son norteamericanos nativos, descienden de gente que emigró durante los últimos quinientos años^[23]. ¿Y quiénes eran esos inmigrantes? Aquellos que en el mundo colonizado eran excéntricos, insatisfechos, inquietos, heréticos, ovejas negras, hiperactivos, hipomaniacos, misántropos, irritados, nada convencionales, anhelaban ser libres, anhelaban ser ricos, anhelaban escapar de su aburrida y represiva pequeña aldea, o simplemente anhelaban. Combine eso con la segunda razón —durante la mayor parte de su historia colonial e independiente, Estados Unidos ha tenido una frontera movediza que atraía a aquellos cuyo optimismo extremo les hizo simplemente reservar un pasaje hacia un Nuevo Mundo insuficientemente original— y el resultado será el Estados Unidos individualista que conocemos.

¿Por qué Asia Oriental nos ha proporcionado ejemplos tan claros de colectivismo^[24]? La clave es cómo la cultura se va modelando por la forma

en la que la gente se gana tradicionalmente la vida, lo cual está conformado a su vez por la ecología. Y en Asia Oriental todo tiene que ver con el arroz. El arroz, que fue domesticado allí hará unos diez mil años, requiere cantidades ingentes de trabajo comunitario. No es solo el agotador trabajo que supone el plantar y cosechar, lo que se hace en rotación porque todo el pueblo hace falta para cosechar el arroz de cada familia^[25]. El trabajo colectivo es necesario primero para transformar el ecosistema —creando bancales y construyendo y manteniendo sistemas de irrigación para controlar la inundación de los arrozales—. Y luego está el asunto de dividir el agua equitativamente —en Bali, la autoridad religiosa regula el acceso al agua, hecho simbolizado en los icónicos templos del agua—. Es algo asombroso —el sistema de irrigación de Dujiangyan irriga más de cinco mil kilómetros cuadrados de granjas de arroz cerca de Chengdu (China) y tiene más de *dos mil* años de antigüedad—. Las raíces del colectivismo, como las del arroz, son muy profundas en Asia Oriental^[26].



Un fascinante artículo publicado en 2014 en la revista *Science* fortalece la conexión entre el arroz y el colectivismo explorando una excepción^[27]. En algunas partes del norte de China es muy difícil hacer crecer arroz; y en lugar de eso, durante milenios, la gente de allí ha cultivado trigo; esto implica una agricultura individual en lugar de colectiva. Y en los test estándar sobre

culturas individualistas frente a colectivistas (p. ej., dibujar un sociograma, ¿qué dos son más similares: un conejo, un perro y una zanahoria?), parecen occidentales. La región tenía otras dos características distintivas del individualismo, índices más altos de divorcio y de inventiva —solicitudes de patentes— que en las regiones donde se cultivaba arroz.

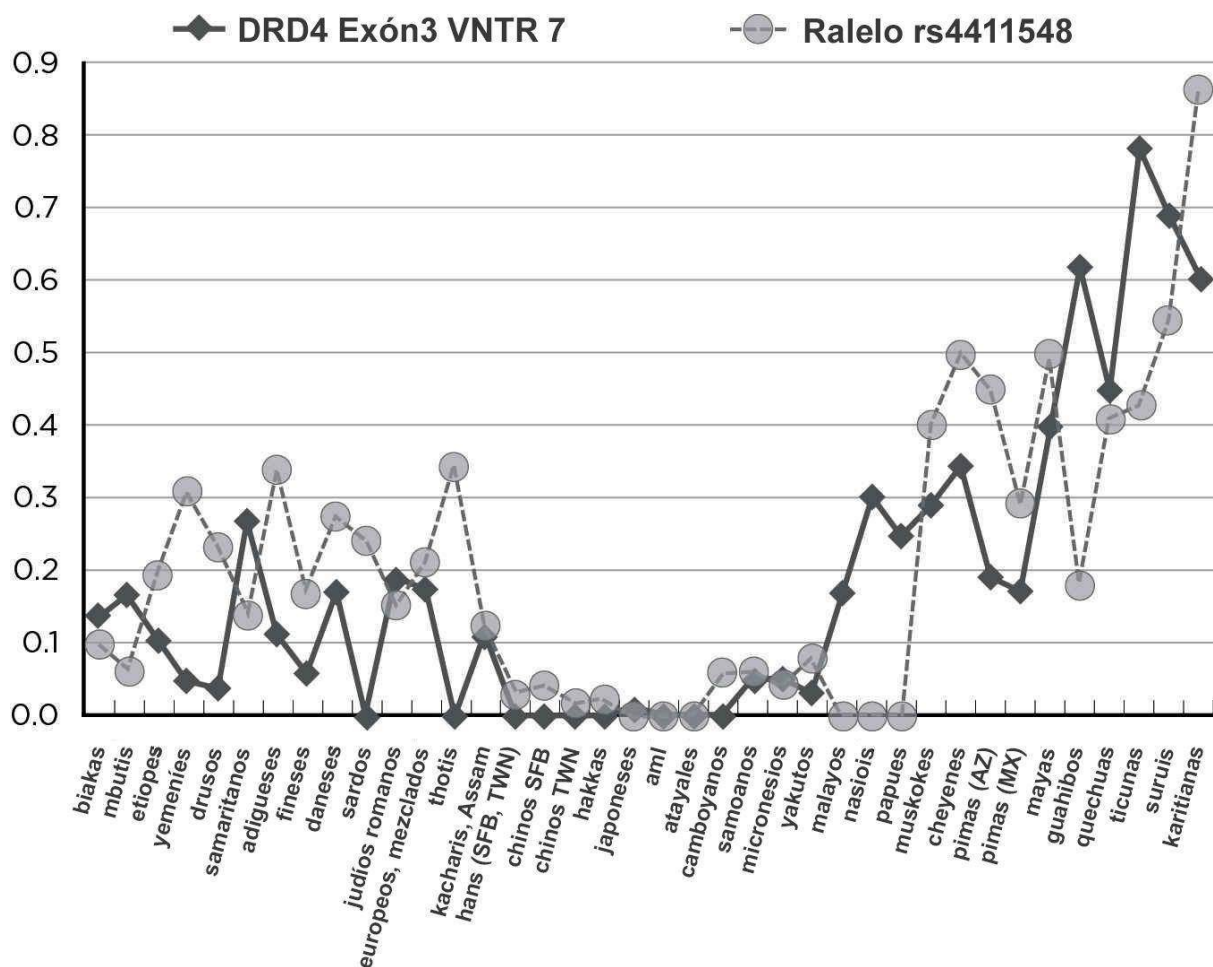
Los vínculos entre la ecología, el modelo de producción y la cultura se demuestran en un estudio peculiar sobre culturas colectivistas e individualistas que no comparaban asiáticos y occidentales^[28]. Los autores estudiaron una región de Turquía en el mar Negro, donde las montañas llegan hasta el litoral. Allí, estando muy próximos, la gente vive de la pesca, de cultivar en la estrecha franja de tierra que hay entre el mar y las montañas, o como pastores de montaña. Los tres grupos tienen el mismo lenguaje, religión y patrimonio genético.

El pastoreo es una labor solitaria; y aunque los granjeros turcos y los pescadores (hombres y mujeres) no eran como los granjeros chinos que cultivaban arroz, ellos, al menos, trabajaban sus campos en grupos y manejaban sus barcos con tripulaciones. Los pastores pensaban de una forma menos holística que los granjeros o los pescadores —los primeros eran mejores a la hora de juzgar longitudes absolutas de líneas, los otros dos eran mejores a la hora de elaborar juicios relativos; cuando les mostraban un guante, una bufanda y una mano, los pastores agrupaban los guantes y las bufandas en la misma categoría, mientras que los otros lo hacían de forma racional, emparejando guantes y manos—. En palabras de los autores, «la interdependencia social fomenta el pensamiento holístico».

Este tema también fue tratado en otro estudio que comparaba niños judíos provenientes tanto de hogares ortodoxos practicantes (dominados por una serie interminable de reglas compartidas sobre creencias y comportamientos) con otros de hogares seculares mucho más individualistas. El procesamiento visual era mucho más holístico en el caso de los ortodoxos, mientras que era mucho más centrado en los seculares^[29].

La dicotomía colectivista-individualista entre asiáticos orientales u occidentales muestra una fascinante correlación genética^[30]. Recuerde que en el capítulo anterior hablamos de la dopamina y del DRD4, el gen para el receptor D4. Es extraordinariamente variable, con al menos veinticinco variantes humanas (con una menor variabilidad en los demás primates). Además, la variación no es al azar, no hay una deriva inconsecuente de las secuencias de ADN, en cambio ha habido una fuerte selección positiva de algunas variantes. La variante más común es la 4R, que aparece en

aproximadamente la mitad de los asiáticos orientales y en los estadounidenses de origen europeo. También está la variante 7R, que produce un receptor que responde menos a la dopamina en la corteza, y está asociada con la búsqueda de lo novedoso, la extroversión y la impulsividad. Es anterior a los humanos modernos, pero se volvió drásticamente más común hará entre diez mil y veinte mil años. La variante 7R aparece en alrededor del 23 por ciento de europeos y estadounidenses de origen europeo. ¿Y en los asiáticos orientales? En el 1 por ciento.



Y. Ding et al., «Evidence of Positive Selection Acting at the Human Dopamine Receptor D4 Gene Locus», *PNAS* 99 (2002): 309.

Así pues, ¿qué apareció primero, la frecuencia del 7R o el estilo cultural? Las variantes 4R y 7R, junto a la 2R, aparecen en todo el mundo, lo que implica que ya existían cuando los humanos se propagaron desde África hace de 60.000 a 130.000 años. El conocido trabajo de Kenneth Kidd, de Yale, en el que examina la distribución del 7R, muestra algo asombroso.

Empezando desde la izquierda en el gráfico anterior, hay aproximadamente de un 10 a un 25 por ciento de incidencia del 7R en varias

poblaciones africanas, europeas y de Oriente Medio. Saltando al lado derecho de la figura, hay una incidencia ligeramente superior entre los descendientes de aquellos que empezaron a pasar de una isla a otra desde el continente asiático a Malasia y Nueva Guinea. Lo mismo se puede decir para las personas cuyos ancestros migraron a Norteamérica a través del puente de tierra que existía en Bering, hará unos quince mil años —las tribus muskoke, cheyene y pima de nativos americanos—. Luego están los mayas en Centroamérica —que alcanzan el 40 por ciento—. Luego los guahibos y los quechuas de la zona norte de Sudamérica, alrededor del 55 por ciento. Finalmente están los descendientes de aquellos que realizaron todo el camino hasta la cuenca del Amazonas —los ticunas, los suruis y los karitianas— con una incidencia del 7R de aproximadamente el 70 por ciento, la más alta del mundo. En otras palabras, los descendientes de la gente que, ya habiendo llegado a la futura ciudad de Anchorage, decidió seguir avanzando casi diez mil kilómetros más^[31]. Una alta incidencia del 7R, asociada con la impulsividad y la búsqueda de lo novedoso, es el legado de los humanos que llevaron a cabo las migraciones más grandes en la historia de la humanidad.

Y luego, en la mitad del gráfico, es donde aparece una incidencia cercana a cero del 7R, concretamente en China, Camboya, Japón y Taiwán (entre los amis y los atayales). Cuando los asiáticos orientales domesticaron el arroz e inventaron la sociedad colectivista, había una selección masiva contra la variante 7R; en palabras del propio Kidd, se había «casi perdido» en esas poblaciones^[32]. Puede que los portadores del 7R se partieran el cuello inventando el ala delta o se sintieran inquietos e intentaran caminar hasta Alaska, pero se ahogaron porque ya no existía ese puente terrestre en Bering. Puede que fueran parejas menos deseables. Fuera cual fuera la causa, el colectivismo cultural de Asia Oriental coevolucionó con la selección en contra de la variante 7R^[33].

Por consiguiente, en estos contrastes culturales tan estudiados, vemos un agrupamiento de factores ecológicos, modos de producción, diferencias culturales y diferencias en endocrinología, neurobiología y frecuencias génicas^[34]. Los contrastes culturales aparecen en los aspectos más típicos —p. ej., moralidad, empatía, prácticas en la crianza de los hijos, competitividad, cooperación, definiciones de felicidad—, pero también en formas inesperadas —p. ej., cuando, en el espacio de milisegundos, sus ojos observan una fotografía, o cuando está usted pensando en conejitos y zanahorias—.

PASTORES NÓMADAS Y SUREÑOS

OTRO vínculo importante entre la ecología, el modo de producción y la cultura se puede observar en los ambientes áridos, empobrecidos y abiertos que son demasiado difíciles para que prospere la agricultura. Este es el mundo del pastoreo nómada —gente que deambula por el desierto, las estepas o la tundra con sus rebaños—.

Están los beduinos en Arabia, tuaregs en el norte de África, somalíes y masáis en África Oriental, samis en el norte de Escandinavia, gujjars en India, yörüks en Turquía, tuvanos en Mongolia, aimaras en los Andes. Hay rebaños de ovejas, cabras, vacas, llamas, camellos, yaks, caballos o renos, junto a los pastores que viven de la carne, la leche y la sangre de sus animales y comercian con su lana y su piel.

Los antropólogos se han fijado desde hace tiempo en las similitudes existentes entre las culturas dedicadas al pastoreo nacidas de sus ambientes tan duros y del impacto normalmente mínimo del Gobierno central y del Estado de derecho. En esa dureza aislada se encuentra un hecho central del pastoreo: los ladrones no pueden robar los cultivos de tu granja o de los cientos de plantas comestibles que se comen los cazadores-recolectores, pero sí que pueden robarte el rebaño. Esa es la vulnerabilidad del pastoreo nómada, un mundo de ladrones de ganado y de saqueadores.

De todo esto se deduce que el pastoreo nómada está relacionado con varios aspectos^[35]:

El militarismo abunda. Los pastores nómadas, especialmente en los desiertos, con sus miembros ocupando extensas áreas con sus rebaños, son un caldo de cultivo ideal para la aparición de guerreros. Y con ellos suelen venir también (a) los trofeos militares como pasos importantes para el estatus social; (b) la muerte en la batalla como una garantía de gozar de una vida gloriosa más allá de la muerte; (c) índices altos de poligamia económica y de maltratos a las mujeres; y (d) crianza autoritaria de los hijos. Es raro que los pastores nómadas sean muy pastorales, en el sentido de la sexta sinfonía de Beethoven.

En todo el mundo, el monoteísmo es relativamente raro; y en la medida que aparece, es desproporcionadamente probable entre los pastores del desierto (mientras que los pobladores de las selvas tropicales tienen una probabilidad atípicamente alta de ser politeístas). Esto tiene sentido. El desierto te enseña cosas difíciles y peculiares,

un mundo reducido a fundamentos sencillos, disecados, que son abordados con un fatalismo profundo. Proliferan preceptos como: «Yo soy el Señor tu Dios» y «Hay un solo dios y su nombre es Alá» y «No tendrás otros dioses excepto yo». Tal como queda claro en la última frase, el monoteísmo del desierto no siempre viene de la mano de un solo ser sobrenatural —las religiones monoteístas están repletas de ángeles, genios y demonios—. Pero vienen acompañados de una jerarquía, con deidades menores que palidecen ante la presencia del Omnipotente, quien tiende a comportarse de una manera muy intervencionista tanto en los cielos como en la tierra. En cambio, fíjese en la selva tropical, llena de vida, donde podemos encontrar más especies de hormigas en un único árbol que en toda Inglaterra. Permitir que florezcan un centenar de deidades en equilibrio podría parecer la cosa más natural del mundo.

El pastoreo nómada fomenta la aparición de las culturas basadas en el honor. Tal como explicamos en el capítulo 7, estas tienen que ver con normas de civismo, cortesía y hospitalidad, especialmente con el viajero fatigado porque, después de todo, ¿no son todos los pastores en alguna ocasión viajeros fatigados? Incluso más. Las culturas del honor tienen que ver con tomarse la venganza después de sufrir alguna afrenta personal, contra la familia o el clan, y con las consecuencias que sufriría la reputación si no se llevara a cabo. Si a usted le quitan hoy su camello y no hace nada, mañana le quitarán el resto del rebaño, además de a sus esposas e hijas^[36].

Muy pocos de los puntos culminantes o desgraciados de la humanidad se deben a acciones basadas en la cultura de, por ejemplo, los samis vagando por el norte de Finlandia con sus renos, o los masáis pastores de vacas en el Serengueti. En cambio, las culturas basadas en el honor más conocidas son las de escenarios occidentalizados. El término «culturas del honor» ha sido utilizado para describir el funcionamiento de la mafia en Sicilia, los patrones de violencia en la Irlanda rural del siglo XIX y las causas y consecuencias de los asesinatos por venganza de las bandas de los barrios pobres. Todo eso se produce en circunstancias de competitividad por los recursos (incluido el recurso singular de ser el último bando en llevar a cabo un asesinato por venganza en una *vendetta*), de un poderoso vacío proporcionado por la mínima presencia del estado de derecho, y donde el prestigio se pierde irremediablemente si los desafíos se dejan sin respuesta y donde la respuesta

es generalmente violenta. En medio de todo eso, el ejemplo más famoso de una cultura occidentalizada basada en el honor es el sur de Estados Unidos, objeto de libros, publicaciones académicas, conferencias y estudios especializados en las universidades. Una gran parte de todo este trabajo fue iniciado por Nisbett^[37].

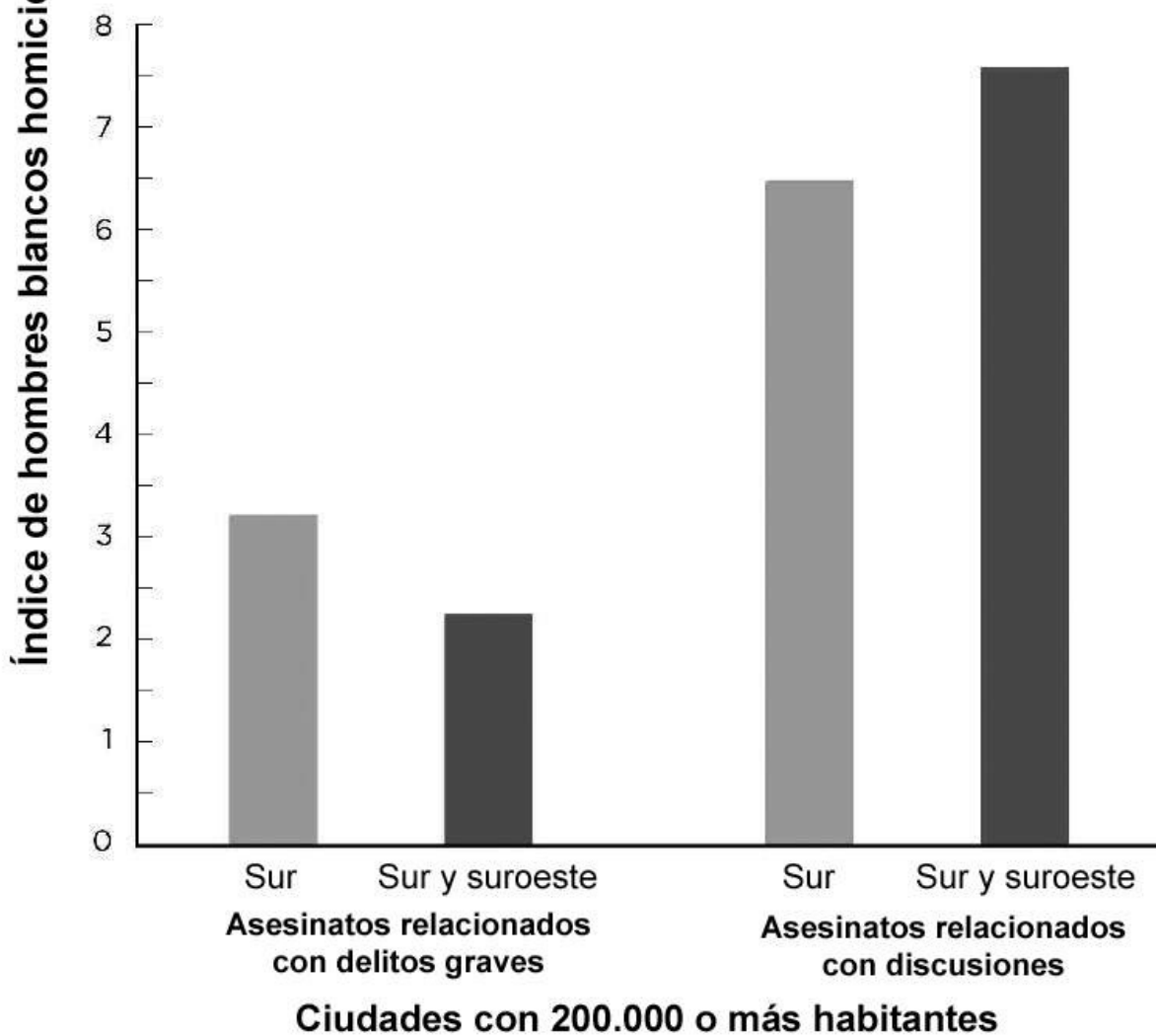
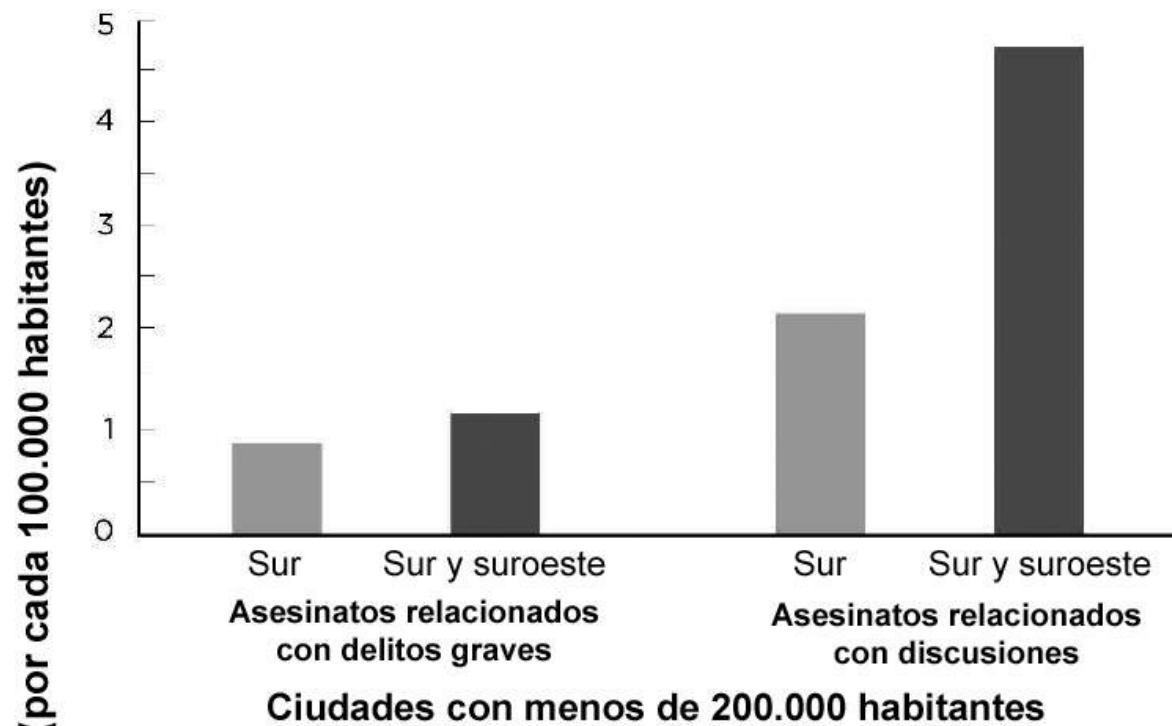
La hospitalidad, la caballerosidad hacia las mujeres y el énfasis en el decoro y la etiqueta social están asociados desde siempre con el sur de Estados Unidos^[38]. Además, el sur da, tradicionalmente, mucha importancia al legado, la memoria cultural y la continuidad de la familia —en el Kentucky rural de la década de 1940, por ejemplo, el 70 por ciento de los hombres tenían el mismo nombre de pila que su padre, mucho más que en el norte—. Cuando eso se combina con una menor movilidad de la gente del sur, la defensa del honor se extiende rápidamente a la familia, el clan y el lugar de residencia. Por ejemplo, en 1863, la época en que los Hatfield y los McCoy empezaron su famosa enemistad, que duró casi treinta años^[39], habían vivido en la misma región fronteriza entre Virginia Occidental y Kentucky durante casi un siglo. El sentido del honor sureño también se puede observar en Robert E. Lee; se opuso a la secesión del sur, incluso realizó algunas declaraciones ambiguas que se podían entender como opuestas a la esclavitud. Sin embargo, cuando Lincoln le ofreció el mando del Ejército de la Unión, Lee escribió: «No me gustaría vivir bajo ningún otro gobierno y no hay sacrificio que no esté dispuesto a hacer por la conservación de la Unión salvo el del honor». Cuando Virginia escogió la secesión, cumplió a su pesar con su sentido del honor y dirigió al Ejército Confederado de Virginia del Norte.

En el sur, la defensa del honor era, por encima de todo, un acto de autosuficiencia^[40]. El sureño Andrew Jackson fue aconsejado por su moribunda madre que nunca buscarse reparación en la ley ante cualquier agravio, y que en vez de eso, fuera un hombre y que hiciera las cosas con sus propias manos. Algo que sin duda hizo, con una larga historia de duelos (incluso mortales) y peleas; en su último día como presidente, expresó dos arrepentimientos al dejar la oficina —«no haber podido disparar a Henry Clay o colgar a John C. Calhoun»—. Tomarse la justicia por su mano era visto como un requisito en ausencia de un sistema legal funcional. Como mucho, en el sur del siglo XIX, la justicia legal y la justicia individual estaban en un equilibrio incómodo; en palabras del historiador del sur Bertram Wyatt-Brown, «la ley común y la ley del linchamiento eran éticamente compatibles. La primera permitía a los profesionales del derecho presentar sus órdenes jurídicas tradicionales, y la segunda confería a los hombres comunes la

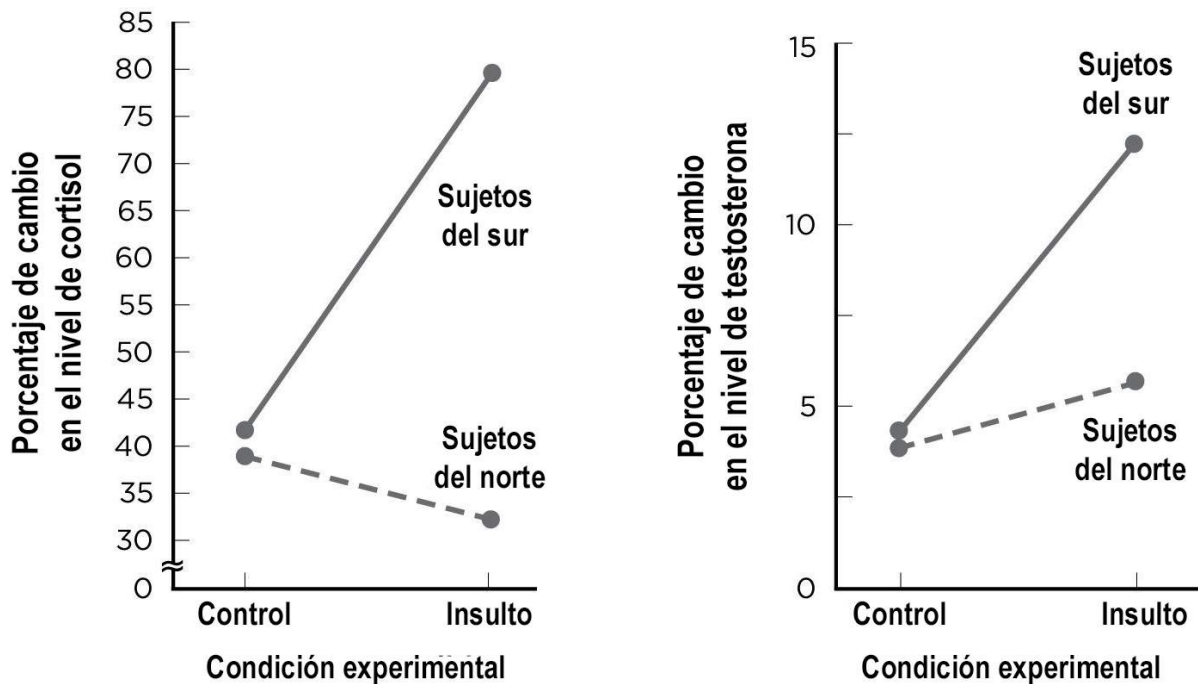
prerrogativa de asegurar que los valores de la comunidad mantuvieran su máxima soberanía».

La base de la retribución por las violaciones del honor era, por supuesto, la venganza. Palos y piedras pueden romperle los huesos, pero las palabras harán que tengas que romperle los huesos al que te ha ofendido. Los duelos eran habituales, el asunto era no que estuvieras dispuesto a matar, sino que estuvieras dispuesto a morir por tu honor. Muchos chicos confederados fueron a la guerra aconsejados por su madre que era mejor que volvieran en un ataúd que como un cobarde a la fuga.

El resultado de todo esto es una larga historia, que todavía existe, de altos índices de violencia en el sur. Pero fundamentalmente, violencia de un tipo particular. Una vez lo oí resumido por un experto en estudios sobre el sur que describía la rareza de abandonar el sur rural para empezar sus estudios universitarios en un lugar extraño, Cambridge (Massachusetts), donde las familias se reunían para hacer picnics el Cuatro de Julio y *no se disparaban entre sí*. Nisbett y Dov Cohen demostraron que los altos índices de violencia, especialmente de asesinato, a cargo de hombres blancos del sur no es algo característico de las grandes ciudades o que tenga que ver con intentar obtener bienes materiales —no estamos hablando de atracos de poca monta—. En cambio, la violencia es desproporcionalmente rural, entre personas que se conocen entre sí, y tiene que ver con menosprecios al honor (ese primo canalla pensó que estaba bien flirtear con su esposa en una reunión familiar, razón por la que usted le disparó). Además, a diferencia de lo que es habitual en otros lares, los jurados sureños suelen perdonar tales actos^[41].



R. Nisbett y D. Cohen, *Culture of Honor: The Psychology of Violence in the South* (Boulder, CO: Westview Press, 1996).



Los estudiantes del sur (y no los de norte) muestran unas fuertes respuestas fisiológicas a la provocación social.

La violencia del sur fue examinada en uno de los estudios psicológicos más fascinantes de todos los tiempos, dirigido por Nisbett y Cohen, y que incluía la utilización de una palabra que resultaba extraña en las publicaciones científicas. Se les hizo un análisis sanguíneo a sujetos que eran estudiantes masculinos universitarios. Luego rellenaron un cuestionario sobre algún tema y, a continuación, tenían que dejarlo al final del pasillo que conducía al aula. Era en ese estrecho pasillo, lleno de archivadores, donde se realizaba el experimento. La mitad de los sujetos pasaron por él sin incidente alguno. Pero a la otra mitad se les acercaba un gancho de los psicólogos, un tipo grande y fornido, desde la otra punta. Cuando el sujeto pasaba rozándolos, este los empujaba y, con una voz irritada, decía la palabra mágica —«gilipollas»— y seguía su camino. El sujeto seguía caminando por el pasillo para depositar en la otra punta su cuestionario.

¿Cuál era la respuesta a ese insulto? Dependía. Los sujetos del sur, pero no los de otros lugares, mostraban un incremento importante en los niveles de testosterona y glucocorticoides —enfado, rabia, estrés—. A los sujetos luego se les contó una historia en la que un tipo observa cómo un compañero le tira los tejos a su novia..., ¿qué sucedía a continuación en la historia? En los sujetos del grupo de control, los sureños tenían algo más de propensión que

los norteños a imaginar un final violento. ¿Y después de ser insultados? No se produjo ningún cambio en los norteños y sí un fuerte aumento entre los sureños a la hora de imaginar un resultado violento.

¿De dónde provienen estas culturas occidentalizadas del honor? El origen de la violencia entre los Crips y los Bloods en Los Ángeles no se traza fácilmente hasta la mentalidad de los combatientes que se hacían mayores pastoreando yaks. Sin embargo, se ha sugerido como explicación de la cultura del honor sureña que sus raíces están en el pastoreo nómada. La teoría fue propuesta por primera vez por el historiador David Hackett Fischer en 1989: el regionalismo de los primeros estadounidenses surgió de los colonos de diferentes partes del país que procedían de diferentes lugares^[42]. Allí estaban los peregrinos de Anglia Oriental en Nueva Inglaterra. Los cuáqueros de las Midlands del norte de camino hacia Pensilvania y Delaware. Colonos procedentes del sur de Inglaterra que contrataron sirvientes en Virginia. ¿Y el resto del sur? Estaba formado mayoritariamente por pastores de Escocia, Irlanda y el norte de Inglaterra.

Lógicamente, la idea acarrea algunos problemas. Los pastores provenientes de las Islas Británicas se asentaron mayormente en la zona montañosa del sur, mientras que la cultura del honor es más fuerte en las tierras bajas. Otros autores han sugerido que los valores sureños sobre la violencia vengativa nacieron a partir del escenario catastrófico para los blancos que supuso la insurrección de los esclavos. Pero la mayoría de los historiadores han validado la idea de Fischer.

Violencia hacia dentro

La violencia de la cultura del honor no es únicamente una amenaza hacia los demás —los ladrones de camellos de la tribu vecina, el idiota que en el motel intentó ligar con la novia de otro—. En cambio, también se define por su papel cuando el honor es amenazado desde dentro del grupo. El capítulo 11 analiza los escenarios que se producen cuando las violaciones de las normas por miembros del propio grupo provocan encubrimientos, excusas o indulgencia, y cuando provocan un castigo público severo. Este último se produce cuando «nos has deshonrado delante de todos», una especialidad de la cultura del honor. Lo que hace que nos fijemos en el tema de los asesinatos por honor.

¿En qué consiste un asesinato por honor? Alguien hace algo que se considera que mancilla a la familia. Un miembro de la familia mata entonces

al expoliador, a menudo públicamente. De este modo recupera su prestigio. Alucinante.

Estas son algunas características de los asesinatos por honor:

- Aunque históricamente se han producido en muchos lugares, en la actualidad están prácticamente restringidos a las comunidades musulmanas, hindús y sijes tradicionales.
- Las víctimas son, generalmente, mujeres jóvenes.
- ¿Sus crímenes más comunes? Rechazar un matrimonio acordado. Intentar divorciarse de un esposo abusador o de un esposo con quien se vieron obligadas a casarse siendo niñas. Intentar recibir educación. Resistirse a las restricciones de la ortodoxia religiosa, como cubrirse la cabeza. Casarse, vivir con, citarse, interactuar con o hablar con un hombre que no ha recibido la aprobación. Infidelidad. Conversión religiosa. En otras palabras, una mujer que se resiste a ser propiedad de sus parientes masculinos. Y también, asombrosamente, una causa frecuente de los asesinatos por honor es haber sido violada.
- En los escasos ejemplos de hombres que han sido objeto de asesinatos por honor, la causa más habitual es la homosexualidad.

Se ha abierto un debate sobre si los asesinatos por honor son «solo» violencia doméstica, y si la mórbida fascinación occidental respecto a ellos refleja un sesgo antimusulmán^[43]; porque si algún tipo baptista de Alabama mata a su esposa porque esta quiere el divorcio, nadie lo encasillará como un «asesinato cristiano por honor» reflejando de esa manera una profunda barbaridad religiosa. Pero los asesinatos por honor difieren generalmente de la violencia doméstica común y corriente en diversos aspectos: (a) la última suele llevar la firma de una pareja masculina; la primera suele ser cometida por parientes sanguíneos masculinos, a menudo contando con la aprobación (y la facilitación) de las parientes femeninas; (b) los asesinatos por honor se racionalizan a menudo mediante motivos religiosos, presentados sin remordimiento alguno, y aprobados por los líderes religiosos; (c) los asesinatos por honor se llevan a cabo abiertamente —después de todo, ¿cómo, si no, restaurar el «honor» de la familia?— y el autor escogido suele ser un pariente menor de edad (p. ej., un hermano menor), para minimizar la condena impuesta por el acto.

Basándonos en un criterio bastante significativo, no se trata «únicamente» de violencia doméstica. Según estimaciones de Naciones Unidas y de grupos

de apoyo, cada año se producen entre cinco mil y veinte mil asesinatos por honor. Y no están limitados a tierras lejanas y exóticas. Se producen por todo Occidente, donde los patriarcas esperan que sus hijas permanezcan ajenas al mundo al que se mudaron, donde la integración exitosa de la hija en este mundo proclama la irrelevancia de ese patriarca.



De izquierda a derecha, empezando por arriba: Shafilea Ahmed, Inglaterra, asesinada por sus padres después de resistirse a un matrimonio concertado; 17 años. Anoshe Sediq Ghulam, Noruega, casada a los 13 años; asesinada por su marido después de que ella pidiera el divorcio; 22 años. Palestina Isa, Estados Unidos, asesinada por sus padres por tener una cita con alguien ajeno a su fe, por escuchar música estadounidense y por tener secretamente un trabajo a tiempo parcial; 16 años. Aqsa Parvez, Canadá, asesinada por su padre y su hermano por haberse negado a llevar el hiyab; 16 años. Ghazala Khan, Dinamarca,

asesinada por nueve miembros de su familia por rechazar un matrimonio concertado; 19 años. Fadime Sahindal, Suecia, asesinada por su padre por rechazar un matrimonio concertado; 27 años. Hatun Surucu Kird, Alemania, asesinada por su hermano después de divorciarse del primo con el que se vio obligada a casarse cuando tenía 16 años; 23 años. Hiña Salem, Italia, asesinada por su padre por rechazar un matrimonio concertado; 20 años. Amina y Sarah Said, Estados Unidos, las dos hermanas fueron asesinadas por sus padres porque según ellos se habían occidentalizado demasiado; 18 y 17 años.

CULTURAS ESTRATIFICADAS FRENTE A CULTURAS IGUALITARIAS

OTRA forma significativa de reflexionar sobre la variación intercultural tiene que ver con la desigualdad en la distribución de los recursos (p. ej., tierra, alimento, bienes materiales, poder o prestigio^[44]). Las sociedades de cazadores-recolectores han sido generalmente igualitarias, tal como veremos pronto, a lo largo de toda la historia homínida. La desigualdad apareció cuando se inventaron los «chismes» —cosas que se poseían y acumulaban— después de la domesticación de los animales y el desarrollo de la agricultura. Cuantos más chismes (que representaban el excedente), más especialización del trabajo y más sofisticación tecnológica, más grande era la desigualdad potencial. Además, la desigualdad se expandió enormemente cuando las culturas inventaron la herencia dentro de las familias. Una vez inventada, la desigualdad se volvió omnipresente. Entre las sociedades de pastoreo tradicional o las basadas en la agricultura a pequeña escala, los niveles de desigualdad en la riqueza igualaban o superaban a los de las sociedades industrializadas más desiguales.

¿Por qué han dominado el planeta las culturas estratificadas, reemplazando por lo general a otras más igualitarias? Para el biólogo de poblaciones Peter Turchin, la respuesta es que las culturas estratificadas son ideales para convertirse en conquistadores —vienen con estructuras de mando—. ^[45] Los trabajos tanto empíricos como teóricos sugieren que, además, en los ambientes inestables, las sociedades estratificadas están «más capacitadas [que las culturas igualitarias] para sobrevivir a la escasez de recursos limitando la mortalidad a las clases inferiores». En otras palabras, cuando los tiempos son difíciles, el acceso desigual a la riqueza se convierte en una distribución desigual de la miseria y la muerte. Aunque hay que decir que la estratificación no es la única solución a dicha inestabilidad —aquí es donde los cazadores-recolectores salen beneficiados al poder levantar el campamento e irse a otro lugar—.

Unos milenios después de la invención de la desigualdad, las sociedades occidentalizadas situadas en el extremo del continuo que conforma la desigualdad difieren enormemente.

Una diferencia tiene que ver con el «capital social». El capital económico es la cantidad colectiva de bienes, servicios y recursos financieros. El capital social es la cantidad colectiva de recursos como la confianza, la reciprocidad y la cooperación. Se aprende un montón sobre el capital social de la comunidad con dos preguntas sencillas. Primero: «¿Se puede confiar por lo general en las personas?». Una comunidad en la que la mayoría de las personas responden afirmativamente a esa pregunta es una que tiene pocas cerraduras, una en la que las personas cuidan de los niños del prójimo e intervienen en situaciones en las que fácilmente podrían mirar hacia otro lado. La segunda pregunta hace referencia al número de organizaciones en las que uno participa —desde las que son puramente recreativas (p. ej., una liga de bolos) hasta las que son fundamentales (p. ej., sindicatos, grupos de inquilinos, bancos cooperativos)—. Una comunidad con niveles altos de participación en esos grupos es una en la que la gente se siente eficaz, donde las instituciones trabajan de forma lo suficientemente transparente como para que las personas creen que pueden propiciar un cambio. La gente que se siente inútil no se une a organizaciones.

Dicho de una forma sencilla, las culturas con una mayor desigualdad en los ingresos tienen menos capital social^[46]. La confianza requiere reciprocidad, y la reciprocidad requiere igualdad, mientras que la jerarquía tiene que ver con la dominación y la asimetría. Además, una cultura muy desigual en recursos materiales es casi siempre igualmente desigual en su capacidad de mover los hilos del poder, en ser eficaz, en ser visible. (Por ejemplo, a medida que la desigualdad crece, el porcentaje de personas que se preocupan de votar generalmente se reduce). Casi por definición, no puedes tener una sociedad que a la vez tenga una desigualdad drástica en los ingresos y un capital social abundante. O dicho de una forma sencilla, la desigualdad marcada hace que la gente se comporte de una manera más despreciable con el prójimo.

Esto se puede ver de distintas formas, estudiando los distintos niveles existentes en los países, estados, provincias, ciudades y pueblos occidentalizados. Cuanta más desigualdad hay en los ingresos, menos probable es que la gente ayude al prójimo (en un escenario experimental) y menos generosos y cooperadores se muestran en los juegos económicos. Al principio de este capítulo, hablé de los índices interculturales de acoso escolar

y de «castigo antisocial», cuando la gente que participa en juegos económicos castiga a los jugadores excesivamente generosos más que a los tramposos^[47]. Los estudios sobre estos fenómenos muestran que los niveles elevados de desigualdad o los niveles bajos de capital social en un país predicen que los índices de acoso escolar y de castigo social serán altos^[48].

El capítulo 11 analiza la psicología con la que pensamos sobre las personas de diferentes niveles socioeconómicos; no hay nada sorprendente; en las sociedades desiguales, la gente de la cima crea justificaciones para su estatus^[49]. Y cuanto más desigualdad hay, más poderosas son las referencias a mitos sobre las bendiciones ocultas de la subordinación —«Puede que sean pobres, pero al menos son felices/honestos/amados»—. En palabras de los autores de uno de esos artículos: «Puede que las sociedades desiguales necesiten esa ambivalencia para la estabilidad del sistema: la desigualdad en los ingresos compensa a los grupos con imágenes sociales parcialmente positivas».

Estas culturas desiguales hacen que las personas sean menos amables. La desigualdad también hace que la gente goce de peor salud. Esto ayuda a explicar un fenómeno enormemente importante de la salud pública, llamado «gradiente estatus socioeconómico (SES)-salud»: como ya hemos dicho, en todas las culturas, cuanto más pobre eres, peor es tu salud, mayor incidencia e impacto tienen numerosas enfermedades y menor es tu esperanza de vida^[50].

Hay muchas investigaciones que se han centrado en el gradiente SES-salud. Cuatro descartes rápidos: (a) El gradiente no se debe a que la salud de los pobres haga bajar el SES de la gente. En cambio, los SES bajos, empezando en la infancia, predicen que en la vida adulta esos niños gozaran de una salud deficiente, (b) No es que los pobres tengan una mala salud y que todo el mundo esté igual de sano. En cambio, por cada paso que bajemos en la escalera del SES, empezando desde la cima, la salud promedio empeora. (c) El gradiente no se debe a que los pobres tengan un menor acceso a la asistencia sanitaria; se produce en países en los que existe la atención sanitaria universal, no guarda relación con la utilización de los sistemas de asistencia médica y se produce con enfermedades que no guardan relación con el acceso a la asistencia sanitaria (p. ej., diabetes juvenil, cuya incidencia no cambia, aunque haya cinco chequeos en un día), (d) Solo alrededor de un tercio del gradiente se puede explicar por el hecho de que un bajo SES equivale a sufrir mayores factores de riesgo para la salud (p. ej., plomo en el agua, vivir cerca de un vertedero de residuos tóxicos, fumar y beber más) y

gozar de menos factores de protección (p. ej., desde tener un mejor colchón para una espalda fatigada hasta estar inscrito en un gimnasio).

¿Cuál es la principal causa del gradiente? El importante trabajo de Nancy Adler, de la UCSF, demostró que no es tanto el *ser* pobre lo que predice una salud deficiente, sino el *sentirse* pobre —el SES subjetivo (p. ej., la respuesta a «¿Cómo crees que te va ^{[51],[52]} económicamente cuando te comparas con otras personas?») es al menos tan buena pronosticadora de la salud como lo es el SES objetivo—.

El trabajo crucial realizado por el epidemiólogo social Richard Wilkinson, de la Universidad de Nottingham, aportó algunas nuevas ideas: no es tanto que la pobreza prediga una mala salud; es la pobreza en medio de tanta abundancia —la desigualdad en los ingresos—. La forma más segura de hacer que alguien se sienta pobre es restregarle por la cara aquello que no posee.

¿Por qué los grados elevados de desigualdad en los ingresos (independientemente de los niveles absolutos de pobreza) hacen que los pobres tengan una mala salud? Dos vías que se solapan:

Ichiro Kawachi, de Harvard, ha defendido una explicación *psicosocial*. Cuando el capital social disminuye (debido a la desigualdad), aumenta el estrés psicológico. Una enorme cantidad de literatura analiza el modo en que ese estrés —falta de control, previsibilidad, salidas para la frustración y de apoyo social— activa crónicamente la respuesta al estrés, la cual, tal como vimos en el capítulo 4, corroe la salud de numerosas formas.

Robert Evans, de la Universidad de Columbia Británica, y George Kaplan, de la Universidad de Michigan, ofrecieron una explicación *neomaterialista*. Si usted quiere mejorar la salud y la calidad de vida de la persona promedio de una sociedad, gasta dinero en bienes públicos —mejor transporte público, calles más seguras, agua más limpia, mejores escuelas públicas, asistencia sanitaria universal—. Pero cuanto más desigualdad hay en los ingresos, mayor será la distancia económica entre los ricos y el ciudadano medio y de ese modo los ricos creerán que la mejora de los bienes públicos produce menos beneficios directos. En cambio, se benefician mucho más de la evasión de impuestos y de gastar más en bienes privados —un chófer, una urbanización cerrada, agua embotellada, escuelas privadas, seguro médico privado—. Tal como afirma Evans, «cuanto más desiguales son los ingresos en una sociedad, más pronunciadas son las

desventajas para los miembros pudientes a partir de los gastos públicos, y más recursos tendrán esos miembros [disponibles para ellos] para montar una oposición política efectiva» (p. ej., creando *lobbies*). Evans señala como esta «secesión de los ricos» fomenta el «lujo privado y la miseria pública». Lo que se transforma en una peor salud para los pobres^[53].

El vínculo entre la desigualdad y la salud allana el camino para la comprensión de cómo la desigualdad también influye en el aumento de los crímenes y de la violencia. Podría copiar y pegar los párrafos anteriores, reemplazando «mala salud» por «aumento de crímenes» y serviría perfectamente. La pobreza no es un pronosticador del crimen tanto como lo es la pobreza rodeada de opulencia. Por ejemplo, la amplitud de la desigualdad en los ingresos es un pronosticador mejor de los índices de crímenes violentos en los distintos estados de Estados Unidos y en todas las naciones industrializadas^[54].

¿Por qué la desigualdad en los ingresos conduce a un aumento de los crímenes? De nuevo hay que decir que existe un ángulo psicosocial —la desigualdad significa menos capital social, menos confianza, cooperación y que la gente se preocupe menos por el prójimo—. Y luego está el ángulo neomaterialista —la desigualdad significa mayor separación de los ricos a la hora de contribuir al bien público—. Kaplan ha demostrado, por ejemplo, que estados con más desigualdad en los ingresos gastan proporcionalmente menos dinero en la herramienta fundamental para la lucha contra el crimen: la educación. Al igual que ocurre con la desigualdad y la salud, la ruta psicosocial y la neomaterial establecen sinergias.

Un último punto algo deprimente sobre la desigualdad y la violencia. Tal como hemos visto, en una rata que ha recibido descargas se activa una respuesta al estrés. Pero una rata que ha recibido una descarga, pero que a continuación puede morder a otra rata muestra una menor respuesta al estrés. Lo mismo ocurre con los babuinos —si usted está en la parte baja de la jerarquía, una forma fiable de reducir la secreción de glucocorticoides es desplazar la agresividad hacia aquellos que están en un puesto inferior al suyo en la jerarquía—. Pasa algo parecido con nosotros, a pesar de la pesadilla conservadora de la guerra de clases, los pobres levantándose y esclavizando a los ricos, cuando la desigualdad alimenta la violencia, son casi siempre casos en los que los pobres atacan a los pobres.

Este punto queda claro con una gran metáfora sobre las consecuencias de la desigualdad en la sociedad^[55]. La frecuencia de la «violencia a bordo de los

aviones» —un pasajero alborotador que pierde peligrosamente la cabeza por alguna razón durante un vuelo— ha estado aumentando. Y resulta que existe un buen pronosticador: si el avión tiene una sección de primera clase, hay casi cuatro veces más probabilidades de que un pasajero se comporte de forma violenta. Si los pasajeros de clase turista han de atravesar la zona destinada a la primera clase cuando embarcan, estamos duplicando las probabilidades de que aparezca un episodio de ese tipo. Nada como empezar un vuelo haciéndole recordar el puesto que ocupa en la jerarquía de clases. Y completando el paralelismo con los crímenes violentos, el resultado no es un pasajero de clase turista enloquecido corriendo hacia la primera clase para gritar eslóganes marxistas. Es un tipo que se enfada con la anciana que se sienta a su lado o con la asistente de vuelo^[56].

TAMAÑO, DENSIDAD Y HETEROGENEIDAD DE LA POBLACIÓN

EL año 2008 marcó un hito en la historia de los humanos, un punto de transición cuyo logro costó nueve mil años: por primera vez, la mayoría de los humanos vivían en ciudades.

La trayectoria que ha conducido a los humanos desde los asentamientos semipermanentes hasta las megalópolis ha sido beneficiosa. En el mundo desarrollado, cuando se compara con las poblaciones rurales, los habitantes de las ciudades suelen tener mejor salud y ser más ricos; las redes sociales más grandes facilitan la innovación; debido a la economía de escala, las ciudades dejan una huella ecológica per cápita menor^[57].

La vida urbana contribuye a que se forme una clase diferente de cerebro. Este hecho fue demostrado en un estudio de 2011 en el que se analizaba a una serie de sujetos provenientes de ciudades, pueblos y asentamientos rurales que se sometieron a un agente estresante social experimental mientras se les realizaba un escáner cerebral. El hallazgo clave fue que cuanto mayor era la población en la que vivía el sujeto, más reactiva se mostraba su amígdala durante la acción de dicho agente^{[58],[59]}.

Lo más importante para nuestros propósitos es que los humanos que vivían en las urbes hacían algo que no tenía absolutamente ningún precedente entre los primates: encontrarse de forma regular con extraños que nunca volverán a ver, fomentando la invención del acto anónimo. Después de todo, no fue hasta la urbanización alcanzada en el siglo XIX cuando se inventaron

los relatos ficticios sobre crímenes, la novela policiaca, generalmente situados en las ciudades —en los escenarios tradicionales no hay misterios, dado que todo el mundo sabe qué es lo que hacen los demás—.

Las culturas crecientes tuvieron que inventar mecanismos para que los desconocidos cumplieran con las normas. Por ejemplo, entre numerosas culturas tradicionales, cuanto más grande es el grupo, mayor es el castigo por violar las normas y más énfasis cultural se hace sobre el trato equitativo hacia los desconocidos. Además, los grupos más grandes desarrollaron el «castigo a cargo de terceros» (siga atento, en el siguiente capítulo hablaremos más de esto) —en lugar de que las víctimas castiguen a los que han violado las normas, el castigo es impuesto por terceras partes objetivas, como la policía o los tribunales—. En un sentido más extremo, un crimen no solo victimiza a su víctima, sino que también es una afrenta al conjunto de la población —de aquí que se diga, por ejemplo, «El Pueblo contra Joe Blow»—. [60],[61].

Por último, la vida en las poblaciones más grandes promueve en mayor medida que el castigo sea responsabilidad de una tercera parte. Ara Norenzayan, de la Universidad de Columbia Británica, demostró que solo cuando las ciudades crecen lo bastante y la gente se encuentra de forma regular con desconocidos es cuando aparecen los «Grandes Dioses» —deidades que se preocupan de la moralidad humana y castigan nuestras transgresiones—. [62] Las sociedades con interacciones anónimas frecuentes tienden a descargar en los dioses la responsabilidad del castigo [63]. Por el contrario, los dioses de los cazadores-recolectores tienen pocas probabilidades de preocuparse de si somos malos o buenos. Además, en otro trabajo posterior que cubría un amplio abanico de culturas tradicionales, Norenzayan ha demostrado que cuanto más informados y punitivos considere la gente que son sus dioses moralistas, más generosa es con los desconocidos correligionarios en un juego con una dotación económica.

Además del tamaño de una población, ¿qué podemos decir de su densidad? Un estudio que analizó treinta y tres países desarrollados describió la «opresión» de cada país —en qué grado su Gobierno es autocrático, en qué grado reprime la disensión, controla el comportamiento, castiga las transgresiones, regula la vida según la ortodoxia religiosa, y en qué grado los ciudadanos consideran inapropiados varios comportamientos (p. ej., cantar en un ascensor o decir palabrotas en una entrevista de trabajo)—. [64] Las densidades de población superiores coincidían con culturas más opresoras —tanto la densidad alta en el presente, como notable e históricamente, en el año 1500—.

El tema de los efectos de la densidad de población sobre el comportamiento dio lugar a un fenómeno bien conocido, en su mayor parte conocido de forma errónea.

En la década de 1950, John Calhoun, del Instituto Nacional de Salud Mental, se preguntó qué le ocurre al comportamiento de una rata si esta vive en densidades de población más altas, una investigación motivada por el crecimiento continuo de las ciudades de Estados Unidos^[65]. Y en diversos artículos, dirigidos tanto a científicos como a un público lego en la materia, Calhoun dio una respuesta clara: vivir en una ciudad con densidad alta produce un comportamiento «desviado» y una «patología social». Las ratas se volvían violentas; los adultos mataban y se comían entre ellos; las hembras eran agresivas con sus crías; existía una hipersexualidad indiscriminada entre los machos (p. ej., intentar copular con hembras que no estaban en celo).

Todo lo escrito sobre el tema, empezando por el propio Calhoun, era muy pintoresco. La descripción anodina de «vida en una población con densidad alta» fue reemplazada por «hacinamiento». Se decía que los machos agresivos «se volvían como locos», y de las hembras se decía que su comportamiento era propio de las «amazonas». Las ratas que vivían en estos «tugurios atestados de ratas» se volvían «marginados sociales», «autistas» o «delincuentes juveniles». Un experto en el comportamiento de las ratas, A. S. Parkes, describió a las ratas de Calhoun como «madres nada maternas, homosexuales y zombis» (el típico trío que invitaría usted a cenar en la década de 1950^[66]).

Ese trabajo fue enormemente influyente, enseñó a psicólogos, arquitectos y urbanistas; se solicitaron un millón de copias del reportaje original de Calhoun aparecido en *Scientific American*; sociólogos, periodistas y políticos compararon explícitamente a los residentes de proyectos de construcciones de viviendas con las ratas de Calhoun. En la caótica década de 1960, un mensaje se propagó por todo el corazón de Estados Unidos: en los barrios pobres se alimentaban la violencia, la patología y la perversión social.

Las ratas de Calhoun eran mucho más complicadas que todo esto (algo a lo que no le dedicó la debida atención en sus escritos destinados a un público lego en la materia). Vivir en densidades elevadas de población no convierte a las ratas en más agresivas. En cambio, sí que hace que las ratas agresivas lo sean todavía más. (Esto confirma los hallazgos que demostraron que ni la testosterona, ni el alcohol, ni la violencia de los medios de comunicación implican un aumento de la violencia de manera uniforme. Pero sí que hacen que los individuos violentos sean más sensibles a las señales sociales

evocadoras de violencia). En cambio, el hacinamiento hace que los individuos que no son agresivos sean más tímidos. En otras palabras, exagera las tendencias sociales preexistentes.

Las conclusiones erróneas de Calhoun sobre las ratas tampoco se sostienen en el caso de los humanos. En algunas ciudades —Chicago, por ejemplo, alrededor de 1970— la densidad alta de población en los vecindarios no predice que haya más violencia. Sin embargo, algunos de los lugares del planeta que tienen una mayor densidad de población —Hong Kong, Singapur y Tokio— tienen índices de violencia muy bajos. La vida en un lugar con densidad alta no es sinónimo de agresividad, ni en ratas ni en humanos.



Las secciones anteriores analizan los efectos de vivir rodeados de un montón de gente, y en espacios reducidos. ¿Cuáles son los efectos de vivir rodeados de diferentes *clases* de gente? Diversidad. Heterogeneidad. Mezcla. Mosaico de culturas.

Me vienen a la mente dos escenarios opuestos:

Vecindario del señor Rogers: cuando gente de diferentes etnias, razas o religiones vive junta, experimentan las similitudes en lugar de las diferencias y se ven entre ellos como las personas que son, más allá de los estereotipos. Se producen intercambios comerciales, se fomenta la imparcialidad y la reciprocidad. Inevitablemente, las dicotomías se disuelven con los matrimonios interraciales, y muy pronto están viendo felizmente como su nieto juega en la escuela en «su» parte de la ciudad. Imagine una entremezcla pacífica.

Sharks frente a Jets: diferentes clases de personas viven muy cerca unas de otras, y por eso se cruzan entre ellos de forma regular. El que una parte se sienta orgullosa de su identificación cultural sienta como una afrenta hostil a la otra parte, los espacios públicos se convierten en campos de batallas territoriales, que frecuentemente acaban en tragedia.

Sorpresa: ambos escenarios son perfectamente posibles; el último capítulo analiza las circunstancias en las que el contacto entre grupos conduce a uno en lugar de al otro. Lo más interesante en esta coyuntura es la importancia de las cualidades espaciales de la heterogeneidad. Piense en una región llena de gente procedente de Elbonia y Kerplakistán, dos grupos hostiles, cada uno de

ellos aporta la mitad de la población. En un caso extremo, la tierra está partida por la mitad, lo que produce una frontera única entre ambos grupos. En el otro extremo, hay una especie de tablero de damas compuesto por etnicidades que se van alternando, produciendo una enorme cantidad de frontera entre los elbonianos y los kerplakistanís.

Intuitivamente, ambos escenarios deberían tender hacia la evitación del conflicto. En la condición de máxima separación, cada grupo tiene una masa crítica que es localmente soberana delimitada por la frontera, y de ahí que la cantidad de roces entre los grupos se minimice. En el escenario en el que se produce la mezcla máxima, ningún área de homogeneidad étnica es lo suficientemente grande para fomentar una identidad propia que pueda dominar un espacio público —algo importante si alguien iza una bandera donde se halla y declara que su metro cuadrado es el Imperio Elboninano o la República Kerplakistaní—.

Pero en el mundo real, las cosas siempre están entre esos dos extremos, variando respecto al tamaño promedio de cada «área étnica». ¿Influye el tamaño de esa área y por tanto la longitud de la frontera en las relaciones?

Este aspecto fue analizado en un artículo fascinante proveniente del llamado con toda propiedad Instituto de Sistemas Complejos de Nueva Inglaterra, a una manzana del MIT^[67]. En primer lugar, los autores construyeron un escenario mezclado tipo elbonianos-kerplakistanís, con individuos distribuidos al azar utilizando píxeles en una cuadrícula. A los píxeles se les dotó de un cierto grado de movilidad además de una tendencia a agruparse con otros píxeles del mismo tipo. A medida que progresaban las agrupaciones, algo apareció —islas y penínsulas de elbonianos en medio de un mar de kerplakistanís o a la inversa—, una condición que intuitivamente parece estar plagada de una violencia potencial entre los grupos. A medida que el agrupamiento con los de su clase progresaba, el número de tales islas y penínsulas aisladas se iba reduciendo. El estado intermedio que maximiza el número de islas y penínsulas maximiza el número de gente viviendo en un enclave rodeado^[68].

A continuación, los autores consideraron una región balcanizada, más concretamente los Balcanes, la ex-Yugoslavia, en 1990. Eso fue justo antes de que serbios, bosnios, croatas y albanos iniciaran la peor guerra europea desde la Segunda Guerra Mundial, la guerra que nos enseñó nombres de lugares como Srebrenica y de gente como Slobodan Milosevic. Utilizando un análisis similar, con un tamaño de las islas étnicas que variaba de aproximadamente veinte a sesenta kilómetros de diámetro, identificaron los lugares

teóricamente más repletos de violencia; sorprendentemente, este método predijo los lugares en los que hubo más lucha y masacres durante la guerra.

En palabras de los propios autores, la violencia puede surgir «debido a la estructura de las fronteras entre los grupos en lugar de como resultado de conflictos inherentes entre los propios grupos». Luego demostraron que la *claridad* de las fronteras también es importante. De acuerdo, vallas bien definidas —cordilleras montañosas o ríos entre los diferentes grupos— hacen que sean buenos vecinos. Los autores concluyeron afirmando que «la paz no depende de la coexistencia integrada, sino más bien de fronteras bien definidas topográfica y políticamente que separan a los grupos, permitiendo una autonomía parcial dentro de un único país».

Por consiguiente, no solo el tamaño, la densidad y la heterogeneidad de las poblaciones ayudan a explicar la violencia entre grupos, sino que también lo hacen los patrones y la claridad de la fragmentación. Volveremos a estos temas en el capítulo final.

LOS RESIDUOS DE LAS CRISIS CULTURALES

EN tiempos de crisis —el bombardeo de Londres, Nueva York después del 11-S, San Francisco después del terremoto de Loma Prieta de 1989— la gente aún sus esfuerzos^[69]. Eso está muy bien. Pero en cambio, la amenaza crónica, generalizada, corrosiva no produce necesariamente lo mismo en las personas o culturas.

La amenaza primordial del hambre ha dejado marcas históricas. Volvamos a aquel estudio sobre las diferencias entre la opresión de los distintos países (donde los países «opresores» estaban caracterizados por la autocracia, la represión de la disensión y la omnipresencia y aplicación de normas de comportamiento^[70]). ¿Qué clase de países son los más opresores^[71]? Además de la correlación con la elevada población y la densidad mencionadas anteriormente, también existen, históricamente, más épocas con escasez de comida, la gente ingiere menos alimentos, y hay niveles inferiores de proteína y grasas en la dieta. En otras palabras, estas son culturas que han estado amenazadas crónicamente por los estómagos vacíos.

La opresión cultural también fue predicha por la degradación del ambiente —menos tierra disponible para labranza o menos agua limpia, y más polución—. De forma parecida, la degradación del hábitat y la reducción de las poblaciones animales empeoran el conflicto en las culturas dependientes de la

carne de animales silvestres. Y un asunto que destaca Jared Diamond en su magistral libro *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen* es cómo la degradación medioambiental explica el violento colapso de muchas civilizaciones.

Y luego está la enfermedad. En el capítulo 15 tocaremos el tema de la «inmunidad conductual», la capacidad de numerosas especies de detectar señales de alguna enfermedad en otros individuos; tal como veremos, señales implícitas de enfermedades infecciosas hacen que la gente sea más xenófoba. De forma parecida, la prevalencia histórica de enfermedades infecciosas predice el nivel de apertura de una cultura a los forasteros. Además, otros indicadores de la opresión cultural incluyen el tener una incidencia histórica alta de pandemias, el tener índices elevados de mortalidad infantil y el tener un mayor número acumulativo medio de años perdidos debido a enfermedades contagiosas.

Obviamente, el tiempo meteorológico influye en la incidencia de la violencia organizada —imagine todos esos siglos de guerras europeas tomándose una pausa durante la parte más dura del invierno y la temporada de cultivo^[72]— La capacidad del tiempo o del clima de darle forma a la cultura es todavía más amplia. El historiador keniano Ali Mazrui ha sugerido que una posible razón para el éxito histórico de Europa en comparación con África ha sido el clima —la planificación del futuro al estilo occidental surgió de la realidad anual de la llegada del invierno—. ^[73] Se sabe que los cambios en el tiempo meteorológico a escalas superiores son importantes. En el estudio sobre la opresión o rigidez antes citado, la opresión cultural también se podía predecir por una historia de inundaciones, sequías y ciclones. Otro aspecto pertinente del tiempo tiene que ver con la Oscilación Meridional, conocida como El Niño, la fluctuación multianual de las temperaturas medias del agua en el océano Pacífico ecuatorial. El fenómeno de El Niño, que aparece cada doce años aproximadamente, implica un tiempo más cálido y seco (produciéndose justo lo contrario los años en los que aparece el fenómeno de La Niña), y está asociado en muchos países en desarrollo con sequías y periodos de escasez alimentaria. Durante los últimos cincuenta años, El Niño prácticamente ha duplicado la probabilidad de conflictos civiles, mayormente avivando el fuego de conflictos preexistentes.

La relación entre sequía y violencia es delicada. Los conflictos civiles a los que nos hemos referido en el párrafo previo implicaban muertes causadas por la lucha entre fuerzas gubernamentales y no gubernamentales (es decir, guerras civiles o insurgencias). Por lo tanto, en lugar de luchar por un pozo de

agua o por un campo para el pastoreo, luchaban por las ventajas modernas del poder. Pero en los contextos tradicionales, la sequía puede significar tener que pasar más tiempo recolectando o transportando agua para los cultivos. Las redadas para hacerse con las mujeres del otro grupo no son prioritarias, y ¿por qué robar las vacas de alguien cuando ni siquiera puede usted alimentar a las suyas? En ese caso, los conflictos se reducen.

Curiosamente, ocurre algo parecido con los babuinos. Normalmente, los babuinos que viven en ecosistemas ricos como el Serengeti necesitan alimentarse solo un par de horas cada día. Una parte del atractivo que representan los babuinos para los primatólogos es que esto les deja unas nueve horas diarias para dedicarlas a sus maquinaciones sociales —ligar, enfrentarse entre ellos y murmurar—. En 1984 se produjo una sequía devastadora en África Oriental. Entre los babuinos, mientras hubo la suficiente comida, prácticamente todo el tiempo en que estuvieron despiertos lo dedicaron a adquirir las suficientes calorías; la agresividad se redujo^[74].

Así pues, la presión ecológica puede aumentar o reducir la agresividad. De aquí nace la cuestión fundamental sobre cómo influirá el calentamiento global en nuestros mejores y peores comportamientos. Seguro que implicará algunas cosas buenas. Algunas regiones tendrán temporadas de cultivo más largas, aumentando el aporte de alimentos y reduciendo tensiones. Otras personas evitarán los conflictos, preocupándose por poner a salvo sus hogares del océano invasor o cultivando pibas en el Ártico. Pero en medio de todas las disputas sobre los detalles de los modelos predictivos, hay consenso al afirmar que el calentamiento global no supondrá cosas positivas respecto al conflicto global. Para empezar, las temperaturas más altas sacarán de quicio a las personas —en las ciudades, durante los veranos, por cada tres grados de incremento de la temperatura, había un 4 por ciento de incremento en la violencia interpersonal y un 14 por ciento en la violencia grupal—. Pero las malas noticias que acarreará el calentamiento global son más globales —desertización, pérdida de tierras de cultivo debida a la crecida de los mares y más sequías—. Un metaanálisis muy influyente predijo que, en el año 2050, en algunas regiones habrá un 16 por ciento y un 50 por ciento de aumento en la violencia interpersonal y de grupo respectivamente^[75].

VAYA, ¿POR QUÉ NO?: LA RELIGIÓN

Es hora de dar un rápido vistazo al tema de la religión antes de hablar de ella en el capítulo final.

Existen multitud de teorías que analizan la razón por la que los humanos inventaron la religión. Es algo que va más allá del hecho de que un humano sintiera una atracción hacia lo sobrenatural; tal como expresaba un artículo: «Mickey Mouse tenía poderes supernaturales, pero nadie le adora o pelearía —o moriría— por él. Nuestros cerebros sociales pueden ayudarnos a explicar por qué los niños de todo el mundo se sienten atraídos a hablar a las tazas de té, pero la religión es mucho más que eso». ¿Por qué apareció la religión? Porque hacía que los grupos fueran más cooperadores y viables (siga atento, ampliaremos este aspecto en el próximo capítulo). Porque los humanos necesitan personificación y ver una intención y una causalidad cuando se enfrentan a lo desconocido. O puede que el inventarse deidades sea un subproducto emergente de la arquitectura de nuestros cerebros sociales^[76].

En medio de todas estas especulaciones, resulta mucho más incomprensible la variedad de miles de religiones que hemos inventado. Varían en el número y género de las deidades; si hay o no vida después de la muerte, cómo es esta y qué hay que hacer para entrar; si las deidades juzgan o interfieren en la vida de los humanos; si ya nacemos siendo pecadores o puros y si la sexualidad cambia esos estados; si el mito del fundador de una religión es sagrado desde el inicio (tanto que, por ejemplo, los hombres sabios visitaron al fundador siendo este un bebé) o es el caso de un sibarita que se ha reformado (p. ej., la transición de Siddhartha desde la vida palaciega hasta convertirse en Buda); si el objetivo de la religión es atraer a nuevos seguidores (por ejemplo, con noticias excitantes, como un ángel me visitó en Manchester, Nueva York, y me dio unas placas de oro) o retener a los miembros (hemos hecho un pacto con Dios, así que quédate con nosotros). Etcétera, etcétera.

Hay algunos patrones pertinentes entre toda esta variación. Como ya señalamos, las culturas del desierto son propensas a tener religiones monoteístas; los habitantes de las selvas tropicales, en cambio, se decantan por las politeístas. Las deidades de los pastores nómadas tienden a valorar la guerra y el valor en el campo de batalla como entrada a una buena vida después de la muerte. Las culturas basadas en la agricultura inventaron dioses que alteran el tiempo meteorológico. Como dijimos, una vez que las culturas se hicieron lo suficientemente grandes como para que los actos anónimos fueran posibles, empezaron a inventar dioses moralistas. Los dioses y la ortodoxia religiosa dominan más en las culturas que sufren amenazas

frecuentes (guerra, desastres naturales), desigualdad e índices elevados de mortalidad infantil.

Antes de aparcar este tema hasta el capítulo final, quiero destacar tres obviedades: (a) una religión refleja los valores de la cultura que la inventó o adaptó, y transmite muy eficazmente esos valores; (b) la religión promueve nuestros mejores y peores comportamientos; (c) es complicada.

Acabamos de analizar varios factores culturales: colectivismo frente a individualismo, igualitarismo frente a distribución jerárquica de recursos, etc. Aunque hay otros que podríamos considerar, es hora de pasar al tema final de este capítulo. Es uno que ha generado un debate tormentoso tan antiguo como las capas erosionadas de la garganta de Olduvai y tan fresco como el culito de un recién nacido, un tema que ha conseguido que científicos sosegados se lleven como el perro y el gato.

HOBBS O ROUSSEAU

Sí, esos tipos. Recurriendo a algunas estimaciones, los humanos anatómicamente modernos aparecieron hará unos 200.000 años, y los humanos modernos en cuanto a su comportamiento hará entre 40.000 y 50.000 años; la domesticación animal tiene entre 10.000 y 20.000 años de antigüedad, la agricultura alrededor de 12.000. Después de la domesticación de las plantas, tuvieron que pasar alrededor de 5.000 años más hasta que empezó la «historia» con las civilizaciones de Egipto, las de Oriente Medio, China y el Nuevo Mundo. A lo largo de todo ese curso de la historia, ¿cuándo se inventó la guerra? ¿La cultura material disminuyó o empeoró las tendencias que conducían a la guerra? ¿Dejaron los guerreros exitosos más copias de sus genes? ¿Logró civilizarnos más el hecho de que se centralizase la autoridad en la civilización, proporcionándonos un revestimiento de restricciones socialmente contractuales? ¿Se han vuelto los humanos más o menos honestos con los demás durante el curso de la historia? Sí, se trata de la vida breve, desagradable y brutal frente al mito del buen salvaje.

En contraposición a los siglos de discusiones entre filósofos, la disputa contemporánea de Hobbes frente a Rousseau tiene que ver con datos reales. Una parte de ellos son arqueológicos, cuando los investigadores han intentado

determinar la prevalencia y antigüedad de la guerra a partir del registro arqueológico.

Como era de esperar, la mitad del tiempo de cada conferencia sobre el tema se dedica a disputas sobre cómo definir ciertos conceptos. ¿Es la «guerra» únicamente violencia organizada y prolongada entre grupos? ¿Requiere el uso de armas? ¿Es necesario un ejército permanente (aunque solo sea estacionalmente)? ¿Un ejército con jerarquía y cadena de mando? Si la lucha se produce mayormente en unos linajes de parentesco, ¿se trata de una *vendetta* o de una disputa entre clanes en lugar de una guerra?

Huesos rotos

Para la mayoría de arqueólogos la definición operativa se ha simplificado consistiendo en la muerte violenta de numerosas personas de forma simultánea. En 1996, el arqueólogo Lawrence Keeley, de la Universidad de Illinois, resumió la literatura existente en su enormemente influyente obra titulada *War Before Civilization: The Myth of the Peaceful Savage*, donde mostraba ostensiblemente las pruebas arqueológicas que dejaban claro que la guerra es un hecho amplio y antiguo^[77].

Steven Pinker, de Harvard, llegó a una conclusión parecida en su libro de 2011 *Los ángeles que llevamos dentro: el declive de la violencia y sus implicaciones*.^[78] Maldita sea la política de clichés, no puedes mencionar este libro sin definirlo como «monumental». En este monumental trabajo, Pinker defiende que (a) la violencia y los peores horrores de la humanidad han ido reduciéndose durante el último medio milenio, gracias a las fuerzas restrictivas de la civilización; y (b) la guerra y la barbaridad que preceden a esa transición son tan antiguas como la especie humana.

Keeley y Pinker documentan la abundante ferocidad de las sociedades tribales prehistóricas —fosas comunes llenas de esqueletos que tenían múltiples fracturas, cráneos hundidos, fracturas «defensivas» (producidas cuando alzas el brazo para repeler un golpe), proyectiles de piedra incrustados en un hueso—. Algunos yacimientos sugieren que son el resultado de una batalla —hay una preponderancia de esqueletos de machos adultos jóvenes—. Otros sugieren que fueron testigo de una masacre indiscriminada —esqueletos masacrados de ambos sexos y de todas las edades—. Otros yacimientos sugieren que en ellos se produjo canibalismo de los derrotados.

En sus estudios bibliográficos independientes, Keeley y Pinker presentaron pruebas de violencia tribal preestatal en yacimientos de Ucrania,

Francia, Suecia, Nigeria, India y en numerosas localizaciones de la América precolombina^[79]. En este conjunto de yacimientos está el que fue testigo de la masacre más antigua, Jebel Sahaba, en el norte de Sudán, con una antigüedad de entre 12.000 y 14.000 años, un cementerio en el que hay cincuenta y nueve hombres, mujeres y niños, la mitad de los cuales tienen proyectiles de piedra incrustados en sus huesos. También está el yacimiento donde se produjo la mayor masacre, Crow Creek, en Dakota del Sur, con una antigüedad de unos 700 años, donde hay una fosa común con más de 4.000 esqueletos, el 60 por ciento de los cuales tiene evidencias de haber «muerto en batalla». Uno puede, por supuesto, morir en la guerra de alguna forma que no deje fracturas o proyectiles incrustados en sus huesos, lo que sugiere que el porcentaje de muertes debidas a la guerra es mayor.



Otzi en su estado actual (izquierda) y en una reconstrucción a cargo de un artista (derecha).
Nota: su asesino, que sigue en libertad, seguramente se parecía bastante.

Keeley y Pinker también documentaron como los asentamientos prehistóricos se protegían frecuentemente con empalizadas y fortificaciones defensivas. Y, por supuesto, la figura conocida de la violencia prehistórica es Otzi, un «hombre de hielo» tirolés de 5.300 años de antigüedad, encontrado en un

glaciar en 1991 en la frontera entre Italia y Austria. En su espalda tenía alojada una punta de flecha que se le había incrustado poco antes de morir.

De este modo, Keeley y Pinker documentaron la existencia de víctimas de guerra en masa mucho antes de la civilización. Otro dato importante es que ambos (empezando con el subtítulo de la obra de Keeley) sugieren la existencia de intenciones ocultas entre los arqueólogos para ignorar esta evidencia. ¿Por qué ha habido, utilizando una frase de Keeley, una «pacificación del pasado»? En el capítulo 7 vimos cómo la Segunda Guerra Mundial produjo una generación de científicos sociales que intentaban comprender las raíces del fascismo. En opinión de Keeley, las generaciones de arqueólogos posteriores a la Segunda Guerra Mundial dieron marcha atrás ante el drama del trauma de la guerra no queriendo ver las evidencias que mostraban que los humanos se habían estado preparando durante mucho tiempo para la Segunda Guerra Mundial. Para Pinker, escribiendo desde la perspectiva de una generación más joven, el encubrimiento actual de la violencia prehistórica procede de la nostalgia de los arqueólogos ancianos actuales por aquellos tiempos en los que se colocaban en la universidad y escuchaban «Imagine» de John Lennon.

Keeley y Pinker generaron una fuerte reacción violenta entre muchos notables arqueólogos, que cargaron contra ellos por «guerrificar el pasado». El que más ha insistido ha sido R. Brian Ferguson, de la Universidad Rutgers, con publicaciones con títulos como «Pinker's List: Exaggerating Prehistoric War Mortality» (La lista de Pinker: exagerando la mortalidad de la guerra prehistórica). Keeley y Pinker son criticados por numerosas razones^[80]:

- a. Algunos de los yacimientos que supuestamente presentaban evidencias de guerra realmente contienen solo un único caso de muerte violenta, lo que sugiere homicidio y no guerra.
- b. El criterio para inferir la muerte violenta incluye esqueletos hallados muy cerca de puntas de flecha. Sin embargo, muchos de esos artefactos eran realmente herramientas utilizadas con otros propósitos, o eran simplemente virutas o escamas. Por ejemplo, Fred Wendorf, que excavó en Jebel Sahaba, consideró que la mayoría de los proyectiles asociados con los esqueletos eran meros escombros^[81].
- c. Muchos huesos fracturados ya habían sanado. Lo cual, en lugar de reflejar ser producto de una guerra, podía indicar que eran fruto de las peleas con palos que formaban parte de los rituales que se pueden ver en muchas sociedades tribales.

- d. Demostrar que un hueso humano ha sido roído por otro humano en lugar de que haya sido un carnívoro es realmente difícil. Un innovador artículo demostraba la existencia de canibalismo en una aldea de la etnia pueblo, alrededor del año 1100 —las heces humanas contenían la versión humana de la proteína mioglobina, específica del músculo—. [82] En otras palabras, esos humanos habían estado comiendo carne humana. Sin embargo, incluso cuando el canibalismo está claramente documentado, no indica si se trataba de endo o de exocanibalismo (es decir, si se comían a los enemigos derrotados o a los parientes fallecidos, tal como se hace en algunas culturas tribales).
- e. Un punto fundamental es que a Keeley y a Pinker se les acusa de escoger cuidadosamente sus datos, analizando solo yacimientos en los que hay supuestas muertes por guerra, en lugar de toda la literatura existente^[83]. Cuando analizas los miles de esqueletos prehistóricos fósiles provenientes de cientos de yacimientos de todo el mundo, los índices de muertes violentas están muy por debajo del 15 por ciento. Además, hay regiones y periodos en los que no hay ninguna evidencia de violencia asociada a la guerra. El regocijo al refutar las conclusiones generales de Keeley y Pinker es inconfundible (p. ej., Ferguson escribió en el trabajo previamente citado: «Durante diez mil años, en el levante sureño, *no hay un solo ejemplo del que se pueda decir con certeza: “Allí se produjo una guerra”* [el énfasis es suyo]. ¿Estoy equivocado? Díganme el lugar». Por consiguiente, estos críticos concluyen afirmando que las guerras eran una excepción antes de la aparición de las civilizaciones humanas. Los que apoyan a Keeley y Pinker replican diciendo que no se pueden ignorar matanzas como las de Crow Creek o Jebel Sahaba y que la ausencia de pruebas (de guerras tempranas en muchos de esos yacimientos) no es una prueba de que no existieran.

Esto sugiere una segunda estrategia para los debates modernos de Hobbes contra Rousseau, concretamente estudiar a los humanos contemporáneos de las sociedades tribales que existían antes de la aparición de los Estados. ¿Con qué frecuencia entablaban guerras?

Prehistoriadores de carne y hueso

Bien, si los investigadores argumentan indefinidamente sobre quién o qué royó un hueso humano de hace diez mil años, imagine los desacuerdos que

habrá respecto a los humanos que viven hoy en día.

Keeley y Pinker, junto a Samuel Bowles, del Instituto de Santa Fe, concluyen que la guerra es prácticamente universal en las sociedades sin Estado contemporáneas. Este es el mundo de los cazadores de cabezas de Nueva Guinea y Borneo, los guerreros masáis y zulúes en África y los habitantes amazónicos con sus grupos de asalto en la selva tropical. Keeley calcula que, en ausencia de pacificación impuesta por fuerzas externas como un Gobierno, de un 90 a un 96 por ciento de las sociedades tribales se enfrasca en alguna guerra, muchas de ellas de forma constante, y el porcentaje de las que están en guerra en todo momento es mucho mayor que en el caso de las sociedades con Estado. Para Keeley las sociedades tribales pacíficas son generalmente así porque han sido desafiadas y dominadas por una tribu vecina. Keeley acusa a los antropólogos contemporáneos de no informar sistemáticamente de todos los casos de violencia, en un intento de pacificar los vestigios vivientes del pasado.



De izquierda a derecha y de arriba abajo: tribu de Nueva Guinea, masáis, amazónicos, zulúes.

Keeley también trata de desmentir la opinión que afirma que la violencia tribal es en su mayor parte ritualista —una flecha en el muslo de alguien, una o dos cabezas aporreadas con un palo de guerra, y ya es hora de dejarlo—. En cambio, la violencia en las culturas sin Estado resulta letal. Keeley parece sentirse orgulloso de eso, documentando cómo diversas culturas utilizan armas diseñadas para la guerra, concebidas para causar un daño enconado. A menudo utiliza un tono ofendido, casi malhumorado al referirse a esos

antropólogos pacificadores que piensan que los grupos indígenas carecen de la organización, autodisciplina y de la estricta ética del trabajo necesarias para infligir matanzas. Escribe sobre la superioridad de los guerreros tribales respecto a los ejércitos occidentalizados, p. ej., describe cómo en la guerra anglo-zulú, las lanzas de los zulúes eran más precisas que las decimonónicas armas británicas, y cómo los británicos ganaron la guerra no porque fueran mejores guerreros, sino porque su sofisticación logística les permitió luchar en guerras prolongadas.

Al igual que Keeley, Pinker concluye que la guerra aparece prácticamente en todas las culturas tradicionales, informando de entre un 10 y un 30 por ciento de muertes relacionadas con la guerra en las tribus de Nueva Guinea como los gebusis y mae engas, y de un 35 a un 60 por ciento para las tribus waorani y jíbara del Amazonas. Pinker calcula los índices de muertes causadas por la violencia. Actualmente, Europa está en 1 muerte por cada 100.000 habitantes y por año. Durante las oleadas de crímenes de las décadas de 1970 y 1980, Estados Unidos se acercó a 10; Detroit estaba alrededor de 45. Durante sus guerras del siglo XIX, Alemania y Rusia promediaban 144 y 135 respectivamente. En cambio, las veintisiete sociedades sin Estado que analizó Pinker promediaban 524 muertes. Estaban los danis de Grand Valley, de Nueva Guinea, los pies negros peiganos de las Grandes Llanuras americanas, y los dinkas de Sudán; todas ellas alcanzaron en su apogeo alrededor de mil muertes, prácticamente equivalente a perder un conocido por año. En el primer puesto están los katos, una tribu de California que en la década de 1840 alcanzó casi las 1.500 muertes por cada 100.000 personas por año.

Ningún recorrido sobre la violencia de las culturas indígenas estaría completo sin los yanomamos, una tribu que vive en el Amazonas brasileño y venezolano. Según el dogma vigente, se producen casi continuamente asaltos entre aldeas; el 30 por ciento de los hombres adultos mueren debido a la violencia, casi el 70 por ciento de adultos han tenido algún pariente cercano que haya muerto por causas violentas; el 44 por ciento de los hombres han asesinado^[84]. Unos tipos muy divertidos.

Los yanomamos son conocidos gracias a Napoleón Chagnon, uno de los antropólogos más famosos y controvertidos, un académico peleón, duro, combativo y sin reglas que los estudió por primera vez en la década de 1960. Creó su reputación callejera con su monografía de 1967 titulada *Yanomamó: la última gran tribu*, un clásico de la antropología. Gracias a sus publicaciones y a sus películas etnográficas sobre la violencia de los

yanomamos, tanto su fiereza como la de él son trops bien conocidos en antropología^[85].

Una idea central del próximo capítulo es que la evolución consiste en pasar copias de tus genes a la siguiente generación. En 1988 Chagnon publicó el magnífico informe en el que afirmaba que los hombres yanomamos que eran asesinos tenían más esposas y más descendencia que la media —de este modo, pasaban más copias de sus genes—. Esto sugiere que, si usted es experto en ella, la guerra puede hacer maravillas por su legado genético.

Por lo tanto, entre estas culturas tribales que carecían de Estado y que sustituyen a nuestro pasado prehistórico, casi todas tienen historias de guerras letales, alguna prácticamente sin descanso, y aquellas que son expertas asesinas son más exitosas evolutivamente. Bastante penoso.

Y numerosos antropólogos se oponen vigorosamente a todos y cada uno de los diversos aspectos de esa concepción^[86]:

- Una vez más aparece la elección cuidadosa de los datos. En el análisis que Pinker hace de la violencia entre los cazadores-horticultores y otros grupos tribales, todos los ejemplos excepto uno provienen o del Amazonas o de las tierras altas de Nueva Guinea. Un análisis más global nos ofrece unos índices de guerra y violencia mucho menores.
- Pinker se adelantó a esta crítica echando mano del comodín de la pacificación del pasado utilizado por Keeley, cuestionando de esta manera esos índices menores. Concretamente, ha elevado esta acusación contra los antropólogos (a quienes llama peyorativamente «antropólogos de la paz», algo parecido a «los que creen en el conejo de Pascua») que han informado de la sorprendente no violencia del pueblo semáis de Malasia. Esto produjo que este grupo enviara una carta muy irritada a *Science* en la que, además de decir que son «antropólogos de paz» y no «antropólogos de la paz^[87]», afirmaban que son científicos objetivos que estudiaron a los semáis sin ninguna noción preconcebida, en lugar de una peña de *hippies* (incluso se vieron obligados a reconocer que la mayoría de ellos ni siquiera son pacifistas). La respuesta de Pinker fue: «Es alentador que los “antropólogos de la paz” consideren ahora que su disciplina es empírica en lugar de ideológica, un cambio bienvenido desde los días en que muchos antropólogos firmaban manifiestos en los que su posición sobre la violencia era “la correcta”, y censuraban, hacían oídos sordos o difundían rumores difamatorios sobre colegas con los que no estaban de acuerdo». Buf, acusar a tus adversarios académicos

de firmar manifiestos es como lanzarles un cuchillo afilado a la ingle^[88].

- Otros antropólogos han estudiado a los yanomamos, y nadie más informó de violencia entre ellos como lo hizo Chagnon^[89]. Además, su informe sobre el éxito reproductivo aumentado de los asesinos yanomamos ha sido desacreditado por el antropólogo Douglas Fry, de la Universidad de Alabama, en Birmingham, quien demostró que los hallazgos de Chagnon son un artefacto producto de un análisis deficiente de los datos: Chagnon comparó el número de descendientes de ancianos que habían asesinado a personas en el campo de batalla con los que no lo habían hecho, encontrando más niños descendientes de los primeros. Sin embargo: (a) Chagnon no tuvo en cuenta las diferencias de edad —resulta que los asesinos promediaban más de una década más que los no asesinos, lo que significaba diez años más de tiempo para acumular descendientes—. (b) Un aspecto mucho más importante es que dicho análisis no era el adecuado para responder a la cuestión propuesta —el tema no es el éxito reproductivo de los ancianos que fueron asesinos en su juventud—. Es necesario tener en cuenta el éxito reproductivo de *todos* los asesinos, incluyendo a muchos que fueron a su vez asesinados siendo jóvenes guerreros, reduciendo claramente su éxito reproductivo. No hacerlo es como concluir afirmando que la guerra no es letal, basándose únicamente en estudios sobre los veteranos de guerra.
- Además, los hallazgos de Chagnon no se pueden generalizar —al menos tres estudios de otras culturas fracasan a la hora de encontrar un vínculo entre la violencia y el éxito reproductivo—. Por ejemplo, un estudio de Luke Glowacki y Richard Wrangham, de Harvard, examinó una tribu de pastores nómadas, los nyangatomes, del sur de Etiopía. Al igual que otros pastores de la región, los nyangatomes asedian regularmente a los demás en busca de ganado^[90]. Los autores encontraron que esa participación frecuente en grandes asaltos a campo abierto no predecía un incremento durante toda la vida del éxito reproductivo. En cambio, dicho éxito sí que se podía predecir si se participaba con frecuencia en «asaltos a hurtadillas», en los que un pequeño grupo roba furtivamente reses al enemigo durante la noche. En otras palabras, en esta cultura, ser un guerrero no predice que pasarás más genes, en cambio sí que lo hace ser un ladrón de ganado, canalla, rastrero y astuto.

- Estos grupos indígenas *no* son los equivalentes de nuestro pasado prehistórico. En primer lugar, muchos han obtenido armas que son mucho más letales que las utilizadas en la prehistoria (una crítica condenatoria que se le achaca a Chagnon es que a menudo intercambiaba hachas, machetes y escopetas con los yanomamos a cambio de que cooperaran en sus estudios). Por otro lado, estos grupos viven habitualmente en hábitats degradados que incrementan la competición por los recursos, gracias a estar rodeados cada vez más por el mundo exterior. Y el contacto con el exterior puede ser catastrófico. Pinker cita una investigación que muestra la existencia de índices elevados de violencia entre las tribus amazónicas aché y hiwi. Sin embargo, al examinar los informes originales, Fry encontró que *todas* las muertes de los achés y los hiwis eran debidas a asesinatos a manos de rancheros de la frontera que intentaban forzarles a abandonar su tierra^[91]. Esto no nos dice nada de nuestro pasado prehistórico.

Ambos bandos de este debate ven que hay mucho en juego. Casi al final de su libro, Keeley confiesa una preocupación bastante extraña: «las doctrinas del pasado pacificado implican inequívocamente que la única respuesta ante el “enorme azote de la guerra” es regresar a las condiciones tribales y a la destrucción de toda civilización».

En otras palabras, a menos que se detenga esta tontería de los arqueólogos que pacifican el pasado, la gente tirará sus antibióticos y sus microondas, realizará algunos rituales de escarificación y se vestirá con taparrabos... ¿y eso a dónde nos conducirá?

Los críticos del otro bando de este debate tienen preocupaciones más profundas. En primer lugar, la imagen falsa que afirma que, por ejemplo, las tribus amazónicas son permanentemente violentas, ha sido utilizada para justificar el quitarles su tierra. Según Stephen Corry, de Survival International, una organización pro derechos humanos que defiende a las personas de las tribus indígenas, «Pinker está fomentando una imagen ficticia, colonialista y retrógrada del “salvaje brutal”, lo que hace retroceder el debate un siglo atrás y se sigue utilizando para destruir pueblos indígenas^[92]».

En medio de estos agitados debates, no perdamos de vista qué es lo que nos ha traído hasta este punto. Se ha llevado a cabo un comportamiento que es bueno, malo o ambiguo. ¿Cómo han contribuido a la ejecución de ese comportamiento los factores culturales que se remontan a los orígenes de la

humanidad? Y los ladrones de ganado en una noche sin luna; o el dejar de ocuparte de tu jardín de mandioca para asaltar a tus vecinos amazónicos; o construir fortificaciones; o masacrar a todos los hombres, mujeres y niños de una aldea, son hechos irrelevantes para responder a esa pregunta. Eso es porque todos esos sujetos de estudio son pastores, agricultores u horticultores, estilos de vida que aparecieron únicamente entre los últimos diez mil a catorce mil años, después de la domesticación de las plantas y animales. En el contexto de la historia de los homínidos, retrocediendo cientos de miles años, el ser un pastor de camellos o un agricultor es algo casi tan moderno como sería ahora un abogado defendiendo los derechos legales de los robots. Durante la mayor parte de la historia, los humanos han sido cazadores-recolectores, lo cual es harina de otro costal.

La guerra y los cazadores-recolectores, pasado y presente

Aproximadamente entre el 95 y el 99 por ciento de la historia de los homínidos se ha desarrollado en bandas pequeñas y nómadas que buscaban plantas comestibles y cazaban en cooperación. ¿Qué se sabe de la violencia de los cazadores-recolectores (de aquí en adelante, para no volvernos locos, nos referiremos a ellos como CR)?

Dado que los CR prehistóricos no tenían muchas posesiones materiales que hayan perdurado decenas de miles de años, no nos han dejado muchos registros arqueológicos. Las ideas sobre sus mentes y sobre sus estilos de vida provienen de la observación de las pinturas rupestres que tienen como máximo cuarenta mil años. Aunque las pinturas de todo el mundo muestran a los humanos cazando, prácticamente ninguna describe claramente una secuencia violenta entre los humanos.

El registro paleontológico es incluso más escaso. Hasta la fecha, solo se ha descubierto un yacimiento que muestra una matanza de los CR, con unos diez mil años de antigüedad en el norte de Kenia; hablaremos de él más adelante.

¿Qué hacer con este vacío de información? Uno de los planteamientos es de naturaleza comparativa y pretende inferir la naturaleza de nuestros antepasados distantes comparándolos con los primates no humanos existentes. Las primeras versiones de este planteamiento fueron los escritos de Konrad Lorenz y Robert Ardrey, quien defendió en su *best seller* de 1966 titulado *The Territorial Imperative* que los orígenes humanos tienen sus raíces en la

territorialidad violenta^[93]. El representante moderno más influyente es Richard Wrangham, especialmente pertinente es su libro de 1997 (escrito con Dale Peterson) *Demonic Males: Apes and the Origins of Human Violence*. Para Wrangham, los chimpancés nos proporcionan la guía más clara para ver cómo era el comportamiento de los primeros humanos, y la imagen es bastante sangrienta. Fundamentalmente se salta por completo a los CR: «Así que volvemos a los yanomamos. ¿Nos sugieren que la violencia de los chimpancés tiene algún vínculo con la guerra humana? Está claro que sí». Wrangham resumió así su postura:

La misteriosa historia antes de la historia, el borrón y cuenta nueva del conocimiento sobre nosotros mismos antes de Jericó, ha dado licencia a nuestra imaginación colectiva y ha autorizado la creación de edenes primitivos para algunos, matriarcados olvidados para otros. Es bueno soñar, pero una racionalidad serena y despierta sugiere que si empezamos con antepasados como los chimpancés y finalizamos con los humanos modernos construyendo muros y diversas formas de lucha, el rastro de cinco millones de años que conduce a nuestros yos modernos estaba revestido de una agresividad masculina que estructuró las vidas sociales, las tecnologías y las mentes de nuestros antepasados.

Es puro Hobbes más un desprecio keeleyesco hacia los soñadores de la pacificación del pasado.

Este punto de vista ha sido criticado con dureza: (a) Ni somos chimpancés ni sus descendientes; ellos han estado evolucionando casi al mismo ritmo que los humanos desde nuestra separación ancestral, (b) Wrangham elige cuidadosamente sus vínculos entre especies; por ejemplo, defiende que el legado evolutivo humano de violencia está enraizado no solo en nuestro parentesco cercano con los chimpancés, sino también en nuestro parentesco casi igual de cercano con los gorilas, los cuales practican el infanticidio competitivo. El problema es que, en general, los gorilas emplean la mínima agresividad necesaria, algo que Wrangham ignora al vincular la violencia humana con los gorilas, (c) A la hora de escoger tan cuidadosamente la especie más significativa, Wrangham ignora a los bonobos, con unos niveles muchísimo más bajos de violencia que los chimpancés, con su dominancia social femenina y con su ausencia de hostilidad territorial. Y lo que es crucial, los humanos comparten tantos genes con los bonobos como con los

chimpancés, algo desconocido cuando se publicó *Demonic Males* (y, curiosamente, desde entonces, Wrangham ha suavizado sus opiniones).

Para la mayoría de los estudiosos de este campo, la mayoría de las ideas sobre el comportamiento de nuestros antepasados CR surgen del estudio de los CR actuales.

Hubo una época en la que el mundo de los humanos estaba compuesto únicamente por CR; en la actualidad, los remanentes de ese mundo son un puñado de personas que todavía viven como CR. Entre estos, están los hadzas en el norte de Tanzania, los «pigmeos» mbutis en el Congo, los batwas en Ruanda, los gunwinggus en el interior de Australia, los isleños andamaneses en India, los batakis en Filipinas, los semangs en Malasia y varias culturas inuits en el norte de Canadá.

Para empezar, se asumió en un principio que, entre los CR, las mujeres se encargaban de la recolección mientras que los hombres aportaban la mayor parte de las calorías mediante la caza. Actualmente, la mayoría de las calorías provienen de la recolección de alimentos; los hombres se pasan un montón de tiempo hablando de lo increíbles que estuvieron en la última caza y de lo increíbles que estarán en la siguiente —entre algunos hadzas, las abuelas maternas aportan más calorías a la familia que las que aporta el Hombre Cazador—. [94]

El arco de la historia humana es fácilmente equiparable al arco del progreso, y una pieza clave del segundo es la opinión según la cual la agricultura ha sido lo mejor que han inventado los humanos en toda su historia; despotricaré sobre ello más adelante. Una piedra angular de los que confieren esa importancia a la agricultura es la idea de que los primeros CR estaban medio muertos de hambre. En realidad, los CR trabajan habitualmente menos horas para obtener su alimento diario que las que dedican los agricultores tradicionales y viven más y gozan de mejor salud. En palabras del antropólogo Marshall Sahlins, los CR fueron la sociedad opulenta primitiva.



De izquierda a derecha y de arriba a abajo: hadzas, mbutis, andamaneses, semangs

Hay algunas cuestiones demográficas compartidas por los CR modernos^[95]. La opinión generalizada solía afirmar que las bandas de CR mostraban una pertenencia al grupo bastante estable, una de cuyas consecuencias era que hubiera una cantidad considerable de parientes dentro del grupo. Trabajos más recientes sugieren que hay menos parentesco del que se pensaba, lo que refleja la existencia de una fluidez en la fusión o fisión de las agrupaciones de los CR nómadas. Los hadzas muestran una consecuencia de esa fluidez, concretamente que los cazadores especialmente cooperadores se encuentran y trabajan juntos. Hablaremos más de este asunto en el siguiente capítulo.

¿Qué podemos decir de nuestros mejores y peores comportamientos en los CR modernos? Durante la década de 1970, la respuesta clara era que los CR son pacíficos, cooperadores e igualitarios. La fluidez entre las bandas sirve a

modo de válvula de seguridad que previene la violencia individual (es decir, cuando hay dos que están como el perro y el gato, alguno se traslada a otro grupo), y el nomadismo como válvula de seguridad que previene la violencia entre grupos (es decir, en lugar de estar en guerra con la banda vecina, basta con cazar en un valle diferente al de ellos).

Los abanderados por excelencia de los CR eran los !kungs del Kalahari^{[96],[97]}. El título de una de las primeras monografías sobre ellos —*The Harmless People*, escrita por Elizabeth Marshall Thomas— lo dice todo^[98]. Los !kungs son a los yanomamos lo mismo que Joan Baez es a Sid Vicious y los Sex Pistols.

Por supuesto, esta imagen de los !kungs en particular y de los CR en general reunía las condiciones necesarias para ser revisada más adelante. Esto se produjo cuando los estudios de campo abarcaron un espacio de tiempo lo suficientemente largo como para documentar los asesinatos de los CR, tal como resume Carol Ember, de Yale, en una influyente publicación de 1978^[99]. Básicamente, si usted está observando a un grupo de treinta personas, necesitará mucho tiempo para ver que, basándose en un criterio per cápita, presentan unos índices de asesinatos cercanos a los de Detroit (la comparación típica que se suele realizar). El admitir que los CR eran violentos fue visto como una purga del romanticismo antropológico de los sesenta, una sonora bofetada en toda la cara de los antropólogos que habían prescindido de la objetividad para así bailar con lobos.

En la época en la que Pinker realizó su análisis, la violencia de los CR ya se había calculado, y el porcentaje de sus muertes atribuidas a la guerra alcanzaba un promedio aproximado del 15 por ciento, bastante más que el de las sociedades occidentales modernas. La violencia de los CR modernos constituye un gran voto para el punto de vista hobbesiano que afirma que la guerra y la violencia impregnan toda la historia humana.



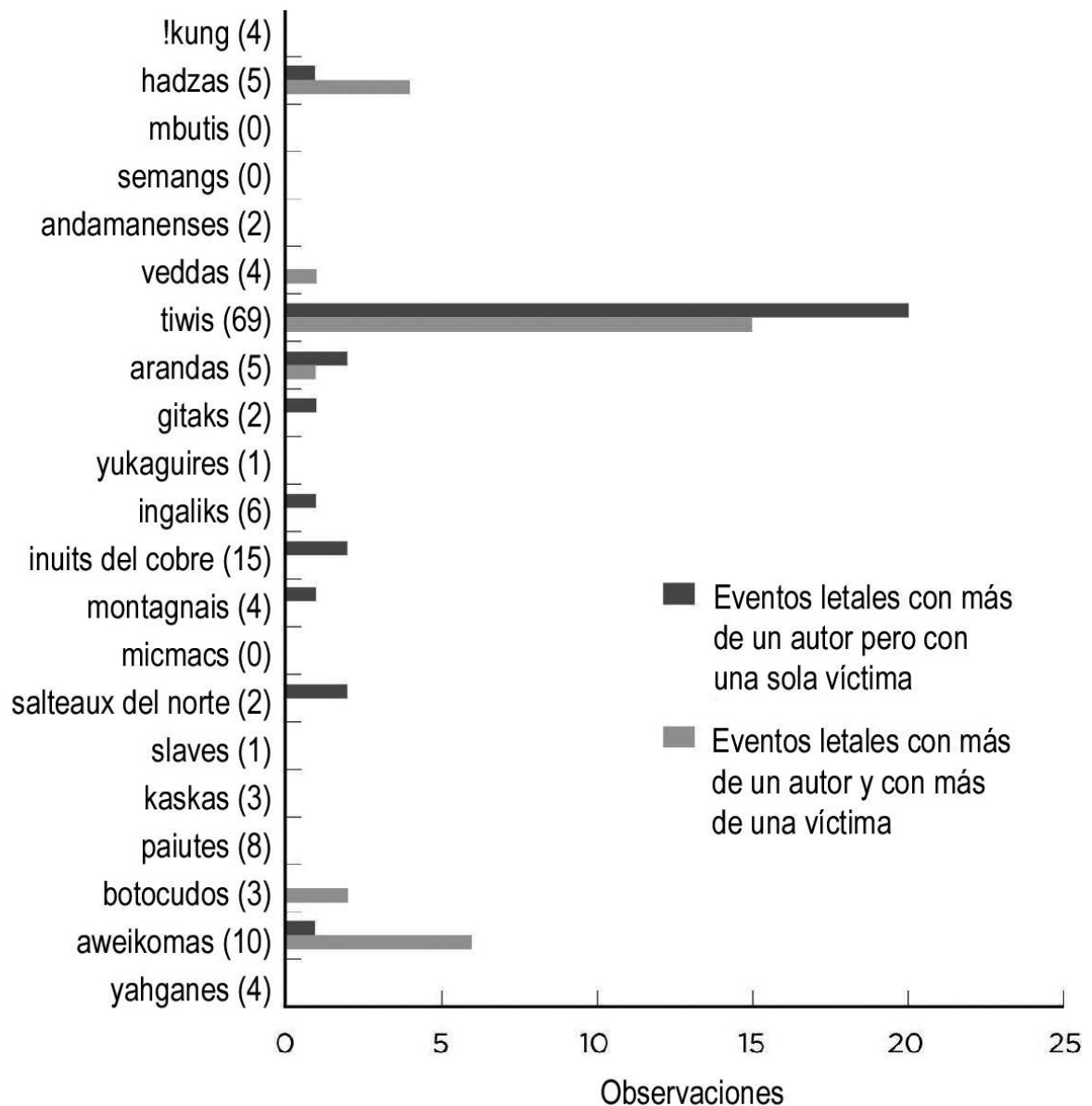
Cazadores-recolectores !kungs del Kalahari.

Es hora de las críticas^[100]:

- Identificación errónea: algunos de los CR citados por Pinker, Keeley y Bowles son, de hecho, cazadores-horticultores.

- Muchos ejemplos de supuestas guerras de los CR, después de una inspección más cuidadosa, resultaron ser homicidios excepcionales.
- Algunas culturas violentas de CR de las Grandes Llanuras no eran tradicionales, ya que utilizaban algo que era fundamental para ellos, pero que no existía en el Pleistoceno —p. ej., cabalgaban en sus guerras a lomos de caballos domesticados—.
- Al igual que los agricultores o los pastores no occidentales, los CR modernos no son equivalentes a nuestros antepasados. Las armas inventadas en los últimos diez mil años han sido introducidas en su cultura gracias a los intercambios; la mayoría de las culturas de CR han pasado milenios siendo desplazadas por los agricultores y los pastores, empujados hacia ecosistemas todavía más duros y con más escasez de recursos.
- Una vez más, el asunto de la elección cuidadosa de los casos, p. ej., no se citan casos de CR pacíficos.
- Y lo que es más importante, existe más de un tipo de CR. Los CR nómadas son la marca original, remontándose cientos o miles de años atrás^[101]. Pero además de los CR ecuestres 2.0, también están los «CR complejos», que son diferentes a los anteriores: violentos, no especialmente igualitarios, sedentarios, debido habitualmente a que se asientan junto a una fuente abundante de alimento que defienden de los forasteros. En otras palabras, una forma transicional a partir de los CR puros. Y una buena parte de las culturas citadas por Ember, Keeley y Pinker son CR complejos. Esta diferencia es importante en el caso de Nataruk, el yacimiento del norte de Kenia que fue testigo de la matanza de hace diez mil años —esqueletos de veintisiete personas insepultas, asesinadas a porrazos, acuchilladas o por proyectiles de piedra—. Las víctimas eran CR sedentarios, que vivían junto a una bahía poco profunda en el lago Turkana, una localización ideal frente a la costa, con una buena pesca y con muchos animales de caza que se acercaban al agua para beber. La típica propiedad en la que a cualquier otro le gustaría colarse.

Los análisis más serios y perspicaces sobre la violencia de los CR son los de Fry y de Christopher Boehm, de la Universidad del Sur de California. Y la imagen que dibujan esos análisis es muy compleja.



D. P. Fry y P. Söderberg, «Lethal Aggression in Mobile Forager Bands and Implications for the Origins of War», *Sci* 341 (2013): 270.

Fry ha aportado la evaluación que considero más completa de la guerra en esas culturas. En un destacado artículo aparecido en *Science* en 2013, Fry y el antropólogo finés Patrik Söderberg analizaron todos los casos de violencia letal de los CR nómadas «puros» que aparecían en la literatura etnográfica (es decir, que estaban muy estudiados antes de producirse un contacto extensivo con forasteros y que vivían en un ecosistema estable). La muestra consistía en veintiún de esos grupos de todo el mundo, Fry y Söderberg observaron lo que podría considerarse una guerra (definido por el criterio muy poco estricto según el cual una guerra es un conflicto que produce múltiples víctimas) solo en una minoría de esas culturas. No era algo que fuera generalizado. Esta es posiblemente la mejor aproximación que jamás tendremos sobre la guerra en

nuestros antepasados CR. Sin embargo, estos CR puros no son pacifistas totales; el 86 por ciento de las culturas experimenta en algún momento la violencia letal. ¿Cuáles son sus causas?

En su libro de 2012 titulado *Moral Origins: The Evolution of Virtue, Altruism, and Shame*, Boehm también analiza la literatura existente, utilizando un criterio algo menos estricto que Fry, produciendo una lista de unas cincuenta culturas de CR nómadas «puros» (muy centrada en los grupos inuits del Ártico^[102]). Tal como se esperaba, los actos violentos son realizados mayoritariamente por los hombres. Lo más común son los asesinatos relacionados con mujeres —dos hombres luchan por una mujer en particular, o intentan secuestrar a una mujer de un grupo vecino—. Naturalmente, hay hombres que matan a sus mujeres, habitualmente con acusaciones de adulterio. También está presente el infanticidio femenino y el asesinato que surge de acusaciones de brujería. Hay asesinatos ocasionales por robos de poca monta por alimentos o por rechazar compartirlos. Y un montón de asesinatos por venganza a cargo de parientes de alguien que fue asesinado.

Tanto Fry como Boehm informan de asesinatos que serían parecidos a la pena capital por violaciones graves de las reglas. ¿Qué reglas son las que los CR nómadas valoran más? Ecuanimidad, reciprocidad indirecta y evitación del despotismo.

Ecuanimidad. Como ya hemos señalado, los CR fueron los primeros humanos que cooperaron a la hora de cazar y que la compartían con otros que no eran parientes^[103]. Esto resulta especialmente sorprendente en el caso de la carne. Habitualmente los cazadores exitosos la comparten con los que no han tenido tanto éxito (y con sus familias); los individuos que juegan algún papel dominante en la caza no obtienen necesariamente mucha más carne que cualquier otro individuo; es importante señalar que son muy pocas las veces en las que el cazador más exitoso es el que decide cómo se reparte la carne; en cambio, dicha tarea suele realizarla un tercer individuo. Hay pistas fascinantes sobre la antigüedad de este acto. Se ha podido documentar la caza de grandes animales a manos de homínidos hace 400.000 años; huesos de animales cazados que muestran marcas de cortes que son caóticas, superponiéndose en diferentes ángulos, lo que sugiere una batalla campal. Pero hace 200.000 años el patrón de los CR modernos es el siguiente: marcas de cortes que están espaciadas uniformemente y son paralelas, lo que sugiere que un individuo cortaba y repartía la carne.

Sin embargo, eso no significa que el compartir era algo natural para los CR puros. Boehm señala como, por ejemplo, los !kungs se quejan constantemente de haber sido timados en el reparto de la carne. Es el zumbido de fondo de la reglamentación social.

Reciprocidad indirecta. En el siguiente capítulo analizaremos el altruismo recíproco entre pares de individuos. Boehm hace hincapié en cómo los CR nómadas están especializados, en cambio, en la reciprocidad indirecta. La persona A se comporta de forma altruista con B; la obligación social de B no es tanto comportarse necesariamente de forma altruista con A, sino hacerlo con C. C lo hace con D, etc. Esta cooperación estabilizadora es ideal para los cazadores de grandes animales, la cual está regida por dos reglas: (a) tus cazas no suelen ser exitosas; y (b) cuando tienen éxito, generalmente sueles obtener más carne de la que tu familia puede consumir, por lo que puedes compartirla con los que te rodean. Como hemos dicho, la mejor inversión de los CR para adelantarse a las épocas en las que puedas pasar hambre es colocar algo de carne en los estómagos de los demás.

Evitación del despotismo. Como veremos también en el siguiente capítulo, existe una considerable presión evolutiva para detectar a los tramposos (cuando alguien se niega a realizar su parte en una relación recíproca). Para los CR nómadas, la vigilancia de los comportamientos deshonestos es menos una preocupación que una evidencia manifiesta de la intimidación y del hambre de poder. Los CR están en guardia constantemente contra los abusos que intentan imponer sus intereses particulares.

Las sociedades de CR emplean una cantidad enorme de esfuerzo *colectivo* para imponer la ecuanimidad, la reciprocidad indirecta y la evitación del despotismo. Esto se logra con ese terrible mecanismo de cumplimiento de las reglas: el chismorreó. Los CR chismorrear continuamente, y según un estudio de Polly Wiessner, de la Universidad de Utah, suele ser sobre lo más habitual: la violación de las reglas por los individuos de más estatus^[104]. La revista *People* alrededor de una fogata^[105]. Chismorrear sirve para diversos propósitos. Ayuda para ensayar la realidad («¿Soy yo, o es que se comporta como un completo idiota?»), transmitir noticias («Adivina quién tuvo un calambre en el pie durante la parte más peligrosa de la caza de hoy») y crear consensos («Hay que hacer algo con este tipo»). El cotilleo es el arma utilizada para el cumplimiento de las reglas.

Las culturas de CR actúan de una forma parecida: criticando, avergonzando, aislando, rechazando y burlándose colectivamente de los sinvergüenzas, rehusando compartir la carne con ellos, castigándolos

físicamente pero no mortalmente, expulsándolos del grupo, o, como último recurso, asesinando a la persona en cuestión (acto realizado o por todo el grupo o por un ejecutor elegido).

Boehm documenta la existencia de esos asesinatos legales en casi la mitad de las culturas de CR puros. ¿Qué transgresiones les hicieron merecedores de tal castigo? Asesinato, intentos de acaparar poder, utilización de brujería maliciosa, robo, no querer compartir, traicionar al grupo con los forasteros y, por supuesto, saltarse los tabúes sexuales. Generalmente son castigados de esta forma después de que otras intervenciones hayan fracasado repetidamente.

Así pues, ¿Hobbes o Rousseau? Bueno, una mezcla de los dos, aunque no creo que el que yo lo diga sirva de mucho. Esta larga sección ha dejado claro que hay que hacer algunas distinciones con mucha cautela: (a) los CR frente a otras formas tradicionales de ganarse la vida; (b) CR nómadas frente a sedentarios; (c) conjuntos de datos extraídos de toda la literatura frente a aquellos que se concentrarán en ejemplos extremos; (d) miembros de sociedades tradicionales que se matan entre sí frente a miembros que son asesinados a manos de forasteros armados acaparadores de tierras; (e) chimpancés como nuestros primos frente a chimpancés vistos erróneamente como nuestros antepasados; (f) chimpancés como nuestros antepasados más cercanos frente a chimpancés y bonobos como nuestros antepasados más cercanos; (g) guerra frente a homicidio; donde si hay un montón de lo primero puede que se reduzca lo segundo en nombre de la cooperación dentro del grupo; (h) CR modernos viviendo en hábitats estables, repletos de recursos y con mínimas interacciones con el mundo exterior frente a CR modernos empujados hacia hábitats marginales y que interactúan con grupos que no son CR. Una vez que hemos hecho esto, creo que surge una respuesta bastante clara. Los CR que poblaron la tierra durante cientos de miles de años seguramente no eran ángeles, ya que eran perfectamente capaces de asesinar. Sin embargo, la «guerra» —tanto en el sentido que atormenta a nuestro mundo moderno como en el sentido más reducido que atormentó a nuestros antepasados— parece que ha sido poco frecuente hasta que la mayoría de los humanos abandonaron el estilo de vida de los CR nómadas. Nuestra historia como especie no está llena de conflictos. E irónicamente, Keeley llega tácitamente a la misma conclusión —calcula que entre un 90 y un

95 por ciento de las sociedades ha entablado alguna guerra—. ¿Y a quién señala como excepciones? A los CR nómadas.

Lo que nos lleva a la agricultura. No escatimaré esfuerzos —creo que su invención es uno de los mayores errores humanos de todos los tiempos, junto, por ejemplo, a la debacle de la New Coke y al Edsel—. La agricultura hace que la gente dependa de unos pocos cultivos y animales domesticados en lugar de vivir de cientos de fuentes de alimentos silvestres, lo que hace que sean vulnerables a las sequías, a las plagas y a las zoonosis. La agricultura conduce a tener una vida sedentaria, lo que llevó a los humanos a hacer algo que ningún primate que se preocupara mínimamente de la higiene y de la salud pública haría nunca: vivir cerca de sus deposiciones. La agricultura hace que se tenga un excedente y cuya distribución casi siempre es desigual, lo que genera diferencias en el estatus socioeconómico que empequeñecen cualquier diferencia que hayan establecido otros primates con sus jerarquías. Y de ahí estamos a solo un pequeño paso de toparnos con el señor McGregor persiguiendo a Peter Rabbit y la gente cantando incesantemente «Oklahoma».

Quizás esto sea un poco desmesurado. Sin embargo, sí que creo que está razonablemente claro que no fue hasta que los humanos empezaron con su masiva transformación de la vida que provino de la domesticación de tubérculos silvestres, uros y trigo escaña, y, por supuesto, también de los lobos, que fue posible dejar sueltos los perros de la guerra.

ALGUNAS CONCLUSIONES

LA primera mitad del capítulo la hemos dedicado a la cuestión de dónde estamos; la segunda, a cómo llegamos hasta aquí.

La cuestión «dónde estamos» está empapada de variación cultural. Desde nuestra perspectiva biológica, el punto más fascinante es cómo los cerebros dan forma a las culturas, que es lo que da forma a los cerebros, que da forma a... Esa es la razón por la que recibe el nombre de coevolución. Hemos visto algunas evidencias de la existencia de coevolución en el sentido técnico —comprobando que existen diferencias considerables entre las distintas culturas en la distribución de las variantes génicas que tienen que ver con el comportamiento—. Pero esas influencias son bastante pequeñas. En cambio, lo que sí que es más significativo es la infancia, la época en la que las culturas inculcan a los individuos la futura propagación de esas culturas. En ese sentido, puede que el hecho más importante relacionado con la genética y la

cultura sea la maduración retardada del lóbulo frontal —la programación genética para que el joven lóbulo frontal sea más libre respecto a los genes que otras regiones cerebrales, para que en lugar de eso se vaya esculpiendo gracias al entorno, para que absorba las normas de la cultura—. Regresando a un tema que apareció en las primeras páginas de este libro, no hace falta tener un cerebro especialmente elaborado para aprender, por ejemplo, cómo lanzar «físicamente» un puñetazo. Pero sí que hace falta tener un lóbulo frontal elaborado y maleable para aprender las reglas específicas de cada cultura sobre cuándo es correcto lanzar puñetazos.

En otro tema que aparece en la primera mitad, vimos cómo las diferencias culturales se manifestaban de formas esperadas, monumentalmente importantes —por ejemplo, a quién es correcto asesinar (un soldado enemigo, una esposa infiel, un recién nacido del sexo «erróneo», un progenitor anciano demasiado viejo para cazar, una hija adolescente que está absorbiendo la cultura que le rodea en vez de la cultura del lugar de origen de sus padres)—. Pero las manifestaciones de eso se pueden producir en lugares insospechados —p. ej., en qué lugar se fijan tus ojos a los milisegundos de observar una fotografía, o cuándo el pensar en un conejo te da pie a pensar en otros animales o en lo que come el conejo—.

Otro tema clave es la influencia paradójica de la ecología. Los ecosistemas conforman en gran medida la cultura —pero entonces, esa cultura puede exportarse y persistir en lugares radicalmente diferentes durante milenios—. Dicho de una forma más directa, la mayoría de los humanos de la Tierra han heredado sus creencias sobre la naturaleza del nacimiento y la muerte, y de todo lo demás que hay entre medias y después, de los pastores preliterarios de Oriente Medio.

La segunda mitad del capítulo se ha dedicado al tema clave de averiguar cómo hemos llegado hasta aquí —¿han sido cientos de miles de años de Hobbes o de Rousseau?—. La respuesta que dé el lector a esa cuestión dará forma enormemente a lo que hará con algo que consideraremos en el capítulo final, concretamente el hecho de que durante el último medio milenio la gente se comporta de forma mucho menos terrible con el otro.

LA EVOLUCIÓN DEL COMPORTAMIENTO

AL fin llegamos a los cimientos. Los genes y los promotores evolucionan. Y lo mismo ocurre con los factores de transcripción, las transposasas y las enzimas empalmadoras. Y también ocurre lo mismo con todos los rasgos que se ven afectados por las influencias genéticas (es decir, todo). Tal como dijo el genetista Theodosius Dobzhansky: «Nada en la biología tiene sentido si no es a la luz de la evolución». Incluido este libro^[1].

FUNDAMENTOS DE EVOLUCIÓN

LA evolución depende de tres pasos: (a) ciertos rasgos biológicos son heredados por medios genéticos; (b) las mutaciones y la recombinación génica producen variación en esos rasgos; (c) algunas de esas variantes confieren una mayor «eficacia biológica» que otras. Si se dan esas condiciones, con el paso del tiempo aumentará la frecuencia de las variantes génicas más «eficaces» en la población.

Empezaremos eliminando algunas ideas erróneas muy comunes.

Primero, la evolución favorece la *supervivencia* de los mejor adaptados. En cambio, la evolución tiene que ver con la reproducción, la transmisión de copias de genes. Un organismo que lleva viviendo siglos, pero que no se reproduce es evolutivamente invisible^[2]. La diferencia entre supervivencia y reproducción se puede ver con la «pleiotropía antagonista», que se refiere a los rasgos que incrementan la eficacia biológica reproductiva al inicio de la vida aunque reducen su duración. Por ejemplo, las próstatas de los primates tienen tasas metabólicas elevadas, aumentando la motilidad del esperma.

Ventaja: aumenta la fertilidad; desventaja: aumenta el riesgo de padecer cáncer de próstata. La pleiotropía antagonista aparece drásticamente en los salmones, que viajan de forma épica hacia sus zonas de desove para reproducirse y luego morir. Si la evolución tuviera que ver con la supervivencia en lugar de con la transmisión de copias de genes, no existiría la pleiotropía antagonista^[3].

Otra idea errónea es que la evolución puede seleccionar preadaptaciones —rasgos neutrales que serán útiles en el futuro—. Esto no ocurre; la selección se produce respecto a rasgos que afectan al presente. Otra idea errónea relacionada con esto es que las especies vivas están de algún modo mejor adaptadas que las especies que se han extinguido. En cambio, las que se han extinguido estaban igual de bien adaptadas hasta que las condiciones ambientales cambiaron lo suficiente para que desaparecieran; lo mismo nos espera a nosotros. Finalmente, está la idea equivocada según la cual la evolución selecciona de una forma direccional hacia una mayor complejidad. Es cierto que dado que una vez existieron únicamente organismos unicelulares y ahora hay pluricelulares, la complejidad media ha aumentado. Sin embargo, la evolución no selecciona necesariamente hacia una mayor complejidad —piense solo en alguna bacteria que diezme la población humana con alguna plaga—.

La última idea errónea es que la evolución es «solo una teoría». Supondré audazmente que el lector cree en la evolución. Los que no, te sueltan inevitablemente esa irritante falacia de que la evolución no se ha demostrado, porque (siguiendo una convención inútil utilizada en este campo) es una «teoría» (como, por ejemplo, la teoría de los gérmenes). Entre las pruebas que dejan claro que la evolución es real están:

- Numerosos ejemplos en los que las presiones de selección cambiantes han modificado las frecuencias génicas en poblaciones de una generación (p. ej., las bacterias que desarrollan resistencia a un antibiótico). Además, también hay ejemplos (sobre todo en insectos, dado que una generación dura menos tiempo) de una especie que se está separando en dos.
- Muchísimas evidencias fósiles de formas intermedias en numerosos linajes taxonómicos.
- Evidencia molecular. Compartimos el 98 por ciento de nuestros genes con los demás simios, el 96 por ciento con los monos, el 75 por ciento con los perros, el 20 por ciento con las moscas de la fruta (todo

aprox.). Esto quiere decir que el último antepasado común que compartimos con los demás simios vivió hace menos tiempo que nuestro último antepasado común que compartimos con los monos y así sucesivamente.

- Evidencia geográfica. Utilizando la sugerencia de Richard Dawkins sobre lo que hay que hacer al tratar con un fundamentalista que insiste en que todas las especies surgieron del arca de Noé: ¿cómo pudieron las treinta y siete especies de lémures que estaban en el monte Ararat en las tierras altas de Armenia, llegar hasta Madagascar sin que ninguna de ellas muriese y dejase fósiles en el camino?
- El diseño poco inteligente —rarezas que solo se pueden explicar por la evolución—. ¿Por qué las ballenas y los delfines tienen huesos de piernas vestigiales? Porque descienden de un mamífero terrestre cuadrúpedo. ¿Por qué tenemos músculos erectores del pelo en nuestra piel que hacen que se nos ponga una piel de gallina completamente inútil? Por nuestra reciente especiación a partir de otros simios en los que los músculos erectores del pelo estaban unidos al pelo, gracias a lo cual este se ponía tieso durante una excitación emocional.

Suficiente. Mejor no seguir, que no acabaré nunca.

La evolución esculpe los rasgos de un organismo de dos formas generales. La «selección sexual» selecciona los rasgos que atraen a miembros del sexo opuesto, la «selección natural» lo hace con rasgos que favorecen la transmisión de las copias de los genes a través de cualquier otra ruta —p. ej., buena salud, habilidad para encontrar alimento, saber evitar a los depredadores—.

Los dos procesos pueden trabajar en oposición recíproca^[4]. Por ejemplo, en las ovejas silvestres, hay un gen que influye en el tamaño de los cuernos de los machos. Una variante produce cuernos grandes, mejorando de esta manera la dominancia social, un plus para la selección sexual. La otra produce cuernos pequeños, que son metabólicamente más baratos, permitiendo a los machos vivir y aparearse (aunque menos veces) más tiempo. ¿Quién gana, apareamientos transitorios pero un mayor éxito reproductivo, o apareamientos persistentes pero con menor éxito? Una forma intermedia^[5].

O piense, por ejemplo, en el precio que pagan los pavos reales, en términos de selección natural, por su plumaje llamativo —metabólicamente

cuesta una fortuna hacerlo crecer, restringe la movilidad y hace que los depredadores lo vean fácilmente—. Pero seguro que incrementa su eficacia biológica mediante la selección sexual.

Sobre todo, hay que recalcar que ningún tipo de selección actúa necesariamente «para» favorecer la versión más adaptativa del rasgo, que reemplaza a las demás. Puede producirse una selección dependiente de la frecuencia, en la que la versión más excepcional de los dos rasgos es preferible, o una selección equilibrada, donde las múltiples versiones de los rasgos se mantienen en equilibrio.

LA EVOLUCIÓN PUEDE MOLDEAR EL COMPORTAMIENTO

Los organismos están asombrosamente bien adaptados. Un roedor del desierto tiene riñones que son excelentes reteniendo agua; el enorme corazón de una jirafa puede bombear sangre hasta su cerebro; los huesos de las patas de los elefantes son lo suficientemente resistentes como para soportar el peso de su cuerpo. Está bien, *tiene* que funcionar así: los roedores del desierto cuyos riñones no fueron lo suficientemente buenos reteniendo agua no pasaron las copias de sus genes a la siguiente generación. Por eso existe una lógica en la evolución, donde la selección natural moldea los rasgos haciendo que estos estén más adaptados.

Otro dato muy importante es que la selección natural trabaja no solo sobre la anatomía y la fisiología, sino también sobre el comportamiento —en otras palabras, el comportamiento evoluciona, se puede optimizar mediante la selección pasando a estar así mejor adaptado—.

Hay varias ramas de la biología que se centran en la evolución del comportamiento. Puede que la más conocida sea la sociobiología, cuya premisa es que el comportamiento social se optimiza al ser moldeado por la evolución, de igual forma que la optimización biomecánica esculpe el tamaño del corazón de una jirafa^[6]. La sociobiología apareció en la década de 1970, a partir de la cual nació finalmente la psicología evolutiva —el estudio de la optimización evolutiva de los rasgos psicológicos—; tal como veremos, ambas han sido muy controvertidas. Por cuestiones de simplificación, me referiré a la gente que estudia la evolución del comportamiento como «sociobiólogos».

EL FALLECIMIENTO DE LA SELECCIÓN DE GRUPO

EMPEZAMOS haciendo frente a un malentendido que está muy arraigado sobre la evolución del comportamiento. La razón es que los estadounidenses aprendieron este tema en la década de 1960 gracias a Marlin Perkins y su programa de televisión sobre el mundo salvaje, *Wild Kingdom*, patrocinado por Mutual of Omaha.

Era genial. Perkins era el presentador, Jim, su ayudante, hacía cosas peligrosas con serpientes. Y siempre había una transición fluida del programa a los anuncios de Mutual of Omaha —«Igual que los leones se aparean durante horas, usted querrá un seguro contra incendios para su hogar»—.

Desafortunadamente, Perkins expuso un pensamiento evolutivo absolutamente erróneo. Así es como lo planteaba en el programa: amanece en la sabana, hay una manada de ñus en la orilla del río; la hierba es más verde en el otro lado, y todos quieren ir a comerla, pero el río está lleno de cocodrilos depredadores; los ñus titubean y se muestran agitados cuando de repente un ñu de mayor edad pasa al frente, y dice: «Me sacrifico por vosotros, hijos míos», y salta; y mientras los cocodrilos están ocupados con él, los otros ñus cruzan el río.

¿Por qué haría eso el ñu de más edad? Marlin Perkins contestaba con una autoridad patricia: porque los animales se comportan Por el Bien de la Especie.

Sí, el comportamiento evoluciona mediante la «selección de grupo» por el bien de la especie. Esta idea fue defendida al principio de la década de 1960 por V. C. Wynne-Edwards, cuya equivocación hizo de él el Lamarck de la biología evolutiva moderna^{[7],[8]}.

Los animales no se comportan de tal o cual forma por el bien de la especie. Pero ¿qué podemos decir de ese ñu? Si miramos más de cerca podremos ver lo que ocurre realmente. ¿Por qué salva a todos? Porque era viejo y débil. ¿«El bien de la especie»? ¡Y un pimiento! Empujaron al viejo al agua.

La selección de grupo fue descartada por estudios teóricos y empíricos que mostraron patrones de comportamiento incompatibles con ella. El trabajo fundamental fue el realizado por dos dioses de la biología evolutiva, George Williams, de la Universidad Estatal de Nueva York (SUNY) en Stony Brook, y Bill («W. D.») Hamilton de Oxford^[9]. Fíjese en los «insectos eusociales», donde la mayoría de los individuos son obreros no reproductivos. ¿Por qué renunciar a la reproducción para ayudar a la reina? La selección de grupo, obviamente. Hamilton demostró que el sistema genético único de los insectos

eusociales hace que una colonia de hormigas, abejas o termitas sea realmente un único superorganismo; y preguntarse por qué las obreras renuncian a la reproducción es como preguntarse por qué las células de nuestra nariz han renunciado a la reproducción. En otras palabras, los insectos eusociales constituyen un tipo único de «grupo». Luego Williams explicó detalladamente por qué el sistema genético más estándar, el que poseen especies que van desde los insectos que no son eusociales hasta nosotros, era incompatible con la selección de grupo. Los animales no se comportan de una determinada forma por el bien de la especie. Se comportan para maximizar el número de copias de sus genes que pasan a la siguiente generación^[10].

Esta es la piedra angular de la sociobiología y fue resumida en la famosa cita de Dawkins que afirma que la evolución trata de «genes egoístas». Es hora de ver sus componentes básicos.

SELECCIÓN INDIVIDUAL

LA forma más directa mediante la que un organismo logra pasar un montón de copias de sus genes a la siguiente generación es maximizando la reproducción. Esto se resume en el aforismo «una gallina es la forma que tiene un huevo de hacer otro huevo» —el comportamiento es solo un epifenómeno, un medio de pasar copias de genes a la siguiente generación—.

A la selección individual le va algo mejor que a la selección de grupo a la hora de explicar los comportamientos básicos. Una hiena se dirige hacia un grupo de cebras. ¿Qué haría la que está más cerca de ella si es una seleccionista de grupo? Pararse, sacrificarse por el grupo. Por otro lado, una cebra que fuera partidaria de la selección individual correría todo lo rápido que pudiese. O piense en las hienas que acaban de matar a una cebra. Pensando en modo selección de grupo, diríamos que todas esperan tranquilamente su turno para comer. Pero si lo hacemos en modo selección individual, todas intentarían llevarse frenéticamente algo a la boca. Que es lo que realmente ocurre.

Pero, un momento, dice el partidario de la selección de grupo, ¿no se beneficiaría la especie de la cebra si los animales más rápidos son los que sobreviven y pasan esos genes que las hacen veloces a la siguiente generación? Lo mismo se puede decir en el caso de la hiena. El grupo se beneficiaría si la hiena más fiera es la que se queda con más alimento.

Cuantos más matices del comportamiento observamos, el aferrarse a la selección de grupo requiere argumentos cada vez más tortuosos. Pero una única observación acaba con la selección de grupo.

En 1977 la primatóloga de Harvard Sarah Blaífer Hrdy documentó algo extraordinario: los langures de la región de Monte Abu de India se mataban entre sí^[11]. Ya se sabía que algunos primates macho se mataban entre sí, luchando por la dominancia —de acuerdo, tiene sentido, los chicos siempre serán chicos—. Pero eso no es lo que documentó Hrdy; los langures macho mataban bebés.

Una vez que la gente creyó su cuidadosa documentación, había una respuesta fácil: dado que los bebés son tiernos y tienen inhibida la agresividad, debe de estar sucediendo algo patológico^[12]. Podría ser que la densidad de población de los langures de Monte Abu fuera demasiado alta y que todo el mundo pasara hambre, o que la agresividad masculina fuera desbordante, o que los machos infanticidas fueran zombis. Algo realmente anormal.

Hrdy descartó estas explicaciones y mostró la existencia de un patrón revelador en el infanticida. Los langures hembra viven en grupos en los que hay un único macho reproductivo residente. En todas partes hay grupos compuestos solo por machos que de forma intermitente expulsan al macho residente; después de una disputa interna, un macho expulsa al resto. Y ahí tiene su nuevo dominio, formado por hembras con los bebés del macho anterior. Y lo que es muy importante, el tiempo promedio de un macho reproductivo (alrededor de veintisiete semanas) es más corto que el intervalo promedio entre nacimientos. No hay hembras ovulando porque están criando a sus bebés; por eso este nuevo semental habrá sido desbancado antes de que cualquier hembra destete a sus crías y vuelva a ovular. Todo para nada, ya que ninguno de sus genes pasa a la siguiente generación.

Entonces, ¿qué es lo más lógico que podría hacer? Matar a los bebés. Esto reduce el éxito reproductivo del anterior macho, y gracias a que las hembras dejan de criar a sus bebés, empiezan a ovular de nuevo^[13].

Esa es la perspectiva del macho. ¿Y qué pasa con las hembras? Ellas también intentan maximizar el número de copias de sus genes que pasan a la siguiente generación. Luchan contra el nuevo macho, protegiendo a sus crías. Las hembras también han desarrollado la estrategia de ponerse en una fase de «pseuduestro» —una falsa apariencia de estar en celo—. Se aparean con el macho. Y dado que los machos no tienen ni idea de la biología de los langures hembra, caen en la trampa —«Ey, me he apareado con ella esta mañana y

ahora tiene un bebé; soy todo un semental»—. Y habitualmente abandonan sus ataques infanticidas.

A pesar del escepticismo inicial, el infanticidio competitivo se ha podido documentar en circunstancias parecidas en 119 especies, incluyendo leones, hipopótamos y chimpancés^[14].

Existe una variante que ocurre en los hámsteres; dado que los machos son errantes, cualquier bebé que se encuentre un macho es poco probable que sea suyo, razón por la cual intenta asesinarlo (¿recuerda el lector esa regla sobre nunca colocar un hámster macho en una jaula con bebés hámster?). Otra versión ocurre entre los caballos salvajes y los babuinos gelada; un nuevo macho acosa a las hembras embarazadas hasta que estas abortan. O suponga el lector que es una ratona embarazada y acaba de llegar un nuevo macho infanticida. Una vez que usted dé a luz, sus bebés serán asesinados, desperdiciando así toda la energía invertida en el embarazo. ¿Respuesta lógica? Cortar sus pérdidas con el «efecto Bruce», según el cual las hembras embarazadas abortan si huelen la presencia de un nuevo macho^[15].

Por lo tanto, el infanticidio competitivo ocurre en numerosas especies (incluyendo las hembras de chimpancé, que en ocasiones matan a los bebés de hembras con las que no están emparentadas^[16]). Nada de esto tiene sentido fuera de la selección individual basada en los genes.

La selección individual se puede ver con una claridad desgarradora en los gorilas de montaña, mi primate favorito^[17]. Se trata de una especie muy amenazada, que se halla en selvas húmedas de altitudes elevadas en las fronteras de Uganda, Ruanda y la República Democrática del Congo. Solo quedan unos mil gorilas, debido a la degradación de su hábitat, el contagio de enfermedades de los humanos cercanos, la caza ilegal y las incursiones de las guerras que cruzan esas fronteras. Y también porque los gorilas de montaña practican el infanticidio competitivo. Es algo lógico para un individuo que intenta maximizar la cantidad de copias de sus genes que pasan a la siguiente generación, pero al mismo tiempo está empujando a esos maravillosos animales hacia la extinción. Esto no es comportarse por el bien de la especie.

SELECCIÓN POR PARENTESCO

PARA entender el siguiente concepto básico, piense en lo que significa estar emparentado con alguien que pueda pasar copias de «sus» genes.

Imagine el lector que tiene un gemelo idéntico, ambos con el mismo genoma. Un hecho irrefutable y sorprendente, es que si hablamos en términos de genes que pasan a la siguiente generación, no importa si usted se reproduce o si se sacrifica para que su gemelo se reproduzca.

¿Y qué ocurre en el caso de un hermano o hermana de sangre que no es un gemelo idéntico? Recordemos que en el capítulo 8 dijimos que usted comparte el 50 por ciento de sus genes con él^[18]. Por lo tanto, según esto, reproducirse una vez y morir para que él se reproduzca dos veces es un hecho idéntico evolutivamente. Medio hermanos, 25 por ciento de genes en común, calcule en consecuencia...

Se cuenta que cuando le preguntaron al genetista J. B. S. Haldane si sacrificaría su vida por un hermano, dijo bromeando: «Sacrificaría gustosamente mi vida por dos hermanos o por ocho primos». Podemos pasar copias de nuestros genes a la siguiente generación reproduciéndonos, pero también ayudando a nuestros parientes a reproducirse, especialmente si se trata de parientes cercanos. Hamilton formalizó todo esto con una ecuación en la que factorizaba los costes y beneficios de ayudar a alguien, ponderado por el grado de parentesco que comparte con uno mismo. Esta es la esencia de la selección por parentesco^[19]. Esto explica el hecho crucial de que, en incontables especies, con quién cooperes, compitas o te aparees depende del grado de parentesco que tenga contigo.

El primer encuentro de los mamíferos con la selección por parentesco es poco después de nacer, en un hecho que es tremendamente obvio; las hembras rara vez crían a los bebés de otras hembras. El siguiente se aprecia entre numerosos primates: la madre de un recién nacido y una hembra adolescente pueden iniciar una relación con muchos pros y contras —ocasionalmente, la madre deja que la adolescente cuide de su descendencia—. Para la madre, el pro es que saca tiempo para buscar alimento sin cargar con el bebé; la contra es que puede que la niñera sea incompetente. Para la adolescente el pro es que gana experiencia en el cuidado maternal; la contra es el esfuerzo que supone cuidar a un bebé. Lynn Fairbanks, de la UCLA, ha cuantificado los pros y contras de ese «cuidado maternal conjunto» (incluyendo el hecho de que las adolescentes que practican el cuidado maternal tienen una tasa de supervivencia superior de sus propias crías). ¿Y quién suele ser la «madre sustituta» con más frecuencia? La hermana pequeña de la hembra^[20].

Una extensión del cuidado maternal compartido es la crianza cooperativa observada en monos del Nuevo Mundo como los titíes. En su grupo social

solo una hembra cría, mientras que las otras —generalmente parientes jóvenes— ayudan en el cuidado de las crías^[21].

El grado hasta el que un primate macho cuida de las crías refleja la certidumbre de su paternidad^[22]. Entre los titíes, los cuales forman parejas estables, los machos se encargan de la mayor parte del cuidado de la cría. En cambio, entre los babuinos, en los que una hembra se aparea con varios machos durante su época de celo, solo son los posibles padres (es decir, machos que se han apareado con la hembra el día más fértil de esta, cuando era más evidente que estaba en celo) quienes invierten en el bienestar de la cría, ayudándola en una pelea^[23].

Entre muchos primates, la frecuencia con la que acicalas a alguien depende de lo cercano que sea el parentesco que compartes con él. Entre los babuinos, las hembras se pasan toda la vida en su grupo natal (mientras que los machos emigran a un nuevo grupo durante la pubertad); como resultado, las hembras adultas tienen relaciones de parentesco cooperativas complejas y heredan su rango de dominancia de su madre. Entre los chimpancés ocurre lo contrario; las hembras abandonan el grupo durante la pubertad, y la cooperación adulta basada en el parentesco se produce únicamente entre los machos (por ejemplo, cuando grupos de machos emparentados atacan a machos solitarios de grupos vecinos). Y entre los langures, cuando una hembra defiende a su cría frente al ataque de un nuevo macho, a menudo recibe ayuda de las hembras más mayores con las que comparte parentesco.

Además, los primates comprenden el parentesco. Dorothy Cheney y Robert Seyfarth, de la Universidad de Pensilvania, tras estudiar monos vervet salvajes, han demostrado que si el animal A es cruel con el animal B, es mucho más probable que más tarde B sea cruel con los *parientes* de A. Y si A se comporta mal con B, es muy probable que los *parientes* de B se comporten mal con A. Además, si A se comporta mal con B, es muy probable que los parientes de B se comporten mal con los *parientes* de A.^[24]

En hermosos experimentos realizados con grabaciones, Cheney y Seyfarth grabaron primero vocalizaciones de cada vervet en un grupo. Luego colocaron un altavoz escondido entre algunos arbustos, y cuando todos estaban sentados cerca, pusieron la grabación de alguna cría emitiendo una llamada de auxilio. Y las hembras miraron a la madre del bebé —«Ey, es el bebé de Madge. ¿Qué va a hacer?»— (fíjese en que esto también demuestra que los monos reconocen las voces).

En un estudio con babuinos salvajes, Cheney y Seyfarth esperaban a que dos hembras no emparentadas se sentaran cerca del arbusto que escondía el

altavoz y luego hacían que este reprodujese tres vocalizaciones: (a) sonidos de dos parientes de las hembras peleándose entre sí; (b) un pariente de una peleando con un tercero; (c) dos hembras al azar peleándose^[25]. Si el pariente de una hembra estaba implicado en la pelea, miraba en dirección al altavoz durante más tiempo que si no hubiera familiares implicados. Y si eran parientes de las dos hembras los que peleaban entre sí, la de mayor rango jerárquico le recordaba a la subordinada su lugar echándola del sitio en el que estaba y reemplazándola.

Otro estudio con grabaciones creó una especie de realidad virtual para los babuinos^[26]. El babuino A domina al babuino B. Cortando y pegando grabaciones de vocalizaciones, se oye al babuino A emitir una vocalización de dominancia, y B emitiendo una de subordinación. Cuando esto ocurre, ningún babuino se fija en los arbustos: A > B, el aburrido *statu quo*. Pero si se oye al babuino A emitir una vocalización de *subordinación* después de que el B haya emitido una de *dominancia* —una inversión del rango jerárquico— los dos dirigen su mirada hacia los arbustos («¿Has oído lo que yo acabo de oír?»). A continuación, probaron un tercer escenario: una inversión de dominancia entre dos miembros de la misma familia. Y nadie mira en esa dirección, porque no tiene interés alguno («Las familias están locas. Deberías ver la mía..., sufrimos esas inversiones de jerarquía y una hora después nos estamos abrazando»), Los babuinos «clasifican a los demás dependiendo simultáneamente del rango individual y del parentesco».

Así pues, otros primates consideran el parentesco con una sofisticación extraordinaria, determinando este los patrones de cooperación y competencia.

La selección por parentesco también es muy importante en el caso de los no primates. Fíjese en esto: los espermatozoides en el tracto vaginal de una hembra se pueden juntar, lo que les permite nadar más rápido. En el caso de una especie de ratón ciervo, en la cual las hembras se aparean con varios machos, los espermatozoides se agregan únicamente con espermatozoides del mismo individuo o con el de un pariente cercano^[27].

Como ejemplos de comportamiento, las ardillas y los perritos de las praderas emiten vocalizaciones de alarma cuando divisan un depredador. Es arriesgado, ya que llama la atención sobre el emisor, y ese altruismo es más común cuando en las proximidades hay parientes. Los grupos sociales contruidos alrededor de parientes femeninos se producen en numerosas especies (p. ej. manadas de leones, en las que las hembras emparentadas cuidan de los cachorros de las otras). Además, aunque las manadas contienen normalmente un único macho reproductor, en las ocasiones en las que hay dos

machos hay muchas probabilidades de que estos sean hermanos. Se produce una semejanza sorprendente con los humanos. Muchas culturas han permitido históricamente la poliginia, siendo la monogamia la excepción. Más rara aún es la poliandria —varios hombres casados con la misma mujer—. Esto se produce en India, Tibet y Nepal, donde la poliandria es «adélfica» (es decir, «fraternal»): una mujer se casa con todos los hermanos de una familia, desde el joven fornido hasta el hermano que aún es un bebé^{[28],[29]}.

A partir de la selección por parentesco surge una implicación desafiante.

Esas primas o primos tan atractivos. Si uno aumenta su eficacia biológica al ayudar a los parientes a pasar copias de sus genes a la siguiente generación, ¿por qué no ayudarles apareándose con ellos? Puaj; la endogamia produce una reducción de la fertilidad y esos problemillas genéticos de la realeza europea^[30]. Así que los peligros de la endogamia contrarrestan las ventajas de la selección por parentesco. Los modelos teóricos sugieren que el equilibrio óptimo serían apareamientos con primos terceros. Y de hecho, numerosas especies prefieren aparearse con individuos que están entre un primo hermano y un primo tercero^[31].

Esto ocurre en insectos, lagartos y peces, en los que, además, las parejas de primos invierten más en la crianza de su descendencia que los progenitores no emparentados. También se observa una preferencia por los apareamientos entre primos en las codornices, las fregatas y los diamantes mandarines, mientras que en las golondrinas comunes y los carboneros terrestres, las hembras escapan a hurtadillas de su pareja para aparearse con sus primos. Podemos observar preferencias parecidas en algunos roedores (entre ellos la rata saltadora de Madagascar, una especie que parece inquietante incluso aunque los primos no se liaran entre ellos^[32]).

¿Y qué pasa con los humanos? Algo parecido. Las mujeres prefieren el olor de los hombres con los que están moderadamente emparentados que el de aquellos con los que no tienen parentesco alguno. Y en un estudio que abarca 160 años de datos que tienen que ver con las parejas de Islandia (la cual es como La Meca para los especialistas de genética humana, dada su homogeneidad genética y socioeconómica), el éxito reproductivo más alto es el de los matrimonios entre primos terceros o cuartos^[33].

¿Cómo reconocer a los parientes?

Estos hallazgos que tienen que ver con la selección por parentesco requieren que los animales reconozcan los distintos grados de este. ¿Cómo lo hacen?

Algunas especies son capaces de reconocerlos de forma innata. Por ejemplo, si colocamos un ratón en un escenario; en un extremo hay una hembra con la que no está emparentado, en el otro, una hermana de sangre de otra camada, con la que nunca se había encontrado antes. El ratón pasa más tiempo con su hermana, lo que sugiere un reconocimiento de parentesco con base genética.

¿Cómo funciona esto? Los roedores producen olores basados en feromonas que tienen una firma individual, derivada de unos genes llamados complejo mayor de histocompatibilidad (CMH). Es un clúster de genes muy variable que produce unas proteínas únicas que forman la firma del individuo. Los primeros que estudiaron esto fueron los inmunólogos. ¿Qué es lo que hace el sistema inmunológico? Diferencia entre usted y los invasores —el «yo» y el «no yo»— y ataca a estos últimos. Todas sus células portan su proteína derivada del CMH, que es única, y las células de vigilancia inmunológica atacan a cualquier célula a la que le falte esta proteína de contraseña. Y las proteínas derivadas del CMH también forman parte de las feromonas, produciendo una firma olfativa distintiva.

Este sistema puede indicar que este ratón es John Smith. ¿Cómo puede indicarle a usted también que se trata de un hermano con el que nunca se había encontrado hasta ahora? Cuanto más cercano sea el pariente, más parecido es el clúster de genes CMH y más parecida es la firma olfativa. Las neuronas olfativas de un ratón contienen receptores que responden con más fuerza a la proteína CMH del propio ratón. De este modo, si el receptor se estimula mucho, significa que el ratón está oliendo su axila. Si en cambio se estimula de forma moderada es que se trata de un pariente distante. Y si no se activa en absoluto (aunque la proteína CMH es detectada por otros receptores olfativos) es la axila de un hipopótamo^[34].

El reconocimiento olfativo del parentesco explica un fenómeno fascinante. Recuerde del capítulo 5 cómo el cerebro adulto fabrica nuevas neuronas. En las ratas, el embarazo desencadena la neurogénesis en el sistema olfativo. ¿Por qué allí? Para que el reconocimiento olfativo esté en plena forma cuando llegue el momento de reconocer a tus recién nacidos; si no se produjese esa neurogénesis, el comportamiento maternal se vería dificultado^[35].

Por lo tanto, existe un reconocimiento del parentesco basado en pistas sensoriales grabadas. ¿Cómo sé qué recién nacido he de cuidar? Aquel que

huela como mi fluido vaginal. ¿A qué otras crías he de tener cerca de mí? A aquellas que huelen como la leche de mamá. Muchos ungulados utilizan reglas parecidas. Y lo mismo hacen las aves. ¿Cuál de las aves que conozco es mamá? Aquella cuyo canto distintivo aprendí antes de eclosionar.

Y hay especies que averiguan el grado de parentesco razonando; mi suposición es que los babuinos macho hacen inferencias estadísticas cuando identifican a su probable descendencia: «¿Qué parte de la época de celo la pasó conmigo la mamá de este? Toda. De acuerdo, este es mi bebé; actúa en consecuencia». Lo que nos lleva a la especie más cognitivamente estratégica, es decir, nosotros. ¿Cómo reconocemos a los parientes? De formas que son mucho más precisas, con consecuencias interesantes.

Empezaremos con una clase de pseudorreconocimiento del parentesco del que se ha teorizado desde hace tiempo. ¿Y si usted opera con la regla según la cual coopera con (es decir, actúa conjuntamente con) individuos con los que comparte rasgos manifiestos? Esto facilita la transmisión de copias de los genes si usted posee un gen (o genes) que tenga estas tres propiedades: (a) genera ese rasgo manifiesto; (b) lo reconoce usted en otros; y (c) le hace cooperar con otros que tienen ese rasgo. Es una especie de selección por parentesco primitiva, desnuda.

Hamilton especuló con la existencia del llamado «efecto barba verde»: si un organismo posee un gen que codifica tanto para hacer que te crezca una barba verde y para cooperar con otros barbudos verdes, estos prosperan cuando se mezclen en una población con individuos con barba de otro color^[36]. De este modo, «el requerimiento fundamental para que aparezca el altruismo es la existencia de un parentesco genético en el locus del altruismo [es decir, simplemente poseer un gen barba verde polifacético] y no una relación genealógica respecto al conjunto del genoma^[37]».

Los genes barba verde existen. En las levaduras, las células forman agregados cooperativos que no necesitan ser idénticos, ni siquiera emparentados íntimamente. En cambio, podría ser que las levaduras expresaran un gen que codifique para una proteína de adhesión en la superficie celular que se pegue a copias de la misma molécula presentes en otras células^[38].

Los humanos también muestran efectos tipo barba verde. Es importante destacar que discrepamos en lo que cuenta como rasgo barba verde. Si lo definimos de forma estricta lo llamaremos provincianismo. Si incluimos la hostilidad hacia aquellos que no tengan el rasgo barba verde será entonces xenofobia. Si definimos el rasgo barba verde como algo característico de un

miembro de la propia especie, habremos descrito un profundo sentimiento de humanidad.

ALTRUISMO RECÍPROCO

A sí pues, a veces una gallina es la forma que tiene un huevo de hacer otro huevo, los genes pueden ser egoístas, y en ocasiones sacrificamos alegremente nuestras vidas por dos hermanos o por ocho primos. ¿Tiene todo que ver con la competencia, con los individuos o grupos de parientes pasando *más* copias de sus genes que otros, siendo *más* eficaces, teniendo *más* éxito reproductivo^[39]? ¿Es la fuerza impulsora de la evolución del comportamiento el hecho de que siempre salga alguien derrotado?

En absoluto. Una excepción es elegante, incluso especializada. ¿Recuerda el juego de piedra, papel o tijera? El papel envuelve a la piedra; la piedra rompe las tijeras; las tijeras cortan el papel. ¿Querrían las piedras destrozarse todas las tijeras hasta que estas se extinguieran? De ninguna manera. Porque entonces todos esos papeles envolverían a las rocas y las extinguirían. Cada participante tiene un incentivo para contenerse, produciéndose un equilibrio.

Esos equilibrios se producen también en sistemas vivos, como se puede apreciar en un estudio realizado con la bacteria *Escherichia coli*^[40]. Los autores generaron tres colonias de *E. coli*, cada una de ellas con un punto fuerte y otro débil. Resumiendo: la cepa 1 secretaba una toxina. Punto fuerte: podía matar a las células competidoras. Punto débil: fabricar la toxina es energéticamente costoso. La cepa 2 era vulnerable a la toxina en cuanto a que tiene un transportador de membrana que absorbe nutrientes, y la toxina se cuela a través de ese transportador. Punto fuerte: es buena obteniendo alimento. Punto débil: es vulnerable a la toxina. La cepa 3 no tiene el transportador y por lo tanto no es vulnerable a la toxina, y tampoco la fabrica. Punto fuerte: no tiene que soportar el coste de fabricar la toxina y es insensible a ella. Punto débil: no absorbe tantos nutrientes. De este modo, la destrucción de la cepa 2 a manos de la cepa 1 produce la desaparición de la cepa 1 gracias a la cepa 3. El estudio demostró que las cepas podían coexistir en equilibrio, limitando cada una su crecimiento.

Genial. Pero eso no encaja del todo con nuestras intuiciones sobre la cooperación. El caso del piedra, papel o tijera es a la cooperación lo mismo que la paz debida a la estrategia de las armas nucleares es al Jardín del Edén.

Lo que hace surgir un tercer aspecto fundamental, junto a la selección individual y la selección por parentesco: el altruismo recíproco. «Te rasco la espalda si tú rascas la mía. Preferiría no tener que rascarte la tuya y librarme sin consecuencias. Y te vigilo, no sea que intentes hacer lo mismo».

A pesar de lo que podamos esperar a partir de lo dicho de la selección por parentesco, los animales no emparentados cooperan con frecuencia. Los peces nadan en bancos, las aves vuelan en formación. Los suricatos asumen riesgos cuando dan voces de alarma para ayudar a los demás, los murciélagos vampiros que mantienen colonias comunales alimentan a las crías de los demás^{[41],[42]}. Dependiendo de la especie, los primates no emparentados se acicalan entre sí, hostigan a los depredadores y comparten carne.

¿Por qué deberían cooperar los que no comparten parentesco? Porque muchas manos aligeran la carga. Si usted es un pez y se desplaza dentro de un banco de peces, tendrá menos probabilidades de ser comido (la competencia por el lugar más seguro —el centro— produce lo que Hamilton denominó «geometría de la manada egoísta»). Las aves que vuelan en una formación en V ahorran energía al aprovecharse de la corriente ascendente provocada por el ave que va delante (lo que plantea la cuestión de quién se queda en esa posición^[43]). Si los chimpancés se acicalan unos a otros, hay menos parásitos.

En un artículo fundamental publicado en 1971, Robert Trivers expone la lógica y los parámetros por los que los organismos no emparentados participan en un «altruismo recíproco» —asumiendo un coste en su eficacia para mejorar la eficacia de un individuo con el que no están emparentados, con la esperanza de la reciprocidad—. ^[44]

No es necesario que haya consciencia para que pueda evolucionar el altruismo recíproco; es lo mismo que la metáfora de la que ya hemos hablado del ala de un avión en el túnel de viento. Pero sí que hay unos requisitos para que se produzca. Obviamente, la especie tiene que ser social. Además, las interacciones sociales tienen que ser lo suficientemente frecuentes como para que el altruista y el endeudado se puedan encontrar de nuevo. Y los individuos han de ser capaces de reconocerse entre sí.

En medio de todo este altruismo recíproco presente en numerosas especies, los individuos siempre intentan engañar (es decir, no cumplir con la reciprocidad) y controlan que no haya intentos por parte de los demás de hacer lo mismo. Esto hace que surja el mundo «del pragmatismo político» lleno de trampas y contraestrategias, ambas coevolucionando en una carrera de armamentos en escalada. Este es el llamado escenario de «la Reina Roja»,

por la Reina Roja de *Alicia a través del espejo*, que tiene que correr cada vez más rápido para quedarse en el mismo sitio^[45].

Esto plantea dos cuestiones clave interrelacionadas:

- En medio de todos estos cálculos fríos de eficacia biológica evolutiva, ¿cuándo es idóneo cooperar, y cuándo hacer trampas?
- En un mundo de no cooperadores resulta desfavorable ser el primer altruista. ¿Cómo empiezan los sistemas de cooperación^[46]?

Cuestión Colosal n.º 1: ¿Cuál es la estrategia óptima?

Mientras los biólogos estaban formulando estas cuestiones, otros científicos ya estaban empezando a contestarlas. La «teoría de juegos» de la década de 1940 fue formalizada por el erudito John von Neumann, uno de los padres de la ciencia informática. La teoría de juegos es el estudio de la toma de decisiones estratégica. Considerándolo desde una perspectiva algo diferente, es el estudio matemático de cuándo cooperar y cuándo hacer trampas. Este tema ya había sido explotado con relación a la economía, la diplomacia y la guerra. Lo que era necesario es que los especialistas de la teoría de juegos y los biólogos empezaran a hablar. Esto sucedió alrededor de 1980 con el dilema del prisionero (DP), del que ya hablamos en el capítulo 2. Es hora de ver detalladamente cuáles son sus parámetros.

Dos miembros de una banda, A y B, son arrestados. El fiscal carece de las pruebas necesarias para acusarlos de un delito mayor, pero sí que pueden pillarlos por un cargo menor, por el que se pasarían un año en la cárcel. A y B no pueden comunicarse entre sí. El fiscal les ofrece a ambos un trato: inculpar al otro y su condena se verá reducida. Hay cuatro resultados posibles:

- Tanto A como B rechazan delatar al otro: ambos pasan un año en la cárcel.
- Tanto A como B delatan al otro: ambos cumplen dos años de condena.
- A delata a B, que permanece en silencio: A queda libre y B cumple una condena de 3 años.
- B delata a A, que permanece en silencio: B queda libre y A cumple una condena de 3 años.

De este modo, el dilema del prisionero para ambos es decidir si ser leal con su socio («cooperar») o traicionarle («desertar»). El razonamiento puede desarrollarse de la siguiente forma: «Mejor cooperar. Es mi socio; él también cooperará, y ambos cumpliremos solo un año. Pero ¿y si yo coopero y él me apuñala por la espalda? Él queda libre y yo me paso tres años en chirona. Mejor desertar. Pero si ambos desertamos equivale a dos años de cárcel. Pero puede que deserte, en caso de que él coopere...». Y le da vueltas y más vueltas^[47].

Si usted juega a una sola ronda del DP hay una solución racional. Si usted, el prisionero A, deserta, el promedio de la sentencia que le puede caer es de un año (ningún año si B coopera, dos años si B deserta); si usted coopera, el promedio es de dos años (un año si B coopera, tres años si B deserta). Por lo tanto, usted debe desertar. En las versiones del DP de una sola ronda, siempre es conveniente desertar. No es alentador para el estado del mundo.

Supongamos que hay dos rondas del DP. La estrategia óptima para la segunda ronda es igual que en la versión de una sola ronda —siempre deserta—. Estando así las cosas, la consecuencia de la primera ronda hace que este sea como un juego de ronda única —y por lo tanto, conviene también desertar—.

¿Qué sucede en un juego de tres rondas? Desertar en la tercera significa que se convierte en un juego de dos rondas. En cuyo caso, desertar en la segunda significa desertar en la primera.

Siempre es conveniente desertar en la ronda Z, la ronda final. Y por eso siempre es conveniente desertar en la ronda Z-1, y por eso lo es también en la ronda Z-2... En otras palabras, cuando dos individuos juegan *conociendo* el número de rondas que habrá, la estrategia óptima excluye la cooperación.

Pero ¿qué ocurre si el número de rondas es desconocido (un DP «iterado»)? Las cosas se ponen interesantes. Y este es el momento en el que se conocieron los especialistas de la teoría de juegos y los biólogos.

El catalizador fue el profesor de ciencias políticas Robert Axelrod, de la Universidad de Michigan. Explicó a sus colegas cómo funciona el DP y les preguntó qué estrategia utilizarían en un juego que constara de un número desconocido de rondas. Las estrategias variaban enormemente, siendo algunas espeluznantemente complicadas. A continuación, Axelrod programó las diversas estrategias y las enfrentó entre ellas en un torneo simulado de muchas rondas. ¿Qué estrategia ganó, cuál fue la mejor?

Fue la propuesta por un matemático de la Universidad de Toronto, Anatol Rapoport; como en la epopeya de cualquier héroe, resultó ser la estrategia

más simple. Cooperar en la primera ronda. Después de eso, haz lo que hizo el otro jugador en la ronda previa. Recibió el nombre de Toma y Daca. Veamos algunos detalles:

Usted coopera (C) en la primera ronda, y si el otro jugador siempre coopera (C), ambos cooperan hasta el crepúsculo:

Ejemplo 1

Usted: C C C C C C C C C C C...

Rival: C C C C C C C C C C C...

Supongamos que el otro jugador empieza a cooperar, pero de repente, tentado por Satanás, deserta (D) en la ronda 10. Usted había cooperado, y por eso recibe un golpe:

Ejemplo 2

Usted: C C C C C C C C C C C

Rival: C C C C C C C C C D

De este modo, le aplica usted la estrategia Toma y Daca, castigándole en su siguiente ronda:

Ejemplo 3

Usted: C C C C C C C C C C D

Rival: C C C C C C C C C D ?

Si entonces su rival ha vuelto a cooperar, hace usted lo mismo; y regresa la paz:

Ejemplo 4

Usted: C C C C C C C C C C D C C C...

Rival: C C C C C C C C C D C C C C...

Si continúa desertando, usted hace lo mismo:

Ejemplo 5

Usted: C C C C C C C C C C D D D D D...

Rival: C C C C C C C C C D D D D D D...

Suponga que juega contra alguien que siempre deserta. Las cosas serían así:

Ejemplo 6

Usted: C D D D D D D D D D...

Rival: D D D D D D D D D D...

Esta es la estrategia Toma y Dada. Fíjese en que esta nunca puede ganar. Lo mejor que puede lograr es un empate, si juega contra otra persona que utilice también la estrategia Toma y Dada o contra alguien que opte por la estrategia «siempre coopera». En el resto de los casos pierde por un estrecho margen. Todas las demás estrategias siempre ganan a la de Toma y Dada por muy poco. Sin embargo, cuando las demás estrategias compiten entre ellas pueden sufrir pérdidas catastróficas. Y cuando se combinan todas las estrategias, Toma y Dada gana. Pierde prácticamente todas las batallas, pero gana la guerra. O mejor dicho, la paz. En otras palabras, Toma y Dada conduce a las demás estrategias a la extinción.

Toma y Dada cuenta con cuatro puntos a su favor. Su proclividad a cooperar (es su estado inicial). Pero no es una inocentona y castiga a los desertores. Su capacidad de perdonar —si el desertor vuelve a cooperar, lo mismo hará Toma y Dada—. Y la estrategia es sencilla.

El torneo de Axelrod provocó la escritura de un trillón de artículos sobre la estrategia Toma y Dada en el DP y otros juegos relacionados (más adelante). Y entonces ocurrió algo crucial: Axelrod y Hamilton conectaron. Los biólogos que estudiaban la evolución del comportamiento deseaban poder cuantificar como aquellos que estudian la evolución de los riñones en las ratas del desierto. Y encontraron este mundo formado por científicos sociales que estudiaban este tema, aunque no lo sabían. El DP proporcionó un marco de trabajo en el que poder reflexionar sobre la evolución estratégica de la cooperación y la competencia, tal como Axelrod y Hamilton exploraron en un artículo publicado en 1981 (lo suficientemente famoso como para convertirse en una expresión de moda; p. ej., «¿Cómo te ha ido la conferencia de hoy?» «Terrible, me he retrasado; ni siquiera he podido llegar a Axelrod y Hamilton^[48]»).

A medida que los biólogos evolutivos empezaron a intercambiar ideas con los especialistas en ciencias políticas, incluyeron posibilidades del mundo real en diversos escenarios del juego. Uno de ellos corrigió una deficiencia de Toma y Dada.

Introduzcamos errores de la señal —un mensaje es mal interpretado, alguien se olvida de decirle algo a alguien, o hay una interferencia en el sistema—. Como en el mundo real.

Ha habido un error de la señal en la ronda 5, con dos individuos utilizando una estrategia de Toma y Daca. Esto es lo que querían decir:

Ejemplo 7

Usted: C C C C C

Rival: C C C C C

Pero gracias al error producido en la señal, esto es lo que usted cree que sucedió:

Ejemplo 8

Usted: C C C C C

Rival: C C C C D

Piensa: «Menudo desgraciado, desertar así». Usted deserta en la siguiente ronda. De este modo, lo que cree que ha sucedido es esto:

Ejemplo 9

Usted: C C C C C D

Rival: C C C C D C

Lo que su rival piensa que está ocurriendo, sin ser consciente del error de la señal:

Ejemplo 10

Usted: C C C C C D

Rival: C C C C C C

Su rival piensa: «Menudo desgraciado, desertar así». Por consiguiente, deserta en la siguiente ronda. «Oh, ¿quieres más? Te daré más», es lo que usted piensa, y deserta. Su rival piensa: «Oh, ¿quieres más? Te daré más»:

Ejemplo 11

Usted: C C C C C D C D C D C D C D C D...

Rival: C C C C D C D C D C D C D C D C...

Cuando aparecen errores en la señal, un par de jugadores que utilicen la estrategia Toma y Daga tienen muchas posibilidades de quedarse atascados para siempre en este columpio de deserción^[49].

El descubrimiento de esta vulnerabilidad motivó que los biólogos evolutivos Martin Nowak, de Harvard, Karl Sigmund, de la Universidad de Viena, y Robert Boyd, de la UCLA, proporcionaran dos soluciones^[50]. «Toma y Daga arrepentida» se venga únicamente si el contrincante ha desertado dos veces seguidas. «Toma y Daga perdonadora» perdona automáticamente un tercio de las deserciones. Ambas evitan escenarios derivados del error en la señal que condujesen a la destrucción total, pero son vulnerables a la explotación^[51].

Una solución a esta vulnerabilidad es cambiar la frecuencia del perdón según la probabilidad del error en la señal («Lo siento, llego tarde otra vez, el tren se retrasó» se entiende como más verosímil y perdonable que «Lo siento, llego tarde otra vez, un meteorito cayó sobre la carretera *otra vez*»).

Otra solución para la vulnerabilidad de la estrategia Toma y Daga al error en la señal es utilizar una estrategia cambiante. Al principio, en un océano de estrategias heterogéneas, muchas se inclinan claramente hacia la deserción, empiezan con un Toma y Daga. Una vez que se han extinguido, cambian a Toma y Daga perdonadora, con la que vence a Toma y Daga cuando se produce el error en la señal. ¿Para qué es esta transición de una estrategia Toma y Daga estricta y punitiva a otra estrategia que incorpora el perdón? Para crear confianza.

Hay otras elaboraciones que simulan sistemas vivos. El científico informático John Holland, de la Universidad de Michigan, introdujo «algoritmos genéticos» —estrategias que mutan con el tiempo—.

Otra elaboración sobre el mundo real era tener en cuenta el «coste» de ciertas estrategias —por ejemplo, con Toma y Daga, los costes de la observación y el posterior castigo de los tramposos, sistemas de alarma costosos, los salarios de la policía y la construcción de cárceles—. Todo esto resulta superfluo en un mundo en el que no haya errores en la señal y en el que no haya más que «jugadores» que utilicen la estrategia Toma y Daga, y Toma y Daga puede ser reemplazada por la estrategia más barata que llamamos Siempre Coopera.

De este modo, cuando hay errores en la señal, costes diferentes de las distintas estrategias y la existencia de mutaciones, surge un ciclo: una población heterogénea de estrategias, incluyendo algunas que son

explotadoras, no cooperativas, que son reemplazadas por Toma y Daca, que a su vez es reemplazada por Toma y Daca perdonadora, y luego por Siempre Cooperera —hasta que una mutación reintroduce una estrategia explotadora que se propaga como el fuego, un lobo entre las ovejas de Siempre Cooperera, empezando con ello el ciclo una vez más...—,[52]’[53] Posteriores modificaciones acercan el modelo a lo que es el mundo real. Pronto, las estrategias del juego informático estaban teniendo relaciones sexuales entre ellas, que debe de haber sido lo más excitante en lo que los matemáticos hayan estado involucrados alguna vez.

Los biólogos evolutivos estaban encantados de poder generar modelos cada vez más sofisticados con los economistas teóricos, los diplomáticos teóricos y los estrategas de guerra teóricos. La cuestión auténtica era si el comportamiento animal encaja realmente en alguno de estos modelos.

Un extraño sistema animal sugiere la aplicación de la cooperación en una estrategia Toma y Daca que implica al pez *Hypoplectrus nigricans*, que forma parejas estables^[54]. Hasta aquí no hay nada extraño. El pez puede cambiar de sexo (algo que ocurre en algunas especies de peces). Como de costumbre, la reproducción es más costosa metabólicamente para la hembra que para el macho. Por lo que los peces de la pareja se turnan para ser la hembra. Digamos que el pez A y el pez B han estado llevando a cabo su tango de cambio de sexo, y recientemente A ha sido la hembra cara y B el macho barato. Supongamos que B hace trampas y permanece siendo el macho, forzando a que A siga siendo la hembra; A cambia a macho y sigue así hasta que B recupere su consciencia social y se convierta en hembra.

Otro estudio ampliamente citado sugiere la existencia de una estrategia Toma y Daca en el pez espinoso^[55]. Colocamos al pez en un acuario, y al otro lado de una separación de cristal hay algo que da miedo; un pez cíclido mucho más grande. El espinoso se lanza hacia adelante y recula, investigando. A continuación, colocamos un espejo en su acuario, perpendicular al eje en el que están los dos peces. En otras palabras, gracias al espejo, da la impresión de que hay un *segundo* cíclido cerca del primero. Terrorífico, excepto por el hecho de que de la nada ha salido este misterioso segundo pez espinoso que examina al segundo cíclido cada vez que nuestro héroe inspecciona al primero —«No tengo ni idea de quién es este tipo, pero somos un equipo coordinado e increíble»—.

Ahora hay que convencer al espinoso de que su socio está desertando. Giramos el espejo en un ángulo de tal forma que el reflejo del espinoso se desvía hacia atrás. Cuando el pez se lanza hacia adelante, su reflejo hace lo

mismo, pero —¡será *idiota!*— parece que se queda atrás en una posición segura (quedarse atrás, incluso aunque solo sea medio cuerpo, reduce la probabilidad de que un pez sea comido). Cuando el pez cree que su socio está desertando, deja de lanzarse hacia adelante.

También se ha sugerido la existencia de una estrategia de Toma y Daca más compleja en el caso de algunos animales que tienen varios papeles en sus grupos sociales^[56]. Apliquemos la técnica de las grabaciones con leones, en las que el rugido de un macho extraño sale de un altavoz escondido en los arbustos (o de un modelo a tamaño real de un león). Los leones vinieron a investigar, lo cual es una acción arriesgada. Sistemáticamente, determinados leones se quedaban atrás. La tolerancia hacia estos felinos asustados parecía violar las demandas de reciprocidad, hasta que se vio que esos animales tomaban la iniciativa en otras acciones (p. ej., en las cacerías). Una explicación parecida aparece en el caso de la rata topo de Damaraland. Los grupos sociales que forman con sus parientes, las ratas topo desnudas, se parecen a los que forman los insectos sociales, con obreras no reproductivas y una única reina reproductora^[57]. Los investigadores se dieron cuenta de que había algunas obreras que nunca habían trabajado y por consiguiente estaban considerablemente más gordas que el resto. Resulta que tienen dos trabajos especializados: durante las lluvias, cavan a lo largo de túneles de la madriguera inundados o que se han derrumbado, y cuando es necesario, se dispersan con la tarea arriesgada de iniciar una nueva colonia.

No tengo muy claro que se haya demostrado claramente la existencia de una reciprocidad Toma y Daca en otras especies.

Pero para zoólogos marcianos sería muy difícil poder obtener pruebas que documentasen su utilización rigurosa en humanos —después de todo, hay parejas de humanos en las que frecuentemente uno de ellos hace todo el trabajo, y el otro no hace nada más que entregarle esporádicamente algunos pedazos verdes de papel—. La cuestión es si los animales tienen sistemas de reciprocidad sensibles a las trampas.

Cuestión Colosal n.º 2: ¿Cómo pudo empezar la cooperación?

Así pues, un puñado de estrategias de Toma y Daca pueden superar a una mezcla de estrategias variadas, incluyendo las que son muy explotadoras y las que no son cooperadoras, perdiendo batallas, pero ganando la guerra. Pero ¿qué pasaría si hubiera solo un jugador con la estrategia de Toma y Daca en

una población de 99 individuos con la estrategia Siempre Deserta? Toma y Daca no tendría ninguna posibilidad. Los de Siempre Deserta jugando entre sí producen el segundo peor resultado para cada uno. Pero un jugador con la estrategia Toma y Daca jugando contra un Siempre Deserta lo hace peor, obteniendo la recompensa del inocentón en la primera ronda antes de convertirse en un Siempre Deserta *de facto*. Esto nos plantea el segundo gran desafío del altruismo recíproco: olvide qué estrategia es la mejor para fomentar la cooperación..., ¿cómo empieza usted *cualquiera* de ellas? En medio de un mar de Siempre Deserta, el primer *Hypoplectrus nigricans*, la primera rata topo o la primera ameba *Dictyostelium* que, después de leer a Gandhi, Mandela, Axelrod y Hamilton da el primer paso altruista, lo tiene difícil, quedándose detrás de las demás para siempre. Casi se puede oír a las amebas que utilizan la estrategia Siempre Deserta riéndose burlescamente.

Pongamos que le sea un poco más fácil a Toma y Daca hacerse un hueco. Considere dos jugadores con la estrategia Toma y Daca entre noventa y ocho jugadores que utilizan la estrategia Siempre Deserta. Ambas fracasarían... a menos que se encontraran entre las dos y formaran un conjunto cooperador estable, mientras que los Siempre Deserta o tendrían que cambiar a Toma y Daca o se extinguirían. Un foco de cooperación que se iría propagando a lo largo de la población.

Es, llegados a este punto, cuando los efectos barba verde ayudan, características llamativas de los cooperadores que sirven de ayuda para que se reconozcan entre sí. Otro mecanismo es espacial, donde el rasgo cooperativo mismo facilita a los cooperadores encontrarse entre sí.

Se ha sugerido otra ruta para que arranque el altruismo recíproco. De vez en cuando, se produce algún suceso geográfico (por ejemplo, desaparece un puente de tierra), aislando a un subconjunto de una población durante generaciones. ¿Qué sucede en esa «población fundadora»? Endogamia y fomento de la cooperación a través de la selección por parentesco. Finalmente, el puente de tierra se vuelve a formar, la población endogámica cooperadora fundadora se vuelve a reunir con el grupo principal y la cooperación se propaga a todo el grupo^[58].

Volveremos a este tema del inicio de la cooperación en el capítulo final.

APOYÁNDOSE SOBRE TRES PATAS

HEMOS visto los tres cimientos sobre los que se asienta nuestra reflexión sobre la evolución del comportamiento —la selección individual, la selección por parentesco y el altruismo recíproco—. Además, hemos visto cómo estos tres conceptos pueden explicar otros comportamientos desconcertantes. Algunos tienen que ver con la selección individual, siendo el infanticidio competitivo el ejemplo más clásico. Otros comportamientos se pueden explicar mejor con la selección por parentesco —el porqué de la agresividad entre machos dentro de grupos en solo algunas especies de primates; por qué muchas especies tienen sistemas hereditarios de clasificación; por qué los apareamientos entre primos son más frecuentes de lo que uno podría esperar—. Y algunos comportamientos tienen que ver totalmente con el altruismo recíproco. ¿Por qué otra razón un murciélago vampiro, consciente del poder victorioso de la selección de grupo, regurgitaría sangre para la cría de otro?

Fijémonos en algunos ejemplos más.

Especies que forman parejas frente a especies con apareamiento competitivo

Supongamos que descubrimos dos nuevas especies de primates. A pesar de haberlas observado durante años, esto es todo lo que sabemos: en la especie A, el macho y la hembra tienen tamaños corporales, coloración y musculatura semejantes; en la especie B, el macho es bastante más grande y más musculoso que la hembra, y tiene una coloración facial llamativa (jerga: la especie B es «sexualmente muy dimórfica»). Veremos a continuación cómo estos hechos nos permiten predecir con precisión un montón de cosas sobre estas especies.



Parejas macho-hembra de tamarinos (arriba) y mandriles (abajo).

En primer lugar, ¿cuál de esas especies sufre conflictos agresivos, drásticos entre los machos por una posición elevada en el rango de dominancia? La especie B, en la que los machos han sido seleccionados evolutivamente por su habilidad y destreza en la lucha. En cambio, los machos de la especie A son

mínimamente agresivos —razón por la cual los machos no han sido seleccionados por sus músculos—.

¿Y qué ocurre con la variabilidad en el éxito reproductivo de los machos? En una especie, el 5 por ciento de los machos realiza casi todos los apareamientos; en la otra, todos los machos se reproducen un par de veces. El primer caso describe a la especie B —de eso trata la competición por el rango—, el segundo a la especie A.

Sigamos. En una de esas especies, si un macho se aparea con una hembra y ella queda embarazada, se involucrará enormemente en el cuidado de la cría. En cambio, no se aprecia ninguna «inversión paternal» de los machos en la otra especie. Está muy claro: el primero describe a la especie A; los pocos machos de la especie B que son los padres de la mayoría de las crías no se involucran en el cuidado de estas.

Una especie tiende a crear relaciones cercanas, la otra no. Fácil: la que lo hace es la especie A, con dos pares de manos disponibles para el cuidado de la cría.

¿Cuán quisquillosos son los machos a la hora de elegir con quién se aparean? En la especie B, los machos se aparean con cualquiera, en cualquier sitio y en cualquier momento —solo pagan el precio de un poco de esperma—. En cambio, los machos de la especie A, con su regla de «Tú la has embarazado, tú te encargas de la cría», son más selectivos. En relación con eso, ¿qué especie forma parejas estables? La especie A, por supuesto.

Después de corregirlo según el tamaño corporal, ¿los machos de qué especie tienen los testículos más grandes y un mayor recuento de espermatozoides? Es la especie B, siempre dispuesta a aparearse, si surge la ocasión.

¿Qué buscan las hembras en una pareja potencial con la que aparearse? Las hembras de la especie B no obtienen nada de los machos excepto sus genes, por lo que estos deberían ser buenos. Esto ayuda a explicar las llamativas características sexuales secundarias de los machos —«Si me puedo permitir gastar toda esa energía en músculos y en esos ridículos cuernos de neón, debo estar en muy buena forma, con la clase de genes que te gustaría que tuviesen tus hijos»—. En cambio, las hembras de la especie A buscan que los machos tengan un comportamiento estable, más filial, y sean hábiles en el cuidado parental. Esto se puede ver en especies de aves que muestran este patrón, en las que los machos muestran ser expertos en el cuidado parental durante el cortejo —alimentando simbólicamente a la hembra con gusanos, prueba de que es experto en ello—. Relacionado con esto, en las versiones de

las especies A y B que encontramos entre las aves, ¿en cuál es más probable que la hembra abandone a su descendencia, pasando más copias de sus genes apareándose con otro macho? La especie A, en la que vemos la tendencia a «poner los cuernos» —porque el macho se queda al cuidado de las crías—.

Relacionado con eso, las hembras de la especie A compiten agresivamente para poder emparejarse con un macho especialmente deseable (es decir, experto en el cuidado de las crías). En cambio, las hembras de la especie B no necesitan competir, dado que todo lo que obtienen del macho es su esperma, y hay suficiente como para pasar de los machos deseables.

Lo que hemos descrito aquí es una dicotomía extensa y fiable entre dos sistemas sociales, donde la A es una especie «que forma parejas», y B, una especie «que compete para aparearse^[59]».

Entre los primates que establecen vínculos de pareja hay monos de Sudamérica como los titíes, los tamarinos y los monos búho, y simios como los gibones (y como ejemplos de no primates podríamos citar a los cisnes, chacales, castores y, por supuesto, los topillos de la pradera del capítulo 4). Entre los ejemplos clásicos de especies que optan por la competición en una especie de torneo están los babuinos, los mandriles, los macacos Rhesus, los monos vervet y los chimpancés (y entre los ejemplos de no primates encontraríamos gacelas, leones, ovejas, pavos reales y elefantes marinos). No todas las especies encajan a la perfección en alguno de los extremos (siga atento). Sin embargo, la cuestión es la lógica interna con la que los rasgos de cada uno de estos tipos de especies se agrupan, basándose en esos principios evolutivos.

Especies que forman parejas	Especies con apareamiento competitivo	
	Extensivo	Mínimo
Comportamiento parental del macho	Extensivo	Mínimo
Meticulosidad en la elección del macho con el que aparearse	Alta	Baja
Variabilidad en el éxito reproductivo de los machos	Baja	Alta
Tamaño de los testículos, concentración de espermatozoides	Pequeños/baja	Grandes/alta
Nivel de la agresividad entre machos	Bajo	Alto
Grado de dimorfismo sexual <i>en el peso</i> del cuerpo, la fisiología, la coloración y la duración de la vida	Bajo	Alto
Las hembras seleccionan según	Habilidad parental	Buenos genes
Índice de «infidelidad»	Alto	Bajo

Conflicto progenitor-descendencia

Otra característica del comportamiento pone del revés la selección por parentesco. Hasta ahora, el énfasis lo hemos puesto en el hecho de que los parientes comparten muchos genes y objetivos evolutivos. Sin embargo, excepto en el caso de los gemelos idénticos, son igualmente pertinentes los parientes con los que no se comparten *todos* los genes u objetivos. Lo cual puede causar conflictos.

Existe un *conflicto entre los progenitores y su descendencia*. Un ejemplo clásico es si una hembra debería alimentar generosamente a su hijo, garantizando así su supervivencia, pero con el coste que supone para la alimentación de sus otros hijos (actuales o futuros). Este es el conflicto del destete^[60].

Esto produce interminables berrinches entre los primates^[61]. Una hembra de babuino parece agotada y malhumorada. A tres pasos de ella está su cría, emitiendo los gemidos más lastimeros que se puedan imaginar. Cada pocos minutos, el bebé intenta alimentarse; mamá lo aparta irritada, incluso le abofetea. Más lloriqueos. Es el conflicto del destete entre el progenitor y su descendencia; mientras mami le alimente habrá muy pocas posibilidades de que ella ovule, restringiendo su potencial reproductivo futuro. Las hembras de los babuinos evolucionaron para destetar a sus hijos a una edad a la que puedan alimentarse por sí mismos, y las crías de babuinos evolucionaron para intentar retrasar ese día. Resulta interesante que a medida que las hembras envejecen, al tener una probabilidad menor de engendrar un hijo en el futuro, se vuelven menos contundentes respecto al destete^[62].

También existe un conflicto entre la madre y el feto. Usted es un feto con un programa evolutivo. ¿Qué es lo que quiere? La máxima nutrición posible de su madre, y ¿a quién le importa si eso tiene un impacto sobre su potencial reproductivo futuro? Mientras tanto, mamá quiere equilibrar las perspectivas reproductivas actuales y futuras. De manera notable, el feto y la madre tienen una batalla metabólica respecto a la insulina, la hormona pancreática secretada cuando los niveles de glucosa en sangre crecen, lo que activa la captación de glucosa en las células diana. El feto libera una hormona que hace que las células de la madre no respondan a la insulina (es decir, son «resistentes a la insulina»), y también una enzima que degrada la insulina de la madre. De esta forma, la madre absorbe menos glucosa de su torrente sanguíneo, dejando más para el feto^[63].

Conflicto genético intersexual

En algunas especies, el feto tiene un aliado durante el conflicto que tiene con la madre: el padre. Piense en una especie en la que los machos son migratorios, se aparean con hembras y luego se marchan, sin volver a verse nunca más. ¿Cuál es la opinión del macho respecto al conflicto madre-feto? Asegurarse de que el feto, es decir, su hijo, recibe todo el alimento posible, incluso si eso reduce el potencial reproductivo futuro de la madre —a quién le importa, ese hijo futuro no será el suyo—. Hace algo más que apoyar a su feto.

Esto ayuda a explicar una característica misteriosa y peculiar de la genética. Normalmente, un gen funciona del mismo modo, sin importar de qué progenitor proviene. Pero ciertos genes raros tienen una «impronta», funcionan de forma diferente, o solo son activados, dependiendo del progenitor del que proceden. Su finalidad fue descubierta en un análisis muy creativo realizado por el biólogo evolutivo David Haig de Harvard. Los genes con impronta paterna muestran una tendencia a favorecer el crecimiento del feto, mientras que los genes con impronta materna lo contrarrestan. Por ejemplo, algunos genes paternos codifican para versiones potentes de factores de crecimiento, mientras que los genes maternos codifican para receptores del factor de crecimiento que son relativamente indolentes. Un gen con origen paterno que se expresa en el cerebro hace que los recién nacidos sean cuidadores más ávidos; la versión procedente de la madre lo contrarresta. Es una carrera de armamentos, con papá ayudando a su descendencia a que crezca más con el perjuicio que eso conlleva a los futuros planes reproductivos de la hembra, y mamá contrarrestando genéticamente esto con una estrategia reproductiva más equilibrada^[64].

Las especies que compiten para tener el número máximo de apareamientos, en las que los machos hacen una mínima inversión en el éxito reproductivo futuro de la hembra, tienen numerosos genes con impronta, mientras que en las especies que forman parejas no^[65]. ¿Y qué ocurre en el caso de los humanos? Siga atento.

SELECCIÓN MULTINIVEL

A sí pues, tenemos la selección individual, la selección por parentesco y el altruismo recíproco. Y entonces, ¿qué ha sucedido en los últimos años? La selección de grupo reapareció, colándose por la puerta de atrás.

La «nueva selección de grupo» se topó con un prolongado debate sobre la «unidad de selección».

Genotipo frente a fenotipo, y el nivel de selección más importante

Para comprender esto, comparemos las definiciones de *genotipo* y *fenotipo*. Genotipo: composición genética de alguien. Fenotipo: rasgos observables para el mundo exterior producidos por ese genotipo^[66].

Supongamos que hay un gen que influye en si nuestras cejas aparecen en dos partes separadas o forman una única ceja continua. Hemos notado que la prevalencia de la ceja única está menguando en una población. ¿Cuál es el nivel más importante para comprender cuál es la causa: la variante génica o el fenotipo de la ceja? Sabemos por el capítulo 8 que el genotipo y el fenotipo no son sinónimos, debido a las interacciones entre el gen y el ambiente. Puede que algún efecto del ambiente prenatal silencie una versión del gen, pero no la otra. Puede que un subconjunto de la población pertenezca a una religión en la que debes taparte las cejas cuando andes cerca de alguien del sexo opuesto, y por eso el fenotipo de la ceja no se ve afectado por la selección sexual.

Usted es un estudiante de posgrado que está investigando la disminución de cejijuntos, y tiene que elegir si enfocar su estudio al nivel genotípico o al fenotípico. Genotípico: secuenciando las variantes del gen que codifica el tipo de ceja, intentando comprender su regulación. Fenotípico: examinando, por ejemplo, la apariencia de la ceja y la elección de pareja, o si los cejijuntos absorben más calor a partir de la luz solar y por lo tanto dañan más su lóbulo frontal, produciendo un comportamiento social inapropiado y reduciendo su éxito reproductivo.



Este era el debate: ¿se comprende mejor la evolución centrándose en el genotipo o en el fenotipo?

El defensor más visible del argumento centrado en el gen es desde hace tiempo Dawkins, con su icónico meme del «gen egoísta» —es el gen el que

pasa a la siguiente generación, la cosa cuyas variantes proliferan o van siendo más escasas a lo largo del tiempo—. Además, un gen es una secuencia de letras clara y característica, reduccionista e irrefutable, mientras que los rasgos fenotípicos son más confusos y menos marcados.

Esta es la esencia del concepto de «una gallina es solo la forma que tiene un huevo de fabricar otro huevo»: el organismo es solo un vehículo para que el genoma se replique y pase a la siguiente generación, y el comportamiento es solo este escaso epifenómeno que facilita la replicación.

Este argumento centrado en el gen puede dividirse en dos. Uno es que el genoma (es decir, la colección de todos los genes, elementos reguladores, etc.) es el mejor nivel en el que pensar sobre las cosas. El punto de vista más radical, sostenido por Dawkins, es que el nivel más apropiado es el de los genes individuales —es decir, genes egoístas en lugar de genomas egoístas—.

Dejando de lado algunas evidencias a favor de una selección de los genes (un oscuro fenómeno llamado conflicto intragenómico, en el que no entraremos), mucha gente que vota por la importancia del gen(es) por encima del fenotipo considera el egoísmo del gen como algo secundario y votan por el genoma a la hora de elegir el nivel de selección, al considerarlo más importante.

Al mismo tiempo, está el argumento que da triunfador al fenotipo por encima del genotipo, algo defendido por Ernst Mayr, Stephen Jay Gould y otros. La esencia de su argumento es que son los fenotipos, y no los genotipos, los que son seleccionados. Tal como escribió Gould: «No importa cuánto poder les quiere asignar Dawkins a los genes, hay una cosa que no les puede dar: visibilidad directa ante la selección natural». Según ese punto de vista, los genes y las frecuencias de sus variantes son simplemente el registro de lo que surgió de la selección fenotípica^[67].

Dawkins presentó una gran metáfora: la receta para un pastel es un genotipo, y el sabor del pastel es el fenotipo^[68]. Los chovinistas del genotipo recalcan que es la receta la que se transmite, la secuencia de palabras que constituyen un replicador estable. Pero la gente selecciona el pastel por su sabor, no por la receta, dicen los partidarios del fenotipo, y el sabor es un reflejo de algo más que la receta —algunos pasteleros son más habilidosos que otros, y hay interacciones entre la receta y el ambiente, y también sucede que la misma receta produce pasteles que tienen un sabor diferente si se cocinan en diferentes altitudes—. Esta cuestión de la receta frente al sabor

puede replantearse de forma más práctica: su compañía pastelera no está vendiendo suficientes pasteles; ¿cambiaría usted de receta o de pastelero?

¿No podemos llevarnos todos bien? Existe una respuesta obvia de buen corazón, es decir, esa que afirma que hay espacio para que quepan todas las opiniones y mecanismos en nuestra carpa multicolor de diversidad evolutiva. Circunstancias diferentes hacen que diferentes niveles de selección sean los protagonistas. Algunas veces el nivel más informativo es el del gen, otras veces es el del genoma, el de un único rasgo fenotípico o la colección de todos los rasgos fenotípicos del organismo^[69]. Acabamos de llegar a la idea razonable de la selección multinivel.

La resurrección de la selección de grupo

¡Hurra!, progreso. A veces lo que tiene más sentido es prestar atención a la receta, y en otras ocasiones al proceso de elaboración del pastel; la receta es lo que se replica, el sabor es lo que se escoge.

Pero hay otro nivel. A veces las ventas del pastel pueden variar al alterar algo que no es ni la receta ni el sabor —anuncios comerciales, el empaquetamiento o la percepción de si el pastel es básico o de lujo—. En ocasiones, las ventas cambian al dirigir el producto a un público concreto —piense en los productos que anuncian prácticas de comercio justo, la cadena de pastelerías Your Black Muslim Bakery de la nación del islam o la ideología fundamentalista cristiana de los restaurantes Chick-fil-A—. Y en esos casos, la receta y el sabor pasan a un segundo plano y son sobrepasados por la ideología a la hora de decidir la compra.

Es aquí donde la nueva selección de grupo encaja en la selección multinivel —la idea de que algunos rasgos heredables pueden ser una mala adaptación para el individuo, pero buena para un grupo—. Tiene escritas por todas partes las palabras «cooperación» y «prosocial», extraídas del análisis de los estrategas Toma y Daca encontrándose entre sí en un mar lleno de estrategias Siempre Deserta. Dicho de una forma más formal, es cuando A domina a B, pero un *grupo* de Bes domina a un grupo de Aes.

El siguiente es un gran ejemplo de la nueva selección de grupo: como ganadero de aves de corral, usted quiere que sus diferentes grupos de gallinas pongan la máxima cantidad posible de huevos. Coge a la más prolífica ponedora de cada grupo, creando con ellas un grupo de gallinas superestrellas que, seguramente, serán enormemente productivas (puede incluso que unas alienten a las otras...). En cambio, la producción de huevos es mínima^[70].

¿Por qué cada una de ellas era la superestrella en su grupo original? Porque debía picar de forma agresiva a sus subordinadas lo suficiente como para estresarlas, reduciendo así su fertilidad. Si colocamos a todas las de esta clase juntas, otro grupo de gallinas subordinadas producirá más que ellas.

Este es un mundo que está muy lejos de aquel en el que «los animales se comportan por el bien de la especie». En cambio, este es el caso de un rasgo influido genéticamente que, aunque es adaptativo al nivel individual, resulta ser una mala adaptación cuando es compartido por un grupo y donde existe una competición entre grupos (p. ej., por un nicho ecológico).

Ha habido una considerable resistencia a aceptar la nueva selección de grupo. Una parte de ella es visceral, a menudo por parte de la vieja guardia —«Genial, finalmente hemos confiscado todos los vídeos de *Wild Kingdom*, ¿y ahora volvemos a tener predilección por la selección de grupo?»—. Pero la resistencia más importante es la ejercida por personas que distinguen la mala selección de grupo antigua de la nueva, aceptan que la segunda puede producirse, pero que es un fenómeno muy poco común.

Y puede que sea así en el reino animal. Pero la nueva selección de grupo está presente con gran frecuencia y trascendencia en los humanos. Los grupos compiten por terrenos de caza, pastos, recursos hídricos. Las culturas magnifican la intensidad de la selección entre grupos y reducen la importancia de la selección dentro del grupo mediante el etnocentrismo, la intolerancia religiosa, las políticas basadas en la raza, y así sucesivamente. El economista Samuel Bowles, del Instituto de Santa Fe, hace hincapié en cómo los conflictos intergrupales, por ejemplo, la guerra, son la fuerza impulsora para la cooperación intragrupal («altruismo parroquial»); y califica a los conflictos intergrupales como «la comadrona del altruismo^[71]».

La mayoría de los expertos en este campo aceptan la selección multinivel y ven que hay espacio para ejemplos de la nueva selección de grupo, especialmente en los humanos. Una buena parte de este resurgimiento es debido al trabajo de dos científicos. El primero es David Sloan Wilson, de la Universidad Estatal de Nueva York en Binghamton, quien se ha pasado décadas presionando a favor de la nueva selección de grupo (aunque él no la considera del todo «nueva», sino bastante parecida a la selección de grupo antigua que finalmente adquiere algún rigor científico), cuyas opiniones han sido generalmente desestimadas, y que ha defendido su postura con investigaciones propias, estudios que van desde la socialidad de los peces a la evolución de la religión. Lentamente, ha ido convenciendo a algunas personas, sobre todo al segundo científico, Edward O. Wilson, de Harvard (no

es familiar del anterior). Podría decirse que E. O. Wilson es el naturalista más importante de la segunda mitad del siglo xx, un arquitecto de la síntesis de la sociobiología además de destacar en otros campos, un dios de la biología. E. O. Wilson desestimó durante mucho tiempo las ideas de David Sloan Wilson. Y entonces, hace algunos años, el octogenario E. O. Wilson hizo algo extraordinario: decidió que estaba equivocado. Y luego publicó un artículo fundamental junto al otro Wilson —«Repensando el fundamento teórico de la sociobiología»—. El respeto que siento por ambos, como personas y como científicos, es enorme^[72].

Y de este modo, se ha producido una tregua parecida entre los defensores de la importancia de los diferentes niveles de selección. Nuestra silla de tres patas formada por la selección individual, la selección por parentesco y el altruismo recíproco parece más estable con cuatro patas.

Y NOSOTROS

¿**E**N qué lugar de todo lo dicho encajan los humanos? Nuestros comportamientos coinciden bastante con las predicciones de estos modelos evolutivos. Hasta que miramos más de cerca^[73].

Empecemos aclarando algunas ideas erróneas. Primero, no descendemos de los chimpancés. O de ningún otro animal existente. Los chimpancés y nosotros compartimos un antecesor común que vivió hará unos cinco millones de años (y la genómica demuestra que desde entonces, el chimpancé ha estado tan ocupado como nosotros evolucionando^[74]).

Y hay otras ideas erróneas relacionadas, como la que cuestiona qué simio es nuestro «pariente más cercano». Mi experiencia me dice que alguien a quien le guste cazar patos o la música *country* generalmente responde que es el chimpancé, pero si se trata de alguien que se alimenta de cultivos biológicos y sabe lo que es la oxitocina vota por el bonobo. La realidad es que estamos igual de emparentados con ambos, compartiendo aproximadamente entre un 98 y un 99 por ciento de nuestro ADN con ellos. Svante Pääbo, de los Institutos Max Planck en Alemania, ha demostrado que el 1,6 por ciento del genoma humano está más relacionado con los bonobos que con los chimpancés; y el 1,7 por ciento lo está más con los chimpancés que con los bonobos^{[75],[76]}. A pesar de la combinación de algunos de nuestros más fervientes deseos y excusas, no somos ni bonobos ni chimpancés.

Sigamos para ver cómo los bloques constituyentes conceptuales de la evolución del comportamiento se aplican a los humanos.

¿Somos una especie promiscua cuyos miembros compiten entre sí o una especie monógama que crea vínculos de pareja?

No puedo evitar empezar con una pregunta irresistible: ¿somos una especie que se caracteriza por los vínculos de pareja o por la competición (lo que antes hemos denominado especie «con apareamiento competitivo»)[⁷⁷]?

La civilización occidental no da una respuesta clara. Elogiamos las relaciones estables, fieles, aunque las diversas alternativas nos excitan, nos tientan, y sucumbimos a ellas en una proporción elevada. Una vez que se legalizaron los divorcios, un elevado porcentaje de matrimonios acabó en uno, aunque un porcentaje menor de gente casada se divorcia —porque hay personas que se divorcian varias veces—.

La antropología tampoco ayuda. La mayoría de las culturas han permitido la poligamia. Pero dentro de esas culturas, la mayoría de las personas son monógamas (socialmente). Y muchos de esos hombres seguramente serían polígamos si pudieran comprar más esposas.

¿Qué podemos decir del dimorfismo sexual? Los hombres son, aproximadamente, un 10 por ciento más altos y un 20 por ciento más pesados que las mujeres, necesitan un 20 por ciento más de calorías y la duración de sus vidas es un 6 por ciento más corta —son más dimorfos que las especies monógamas, y menos que las polígamas—. Pasa algo parecido con las características sexuales secundarias más sutiles, como la longitud de los caninos, siendo el promedio de los hombres ligeramente mayor que el de las mujeres. Además, comparados con, por ejemplo, los gibones monógamos, los machos humanos tienen proporcionalmente los testículos más grandes y una mayor concentración de espermatozoides..., pero palidecen cuando se los compara con los chimpancés polígamos. Y volviendo a los genes con impronta, los que reflejan la existencia de una competición genética intersexual, resulta que son muy numerosos en las especies que compiten y no aparecen en las que optan por los vínculos de pareja. ¿Qué ocurre en los humanos? Hay algunos de esos genes, pero no muchos.

Medida tras medida, ocurre lo mismo. No se nos puede clasificar ni como monógamos ni como polígamos. Como atestiguan desde poetas hasta

abogados de divorcios, estamos, por naturaleza, profundamente confundidos —ligeramente polígamos, flotando en algún lugar intermedio—,[78]

Selección individual

A primera vista, parece que somos un gran ejemplo de una especie en la que la fuerza impulsora del comportamiento es la maximización del éxito reproductivo, siendo una persona la forma que tiene un huevo de hacer otro huevo, y siendo una especie donde triunfan los genes egoístas. Fíjese tan solo en la ventaja tradicional de los hombres poderosos: ser polígamos. El faraón Ramsés II, asociado en la actualidad de forma inapropiada con una marca de condones, tuvo 160 hijos y seguramente no pudo diferenciar a ninguno de ellos de Moisés. Medio siglo después de su muerte en 1953, Ibn Saud, el fundador de la dinastía saudí, tenía más de tres mil descendientes. Los estudios genéticos sugieren que alrededor de dieciséis millones de personas que viven en la actualidad son descendientes de Gengis Khan. Y en las décadas recientes, el rey Sobhuza II de Suazilandia, el rey Saud, que era el hijo de Ibn Saud, el dictador Jean-Bédel Bokassa, de la República Centroafricana, más varios líderes fundamentalistas mormones, habían concebido más de cien hijos cada uno^[79].

El impulso del macho humano de maximizar el éxito reproductivo se demuestra con un hecho clave. La causa más común de violencia individual entre los humanos es la competición entre machos por el acceso reproductivo directo o indirecto a las hembras. Y luego está la violencia enfermiza común entre los machos contra las hembras por sexo forzado o como respuesta por un rechazo.

Así pues, una buena parte de los comportamientos humanos tendrían sentido para un babuino o para un elefante marino. Pero esa es solo la mitad de la historia. A pesar de Ramsés, Ibn Saud y Bokassa, mucha gente renuncia a la reproducción, a menudo debido a sus creencias teológicas o ideológicas. Y hay toda una secta —la Sociedad Unida de Creyentes en la Segunda Venida de Cristo, o *Shakers*, que pronto se habrán extinguido por el celibato de sus creyentes—. Y finalmente, el supuesto egoísmo de los genes humanos que impulsan la selección individual debe acomodarse para dar cabida a los individuos que se sacrifican por extraños.

Al principio de este capítulo presenté el infanticidio competitivo como una cruel evidencia de la importancia de la selección individual. ¿Ocurre algo parecido en los humanos? Los psicólogos Martin Daly y (la difunta) Margo

Wilson, de la Universidad Mc-Master de Canadá, se fijaron en los patrones de abuso infantil y formularon una llamativa observación: un niño tiene muchas más posibilidades de sufrir abuso o de ser asesinado por un padrastro que por un progenitor. Esto puede ser considerado como un hecho paralelo al infanticidio competitivo^[80].

Este hallazgo, al que llamaron «efecto Cenicienta», aunque fue aceptado por los sociobiólogos humanos, también recibió severas críticas. Algunos alegaron que el estatus socioeconómico no estaba lo suficientemente controlado (los hogares con un padrastro, en lugar de con dos progenitores biológicos, tienen normalmente menos ingresos y sufren un mayor estrés económico, que son causas conocidas de desplazamiento de la agresividad). Otros piensan que existe un sesgo en la percepción —es mucho más probable que las autoridades identifiquen el mismo grado de abuso cuando este es cometido por un padrastro—. Y el hallazgo ha sido replicado de forma independiente en algunos, pero no en todos los estudios. Creo que el jurado todavía está deliberando sobre este asunto.

Selección por parentesco

¿Dónde encajan los humanos en términos de selección por parentesco? Ya hemos visto ejemplos que encajan perfectamente —p. ej., la poliandria fraternal del Tíbet, la curiosidad de las mujeres que prefieren el olor de sus primos masculinos, la universalidad del nepotismo—.

Además, los humanos están obsesionados con sus relaciones de parentesco en todas las culturas, con elaborados sistemas de términos sobre el grado de este (basta con ir a cualquier tienda y fijarse en las postales Hallmark organizadas por categorías de parentesco —para una hermana, un hermano, un tío, etc.—). Y a diferencia de otros primates que abandonan el grupo en el que nacieron más o menos durante la adolescencia, cuando en una sociedad tradicional alguien se casa con un miembro de otro grupo y se va a vivir con ellos, mantiene el contacto con su familia de origen^[81].

Además, desde las montañas de Nueva Guinea hasta el conocido conflicto entre los Hatfield y los McCoy, las disputas y las *vendettas* se producen a lo largo de clanes formados por parientes. Normalmente, legamos nuestro dinero y nuestra tierra a nuestros descendientes en lugar de a extraños. Desde el antiguo Egipto hasta Corea del Norte y hasta los Kennedy y los Bush, tenemos dinastías. Así es como se puso a prueba la selección por parentesco en humanos: a unos sujetos se les propuso un escenario en el que un autobús

se abalanzaba sobre un humano y un perro cualquiera, y solo podían salvar a uno. ¿A quién elegirían? Dependía del grado de parentesco, el cual iba desde hermano o hermana (el 1 por ciento escogió al perro antes que al hermano) hasta abuelo o abuela (el 2 por ciento), primo lejano (el 16 por ciento) y extraño (el 26 por ciento^[82]).

Otro hecho que demuestra la importancia del parentesco en las interacciones humanas es que, en muchos países y estados de Estados Unidos, no te pueden obligar a testificar en un juicio contra un pariente de primer grado. Y cuando los humanos sufren una lesión en la CPFvm (emocional), se vuelven tan impasiblemente funcionales que escogerían dañar a miembros de su familia para poder salvar a extraños^[83].

Hay un ejemplo histórico fascinante de lo mal que sienta cuando alguien escoge a los extraños antes que a los parientes. Esta es la historia de Pavlik Morozov, un niño en la Unión Soviética de Stalin^[84]. El joven Pavlik, según la historia oficial, era un ciudadano ejemplar, un ferviente patriota. En 1932, eligió al Estado por encima de su propia familia, denunció a su padre (supuestamente por dedicarse al mercado negro), el cual fue rápidamente arrestado y ejecutado. Poco después, el niño fue asesinado, supuestamente a manos de parientes a los que afectaba más la selección por parentesco que a él.

Los propagandistas del régimen aprovecharon la historia. Se erigieron estatuas del joven mártir de la revolución. Se escribieron poemas y canciones; se puso su nombre a escuelas. Se compuso una ópera, y se hizo una película hagiográfica.

A medida que la historia se hacía conocida, llegó a oídos de Stalin. ¿Y cuál fue la respuesta del hombre más beneficiado por esa lealtad al Estado? ¿Acaso fue: «Si todos mis ciudadanos fueran tan honrados...; este muchacho me hace albergar esperanzas para nuestro futuro»? No. Según el historiador Vejas Liulevicius, de la Universidad de Tennessee, cuando le contaron la historia de Pavlik, Stalin resopló burlonamente y dijo: «Menudo cerdo, hacerle algo así a su propia familia». Y luego dio rienda suelta a los propagandistas.

Por lo tanto, hasta Stalin era partidario de la misma opinión que la mayoría de los mamíferos: algo fallaba en ese chico. Las interacciones sociales humanas están profundamente organizadas alrededor de la selección por parentesco; con la rara excepción de los Pavlik Morozov, la sangre tira.

Por supuesto, hasta que miramos más de cerca.

Para empezar, sí, en todas las culturas estamos obsesionados con términos para identificar los distintos grados de parentesco, pero a menudo esos términos no coinciden con verdaderos parentescos biológicos.

Es cierto que tenemos *vendettas* de clanes, pero también tenemos guerras en las que los combatientes de ambos lados tienen grados más elevados de parentesco que los de un mismo lado entre sí. Hay hermanos que lucharon en bandos opuestos en la batalla de Gettysburg^[85].

Los parientes y sus ejércitos han luchado por la sucesión real; los primos Jorge V de Inglaterra, Nicolás II de Rusia y Guillermo II de Alemania apoyaron felizmente la Primera Guerra Mundial. Y también se produce violencia dentro de las familias (aunque en unos índices extremadamente bajos cuando se corrige el dato con la cantidad de tiempo que han pasado juntos). Existe el parricidio, a menudo como un acto de venganza debido a una larga historia de abusos, y el fratricidio. Casi nunca debido a conflictos por temas de importancia económica o reproductiva —patrimonios robados de proporciones bíblicas, o alguien que se acuesta con la esposa del hermano—, el fratricidio es debido más a menudo a molestias o a discrepancias largo tiempo establecidas que de repente estallan y son letales (por ejemplo, al principio de mayo de 2016, un hombre de Florida fue acusado de homicidio en segundo grado por el asesinato de su hermano durante la disputa por una hamburguesa de queso). Y luego está la espantosa preponderancia de los asesinatos por honor en algunas partes del mundo, como ya hemos visto^[86].

Los casos más desconcertantes de violencia intrafamiliar, en términos de selección por parentesco, son los de los padres que asesinan a sus hijos, un fenómeno que surge habitualmente de una combinación homicidio-suicidio, una enfermedad mental profunda o un abuso que sin quererlo acaba mal^[87]. Y luego están los casos en los que una madre mata a un niño no deseado, el cual es visto como un obstáculo —un conflicto progenitor-descendencia salpicado con la mancha de la locura—. ^[88]

Aunque legamos nuestro dinero a nuestros descendientes, también mostramos caridad con extraños del otro lado del planeta (gracias, Bill y Melinda Gates) y adoptamos huérfanos de otros continentes. (Seguramente, como veremos en un capítulo posterior, ser caritativo está teñido de interés propio, y mucha gente que adopta niños es porque no puede tener descendencia biológica; pero la aparición de cualquiera de esos casos viola la selección por parentesco estricta). Y en el sistema basado en que sea el primogénito el que herede la tierra, el orden de nacimiento vence al grado de parentesco.

Así pues, tenemos ejemplos de libro de selección por parentesco, pero también dramáticas excepciones.

¿Por qué los humanos muestran esas marcadas desviaciones de la selección por parentesco? Creo que, a menudo, esto refleja el hecho de cómo los humanos reconocen a los parientes. No lo hacemos con certeza, mediante el reconocimiento innato de feromonas derivadas del CMH, que es como lo hacen los roedores (a pesar de que somos capaces de distinguir, hasta cierto punto, grados de parentesco por el olor). Ni lo hacemos por la impronta dejada por señales sensoriales, decidiendo, por ejemplo, que «esta persona es mi madre porque recuerdo que su voz era la más fuerte cuando yo era un feto».

En cambio, reconocemos el parentesco cognitivamente, pensando sobre ello. Pero, fundamentalmente, no siempre lo hacemos de forma racional; como regla general, tratamos a las personas como parientes cuando *sentimos* que lo son.

Un ejemplo fascinante es el efecto Westermarck, que queda demostrado por los patrones matrimoniales entre personas que han crecido en el sistema de kibutz israelí^[89]. La crianza comunal de los niños es fundamental para los valores del planteamiento tradicional socialista agrícola del kibutz. Los niños saben quiénes son sus padres e interactúan con ellos un par de horas al día. Pero por lo demás, viven, aprenden, juegan, comen y duermen con la cohorte de niños de su edad en cuartos comunitarios atendidos por enfermeras y profesores.

En la década de 1970, el antropólogo Joseph Shepher examinó los registros de todos los matrimonios que se habían producido entre personas del mismo kibutz. Y de los casi tres mil celebrados no había ningún ejemplo de matrimonios en los que los dos individuos hubieran estado en el mismo grupo de edad durante sus primeros seis años de vida. Bueno, habitualmente, la gente del mismo grupo de colegas tiene relaciones amorosas, cercanas y que duran toda la vida. Pero no atracción sexual. «Le/la amo hasta las trancas, pero ¿me atrae? Puaj, él/ella es como un/a hermano/a para mí». ¿Con quién se siente usted como si fuera un familiar (y por lo tanto no como si fuera una pareja potencial)? Con alguien con quien se ha dado un montón de baños cuando eran niños.

¿Suena irracional? Volvamos al caso de la persona que ha de decidir si salvar a otra persona o a un perro. La decisión dependía no solo de qué persona se trataba (hermano, primo, extraño), sino también de quién era el perro. Sorprendentemente, el 46 por ciento de mujeres salvaría a su perro

antes que a un turista extranjero. ¿Qué conclusión sacaría cualquier babuino, pica o león racional? Que esas mujeres creen que están más emparentadas con un lobo neotenizado que con otro humano. ¿Qué otra explicación podría hacerle actuar de ese modo? «Sacrificaría alegremente mi vida por ocho primos o por mi formidable labrador, Sadie».

La irracionalidad humana a la hora de distinguir a los parientes de los no parientes nos lleva al corazón de nuestros mejores y peores comportamientos. Es por algo que resulta fundamental: podemos ser *manipulados* para sentirnos más o menos emparentados con alguien de lo que lo estamos en realidad. Cuando es lo primero, suceden cosas maravillosas —adoptamos, donamos, defendemos una causa, empatizamos con alguien—. Vemos a alguien que es muy diferente a nosotros y vemos similitudes. Se llama pseudoparentesco. ¿Y lo contrario? Una de las herramientas utilizadas por los propagandistas e ideólogos para promocionar el odio hacia los ajenos a nuestro grupo —negros, judíos, musulmanes, tutsis, armenios, Roma— es caracterizándolos como animales, sabandijas, cucarachas, patógenos. Son tan diferentes que apenas se les puede considerar humanos. Se llama pseudoespeciación y, como veremos en el capítulo 15, sustenta muchos de nuestros peores momentos.

Altruismo recíproco y la nueva selección de grupo

Solo podemos decir que esta es la parte más interesante del capítulo. Cuando Axelrod organizó su torneo de estrategias con mucho entusiasmo, no le preguntó, por ejemplo, a los peces qué estrategias del dilema del prisionero seguirían. Le preguntó a los humanos.

Somos la especie con una cooperación sin precedentes entre individuos no emparentados, incluso con absolutos extraños; las colonias de *Dictyostelium* se ponen verdes de envidia al ver la habilidad humana para hacer una ola en un estadio de fútbol. Trabajamos colectivamente como cazadores-recolectores o como ejecutivos de una compañía tecnológica de comunicaciones. Lo mismo se puede decir cuando vamos a la guerra o ayudamos a las víctimas de un desastre al otro lado del mundo. Trabajamos en equipo para secuestrar aviones y estrellarlos contra edificios, o para ganar un Premio Nobel de la Paz.

Normas, leyes, tratados, castigos, conciencia social, una voz interior, moral, ética, retribución divina, canciones de parvularios sobre el hecho de

compartir..., todo ello impulsado por la tercera pata de la evolución del comportamiento, concretamente esa que aporta la ventaja evolutiva de cooperar con los que no son parientes. A veces.

Recientemente, los antropólogos han apreciado una manifestación de esta fuerte tendencia humana. La opinión estándar sobre los cazadores-recolectores era que su naturaleza cooperativa e igualitaria reflejaba altos grados de parentesco dentro de los grupos —o sea, selección por parentesco—. La versión del hombre cazador consideraba que esto surgía de la patrilocalidad (es decir, una mujer, cuando se casa, se traslada para vivir con el grupo de su nuevo marido), mientras que la versión más genial de los cazadores-recolectores lo vincula a la matrilocidad (es decir, lo opuesto). Sin embargo, un estudio realizado con más de cinco mil personas de treinta y dos sociedades de cazadores-recolectores de diversas partes del mundo^[90] mostró que solo alrededor del 40 por ciento de las personas que forman parte de una banda o grupo son parientes^[91]. En otras palabras, la cooperatividad de los cazadores-recolectores, el representante social del 99 por ciento de la historia de los homínidos, descansa, al menos en la misma proporción, sobre el altruismo recíproco entre no parientes y en la selección por parentesco (dando por hecho la advertencia que hicimos en el capítulo 9, es decir, que suponíamos que los cazadores-recolectores actuales son representaciones fieles de los ancestrales).

Así pues, los humanos destacan por su cooperación entre individuos no emparentados. Ya hemos considerado las circunstancias que favorecen el altruismo recíproco; volveremos a ello al final del capítulo. Además, no se trata tan solo de unas hermosas gallinas que superan en producción a grupos formados por las más destacadas lo que ha reavivado la selección de grupo. Está en el corazón de la cooperación y competencia entre grupos y culturas humanas.

Por lo tanto, los humanos se desvían de las predicciones estrictas que tienen que ver con la evolución del comportamiento. Y es oportuno tenerlo en cuenta al considerar tres grandes críticas a la sociobiología.

LA HABITUAL: ¿DÓNDE ESTÁN LOS GENES?

S EÑALÉ con anterioridad la existencia de un requerimiento para la nueva selección de grupo, concretamente que los genes han de estar implicados en un rasgo que difiere más entre grupos que dentro de ellos. Esto

se puede aplicar a todo lo dicho en este capítulo. El primer requerimiento para que un rasgo evolucione es que sea heredable. Pero es algo que se olvida muy a menudo, aunque los modelos evolutivos suponen tácitamente la existencia de influencias genéticas. El capítulo 8 mostró lo endeble que es la idea de que existe «un gen», o incluso genes, «para» la agresividad, inteligencia, empatía, etc. Y más endeble sería la idea de la existencia de un gen (o genes) para maximizar nuestro éxito reproductivo mediante, por ejemplo, «el apareamiento indiscriminado con toda hembra disponible» o mediante «el abandono de los niños y encontrando una nueva pareja, ya que el padre los criará».

Así pues, los críticos pedirán a menudo que «les muestren el gen que se supone que está allí». Y los sociobiólogos responderán: «Muéstrame una explicación más sencilla que esta suposición».

EL SIGUIENTE DESAFÍO: EL CAMBIO EVOLUTIVO ¿ES CONTINUO O GRADUAL?

LA palabra «evolución» tiene una connotación que depende del contexto. Si estás en el Cinturón Bíblico de Estados Unidos, la evolución es un mancillamiento izquierdista de Dios, la moralidad y la excepcionalidad humanas. Pero para los de extrema izquierda, «evolución» es un término reaccionario, el lento cambio que impide el auténtico cambio —«Toda reforma debilita la revolución»—. Este nuevo desafío se refiere a si la evolución es realmente más una revolución rápida que una reforma lenta.

Una premisa sociobiológica básica es el gradualismo, la progresividad del cambio evolutivo. A medida que la presión selectiva cambia gradualmente, las variantes génicas útiles se vuelven más comunes en el acervo génico de una población. Cuando se han acumulado suficientes cambios, la población puede incluso constituir una nueva especie («gradualismo filático»). Con el paso de millones de años, los dinosaurios se convirtieron gradualmente en gallinas, otros organismos evolucionaron gradualmente hasta poder ser calificados como mamíferos a medida que las secreciones glandulares evolucionaron lentamente para producir leche, y los pulgares fueron adquiriendo su función en los protoprimateos. La evolución es gradual, continua.

En 1972, Stephen Jay Gould y el paleontólogo Niles Eldredge, del Museo Estadounidense de Historia Natural, propusieron una idea que al principio se

coció a fuego lento y luego se propagó como un incendio en la década de 1980. Afirmaron que la evolución no es gradual; en cambio, la mayoría del tiempo no pasa nada, y la evolución se produce en sacudidas intermitentes, rápidas y drásticas^[92].

Equilibrio puntuado

Su idea, a la que llamaron equilibrio puntuado, estaba basada en la paleontología. Los registros fósiles que todos conocemos muestran un gradualismo —los antepasados humanos muestran progresivamente cráneos más grandes, una postura más recta, etc.—. Y si dos fósiles de una progresión cronológica difieren mucho, como un salto en el gradualismo, debe haber una forma intermedia que es el «eslabón perdido» perteneciente a la época situada entre ambos fósiles. Si disponemos de suficientes fósiles de un linaje, el gradualismo es patente.

Eldredge y Gould se centraron en el hecho de que existen muchos registros fósiles que estaban completos cronológicamente (por ejemplo, trilobites y caracoles, las especialidades respectivas de Eldredge y Gould) que no mostraban ese gradualismo. En cambio, había grandes periodos de estasis, de fósiles que no cambiaban y entonces, en un abrir y cerrar de ojos paleontológico, aparecía una rápida transición a una forma muy diferente. Eso les llevó a pensar que es posible que la evolución sea en su mayor parte de esa forma. ¿Qué desencadena los sucesos puntuales de cambio repentino? Un factor de selección repentino, masivo, que mata a la mayor parte de los miembros de una especie, siendo los únicos supervivientes aquellos que poseen algún rasgo genético recóndito que resultó ser vital —un «cuello de botella evolutivo»—.

¿Por qué el equilibrio puntuado supone un desafío para el pensamiento sociobiológico? El gradualismo sociobiológico implica que cada pizca de diferencia en la eficacia biológica cuenta, que cada ligera ventaja que posea un individuo sobre otro a la hora de pasar copias de sus genes a las futuras generaciones se traduce en cambio evolutivo. Y si, en cambio, lo que hay es sobre todo periodos de estasis evolutiva, la mayor parte de este capítulo pasa a ser irrelevante^[93].

A los sociobiólogos no les hizo gracia. Llamaban a los partidarios del equilibrio puntuado «idiotas» (*jerks* en inglés), mientras que estos les llamaban a ellos «arrastrados» (*creeps* en inglés), ¿lo pillas?: la evolución va a saltos (*by jerks* en inglés); para la sociobiología, la evolución es un proceso

gradual, progresivo (*creeping* en inglés^[94]). Los sociobiólogos gradualistas respondieron con severas y variadas refutaciones:

Tan solo son conchas de caracoles. Primero, existen algunos linajes fósiles muy complejos que son gradualistas. Y no hay que olvidar, dicen los gradualistas, que estos tipos del equilibrio puntuado hablan de fósiles de trilobites y de caracoles. El registro fósil que más nos interesa —primates, homínidos— es demasiado irregular como para decir que es gradual o puntuado.

¿Con qué velocidad parpadean? Lo siguiente, dicen los gradualistas, es que hay que recordar que los fans del equilibrio puntuado son paleontólogos. Ven periodos largos de estasis y después de un veloz parpadeo ven cambios en el registro fósil. Pero en cuanto a los fósiles, un abrir y cerrar de ojos, una porción de tiempo irresolublemente corta del registro fósil, podría ser de 50.000 o 100.000 años. Hay un montón de tiempo para que la evolución sangrienta y violenta tenga lugar. Esta es únicamente una refutación parcial, ya que si un parpadeo paleontológico es tan prolongado, la estasis paleontológica es enormemente extensa.

Se están olvidando de materiales importantes. Una refutación clave es recordarle a todo el mundo que los paleontólogos estudian cosas que están fosilizadas. Huesos, conchas, bichos atrapados en ámbar. Ningún órgano —cerebros, pituitarias, ovarios—. Ninguna célula —neuronas, células endocrinas, óvulos, espermatozoides—. Ninguna molécula —neurotransmisores, hormonas, enzimas—. En otras palabras, ningún material interesante. Esos aburridos partidarios del equilibrio puntuado se pasan sus carreras midiendo tropecientos millones de conchas de caracoles y, basándose en eso, ¿dicen que estamos equivocados respecto a la evolución del comportamiento?

Esto abre el camino por el que se pueda llegar a alguna solución de compromiso. Puede que, de hecho, la pelvis de los homínidos evolucionara de una forma puntuada, con largos periodos de estasis y explosiones de cambio rápido. Y puede que la evolución de la pituitaria también fuera puntuada, pero con puntuaciones en épocas diferentes. Y puede que los receptores de hormonas esteroides y la organización de las neuronas frontocorticales y las invenciones de la oxitocina y vasopresina evolucionen también de esa forma, pero cada una de ellas sufriendo un cambio puntuado en una época diferente. Si hacemos una superposición y un promedio de estos patrones puntuados el resultado será gradualista. Esto no nos llevará muy lejos dado que supone que se produzcan numerosos cuellos de botella evolutivos.

¿Dónde está la biología molecular? Uno de los contraargumentos gradualistas más sólidos es el molecular. La micromutación, que consiste en mutaciones individuales por inserción o delección que cambian sutilmente la función de proteínas preexistentes, tiene que ver por completo con el gradualismo. Pero ¿qué mecanismos explican el cambio rápido y drástico y los largos periodos de estasis?

Vimos en el capítulo 8 que las décadas recientes nos han proporcionado el descubrimiento de muchos mecanismos moleculares que explican los cambios rápidos. Es el mundo de las macromutaciones: (a) mutaciones tradicionales puntuales, por inserción y delección en genes cuyas proteínas tienen efectos de red amplificadores (factores de transcripción, enzimas de empalme, transposasas) en un exón expresado en múltiples proteínas en genes que codifican enzimas implicadas en la epigenética; (b) mutaciones tradicionales en promotores, transformando el cuándo, el dónde y el cuánto de la expresión génica se lleva a cabo (recuerde ese cambio en un promotor que hace que los ratones de campo polígamos se hagan monógamos); (c) mutaciones no tradicionales como la duplicación o eliminación de genes enteros. Todo esto produce cambios grandes y rápidos.

¿Y cuál es el mecanismo molecular de la estasis? Producir una mutación aleatoria en un gen para un factor de transcripción, creando de esta manera un nuevo clúster de genes que nunca se había expresado simultáneamente con anterioridad. ¿Cuáles son las probabilidades de que eso no dé como resultado un completo desastre? Mutar aleatoriamente un gen que codifica para una enzima que interviene en cambios epigenéticos, produciendo aleatoriamente patrones diferentes de silenciamiento génico. De acuerdo, eso tiene que salir bien. Colocar un elemento genético transponible en medio de algún gen cambia una enzima de tal forma que combina diferentes exones en varias proteínas. Ambos presagian problemas mayores. Implícita en todo esto está la estasis, un conservadurismo sobre el cambio evolutivo —son necesarios grandes cambios muy singulares durante épocas que supongan desafíos igualmente particulares para tener suerte—.

Mostradnos algún cambio rápido auténtico. La refutación final de los gradualistas era exigir alguna prueba en tiempo real de un cambio evolutivo rápido en una especie. Y existen muchos. Un ejemplo es la maravillosa investigación del genetista ruso Dmitry Belyaev, quien durante la década de 1950 domesticó zorros plateados siberianos^[95]. Crio ejemplares cautivos para que, de forma voluntaria, pudieran estar cerca de los humanos, y después de treinta y cinco generaciones logró zorros mansos que se acurrucarían en sus

brazos. Diría que es algo bastante puntuado. El problema es que se trata de selección artificial en lugar de natural.



Resulta interesante que lo opuesto ha ocurrido en Moscú, que tiene una población de unos treinta mil perros asilvestrados que data del siglo XIX (y donde algunos perros contemporáneos son conocidos por dominar el sistema de metro de Moscú^[96]). Muchos de los perros actuales de Moscú son descendientes de varias generaciones de perros asilvestrados, y durante ese tiempo han evolucionado hasta tener una jauría con una estructura única, evitar a los humanos y dejar de menear sus colas. En otras palabras, están evolucionando hacia algo parecido a un lobo. Lo más probable es que las primeras poblaciones de estas poblaciones asilvestradas estuvieran sujetas a una feroz selección de esos rasgos, y son sus descendientes los que constituyen la población actual^[97].



Perros asilvestrados de Moscú

En el acervo génico humano también se ha producido un cambio rápido en la propagación de la persistencia de la lactasa —un cambio en el gen que codifica para la enzima lactasa, que digiere la lactosa, de tal forma que esta persiste en la etapa adulta, lo que permite a los adultos consumirla diariamente—. [98] La nueva variante es muy común en poblaciones que subsisten a base de productos lácteos —pastores como los nómadas mongoles o los masáis del África Oriental— y prácticamente no existe en poblaciones que no consumen leche después del destete —China y Sudeste Asiático—. La persistencia de la lactasa evolucionó y se propagó en un abrir y cerrar de ojos

geológico —en los últimos diez mil años aproximadamente, coevolucionando con la domesticación de los animales lecheros—.

Otros genes de los humanos han evolucionado incluso más velozmente. Por ejemplo, existe una variante de un gen llamado ASPM, el cual está implicado en la división celular durante el desarrollo cerebral, que ha surgido y se ha propagado al 20 por ciento aproximado de los humanos en los últimos 5.800 años^[99]. Y otros genes que confieren resistencia a la malaria (a costa de otras enfermedades, como la enfermedad de células falciformes o talasemia) son incluso más jóvenes.

Aun así, solo los obsesivos de las conchas de caracol consideran que un proceso que dura miles de años es rápido. Sin embargo, se ha observado una evolución en tiempo real. Un ejemplo clásico es el trabajo de los biólogos evolutivos de Princeton, Peter y Rosemary Grant, quienes, durante el curso de décadas de trabajo en las Galápagos, demostraron la existencia de un cambio evolutivo considerable en los pinzones de Darwin. En los humanos se han producido cambios evolutivos en genes relacionados con el metabolismo, cuando poblaciones han pasado de dietas tradicionales a otras occidentalizadas (p. ej., los isleños de Nauru, en el Pacífico, o los nativos americanos de la tribu pima en Arizona). Las primeras generaciones con dietas occidentalizadas desarrollan de forma catastrófica altos índices de obesidad, hipertensión, diabetes del adulto y fallecimientos a edades tempranas, gracias a los genotipos «ahorrativos» que son buenos almacenando nutrientes, perfeccionados por milenios de dietas escasas. Pero con el paso de un par de generaciones, los índices de diabetes empiezan a disminuir, mientras que se produce un aumento de la prevalencia en la población de genotipos metabólicos más «desaliñados^[100]».

Por lo tanto, hay ejemplos de cambios rápidos en las frecuencias génicas en tiempo real. ¿Hay ejemplos de gradualismo? Es difícil demostrarlo porque el cambio gradual es, ejem, gradual. Sin embargo, hay un gran ejemplo que es fruto de décadas de trabajo a cargo de Richard Lenski, de la Universidad Estatal de Michigan. Cultivó colonias de la bacteria *E. coli* bajo condiciones constantes durante 58.000 generaciones, lo que equivaldría aproximadamente a un millón de años de evolución humana. Durante ese tiempo, colonias diferentes evolucionaron *gradualmente* de formas distintas, adaptándose más^[101].

Por consiguiente, en la evolución podemos encontrar ejemplos tanto del gradualismo como del cambio puntuado, dependiendo de los genes implicados —por ejemplo, ha habido una evolución más rápida de los genes

que se expresan en algunas regiones cerebrales que en otras—. Y no importa lo rápidos que sean los cambios, siempre existe algún grado de gradualismo —ninguna hembra ha dado a luz nunca a un miembro de una nueva especie—. [102]

UN DESAFÍO FINAL CON UN TOQUE POLÍTICO: ¿ES TODO ADAPTATIVO?

COMO hemos visto, las variantes de genes que hacen que los organismos estén más adaptados a sus ambientes incrementan su frecuencia con el paso del tiempo. ¿Pero qué ocurre con lo contrario? Es decir, si un rasgo es común en una población ¿implica eso que ha evolucionado en el pasado porque era adaptativo^[103]?

El «adaptacionismo» supone que ese suele ser el caso; el planteamiento de un adaptacionista es determinar si un rasgo es, de hecho, adaptativo y, si es así, averiguar cuáles fueron las fuerzas selectivas que lo produjeron. Una gran parte del pensamiento sociobiológico tiene un aroma adaptacionista.

Este planteamiento recibió críticas mordaces de gente como Stephen Jay Gould y el genetista de Harvard Richard Lewontin, quien se burló de ese enfoque diciendo que podría formar parte de *Los cuentos de así fue*, que es como se titularon en castellano las fantasías absurdas de Kipling sobre cómo aparecen ciertos rasgos: cómo consiguió el elefante su trompa (por jugar a tirar de la cuerda con un cocodrilo), cómo obtuvo la cebra sus rayas o cómo consiguió la jirafa ese cuello tan largo. Así que, por qué no, siguiendo esta crítica, les preguntaron supuestamente a los sociobiólogos: ¿cómo consiguió el macho babuino sus grandes *cojones*^[104] mientras que el gorila macho obtuvo unos pequeños? Observa un comportamiento, genera un «cuento de así fue» que suponga la existencia de una adaptación y la persona con el mejor cuento gana. ¿Cómo obtuvo su puesto el biólogo evolutivo? En su opinión, a los estándares sociobiológicos les falta rigor. En una crítica, Andrew Brown afirmó que «el problema era que la sociobiología explicaba demasiado y predecía muy poco^[105]».

Según Gould, los rasgos evolucionan a menudo por una razón y luego sirven también para otro uso (hay un término elegante para esto: «exaptación»): por ejemplo, las plumas anteceden a la evolución del vuelo de las aves y evolucionaron originalmente como aislamiento^[106]. Solo más adelante su uso aerodinámico se convirtió en relevante. De forma parecida, la

duplicación de un gen para un receptor de una hormona esteroide (como dijimos hace muchos capítulos) permitió que una copia se amontonase aleatoriamente en su secuencia de ADN, produciendo un receptor «huérfano» sin ningún uso —hasta que resultó que se sintetizó una nueva hormona esteroide que se unía a él—. Esta aleatoriedad, esta improvisación nos recuerda el aforismo «La evolución es un manitas, no un inventor». Funciona con aquello que está disponible como el cambio de presiones de selección, produciendo un resultado que puede que no sea el que está mejor adaptado, pero que es lo suficientemente bueno, dados los materiales iniciales. Los calamares no son grandes nadadores si se los compara con los peces vela (velocidad máxima: 109 kilómetros por hora). Pero son muy buenos para alguien cuyos tatarabuelos eran moluscos.

Sin embargo, dicen los críticos, algunos rasgos existen no porque sean adaptativos, o porque fueran en su momento una adaptación para algo y luego tuvieran otros usos, sino porque fueron transportados junto a otros rasgos que sí que fueron seleccionados. Fue entonces cuando Gould y Lewontin introdujeron el concepto de «pechinas» en su artículo de 1979 titulado «Las pechinas de San Marcos y el paradigma panglossiano: una crítica del programa adaptacionista». «Pechina» es un término arquitectónico para denominar el espacio existente entre dos arcos, y Gould y Lewontin se refirieron al dibujo que había en las pechinas de la basílica de San Marcos en Venecia^[107].

El adaptacionismo estereotípico de Gould y Lewontin miraría estas pechinas y sacaría la conclusión de que fueron construidas para proporcionar espacios para los dibujos. En otras palabras, que estas pechinas evolucionaron por su valor adaptativo a la hora de proporcionar un espacio para el arte. En realidad, no evolucionaron para un propósito —si usted va a tener una serie de arcos (que sin duda existen por el propósito adaptativo de sustentar una cúpula), el hecho de que exista un espacio entre cada par es un subproducto inevitable—. No hay ninguna adaptación. Y mientras estos espacios fueran transportados como equipaje evolutivo como resultado de la selección de los arcos que sí eran una adaptación, podrá usted pintar sobre ellos. Según ese punto de vista, los pezones de los machos son pechinas —tienen un papel adaptativo en las hembras y han sido «transportados» como equipaje en los machos porque no ha existido ninguna selección particular *en contra* de que los machos los posean—,^[108] Gould y Lewontin defendieron que existen numerosos rasgos que provocaron «cuentos de así fue» que son simplemente pechinas.



Los sociobiólogos respondieron al «pechinismo» apuntando que el rigor al afirmar que algo es una pechina no es intrínsecamente mayor que el que se desprende de afirmar que es un rasgo adaptativo^[109]. En otras palabras, el primero proporciona «cuentos de así *no* fue». El psicólogo David Barash y la psiquiatra Judith Lipton compararon los casos que se catalogan como pechinas con el personaje Topsy de *La cabaña del tío Tom*, quien dice que «simplemente creció» —cuando se enfrentan a la existencia de adaptación en rasgos, sacan la conclusión de que esos rasgos no eran más que un simple equipaje, sin un propósito adaptativo,

proporcionando explicaciones que no explican nada..., «solo historias que crecieron»—.

Además, defienden los sociobiólogos, las explicaciones adaptacionistas eran más rigurosas que la caricatura gouldiana; y que en lugar de explicar todo y predecir nada, el enfoque sociobiológico predice un montón de cosas. ¿Es, por ejemplo, el infanticidio competitivo un «cuento de así fue»? No, cuando puedes predecir con cierta precisión si aparecerá en una especie basándote en su estructura social. Tampoco lo es la comparación entre formación de parejas y apareamiento competitivo, cuando puedes predecir una gran cantidad de información sobre el comportamiento, la fisiología y la genética de las especies del reino animal sabiendo simplemente cuál es su grado de dimorfismo sexual. Además, la evolución deja un eco de la selección de los rasgos adaptativos cuando existen evidencias de la existencia de un «diseño especial» —funciones complejas, beneficiosas cuando un determinado número de rasgos convergen en la misma función—.

Todo esto no serían más que riñas académicas habituales y divertidas, excepto porque bajo esas críticas al adaptacionismo, al gradualismo y a la

sociobiología subyace un tema político. Esto mismo está incrustado en el título del artículo de las pechinas: el «paradigma panglossiano». Se refiere al personaje del doctor Pangloss de Voltaire y su absurda creencia, a pesar de las miserias de la vida, de que este es «el mejor de todos los mundos posibles». En esta crítica, el adaptacionismo apesta a la llamada falacia naturalista, el punto de vista según el cual si la naturaleza ha producido algo, debe ser algo bueno. Y que, además, es «bueno» porque, por ejemplo, resolver mediante la selección el problema de la retención de agua en los desiertos es algo que de alguna forma indefinible es también moralmente «bueno». Que si una especie de hormigas esclaviza a otras, si los orangutanes macho violan frecuentemente a las hembras, y si durante cientos de miles de años los machos homínidos beben leche directamente de su contenedor, es porque de alguna manera «tenía» que ser de esa forma.

Cuando, en este contexto, se utilizó como crítica, la falacia naturalista tuvo un toque provocador. En sus primeros años, la sociobiología humana fue muy controvertida, había protestas por las conferencias, se interrumpían charlas, y había zoólogos que tenían que ser protegidos por la policía para dar sus conferencias, toda clase de cosas extravagantes. En una conocida ocasión, E. O. Wilson fue atacado físicamente cuando estaba dando una charla^[110]. Los departamentos de antropología se dividieron en dos, las relaciones profesionales se destruyeron. Esto fue especialmente evidente en Harvard, donde trabajaban muchos de los principales actores de este enfrentamiento — Wilson, Gould, Lewontin, Trivers, Hrdy, el primatólogo Irven DeVore y el genetista Jonathan Beckwith—.

El enfrentamiento alcanzó mucha temperatura porque a la sociobiología se le acusaba de utilizar la biología para justificar el *statu quo* —el darwinismo social conservador que implicaba que la sociedad estaba llena de violencia, distribución desigual de los recursos, estratificación capitalista, dominancia masculina, xenofobia, etc., esas cosas que están en nuestra naturaleza y que probablemente evolucionaron por buenas razones—. Los críticos utilizaron el contraste «*es frente a debería ser*», diciendo: «Los sociobiólogos insinúan que cuando existe una característica de la vida que es injusta, existe porque *debe* existir». Y los sociobiólogos respondieron dándole la vuelta a la cuestión «*es o debe ser*»: «Estamos de acuerdo en que la vida *debería* ser justa, pero sin embargo esta *es* la realidad. Decir que defendemos algo solo porque informamos de su existencia es como decir que los oncólogos defienden la existencia del cáncer».

El conflicto tenía un tinte personal. Y fue porque, por casualidad (o no, dependiendo del punto de vista del lector), la primera generación de sociobiólogos estadounidenses eran todos blancos sureños —Wilson, Trivers^[111], DeVore, Hrdy—; en cambio, la primera generación de sus críticos más ruidosos eran todos izquierdistas nortños, urbanos y judíos —Gould, Lewontin, Beckwith y Ruth Hubbard, de Harvard, León Kamin, de Princeton, y Noam Chomsky, del MIT—. Se puede entender cómo la acusación de que «existe una intención política oculta» surgió en ambos bandos^[112].

Es fácil ver cómo el equilibrio puntuado generó batallas ideológicas parecidas, dada su premisa de que la evolución consiste sobre todo en periodos largos de estasis interrumpidos por convulsiones revolucionarias. En su publicación original, Gould y Eldredge afirmaban que la ley de la naturaleza «sostiene que aparezca una nueva cualidad en uno de esos saltos a medida que la lenta acumulación de cambios cuantitativos, enfrentados largamente a la resistencia de un sistema estable, fuerza finalmente un cambio de un estado al otro». Era una afirmación atrevida de que el papel heurístico del materialismo dialéctico no solo se extendía más allá del mundo económico hasta penetrar en el naturalista, sino que estaba arraigado ontológicamente en la uniformidad esencial de ambos mundos en la dinámica de resolución de contradicciones irresolubles^[113]. Son Marx y Engels, pero hablando de trilobites y caracoles^[114].

Finalmente, los paroxismos sobre adaptacionismo frente a pechinas, gradualismo frente a cambio puntuado, y la misma idea de una ciencia de sociobiología humana fueron apagándose. Las posturas políticas perdieron intensidad, los contrastes demográficos entre los dos campos se suavizaron, la calidad general de la investigación mejoró considerablemente y a todo el mundo le salieron algunas canas y se tranquilizaron un poco.

Esto allanó el camino para que este campo gozara de una edad media común y corriente, mucho más razonable. Hay claras evidencias empíricas que justifican tanto el gradualismo como el cambio puntuado, y mecanismos moleculares subyacentes en ambos casos. Existe una menor adaptación que la reclamada por los adaptacionistas extremos, pero menos pechinas que las que argumentaban los partidarios de ellas. Aunque la sociobiología puede que explique demasiadas cosas y prediga muy pocas, predice muchas características generales del comportamiento y de los sistemas sociales de las

especies. Además, aunque la noción de selección actuando al nivel de grupos ha resucitado de las tumbas de los ancianos ñus que se autosacrificaron, seguramente se trata de una situación poco común; sin embargo, es más fácil que aparezca en la especie que constituye el centro de atención de este libro. Finalmente, es un hecho (aunque uno muy complejo) que todo esto está fundamentado en la evolución.

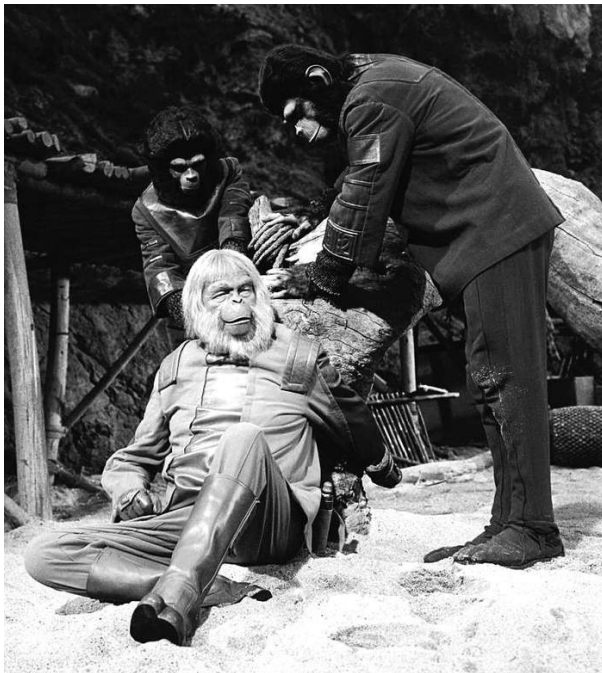
Sorprendentemente, hemos llegado al final de esta parte del libro. Alguien ha llevado a cabo un comportamiento; ¿qué sucedió desde un segundo a un millón de años antes que ayude a explicar por qué se produjo? Algunos temas han aparecido repetidamente:

- El contexto y el significado del comportamiento suelen ser más interesantes y complejos que los mecanismos de ese comportamiento.
 - Para comprender las cosas, hemos de tener en cuenta las neuronas y las hormonas y el desarrollo temprano y los genes, etc., etc.
 - Todos estos elementos no constituyen categorías separadas —hay algunos claros agentes causales, así que no cuente con que *la* región cerebral, *el* neurotransmisor, *el* gen, *la* influencia cultural o cualquier cosa por sí sola explique un comportamiento—.
 - En lugar de causas, la biología trata repetidamente con propensiones, potenciales, vulnerabilidades, predisposiciones, proclividades, interacciones, modulaciones, contingencias, cláusulas si-entonces, dependencias del contexto, y exacerbación o disminución de tendencias preexistentes. Círculos, bucles, espirales y cintas de Moebius.
 - Nadie dijo que iba a ser fácil. Pero es un tema importante.
-

Y ahora pasamos a la segunda parte, resumiendo este material para poder contemplar el ámbito del comportamiento en el que todo esto es lo más importante.

NOSOTROS FRENTE A ELLOS

DE niño, vi la versión de 1968 de *El planeta de los simios*. Como futuro primatólogo, me fascinó, la vi repetidas veces y me encantaban las vestimentas *kitsch* de los simios.



Años después, descubrí una genial anécdota sobre la filmación de la película, contada tanto por Charlton Heston como por Kim Hunter, sus protagonistas: a la hora de comer, las personas que interpretaban a los chimpancés y las que interpretaban a los gorilas comían en grupos separados^[1].

Tal y como se ha dicho (atribuido muy a menudo a Robert Benchley), «hay dos clases de personas en el mundo: las que creen que hay dos clases de personas en el mundo y las que no». Hay más de la primera clase. Y es inmensamente consecuente con el hecho de que la gente divida entre Nosotros y Ellos, los de nuestro grupo y los de fuera del grupo, «el pueblo» (es decir, los que son como nosotros) y el Resto.

Este capítulo analiza nuestra tendencia a formar dicotomías Nosotros-Ellos y a favorecer a los primeros. ¿Es esta mentalidad universal? ¿Hay esperanzas de que la forma de ser exclusivista y xenofóbica del ser humano pueda ser derrotada para que los extras de Hollywood que hacen de chimpancés y de gorilas puedan compartir el pan?

LA FUERZA DEL NOSOTROS-ELLOS

NUESTROS cerebros forman dicotomías del estilo Nosotros-Ellos (de aquí en adelante nos referiremos a ellas como «Nosotros-Ellos» para abreviar) con una velocidad impresionante^[2]. Ya analizamos en el capítulo 3 que una exposición de cincuenta milisegundos a la cara de alguien de otra raza activa la amígdala, mientras que no consigue activar el área facial fusiforme tanto como lo consiguen las caras de la misma raza —todo ello en unos pocos cientos de milisegundos—. De forma parecida, el cerebro agrupa caras por género o estatus social más o menos a la misma velocidad.

Gracias al test de asociación implícita (IAT por sus siglas en inglés) se puede demostrar la existencia de prejuicios rápidos y automáticos contra miembros de los demás grupos (Ellos^[3]).

Suponga el lector que tiene un prejuicio inconsciente contra los troles. Para resumir enormemente el funcionamiento del LA.T: en la pantalla de un ordenador aparecen destellos tanto de fotografías de humanos como de troles o de palabras con connotaciones positivas (p. ej., «honesto») o negativas («decepcionante»). A veces la regla es: «Si ves un humano o un término positivo, aprieta el botón rojo; si es un trol o un término negativo, aprieta el botón azul». Y a veces es: «Si es humano o un término negativo, aprieta el rojo; si es un trol o un término positivo, aprieta el azul». Debido a su prejuicio contra los troles, emparejar un trol con un término positivo, o un humano con uno negativo, es algo discordante o ligeramente molesto. De este modo, tarda un par de milisegundos en apretar un botón.

Es algo automático —no está usted echando chispas ante la visión de las prácticas comerciales mañosas de los troles o por la brutalidad de los troles en la batalla de Alguna Parte en 1523—. Está procesando palabras y fotografías, e inconscientemente hace una pausa, se detiene ante el vínculo disonante entre el dibujo de un trol y la palabra «encantador», o entre la fotografía de un humano y la palabra «maloliente». Si participa en suficientes rondas surge ese patrón de retraso, poniendo de manifiesto su prejuicio.

En el análisis sobre la oxitocina que hicimos en el capítulo 4 ya mostramos la existencia de las diferencias del cerebro procesando lo relacionado con Nosotros y lo relacionado con Ellos. Recordemos cómo la hormona promueve la confianza, la generosidad y la cooperación hacia los miembros de nuestro grupo (Nosotros) y un comportamiento desagradable hacia los de otros grupos (Ellos): una agresividad preventiva en los juegos experimentales económicos, un mayor fomento de sacrificarles a Ellos (pero

no a Nosotros) por un bien mayor. La oxitocina exagera la dicotomía Nosotros-Ellos.

Esto es enormemente interesante. Si le gusta el brócoli, pero detesta la coliflor, ninguna hormona amplifica ambas preferencias. Lo mismo se puede decir respecto al hecho de que le guste el ajedrez y desprecie el *backgammon*. Los efectos contrarios de la oxitocina sobre el Nosotros y el Ellos demuestran la importancia de dicha dicotomía.

La existencia de esta dicotomía se ve respaldada aún más por un hecho extraordinario: también ocurre en otras especies. A primera vista, no parece que sea algo muy profundo. Después de todo, los chimpancés matan a machos de otros grupos, los grupos de babuinos se enfurecen cuando se encuentran con otros, los animales de todas clases se ponen nerviosos ante la presencia de extraños.

Esto simplemente refleja el hecho de no ver con buenos ojos a alguien nuevo, a uno de Ellos. Pero hay especies que tienen un concepto más amplio del Nosotros y del Ellos^[4]. Por ejemplo, es posible que los grupos de chimpancés cuyo número crece en demasía tengan que dividirse: pronto surgen animosidades homicidas entre antiguos compañeros de grupo. Resulta interesante que se puede demostrar la existencia de la dicotomía Nosotros-Ellos en otros primates con un equivalente del IAT para monos. En un estudio, a unos animales se les mostraron una serie de fotografías tanto de miembros de su grupo como del grupo vecino, e intercaladas entre ellas cosas positivas (p. ej., frutas) o negativas (p. ej., arañas). Y los monos miraban más tiempo los pares discordantes (p. ej., miembros de su grupo con arañas). Estos monos no solo pelean con los vecinos por los recursos. Tienen una asociación negativa con Ellos —«Esos tipos son como arañas asquerosas, pero nosotros, nosotros somos como deliciosas frutas tropicales»—.^[5]

Existen numerosos experimentos que confirman que el cerebro procesa las imágenes de forma diferente en cuestión de milisegundos basándose en señales mínimas sobre la raza o el género^[6]. De forma parecida, fijémonos en los paradigmas del «grupo mínimo», faceta en la que fue pionero Henri Tajfel, de la Universidad de Bristol, en la década de 1970. Mostró que incluso si las agrupaciones están basadas en diferencias muy ligeras (p. ej., si alguien subestima o sobreestima el número de puntos en una imagen), pronto aparece una inclinación hacia miembros del grupo propio, al igual que unos niveles superiores de cooperación.

Tal prosocialidad tiene que ver con la identificación grupal —la gente reparte preferentemente los recursos con individuos anónimos de su grupo—.

El simple hecho de agrupar a la gente activa los sesgos provincianos, no importa lo endeble que sea el fundamento del agrupamiento. En general, los paradigmas del grupo mínimo acentúan nuestra opinión sobre el Nosotros en lugar de rebajar lo que opinamos de Ellos. Supongo que es algo bueno —al menos nos resistimos a pensar que la gente a la que le salió cara al tirar la moneda al aire (a diferencia de a Nosotros, que nos salió una admirable cruz) son seres terribles—.

El poder de los agrupamientos mínimos y arbitrarios que provocan la dicotomía Nosotros-Ellos nos recuerda a los «efectos barba verde» del capítulo 10. Recuerde cómo estos efectos oscilan entre la prosocialidad debida a la selección por parentesco y la debida al altruismo recíproco —requieren la existencia de un rasgo arbitrario, llamativo, con una base genética (p. ej., una barba verde) que indica una tendencia a actuar de forma altruista hacia otros portadores de barba verde; y en esas condiciones, prosperan los individuos que tienen barba verde—.

La dicotomía Nosotros-Ellos basada en la compartición de rasgos mínimos tiene más que ver con los efectos psicológicos en lugar de genéticos de la barba verde. Hacemos asociaciones positivas con las personas que comparten los rasgos que parece que tienen menos sentido.

Un gran ejemplo fue el aportado por un estudio en el que unos sujetos conversaban con un investigador que, sin que lo supieran ellos, imitaba o no imitaba sus movimientos (por ejemplo, cruzar las piernas^[7]). La imitación no solo resulta placentera, activando la dopamina mesolímbica, sino que también hace que sea más probable que los sujetos ayuden al investigador, recogién-dole su bolígrafo del suelo. Nace un Nosotros inconsciente solo porque alguien se sienta como nosotros en una silla.

De este modo, a una marca tipo barba verde va asociada esta estrategia invisible. ¿Qué nos ayuda a definir una cultura particular? Sus valores, creencias, atribuciones e ideologías. Todo ello es invisible, hasta que van asociadas con marcadores arbitrarios como el vestido, la ornamentación o el acento regional. Consideremos dos planteamientos cargados de valores sobre qué hacer con una vaca: (A) comémosla; (B) adorarla. Se llevarán mejor dos Aes o dos Bes que un A y un B juntos cuando se trate de decidir qué hacer con la vaca. ¿Qué marca sería fiable para reconocer a alguien partidario del planteamiento A? Puede que el llevar un sombrero tejano y unas botas de *cowboy*. ¿Y a una persona B? Puede que un sari o una chaqueta Nehru. Esos marcadores eran inicialmente arbitrarios: no hay nada en el objeto llamado sari que sugiera intrínsecamente que esa persona cree que las vacas son

sagradas porque un dios cuida de ellas. Y no existe ningún vínculo inevitable entre ser carnívoro y llevar un sombrero tejano —hace que el sol no te dé en los ojos ni en la nuca, es útil tanto si cuidas de las vacas porque te encanta su carne o porque Krishna cuidó vacas—. Los estudios sobre grupos mínimos nos muestran nuestra propensión a generar dicotomías Nosotros-Ellos a partir de diferencias arbitrarias. Lo que hacemos es vincular los marcadores arbitrarios basados en diferencias sin sentido con valores y creencias.

Y entonces, algo sucede con esos marcadores arbitrarios. A nosotros (p. ej., primates, ratas, perros de Pavlov) se nos puede condicionar para asociar algo arbitrario, como una campana, con una recompensa^[8]. A medida que la asociación se va consolidando, ¿es la campana «solo» un marcador que simboliza un placer inminente, o pasa a ser placentera en sí misma? Un elegante trabajo sobre el sistema mesolímbico de la dopamina nos muestra que, en un subconjunto numeroso de ratas, la señal arbitraria pasa a ser una recompensa en sí misma. De forma parecida, un símbolo arbitrario de un valor fundamental del Nosotros cobra vida y poder en sí mismo, convirtiéndose en el significado en lugar del indicador de un significado. De este modo, por ejemplo, la dispersión de colores y patrones en la ropa que constituyen la bandera de una nación se convierte en algo por lo que la gente mataría y moriría^[9].

La fuerza de la dicotomía Nosotros-Ellos se ve en su aparición temprana en los niños. Con tres o cuatro años, los niños ya agrupan a las personas por su raza y género, tienen opiniones más negativas de Ellos y perciben las caras de las demás razas como más enfadadas que las de la propia^[10].

E incluso antes. Los bebés reconocen mejor las caras de su misma raza que las de las demás. (¿Cómo saberlo? Muéstrole repetidamente a un bebé una fotografía de alguien; cada vez la mirará durante menos tiempo. Muéstrole luego una cara diferente: si no puede distinguir las apenas le echará un vistazo. Pero si reconoce que es nueva, se produce una excitación, y mira durante más tiempo^[11]).

Hay cinco reflexiones importantes sobre la creación de esa dicotomía en los niños:

- ¿Aprenden los niños estos prejuicios de sus padres? No necesariamente. Los niños crecen en ambientes cuyos estímulos no aleatorios sientan tácitamente las bases para que se produzca la dicotomía. Si un bebé ve caras solo de un color de piel, lo que más le llamará la atención cuando vea una cara con un color de piel distinto será precisamente eso, el color de la piel.

- Las dicotomías raciales se forman durante un periodo del desarrollo que es crucial. Como prueba de ello, los niños adoptados antes de los ocho años por alguien de una raza diferente desarrollan una pericia en el reconocimiento de las caras de la raza de sus padres adoptivos^[12].
- Los niños aprenden las dicotomías sin ninguna mala intención. Cuando una profesora de la guardería les dice: «Buenos días, niños y niñas», a los niños se les está enseñando que dividir el mundo de esa forma tiene más sentido que decir: «Buenos días, a aquellos de vosotros a los que se les ha caído un diente y a aquellos a los que todavía no se les ha caído ninguno». Está en todas partes, desde que «ella» y «él» significan cosas diferentes hasta esos lenguajes en los que existe tanta afición a crear dicotomías de género que a objetos inanimados se les atribuyen gónadas honorarias^{[13],[14]}.
- La creación de una dicotomía racial Nosotros-Ellos parece estar indeleblemente arraigada en los niños debido a que la mayoría de los intentos de los progenitores en prevenirla son a menudo una chapuza. Como se ve en algunos estudios, los liberales se sienten habitualmente incómodos al hablar del tema de la raza con sus hijos. En cambio, optan por mostrarles esa dicotomía con abstracciones que no significan nada para los niños: «Es maravilloso poder ser amigo de todo el mundo» o «Barney es púrpura, y amamos a Barney».
- De este modo, la solidez de la dicotomía Nosotros-Ellos se ve en: (a) la velocidad y los mínimos estímulos sensoriales que se requieren para que el cerebro procese las diferencias de grupo; (b) la automaticidad inconsciente de tales procesos; (c) su presencia en otros primates y en humanos muy jóvenes; y (d) la tendencia a agrupar según diferencias arbitrarias, y luego a dotar a esos marcadores de poder.

NOSOTROS

EL crear la dicotomía Nosotros-Ellos implica por regla general la exageración de nuestros méritos que tienen que ver con los valores fundamentales —somos más correctos, sabios, morales, y somos más valiosos cuando se trata de saber qué es lo que quieren los dioses, haciendo funcionar la economía, criando a los niños o luchando en esta guerra—. La exaltación del Nosotros también implica exagerar los méritos de nuestros marcadores arbitrarios, y eso puede suponer algo de trabajo —racionalizar por qué nuestra

comida sabe mejor, nuestra música es más conmovedora o nuestro lenguaje es más lógico o poético—.

Puede que más que superioridad, los sentimientos predominantes sobre el Nosotros tengan más que ver con las obligaciones compartidas, con la inclinación y la expectativa de la mutualidad^[15]. La esencia de la mentalidad del Nosotros es que la asociación no aleatoria produce frecuencias más altas de las esperadas de las interacciones positivas. Tal como vimos en el capítulo 10, la estrategia lógica en el dilema del prisionero jugado a una sola ronda es desertar. La cooperación prospera cuando los juegos tienen un número incierto de rondas, y con la capacidad de la reputación que nos precede. Los grupos, por definición, participan en juegos de múltiples rondas y con los medios para difundir la noticia de que alguien es un cretino.

Este sentido de obligación y reciprocidad entre los miembros del grupo propio se puede observar en los juegos experimentales económicos, en los que los jugadores se muestran más confiados, generosos y cooperadores con los miembros de su grupo que con los que pertenecen a otros (incluso con los paradigmas del grupo mínimo, en los que los jugadores saben que los agrupamientos son arbitrarios^[16]). Incluso los chimpancés muestran este elemento de confianza cuando tienen que escoger entre (a) garantizarse que van a recibir algún alimento poco interesante y (b) obtener algún alimento fabuloso si otro chimpancé lo comparte con ellos. Los chimpancés optan por el segundo escenario, lo que requiere confianza, cuando el otro chimpancé es un compañero de acicalamiento.

Además, preparar a la gente para que piense que una víctima de violencia es uno de Nosotros en lugar de uno de Ellos incrementa las posibilidades de que intervengan. Y recordemos del capítulo 2 cómo es más posible que los aficionados presentes en un partido de fútbol ayuden a un espectador herido si este lleva la indumentaria del equipo de casa^[17].

La prosocialidad acentuada en los miembros del grupo propio ni siquiera requiere que haya interacciones cara a cara. En un estudio concreto, sujetos de un vecindario étnicamente polarizado encontraban un cuestionario franqueado abierto en la acera cerca del buzón. Había más probabilidades de que los sujetos lo metieran en el buzón si el cuestionario mostraba algún tipo de apoyo a un valor del grupo étnico del sujeto^[18].

La obligación con los miembros del grupo se ve en el hecho de que las personas sienten más necesidad de desagraviar una transgresión cometida contra un miembro de su grupo que contra uno de otro. Por el primero, la gente suele compensar al individuo equivocado y actuar de forma más

sociable con todo el grupo en su conjunto. Pero a menudo, la gente compensa a los miembros de su grupo siendo más antisocial con algún grupo externo. Además, en tales escenarios, cuanto más culpable se siente la persona por la violación cometida contra su grupo, peor se comporta con los miembros del grupo externo^[19].

Por consiguiente, a veces ayuda usted al grupo de forma directa, y a veces dañando a los grupos externos. Esto trae a colación un tema amplio sobre el provincianismo dentro del grupo: ¿es el objetivo que a su grupo le vaya bien, o simplemente que le vaya mejor que a los demás? Si la respuesta es la primera opción, el objetivo es maximizar los niveles absolutos de bienestar del grupo propio, y los niveles de compensación para los demás son irrelevantes; si es la segunda opción, el objetivo es maximizar la diferencia existente entre Nosotros y Ellos.

Se dan ambas. Hacerlo mejor en lugar de hacerlo bien tiene sentido en juegos de suma cero, en los que, por ejemplo, solo puede ganar un equipo, y donde ganar con puntuaciones de 1-0, 10-0 o de 10-9 son equivalentes. Además, en los aficionados deportivos sectarios, se produce una activación de la dopamina mesolímbica parecida cuando su equipo gana o cuando un rival odiado pierde contra un tercero^{[20],[21]}. Es puro regodeo, el dolor ajeno es su satisfacción.

Resulta problemático cuando los juegos que no son de suma cero son considerados como si lo fueran (el ganador se lo lleva todo^[22]). No es una buena mentalidad pensar que has ganado la Tercera Guerra Mundial si poco después Nosotros tenemos dos chozas de barro y tres antorchas y Ellos solo una de cada^[23]. Una horrible versión de esta forma de pensar apareció en las postrimerías de la Primera Guerra Mundial, cuando los aliados sabían que tenían más recursos (o sea, soldados) que Alemania. Por lo tanto, el comandante británico, Douglas Haig, puso en marcha la estrategia de «desgaste continuo», que consistía en que los británicos atacaran sin cesar y sin importar el número de bajas, al menos mientras los alemanes perdieran como mínimo las mismas.

Por lo tanto, la estrechez de miras del grupo a menudo tiene que ver más con que Nosotros les ganemos a Ellos que con que a Nosotros nos vaya bien. Esta es la esencia de la tolerancia de la desigualdad en nombre de la lealtad. Resulta coherente, pues, que potenciar la lealtad fortalezca el favoritismo y la identificación dentro del grupo, mientras que potenciar la igualdad consigue justo lo opuesto^[24].

Entrelazado con la lealtad y el favoritismo dentro del grupo está el aumento de la capacidad de mostrar empatía. Por ejemplo, la amígdala se activa cuando ve caras que están asustadas, pero solo si son miembros del grupo; cuando se trata de un miembro de un grupo externo, el hecho de que uno de Ellos muestre miedo puede ser incluso una buena noticia —si les asusta a Ellos, bienvenida sea—. Además, recordemos del capítulo 3 el reflejo sensitivomotor isomórfico de tensar la mano al ver cómo una aguja pincha otra mano; el reflejo es más fuerte si se trata de una mano de su misma raza^[25].

Tal como vimos, es más posible que una persona desagravie a los demás por transgresiones contra un miembro de nuestro grupo que si se trata de uno de un grupo externo. ¿Qué respuesta se da cuando otro miembro del grupo viola una norma?

Lo más habitual es perdonar con más rapidez a un miembro de nuestro grupo que a uno de Ellos. Tal como veremos, a menudo esto es producto de una racionalización —Nosotros la fastidiamos debido a circunstancias especiales; Ellos la fastidian porque así es como son—.

Puede ocurrir algo interesante cuando la transgresión cometida por alguien significa airear un trapo sucio del grupo que revela un estereotipo negativo. La vergüenza resultante del grupo puede provocar niveles altos de castigo como señal de advertencia a los extraños^[26].

Estados Unidos, con sus racionalizaciones y ambivalencias sobre la etnicidad, nos proporciona muchos ejemplos. Uno de ellos podría ser Rudy Giuliani, que creció en Brooklyn en un enclave italoamericano dominado por el crimen organizado (el padre de Giuliani cumplió condena por robo a mano armada y luego trabajó para su cuñado, un prestamista de la mafia). Giuliani saltó al primer plano de la atención nacional en 1985 por ser el fiscal que acusó a las «Cinco Familias» en el Juicio contra la Mafia, acabando con ellas. Sentía una fuerte motivación para contrarrestar el estereotipo del «italoamericano» como sinónimo de crimen organizado. Cuando se refirió a su logro, dijo: «Si esto no es suficiente para destruir el prejuicio de la mafia, entonces probablemente no se podrá hacer nada para eliminarlo». Si usted quiere que alguien persiga a los mafiosos con una intensidad incansable, busque a un italoamericano orgulloso de serlo y que se sienta indignado por los estereotipos generados por la mafia^[27].

A Chris Darden, el abogado afroamericano que fue ayudante de la acusación en el juicio contra O. J. Simpson, se le atribuyeron motivaciones parecidas. Lo mismo se puede decir del juicio de Julius y Ethel Rosenberg y

Morton Sobell, todos ellos judíos, acusados de espiar para la Unión Soviética. La acusación pública estuvo a cargo de dos judíos, Roy Cohn e Irving Saypol, y fue presidida por un juez judío, Irving Kaufman, todos ellos ávidos por contrarrestar el estereotipo de que los judíos son «internacionalistas» desleales. Después de que se sentenciara a muerte a los acusados, Kaufman fue honrado por el Comité de Judíos Estadounidenses, por la Liga Antidifamación y por los veteranos de guerra judíos^[28]. Giuliani, Darden, Cohn, Saypol y Kaufman muestran que pertenecer a un grupo implica que los comportamientos de los demás te pueden hacer quedar *mal*^{[29],[30]}.

Esto plantea un asunto mucho más amplio, concretamente nuestro sentido de la obligación y lealtad hacia nuestro grupo, el Nosotros, en su conjunto. En un extremo puede ser algo contractual, literal, como ocurre con los deportistas profesionales en los equipos deportivos. Se espera que cuando firman sus contratos, darán lo máximo por el equipo, poniendo el bien de este por delante de sus intereses personales. Pero las obligaciones son finitas —no se espera que sacrifiquen sus vidas por su equipo—. Y cuando los deportistas cambian de equipo, no se utilizan como una quinta columna, tirando los partidos que juegan con su nuevo equipo para beneficiar al del que proceden. La esencia de esa relación contractual es que es fungióle tanto por parte del que contrata como por parte del contratado.

En el otro extremo, por supuesto, están los miembros de nuestro grupo, que no son canjeables y están por encima de cualquier negociación. La gente no pasa de ser un chíí a un suní, o de ser un kurdo iraquí a ser un pastor sami en Finlandia. Sería muy raro que un kurdo quisiera ser un sami, y sus antepasados seguramente se revolverían en sus tumbas cuando vieran que acaricia a su primer reno. Los conversos suelen sufrir una feroz venganza por parte de aquellos a los que ha dejado —recuerde, por ejemplo, a Meriam Ibrahim, sentenciada a muerte en Sudán en 2014 por convertirse al cristianismo— y despertar sospechas entre aquellos a los que se ha unido. Junto al sentimiento de que el grupo de uno es permanente hay elementos distintivos de lo que significa el Nosotros. No firmas un contrato de béisbol basándote en la fe, con la promesa vaga de recibir un salario. Pero el sentimiento de pertenecer a un grupo basado en valores sagrados, donde el conjunto es mayor que la suma de las partes, donde hay obligaciones inaplicables que se extienden a través de las generaciones, de los milenios, e incluso hasta después de la muerte, donde el Nosotros, con o sin razón, es la esencia de las relaciones basadas en la fe.

Naturalmente, las cosas son más complicadas. A veces, el hecho de que un deportista elija cambiar de equipo es visto como si traicionase una verdad sagrada. Recuerde cómo se entendió como una traición cuando LeBron James eligió dejar los Cavaliers de su ciudad natal, Cleveland, y la percepción que hubo cuando regresó, como si fuera una especie de Segundo Advenimiento. En el otro extremo de lo que es pertenecer a un grupo, está el hecho de que la gente se convierte, emigra, se integra, y, especialmente en Estados Unidos, se acaba creando un Nosotros muy atípico —fíjese, por ejemplo, en el exgobernador Bobby Jindal, de Luisiana, con su marcado acento sureño y su fe cristiana, nacido como Piyush Jindal de padres hindús de India—. Y fíjese también en las complejidades existentes en, utilizando una frase horrible, la unidireccionalidad de la «fungibilidad» —los fundamentalistas musulmanes que iban a ejecutar a Meriam Ibrahim mientras la obligaban a convertirse *al islam* a punta de espada—.

La naturaleza de la pertenencia a un grupo puede ser sangrientamente polémica en cuanto a la relación de las personas con el Estado. ¿Es algo contractual? La gente paga impuestos, obedece leyes, se alista en el Ejército: el Gobierno proporciona servicios sociales, construye carreteras y presta ayuda después de los huracanes. ¿O es una de esas relaciones basadas en valores sagrados? La gente obedece fielmente y el Estado proporciona los mitos de la tierra natal. Pocos de esos ciudadanos pueden entender que si la cigüeña los hubiera depositado arbitrariamente en otro lugar, sentirían fervientemente y de forma innata una pertenencia a una clase diferente de grupo excepcional, que marcharían con el paso de la oca al oír una música militar diferente.

ELLOS

DE igual forma que nos vemos a Nosotros de una forma muy típica, existen patrones en cómo los vemos a Ellos. Uno consiste en considerarlos amenazantes, enfadados e indignos de confianza. Un ejemplo interesante serían los alienígenas de las películas. En un análisis de casi cien películas del género, empezando con la película pionera de Georges Méliés de 1902 titulada *Viaje a la Luna*, casi en el 80 por ciento de ellas se presenta a los alienígenas como malévolos, siendo el resto o benevolentes o neutrales^[31]. En los juegos experimentales económicos, la gente considera implícitamente que los miembros de otras razas son menos dignos de confianza o de

reciprocidad. Los blancos juzgan las caras de los afroamericanos como más enfadadas que las caras blancas, y las racialmente ambiguas con expresiones enfadadas tienen más probabilidades de ser catalogadas como de la otra raza. Es más posible que los sujetos blancos apoyen que los criminales juveniles sean juzgados como adultos cuando piensan que se trata de criminales negros. Y el sentimiento inconsciente sobre Ellos como amenaza puede ser extraordinariamente abstracto —los aficionados de béisbol suelen subestimar la distancia que hay hasta un estadio rival, mientras que los estadounidenses que son hostiles respecto a los inmigrantes mexicanos subestiman la distancia hasta Ciudad de México—.

Pero Ellos no solo provocan una sensación de amenaza; a veces se trata de repugnancia. Volviendo al tema de la corteza insular, que en la mayoría de los animales tiene que ver con la repugnancia gustativa —darle un bocado a un alimento podrido—, pero que en el caso de los humanos incluye también la repugnancia moral y estética. Ver fotografías de drogadictos o de personas sin hogar generalmente activa la ínsula, no la amígdala^[32].

Sentirse asqueado por las creencias abstractas de otro grupo no es, naturalmente, el papel de la ínsula, que evolucionó para encargarse de aborrecer gustos y olores desagradables. Los marcadores Nosotros-Ellos proporcionan un primer peldaño. Que Ellos te hagan sentir repugnancia porque comen cosas repulsivas, sagradas o adorables, se untan con aromas rancios, se visten de formas escandalosas —todo eso son cosas a las que la ínsula puede hincar el diente—. Tal como dijo el psicólogo Paul Rozin, de la Universidad de Pensilvania, «la repugnancia sirve como un marcado étnico o de reconocimiento de un grupo externo». El dar por sentado el hecho de que Ellos comen cosas asquerosas nos proporciona el impulso necesario para decidir que Ellos también tienen ideas repugnantes sobre, por ejemplo, ética deontológica^[33].

La magnitud que adquiere el papel de la repugnancia a la hora de definir a los demás grupos (Ellos) explica algunas diferencias individuales. Concretamente, las personas que muestran las actitudes más negativas en contra de los inmigrantes, los extranjeros y los grupos socialmente anormales suelen tener umbrales bajos para la repugnancia interpersonal (p. ej., se resisten a llevar la prenda de un extraño o a sentarse en un asiento que acaba de desocuparse^[34]). Volveremos a hablar de este hallazgo en el capítulo 15.

Algunos grupos catalogados como Ellos son ridiculizados, es decir, son objeto de mofa y burla, el humor como hostilidad^[35]. Burlarse de los grupos externos es un arma de los débiles, que daña a los poderosos y reduce el dolor

de la subordinación. Cuando un grupo se burla de otro, es para consolidar los estereotipos negativos y cosificar la jerarquía. Consistente con esto, está el hecho de que es mucho más probable que los individuos con una gran «orientación a la dominancia social» (aceptación de la jerarquía y de la desigualdad del grupo) disfruten de los chistes sobre los grupos externos.

Con frecuencia, también se considera que Ellos son más sencillos y más homogéneos que Nosotros, tienen emociones más simples y son menos sensibles al dolor. David Berreby, en su magnífico libro *Us and Them: The Science of Identity*, nos ofrece un sorprendente ejemplo, que es válido tanto si se trata de la antigua Roma, de la Inglaterra medieval, de la China imperial o del sur estadounidense prebélico. Las elites justifican la esclavitud basándose en el estereotipo que considera que los esclavos son simples, infantiles e incapaces de ser independientes^[36].

El esencialismo tiene que ver con considerar a los demás grupos como homogéneos e intercambiables, la idea es que mientras nosotros somos individuos, ellos tienen una esencia monolítica, inmutable y repulsiva. La larga historia de malas relaciones con Ellos alimenta el pensamiento esencialista —«Siempre han sido así y siempre lo serán»—. Como también lo hace el tener pocas interacciones personales con los miembros de Ellos —después de todo, cuanto más interaccionemos con Ellos, más excepciones se irán acumulando que desafían ese estereotipo esencialista—. Pero la infrecuencia de las interacciones no es un elemento indispensable, como se demuestra con el pensamiento esencialista respecto al sexo opuesto^[37].

De este modo, Ellos tienen diferentes características: son amenazantes y están enfadados, son repugnantes y repulsivos, primitivos e indiferenciados.

Pensamientos frente a sentimientos respecto a Ellos

¿En qué medida lo que pensamos sobre Ellos son racionalizaciones *a posteriori* de lo que sentimos hacia Ellos? Volvemos al tema de las interacciones entre la cognición y el afecto.

Resulta fácil enmarcar cognitivamente esa dicotomía. John Jost, de la NYU, ha explorado un dominio relacionado con esto, concretamente los vaivenes cognitivos de aquellos que están en la cima para justificar la desigualdad del *statu quo* existente en el sistema. La gimnasia cognitiva también es utilizada cuando nuestra opinión negativa y homogénea sobre una clase de Ellos tiene que adaptarse a la aceptación de un miembro de Ellos por

ser una celebridad atractiva, nuestro vecino o alguien que nos ha salvado —«Ah, *este* miembro de ese grupo (Ellos) es diferente» (sin duda seguido de un sentido de autocomplacencia por tener una mente abierta)—,[38]

La sutileza cognitiva puede ser necesaria a la hora de ver a los distintos Ellos como amenazas^[39]. Temer que cuando uno de Ellos se acerca le robará está lleno de afecto y particularismo. Pero temer que Ellos nos quitarán los trabajos, manipularán los bancos, diluirán nuestro linaje, convertirán en gais a nuestros niños, etc., requiere una cognición orientada hacia el futuro sobre economía, sociología, ciencias políticas y pseudociencia.

De este modo, la dicotomía Nosotros-Ellos puede surgir a partir de las capacidades cognitivas para generalizar, imaginar el futuro, inferir motivaciones ocultas, y la utilización del lenguaje para ponerse de acuerdo con otros miembros de nuestro grupo respecto a estas cogniciones. Tal como vimos, otros primates no solo matan a otros individuos porque forman parte de un Ellos, sino que también hacen asociaciones negativas sobre los miembros de esos grupos. Sin embargo, ningún otro primate mata por razones ideológicas, teológicas o estéticas.

A pesar de la importancia del pensamiento a la hora de crear una dicotomía, su esencia es emocional y automática^[40]. Tal como dijo Berreby en su libro, «estereotipar no es fruto de una cognición lenta y directa. No se trata de cognición consciente». Dicha automaticidad genera aseveraciones como «no puedo decir por qué, pero está mal cuando Ellos lo hacen». El trabajo de Jonathan Haidt, de la NYU, muestra que en tales circunstancias, las cogniciones son justificaciones *a posteriori* de los sentimientos e intuiciones, para convencerse a uno mismo de que, de hecho, sabe racionalmente cuál es el porqué.

La automaticidad de la creación de la dicotomía Nosotros-Ellos se puede ver en la velocidad con que la amígdala y la ínsula crean tales dicotomías —la ponderación afectiva precede a la percepción consciente, lo mismo que ocurre con los estímulos subliminales—. Otra medida de la esencia afectiva de la formación de la dicotomía es cuando ni siquiera nadie sabe cuál es el fundamento de un prejuicio. Piense, por ejemplo, en los agotes, un grupo minoritario de Francia cuya persecución empezó en el siglo XI y continuó hasta bien entrado el siglo pasado^[41]. A los agotes se les obligaba a vivir en las afueras de las aldeas, vestir de forma diferente, sentarse aparte en la iglesia y realizar trabajos serviles. Aunque no diferían en apariencia, religión, acento o por sus nombres, y nadie sabe por qué eran parias. Puede que descendieran de los soldados moros de la invasión islámica de España y que por eso fueran

discriminados por los cristianos. O puede que anteriormente fueran cristianos, y empezaran a ser discriminados por los no cristianos. Nadie sabe cuáles son los pecados de los agotes ancestrales o cómo reconocerlos más allá del conocimiento de la comunidad. Durante la Revolución francesa, los agotes quemaban sus certificados de nacimiento guardados en las oficinas del Gobierno para destruir la prueba de su estatus.

La automaticidad también se puede ver de otra forma. Piense, por ejemplo, en un individuo que siente un odio exaltado hacia una serie de grupos externos^[42]. Hay dos formas de explicarlo. Opción 1: después de razonar minuciosamente, ha sacado la conclusión de que las políticas comerciales de A dañan la economía y da la casualidad de que también cree que los antepasados de B eran blasfemos, y piensa que los miembros del grupo C no expresan el suficiente arrepentimiento por una guerra iniciada por sus abuelos, y percibe que los miembros del grupo D son prepotentes, y piensa que el grupo E socava los valores familiares. Son un montón de cogniciones basadas en el «da la casualidad de que». Opción 2: el temperamento autoritario de este individuo se siente desestabilizado ante lo que es nuevo y ante la ambigüedad sobre las jerarquías; no es un conjunto de cogniciones coherentes. Tal como vimos en el capítulo 7, Theodor Adorno, al intentar explicar las raíces del fascismo, explicó este temperamento autoritario. Los individuos que crean prejuicios contra una clase de grupo exterior tienden a hacer prejuicios contra otros, y por razones afectivas^[43]. Profundizaremos en esto en el siguiente capítulo.

La evidencia más sólida de que esta dicotomía mordaz se origina en las emociones y en los procesos automáticos es que las supuestas cogniciones racionales sobre Ellos pueden ser manipuladas de manera inconsciente. En un ejemplo citado anteriormente, los sujetos que fueron condicionados inconscientemente sobre la «lealtad» se sentaban más cerca de los miembros de su grupo y más lejos de los que pertenecían a otros grupos, mientras que los condicionados respecto a la «igualdad» hacían justamente lo contrario^[44]. En otro estudio, los sujetos miraban una serie de diapositivas sobre información básica, aburrida, sobre un país del que nunca habían oído hablar («¿Existe un país llamado “Moldavia”?»). A la mitad de los sujetos, se les mostraban destellos de caras con expresiones positivas entre las diapositivas, a velocidades subliminales; a la otra mitad se les mostraban expresiones negativas. Los primeros desarrollaban opiniones más positivas sobre el país en cuestión que los últimos^[45].

Los juicios conscientes sobre Ellos son manipulados inconscientemente en el mundo real. En un importante experimento del que hablamos en el capítulo 3, a pasajeros que esperaban en una estación de tren de un suburbio predominantemente blanco se les pidió que rellenasen un cuestionario sobre opiniones políticas. Entonces, en la mitad de las estaciones, un par de jóvenes mexicanos, vestidos de forma conservadora, aparecían cada mañana durante dos semanas, hablando tranquilamente en español antes de subirse al tren. A continuación, los pasajeros rellenaban un segundo cuestionario.

Resulta sorprendente que la presencia de esas dos personas hacía que la gente apoyara más la disminución de la inmigración *legal* procedente de México y que el inglés fuera el idioma oficial, y se oponían en mayor grado a una posible amnistía a los inmigrantes ilegales. La manipulación era selectiva, no se cambiaron las actitudes respecto a los estadounidenses de origen asiático, a los afroamericanos o hacia las personas procedentes de Oriente Medio.

Se trata de una fascinante influencia sobre el hecho de crear una dicotomía, por debajo del nivel de consciencia: en el capítulo 4 dijimos que cuando las mujeres están ovulando, sus áreas faciales fusiformes responden más ante las caras, mientras que la corteza prefrontal ventromedial responde más a las caras de los hombres en particular. Carlos Navarrete, de la Universidad Estatal de Michigan, ha demostrado que las mujeres blancas, cuando ovulan, muestran actitudes más negativas hacia los hombres afroamericanos^{[46],[47]}. Por consiguiente, la intensidad de la dicotomía Nosotros-Ellos está modulada por las hormonas. Nuestros sentimientos hacia Ellos pueden ser conformados por fuerzas subterráneas sobre las que no tenemos ni idea.

Entre las características automáticas de la dicotomía Nosotros-Ellos se puede incluir el contagio mágico: la creencia de que el esencialismo de la gente puede transferirse a objetos o a otros organismos^[48]. Esto puede ser positivo o negativo —un estudio mostró que lavar un jersey que había llevado JFK reduciría su valor en una subasta, mientras que esterilizar uno llevado por Bernie Madoff aumentaría el suyo—. Esto es pura irracionalidad —no es que un jersey sin lavar de JFK todavía contenga el olor mágico de su axila, mientras que el de Madoff esté infestado de piojos con su estigma moral—. Y el contagio mágico ha ocurrido en todas partes —los nazis asesinaron, junto a sus dueños, a «perros judíos» supuestamente contaminados—,^[49]

El corazón de la cognición impregnado de afecto es, por supuesto, racionalización. Un gran ejemplo de esto se produjo en el año 2000, cuando

después de la elección de Al Gore y la selección de George W. Bush por la Corte Suprema todo el mundo aprendió el nombre en inglés para el trocito de papel que se desprende al agujerear la papeleta electoral (*chad*).^[50] Para aquellos que se perdieron este divertido episodio, en Estados Unidos el votante agujerea en la papeleta electoral el espacio dedicado al candidato elegido, y si ese papelito no se ha despegado por completo se conoce como *hanging chad*, ¿justifica esto que el voto sea nulo, incluso cuando está claro a quién ha votado esa persona? Y, obviamente, si un milisegundo antes de que los *chads* se quedaran colgando, le hubieras preguntado a los expertos cuál era la postura sobre ese asunto del partido de Reagan y de los partidarios de la teoría del derrame, y al partido de Roosevelt y su Gran Sociedad, no tendrían ni idea. Y allí estábamos, un milisegundo después, con cada partido explicando apasionadamente por qué la opinión del grupo contrario (Ellos) era una amenaza para los valores del país y para el legado de El Álamo.

Los «sesgos de confirmación» utilizados para racionalizar y justificar la creación automática de dicotomías son numerosos —recordar mejor las evidencias que apoyan su postura que las que la contradicen; probar las cosas de forma que puedan apoyar, pero no negar su hipótesis; probar escépticamente los resultados que le gustan menos que los suyos—.

Además, manipular implícitamente a los demás altera los procesos de justificación. En un estudio concreto, estudiantes escoceses leían sobre un juego en el que los participantes escoceses trataban o no trataban de manera injusta a participantes ingleses. Los estudiantes que leían sobre escoceses que habían sido prejuiciosos se volvían más positivos en lo respectivo a sus estereotipos sobre los escoceses y más negativos sobre los británicos, justificando el prejuicio por ser estudiantes escoceses^[51].

Nuestras cogniciones intentan atrapar a nuestros yos afectivos, buscando el más mínimo dato o mentira verosímil que justifique por qué odiamos a los demás grupos (Ellos^[52]).

Interacciones entre individuos del mismo grupo frente a interacciones entre diferentes grupos

Por lo tanto, tendemos a pensar que Nosotros somos nobles, leales y que nuestro grupo está formado por individuos diferentes cuyos errores son debidos a las circunstancias. Por el contrario, Ellos parecen repugnantes, ridículos, simples, homogéneos, indiferenciados e intercambiables. Todo ello respaldado por racionalizaciones de nuestras intuiciones.

Así son los individuos que tienen presente la dicotomía Nosotros-Ellos en su mente. Las interacciones entre *grupos* suelen ser más competitivas y agresivas que las interacciones entre los miembros de nuestro grupo (Nosotros) y el suyo (Ellos). En palabras de Reinhold Niebuhr, escritas durante la Segunda Guerra Mundial, «el grupo es más arrogante, hipócrita, egocéntrico y más implacable en la persecución de sus objetivos que el individuo^[53]».

Suele haber una relación inversa entre los niveles de agresión intragrupal e intergrupala. En otras palabras, los grupos que tienen interacciones muy hostiles con los vecinos suelen tener muy pocos conflictos internos. O, expresándolo de otra forma, los grupos con altos niveles de conflicto interno están demasiado distraídos como para centrar su hostilidad en los demás grupos^[54].

Y una cuestión que es fundamental: ¿es causal esa relación inversa? ¿Tiene que ser una sociedad internamente pacífica para congregarse la cooperación a gran escala necesaria para mostrarse hostil con otros grupos? ¿Debe una sociedad suprimir el homicidio para cometer un genocidio? O invirtiendo la causalidad, ¿consiguen las amenazas a grupos externos que la sociedad sea más cooperativa internamente? El primero que expuso este punto de vista fue el economista Samuel Bowles, del Instituto de Santa Fe, que calificó esto como: «Conflicto: la comadrona del altruismo^[55]». Siga atento.

ÁMBITOS ÚNICOS DE LA DICOTOMÍA HUMANA NOSOTROS-ELLOS

A pesar de que otros primates realizan abstracciones rudimentarias de la dicotomía Nosotros-Ellos, los humanos están en la estratosfera de la singularidad. En esta sección veremos que:

- Todos pertenecemos a múltiples categorías de Nosotros, y su importancia relativa puede cambiar rápidamente.
- Todos los demás grupos (Ellos) no son iguales, y tenemos taxonomías complejas sobre sus diferentes tipos y las respuestas que provocan.
- La dicotomía Nosotros-Ellos puede hacernos sentir mal e intentamos ocultarla.

- Los mecanismos culturales pueden agudizar o suavizar los límites de nuestra dicotomización.

Múltiples Nosotros

Soy un vertebrado, mamífero, primate, simio, hombre, macho, científico, izquierdista, estornudo cuando el sol me da en los ojos, me fascina la serie *Breaking Bad* y soy aficionado de los Green Bay Packers^[56]. Todos ellos, campos fértiles en los que puede nacer la dicotomía Nosotros-Ellos. Y algo que es fundamental: de todos esos Nosotros, el que es más importante para mí está cambiando continuamente —si algún pulpo se trasladara al despacho contiguo, me sentiría superiormente hostil porque tengo una médula espinal y él no, pero esa animosidad podría convertirse en una especie de parentesco cuando descubriera que al pulpo, como a mí, le encantaba jugar al Twister en su infancia—.

Todos pertenecemos a múltiples dicotomías Nosotros-Ellos. Algunas veces, una de ellas puede ser una sustituta de otra —por ejemplo, la dicotomía compuesta por personas que saben o no saben qué es el caviar es un buen suplente de la dicotomía sobre el estatus socioeconómico—.

Como ya hemos dicho, lo más importante sobre nuestra participación en múltiples dicotomías Nosotros-Ellos es la facilidad con la que se cambia de prioridad. Un ejemplo famoso del que hablamos en el capítulo 3 tenía que ver con el rendimiento en matemáticas de las mujeres asiático-estadounidenses, construido en torno a los estereotipos de que los asiáticos son buenos en matemáticas y las mujeres no^[57]. A la mitad de los sujetos se les condicionó para que pensarán en sí mismas como asiáticas antes de realizar una prueba matemática; sus puntuaciones mejoraron. A la mitad se les condicionó sobre su género; las puntuaciones disminuyeron. Además, los niveles de actividad en las regiones corticales implicadas en las habilidades matemáticas cambiaron de forma paralela^[58].

También reconocemos que otros individuos pertenecen a múltiples categorías, y cambiamos nuestra opinión sobre cuál es la más importante. No resulta sorprendente que haya un montón de bibliografía sobre la raza en la que la cuestión esencial es ver si se trata de una dicotomía Nosotros-Ellos que triunfa sobre todas las demás.

La primacía de la raza tiene mucho que ver con la intuición. Primero, la raza es un atributo biológico, una identidad visible e inalterable que provoca inmediatamente un pensamiento esencialista^[59]. Esto también alimenta las intuiciones sobre la evolución —los humanos evolucionaron bajo condiciones en las que el color de la piel es la señal más clara que indica que alguien es un miembro de un grupo distante (Ellos)—. Y la importancia de la raza es un hecho presente en todas las culturas —un porcentaje increíble de culturas han hecho, históricamente, distinciones en su estatus basándose en el color de la piel, incluyendo culturas tradicionales antes de que entraran en contacto con Occidente, donde con muy pocas excepciones (p. ej., la etnia minoritaria ainu, de bajo estatus en Japón), el color más claro confiere un mayor estatus tanto dentro del grupo como entre grupos—.

Pero estas intuiciones son endeble. Primero, aunque existen contribuciones biológicas obvias a las diferencias raciales, la «raza» es un continuo biológico en lugar de constituir categorías discretas —por ejemplo, a menos que se seleccionen cuidadosamente los datos, la variación genética dentro de una raza es habitualmente tan grande como entre razas—. Y no resulta nada sorprendente cuando te fijas en el rango de variación de una categoría racial —compare a los sicilianos con los suecos o a un granjero senegalés con un pastor etíope—. ^[60]

El argumento evolutivo tampoco se sostiene. Las diferencias raciales, de aparición relativamente reciente, tienen poca importancia en la dicotomía Nosotros-Ellos. Para los cazadores-recolectores de nuestra historia homínida, la persona más diferente que te podías encontrar en toda tu vida puede que procediera de un lugar situado a unas pocas docenas de kilómetros, mientras que la persona más cercana de una raza diferente vivía a miles de kilómetros —no existe un legado evolutivo de humanos que se hubieran encontrado con gente que fuera de un color de piel marcadamente diferente—.

Además, la idea de raza como un sistema de clasificación fijo, y con base biológica, tampoco funciona. En varias épocas de la historia del censo de Estados Unidos, los «mexicanos» y los «armenios» eran clasificados como razas; los italianos del sur eran una raza diferente a los europeos del norte; alguien que tuviera un bisabuelo negro y siete blancos era clasificado como blanco en Oregón, pero no en Florida. La raza es, pues, un constructo cultural en lugar de biológico^[61].

Teniendo en cuenta hechos como estos, no resulta sorprendente que las dicotomías raciales Nosotros-Ellos estén frecuentemente por encima de otras clasificaciones. La más frecuente es el género. Recuerde el hallazgo de que es

más difícil «eliminar» una asociación condicionada al miedo de una cara de otra raza que si es de la misma raza del sujeto. Navarrete ha demostrado que esto solo se produce cuando las caras utilizadas en el condicionamiento son de hombre; en este caso, el género pesa más que la raza como clasificación automática^[62]. La edad como clasificación también supera fácilmente a la raza. Incluso la ocupación puede estar por encima —por ejemplo, en un estudio, los sujetos blancos mostraron preferencia automática hacia los políticos blancos por encima de deportistas negros cuando se les condicionaba para pensar en la raza, pero ocurría lo opuesto cuando se les condicionaba para pensar en la ocupación—,^[63]

La raza como una categoría destacada de la dicotomía Nosotros-Ellos puede quedar apartada por una sutil reclasificación. En un estudio, los sujetos veían fotografías de individuos, blancos o negros, cada uno asociado con una frase, y luego tenían que recordar qué cara iba con cada frase^[64]. Se producía una categorización racial automática: si los sujetos atribuían erróneamente una frase, era muy probable que la cara escogida y la que tenían que haber asociado con la frase fueran de la misma raza. A continuación, la mitad de los individuos negros y la mitad de los blancos llevaban la misma camiseta amarilla fácil de distinguir; la otra mitad llevaba una gris. En esta ocasión, los sujetos se confundían de caras por el color de la camiseta.

Una investigación maravillosa realizada por Mary Wheeler y Susan Fiske, de Princeton, demostró cómo la categorización cambia, estudiando el fenómeno de la activación de la amígdala mediante fotografías de caras de otras razas^[65]. En un grupo, los sujetos intentaban encontrar un punto distintivo en cada fotografía. Y las caras de otras razas no activaban la amígdala; la cualidad de la cara no se había procesado. En un segundo grupo, los sujetos juzgaban si cada cara parecía tener más de cierta edad. Las respuestas de la amígdala a caras de otras razas aumentaron —el pensar categóricamente respecto a la edad fortalecía el pensamiento categórico respecto a la raza—. En un tercer grupo, se mostraba una verdura antes de cada cara; los sujetos tenían que juzgar si a la persona le gustaba esa verdura. La amígdala no respondía a las caras de otras razas.

Al menos me vienen a la mente dos interpretaciones posibles con las que explicar este último resultado:

- a. Distracción. Los sujetos estaban demasiado ocupados pensando, por ejemplo, en zanahorias como para hacer categorizaciones automáticas por raza. Esto podría parecerse al efecto de buscar un punto en la fotografía.

- b. Recategorización. Usted ve una cara de Ellos, piensa qué alimento le podría gustar. Se imagina a las personas comprando, pidiendo un plato en un restaurante, sentándose a cenar en casa y disfrutando de un alimento en particular... En otras palabras, piensa en la persona como un individuo. Esta es la interpretación más aceptada.

Pero la recategorización puede producirse en el mundo real bajo la más brutal e improbable de las circunstancias. Estos son algunos ejemplos que creo que son sumamente emotivos:

En la batalla de Gettysburg, el general confederado Lewis Armistead cayó herido de muerte mientras dirigía una carga. Mientras yacía en el campo de batalla, hizo una señal masónica secreta, esperando que esta fuera reconocida por algún masón. Y así fue. Hiram Bingham, un oficial de la Unión, le protegió, lo llevó a un hospital de campaña de la Unión y guardó sus efectos personales. En solo un instante, el Nosotros-Ellos basada en la dicotomía Unión-Confederados pasó a ser menos importante que la basada en masón-no masón^{[66],[67]}.

Otro cambio de la percepción del otro (Ellos) se produjo también durante la guerra civil estadounidense. Había numerosos soldados en ambos ejércitos que eran inmigrantes irlandeses; los irlandeses habían escogido bando aleatoriamente, uniéndose a una guerra que pensaban sería un conflicto corto, para obtener entrenamiento militar —útil cuando regresaran a casa para luchar por la independencia de Irlanda—. Antes de la batalla, los soldados irlandeses colocaron ramitas verdes identificadoras en sus sombreros, para que, si yacían muertos o moribundos, cambiaran la dicotomización arbitraria del Nosotros-Ellos de esta guerra americana y que volviera a aparecer el Nosotros que importaba —ser reconocido y ayudado por sus camaradas irlandeses—,^[68] Una ramita verde haciendo de barba verde.

Durante la Segunda Guerra Mundial también se observaron cambios rápidos de dicotomías Nosotros-Ellos, cuando los comandos británicos secuestraron al general alemán Heinrich Kreipe en Creta, a lo que siguió una peligrosa marcha de dieciocho días hasta la costa para reunirse con un barco británico. Un día, el grupo vio que había nevado en la cima del pico más alto de Creta. Kreipe murmuró para sí la primera línea (en latín) de una oda de Horacio sobre una montaña nevada. En ese momento el comandante británico, Patrick Leigh

Fermor, continuó recitando. Los dos hombres se dieron cuenta de que, tal como dijo Leigh Fermor, «habían bebido en las mismas fuentes». Una recategorización. Leigh Fermor trató las heridas de Kreipe y se aseguró personalmente de que estuviera a salvo durante lo que quedaba de marcha. Ambos mantuvieron el contacto una vez finalizada la guerra y se reunieron décadas después en un programa de la televisión griega. «Todo olvidado», dijo Kreipe, elogiando su «audaz operación^[69]».

Y, finalmente, está la tregua navideña de la Primera Guerra Mundial, algo de lo que hablaré más extensamente al final del capítulo. Es el famoso suceso en el que los soldados de ambos bandos se pasaron el día cantando, rezando, de fiesta juntos, jugando al fútbol e intercambiando regalos, y soldados de todos los rangos lucharon para que se ampliara la tregua. Durante todo un día la dicotomía británicos-contra-alemanes quedaba subordinada a algo más importante —*todos nosotros en las trincheras frente a los oficiales de la retaguardia que quieren que volvamos a matarnos entre nosotros*—.

Por lo tanto, las dicotomías Nosotros-Ellos pueden quedar reducidas a una cuestión histórica como los agotes y pueden ver cómo cambian sus límites por los caprichos de un censo. Y más importante aún, tenemos múltiples dicotomías en nuestras cabezas, y la que parece inevitable y fundamental puede, bajo las circunstancias correctas, ver cómo se evapora su importancia en un instante.

Frío o incompetente

El que un sintecho esquizofrénico que dice sandeces y un hombre de negocios exitoso de un grupo étnico resentido puedan formar parte de un Ellos demuestra algo fundamental: tipos diferentes de Ellos nos provocan sentimientos diferentes, un hecho que está arraigado en las diferencias existentes en las neurobiologías del miedo y la repugnancia^[70]. Solo como ejemplo, las caras que suscitan miedo nos hacen estar vigilantes y activan la corteza visual; las caras que provocan repugnancia hacen justo lo contrario.

Llevamos interiorizadas varias taxonomías referentes a nuestras relaciones con diferentes tipos de personas (Otros). Pensar en algunos miembros de Ellos es sencillo. Piense, por ejemplo, en alguien que aprieta todos sus interruptores relacionados con el juicio —por ejemplo, un drogadicto cuya

esposa lo echó de casa por sus continuos abusos, y que ahora atraca a personas mayores—. Tírelo debajo del tranvía: hay más probabilidades de que la gente esté de acuerdo en sacrificar a uno para salvar a cinco cuando los cinco son miembros de su grupo y el uno es este individuo situado en el extremo de un grupo externo^[71].

Pero ¿qué ocurre con los miembros de Ellos que nos provocan sentimientos más complejos? Contamos con el trabajo enormemente influyente realizado por Fiske, con su «modelo del contenido de los estereotipos^[72]». Toda esta sección tiene que ver con ese trabajo.

Solemos categorizar a los que pertenecen a otros grupos (Ellos) a lo largo de dos ejes: «calidez» (¿es el individuo o el grupo un amigo o un enemigo, es benevolente o malevolente?) y «competencia» (¿con qué efectividad lleva a cabo sus intenciones el individuo o el grupo?).

Los ejes son independientes. Pedimos a los sujetos que evalúen a alguien de quien tienen muy poca información. Si les condicionamos con señales sobre el estatus de la persona se alteran las calificaciones sobre su competencia, pero no sobre su calidez. Si les condicionamos sobre la competitividad de esa persona se produce lo contrario. Estos dos ejes producen una matriz que tiene cuatro esquinas. Hay grupos que calificamos como altos tanto en calidez como en competencia —Nosotros, por supuesto—. Por regla general, para los estadounidenses este grupo está formado por buenos cristianos, profesionales afroamericanos y la clase media.

Y luego está el otro extremo, el que es bajo tanto en calidez como en competencia —nuestro sintecho de antes, el atracador adicto—. Los sujetos generalmente adjudican evaluaciones de baja calidez y baja competencia a los sintechos, a la gente que vive de la beneficencia y a los pobres de cualquier raza.

Luego está la categorización calidez alta + competencia baja —los incapacitados mentales, gente con discapacidades y los ancianos—,^[73] Y la categorización de calidez baja + competencia alta es como ve la gente del mundo en vías de desarrollo la cultura europea que les solía gobernar^[74], y como muchas minorías americanas ven a los blancos. Es el estereotipo hostil que tienen los estadounidenses blancos de los estadounidenses asiáticos, de los judíos en Europa, de los indopakistanís en Indonesia (y, en un grado menor, como ven a la gente rica los pobres de todas partes). Y es el mismo menoscabo —son fríos, codiciosos, ingeniosamente retorcidos, exclusivistas, nada integradores^[75], y tienen leales por todas partes—, pero, caramba, sin

duda saben cómo ganar dinero, y probablemente tendrás que acudir a alguno de ellos que sea médico si tienes algo serio.

La gente suele tener sentimientos congruentes provocados por cada uno de esos extremos. Para el extremo calidez alta + competencia alta (o sea, Nosotros), es el orgullo. Para calidez baja + competencia alta, la envidia. Calidez alta + competencia baja, la lástima. Calidez baja + competencia baja, la repugnancia. Si sometemos a alguien a un escáner cerebral, le mostramos fotografías de gente del grupo calidez baja + competencia baja, se producirá una activación de la amígdala y de la ínsula, pero no del área facial fusiforme o de la CPFvm (emocional) —un perfil provocado por la visión de objetos repugnantes (aunque, una vez más, este patrón cambia si los sujetos tienen que identificarlos con algo, pidiéndoles que piensen qué alimento le gusta a esta persona sin hogar, en vez de «cualquier cosa que pueda encontrar en los cubos de basura»)—. [76] En cambio, al observar individuos del grupo calidez baja + competencia alta o del de calidez alta + competencia baja se activa la CPFvm.

Los lugares situados entre los extremos provocan sus propias respuestas características. Los individuos que provocan una reacción que está entre la pena y el orgullo provocan el deseo de ayudarlos. Si están entre la pena y la repugnancia, lo que se produce es el deseo de excluirlos y menospreciarlos. Entre el orgullo y la envidia está el deseo de asociarse, de obtener beneficios de esa persona. Y entre la envidia y la repugnancia están nuestros deseos más hostiles de atacar.

Lo que me fascina es cuando cambia la categorización de alguien. Los más claros tienen que ver con cambios desde el estatus de calidez alta + competencia alta (AA):

AA a AB: Es el caso de una persona que ve cómo su padre va cayendo en la demencia, una situación que provoca una extremada actitud protectora conmovedora.

AA a BA: Es el caso de un socio de negocios que resulta que lleva décadas malversando fondos. Traición.

Y la rara transición de AA a BB: un tipo que se convirtió en socio de su bufete, pero entonces «sucedió algo» y ahora es un sintecho. Repugnancia mezclada con perplejidad —¿qué salió mal?—.

Igualmente interesantes son los cambios desde otras categorizaciones. Por ejemplo, cuando usted cambia su percepción de alguien desde AB a BB: resulta que el conserje al que saluda condescendentemente cada día piensa que es usted un idiota. Desagradecido.

Y está el cambio de BB a BA. Cuando yo era un chaval en la década de 1960, el punto de vista provinciano que tenían los estadounidenses sobre Japón lo consideraba BB —la sombra de la Segunda Guerra Mundial generaba antipatía y desprecio—. «Fabricado en Japón» significaba que estaba fabricado con baratijas de plástico. Y entonces, de repente, «Fabricado en Japón» significaba que era superior a los fabricantes de coches y de acero estadounidenses. Guau. Una sensación de alarma, de que te hubieran pillado durmiendo en tu puesto de trabajo.

Luego tenemos el cambio desde BB a AB. Es el caso de un tipo sin techo que encuentra la cartera de alguien y hace lo imposible para devolverla —y te das cuenta de que es más honrado que la mitad de tus amigos—.

Me parece mucho más interesante la transición de un estatus BA a uno BB, lo que provoca regodeo y gozo. Recuerdo un gran ejemplo de esto en la década de 1970, cuando Nigeria nacionalizó su industria petrolera y la gente creyó (aunque resultó que solo era una ilusión) que esto daría lugar a riqueza y estabilidad. Recuerdo a un comentarista nigeriano alardeando de que en una década, Nigeria estaría mandando ayuda extranjera a su excacique colonial, Gran Bretaña (es decir, los británicos pasarían de BA a BB).

Ese regocijo explica la persecución a los grupos exteriores del tipo BA, concretamente, primero degradarlos y humillarlos a BB. Durante la Revolución Cultural china, a las elites molestas primero les hicieron desfilar con orejas de burro antes de embarcarlas hacia los campos de trabajo. Los nazis eliminaron a los mentalmente enfermos, que ya eran BB, asesinándolos sin miramientos; pero en cambio, muy diferente fue el tratamiento que les dieron a los judíos BA antes de asesinarlos, obligándoles a llevar brazaletes amarillos degradantes, a que se cortaran la barba entre ellos, a limpiar las aceras con cepillos de dientes ante las burlas de la muchedumbre. Cuando Idi Amin expulsó a decenas de miles de ciudadanos indopakistanís BA de Uganda, primero invitó a su ejército a que les robara, los golpeará y los violara. Transformar a individuos BA en BB representa uno de los peores ejemplos del salvajismo humano.

Estas variaciones son, sin duda, mucho más complicadas que las asociaciones que hacen los chimpancés de sus rivales con arañas.

Un extraño dominio humano es el constituido por un respeto a regañadientes, incluso un sentido de camaradería con un enemigo. Es el mundo del probablemente apócrifo respeto mutuo entre los ases voladores de ambos bandos de la Primera Guerra Mundial:

—Ah, *monsieur*, si estuviéramos en otra época, me encantaría debatir sobre aeronáutica con usted acompañados de un buen vino.

—Barón, es un honor que sea usted el que me está derribando.

Este caso es fácil de entender: se trataba de caballeros que se batían en noble duelo hasta la muerte, la cualidad que los unía en un Nosotros era su maestría compartida del nuevo arte del combate aéreo, volando sobre la gente pequeña de ahí abajo.

Pero, aunque resulta sorprendente, lo mismo se ve en combatientes que, en lugar de volar, eran carne de cañón, piezas sin rostro en la máquina de guerra de su nación. Como dijo un soldado de infantería que sirvió en el baño de sangre que fue la guerra de trincheras de la Primera Guerra Mundial: «En casa uno insulta al enemigo y dibuja caricaturas ofensivas. Qué cansado estoy de los káiseres grotescos. Aquí afuera, se puede respetar a un enemigo valiente, hábil e ingenioso. Ellos también tienen gente que les quiere esperándoles en casa, también tienen que soportar el barro, la lluvia y el acero». Susurros de un Nosotros compuesto por gente que intenta matarte^[77].

Y luego está el mundo todavía más extraño compuesto por sentimientos divergentes sobre el enemigo económico frente al enemigo cultural, el relativamente nuevo enemigo frente al antiguo, o el enemigo alienígena distante frente al enemigo vecino cuyas minúsculas diferencias se han exagerado. Estas son las diferentes subyugaciones que el Imperio británico infligió a los irlandeses frente a las infligidas a los aborígenes australianos. O el caso de Ho Chi Minh, que rechazó la oferta de contar con tropas chinas durante la guerra de Vietnam con una declaración en la que afirmaba que «los americanos se marcharán en un año o en una década, pero, si les dejamos, los chinos se quedarán durante mil años». Y lo que es más pertinente sobre la geopolítica bizantina iraní: la antipatía milenaria de los antiguos persas hacia sus vecinos mesopotámicos, los conflictos de los chiíes con los sunís que tienen siglos de antigüedad, o las décadas de odio islámico contra el gran satán, Occidente^[78].

No hay duda de que las rarezas de la dicotomización humana Nosotros-Ellos no están completas si no hablamos del fenómeno de la autocompasión de los -----(el lector puede escoger el grupo al que va destinado), en el que los miembros de ese grupo se creen los estereotipos negativos creados sobre ellos y desarrollan un favoritismo hacia los miembros de su grupo^[79]. Kenneth y Mamie Clark lo demostraron con sus famosos «estudios con muñecas», iniciados en la década de 1940. Demostraron con una impactante claridad que las niñas afroamericanas, además de las niñas blancas, preferían

jugar con muñecas blancas en lugar de con negras, y que además les atribuían características más positivas (p. ej., agradables, guapas). El hecho de que este efecto fuera más pronunciado en las niñas negras de escuelas segregadas fue utilizado en el caso Brown contra el Consejo de Educación^[80]. Aproximadamente entre el 40 y el 50 por ciento de los afroamericanos, gays y lesbianas y mujeres muestran sesgos automáticos en el test de asociación implícita a favor de los blancos, los heterosexuales y los hombres respectivamente.

Algunos de mis mejores amigos

El fenómeno del «enemigo honorable» hace aparecer otra peculiaridad humana. Incluso aunque pudiera, ningún chimpancé negaría que los chimpancés vecinos le recuerdan a arañas. Y ninguno se sentiría mal por eso, ni instaría a los demás para que superaran esa tendencia, ni enseñaría a sus hijos que nunca se dirigieran a cualquiera de esos chimpancés vecinos llamándole «araña». Ninguno reconocería que no puede distinguir entre los chimpancés de nuestro grupo y los de los demás grupos. Y todo esto es común y corriente en las culturas occidentales progresistas.

Los humanos jóvenes son como los chimpancés —los niños de seis años no solo prefieren estar con niños como ellos (por el criterio que sea), sino que lo dicen sin reparos—. No es hasta los diez años, más o menos, cuando los niños aprenden que algunos sentimientos y pensamientos sobre los demás solo se pueden decir en casa, que la comunicación respecto a la dicotomía Nosotros-Ellos tiene connotaciones y es contextual^[81].

Por consiguiente, puede haber discrepancias llamativas en las relaciones Nosotros-Ellos entre lo que las personas afirman creer y la forma en la que actúan —fíjese, por ejemplo, en las diferencias que hay entre las encuestas electorales y los resultados definitivos—. También podemos observar esto de forma experimental. En un estudio deprimente, los sujetos afirmaban que muy probablemente se enfrentarían de forma activa a alguien que expresara opiniones racistas; aunque los índices reales eran mucho menores cuando sin saberlo les ponían en esa situación (nota: esto no quiere decir que reflejase la existencia de sentimientos racistas; en cambio seguramente reflejaba que las inhibiciones provocadas por las normas sociales eran más fuertes que los principios del sujeto^[82]).

Los intentos de controlar y reprimir las antipatías derivadas de la dicotomía Nosotros-Ellos tienen la firma del lóbulo frontal. Tal como vimos,

una exposición subliminal de cincuenta milisegundos a la cara de otro puede activar la amígdala, y si la exposición es lo suficientemente larga como para que se produzca una detección consciente (alrededor de unos quinientos milisegundos o más), la activación inicial de la amígdala será seguida por la activación de la CPF y la amortiguación de la amígdala; cuanto más se active la CPF, especialmente la CPFdl «cognitiva» más se silenciará la amígdala. La CPF regula las emociones desagradables^[83].

Los datos derivados del comportamiento también implican al lóbulo frontal. Por ejemplo, para el mismo grado de prejuicio racial (como se muestra en el test de asociación implícita), es más probable que el sesgo se exprese conductualmente en los individuos con un control frontal ejecutivo pobre (como se ve con una tarea cognitiva abstracta^[84]).

El capítulo 2 nos presentó el concepto de «carga cognitiva», y vimos que una tarea frontal ejecutiva agotadora hace que disminuya el rendimiento en la siguiente. Eso se produce en la dicotomía Nosotros-Ellos. Los sujetos blancos lo hacen mejor en algunas pruebas de comportamiento cuando el responsable del ensayo es blanco en lugar de negro; los sujetos cuyo rendimiento merma de forma más drástica en el último escenario muestran la mayor activación de la CPFdl cuando ven las caras de otra raza^[85].

La carga cognitiva generada por el control ejecutivo frontal durante las interacciones interraciales se puede modular. Si a los sujetos blancos les dicen: «La mayoría de personas son más prejuiciosas de lo que creen que son» antes de hacer el test con un responsable del ensayo que sea negro, el rendimiento cae en picado, mucho más que si les dicen: «La mayoría de la gente lo hace peor [en un test sobre el lóbulo frontal cognitivo] de lo que creen». Además, si los sujetos blancos están condicionados con una orden que apesta a regulación frontal («evite juzgar» durante una interacción interracial), el rendimiento se reduce más que cuando les dicen que «tengan un intercambio intercultural positivo^[86]».

En algunos miembros del grupo externo (Ellos) puede producirse un tipo diferente de control ejecutivo cuando tratan con individuos de la cultura dominante: no deje de interactuar con ellos de forma positiva, de contrarrestar el prejuicio que tienen asumido contra usted. En un sorprendente estudio, a sujetos afroamericanos se les condicionó para que pensarán sobre un prejuicio racial o de edad, a lo que siguió una interacción con alguien blanco^[87]. Cuando el condicionamiento era racial, los sujetos se mostraron más habladores, solicitaban con más asiduidad la opinión de la otra persona, sonreían más y se inclinaban más veces hacia adelante; todo eso no se produjo

cuando los sujetos interactuaban con otro afroamericano. Recuerde lo que dijimos en el capítulo 2 de un estudiante de posgrado afroamericano que silbaba intencionadamente un tema de Vivaldi cada tarde en su camino a casa.

Merece la pena remarcar dos puntos sobre estos estudios sobre el control ejecutivo y las interacciones con miembros de otros grupos (Ellos):

La activación cortical frontal durante una interacción interracial puede reflejar: (a) que se tienen prejuicios y se quiere ocultarlo; (b) que se tienen prejuicios y se siente mal por ello; (c) no se tienen prejuicios y se intenta transmitirlo; (d) quién sabe qué más. La activación simplemente implica que la naturaleza interracial de la interacción está pesando sobre el sujeto (de forma implícita o de otra forma) y desencadena el control ejecutivo.

Como de costumbre, los sujetos de estos estudios eran en su mayoría estudiantes universitarios, que cumplían con algún requisito de la asignatura de Introducción a la Psicología. En otras palabras, individuos de una edad asociada con la apertura a lo novedoso, residiendo en un lugar privilegiado en el que las diferencias culturales y económicas de la dicotomía Nosotros-Ellos son menores que en la sociedad en su conjunto, y donde no solo está institucionalizada la celebración de la diversidad, sino que existe alguna diversidad real (más allá de la página web de la universidad con la obligada fotografía de estudiantes sonrientes, convencionalmente apuestos, de todas las razas y etnicidades, observando a través de microscopios más, por si acaso, una *cheerleader* aduladora sobre un empollón en silla de ruedas). Y que hasta una población como esta demuestre sentir una antipatía más implícita hacia Ellos de lo que les gustaría admitir es bastante deprimente.

MANIPULANDO LA EXTENSIÓN DE LA DICOTOMÍA NOSOTROS-ELLOS

Q ¿QUÉ situaciones menguan o exacerban la dicotomía Nosotros-Ellos? (Defino «menguar» como una reducción de la antipatía hacia Ellos o una disminución de la percepción del tamaño o la importancia de los contrastes existentes entre Nosotros y Ellos). Los siguientes son algunos breves resúmenes, un precalentamiento para los capítulos finales.

Fuerzas subterráneas: inducción y condicionamiento

Si mostramos subliminalmente un destello de una fotografía de una cara agresiva u hostil será más probable que la gente perciba que los miembros de Ellos son así (un efecto que no se produce respecto a los miembros del grupo propio^[88]). Si condicionamos a los sujetos subliminalmente con estereotipos negativos sobre los miembros de los demás grupos (Ellos), estaremos exacerbando la dicotomización. Como señalamos en el capítulo 3, la activación de la amígdala^[89] en los sujetos blancos cuando ven caras negras se ve incrementada si de fondo está sonando música rap y disminuye si lo que suena es música asociada con estereotipos negativos de la gente blanca —*heavy metal*—. Además, el sesgo racial implícito se reduce después de una exposición subliminal a contraestereotipos —caras de gente famosa de esa raza—.

Dicho condicionamiento puede funcionar durante segundos o minutos, y puede persistir; por ejemplo, el efecto del contraestereotipo duró al menos veinticuatro horas^[90]. El condicionamiento también puede ser extraordinariamente abstracto y sutil. Un ejemplo tiene que ver con las diferencias en las respuestas del electroencefalograma cuando se miran caras de la misma raza frente a caras de razas diferentes. En ese estudio, la respuesta a la otra cara disminuía si los sujetos sentían inconscientemente que estaban atrayendo esa cara hacia ellos —si al mismo tiempo movían un *joystick* hacia ellos (frente a la otra opción, que era empujarlo)—.

Finalmente, el condicionamiento no es igual de efectivo alterando todos los dominios de la dicotomía; es más fácil manipular subliminalmente los índices de calidez en lugar de los de competencia.

Todos estos efectos pueden ser muy potentes. Y para ser algo más claro, la maleabilidad de las respuestas automáticas (p. ej., de la amígdala) muestra que «automático» no equivale a «inevitable».

El nivel cognitivo, consciente

Se ha visto que existen varias estrategias con las que se pueden reducir los sesgos implícitos. Una clásica es la toma de perspectiva, que aumenta la identificación con Ellos. Por ejemplo, en un estudio que tenía que ver con el prejuicio sobre la edad, si los sujetos tomaban la perspectiva de individuos mayores se reducía con más eficacia el prejuicio que si simplemente se les

daban instrucciones de inhibir pensamientos estereotípicos. Otra es centrarse conscientemente en los contraestereotipos. En un estudio de esa clase, los prejuicios sexuales automáticos disminuían más cuando a los hombres se les pedía que se imaginasen a una mujer fuerte con atributos positivos, que cuando se les pedía que intentaran suprimir el estereotipo. Otra estrategia es hacer explícitos los prejuicios implícitos —mostrar ante la gente pruebas de sus prejuicios automáticos—. Más adelante hablaremos con más profundidad de estas estrategias^[91].

Cambiando el orden en el rango de categorías de Nosotros-Ellos

Esta sección se refiere a las múltiples dicotomías Nosotros-Ellos que tenemos asumidas y la facilidad con la que cambiamos cuál es la que tiene prioridad —por ejemplo, cambiando automáticamente la categorización por raza para pasar a una categorización por el color de la camisa o manipulando el rendimiento en matemáticas haciendo énfasis en el género o en la etnicidad—. Cambiar para colocar una categorización como predominante no tiene por qué ser gran cosa y puede implicar seis de una, media docena de otra —por ejemplo, entre los hombres europeos y estadounidenses, una fotografía de una mujer asiática aplicándose maquillaje hace que, de forma automática, la automaticidad de género sea más fuerte que la étnica, mientras que una fotografía de esa misma mujer utilizando palillos chinos produce justo lo contrario—. Más efectivo que hacer que la gente cambie un Ellos de una categoría simplemente por otro tipo de Ellos es hacer que los miembros de Ellos sean percibidos como miembros de Nosotros —enfaticando atributos comunes—,^[92] Lo que nos lleva a...

Contacto

En la década de 1950, el psicólogo Gordon Allport propuso la «teoría del contacto^[93]». Versión inexacta: si usted reúne a miembros del grupo Nosotros con miembros del grupo Ellos (por ejemplo, adolescentes de dos naciones hostiles juntos en un campamento de verano), las animosidades desaparecen, las similitudes pasan a ser más importantes que las diferencias, y todo el mundo pasa a ser un miembro de Nosotros. Versión más precisa: usted reúne a miembros de Nosotros y de Ellos en unas circunstancias muy concretas y

efectivas y aparecen alguna clase de semejanzas, pero también puede estropearlo y empeorar las cosas.

Algunas de esas circunstancias efectivas: hay prácticamente el mismo número de cada bando; a todos se les trata de la misma forma y sin ambigüedad; el contacto es prolongado y en un territorio neutral y benevolente; existen una serie de objetivos «superiores», que todo el mundo trabaje conjuntamente en tareas que les importan (por ejemplo, que transformen una pradera con hierbas muy crecidas en un campo de fútbol^[94]).

Esencialismo frente a individuación

Esto nos hace recordar dos puntos anteriores. Primero, que Ellos suelen ser vistos como un grupo homogéneo, simple y poseedor de una esencia inmutable (y negativa). Segundo, verse forzado a pensar en Ellos como individuos puede hacer que se parezcan más a Nosotros. La reducción del pensamiento esencialista a través de la individuación es una herramienta poderosa.

Un elegante estudio demostró precisamente esto. A sujetos blancos se les dio un cuestionario que evaluaba hasta dónde llegaba su aceptación de las desigualdades raciales, después de haberles condicionado de una de estas dos formas^[95]. La primera reforzaba la idea de que el pensamiento esencialista es invariante y homogéneo —«Los científicos determinan los fundamentos genéticos de la raza»—. El otro condicionamiento es antiesencialista —«Los científicos revelan que la raza no tiene base genética»—. El hecho de estar condicionados hacia el esencialismo hacía que los sujetos aceptaran más las desigualdades raciales.

Jerarquía

Como era de esperar, el hacer que las jerarquías sean más pronunciadas, más consecuentes o más manifiestas empeora la idea de Ellos; la necesidad de justificación provoca que los de la cima coloquen los estereotipos de, en el mejor de los casos, calidez alta + competencia baja o, peor aún, calidez baja + competencia baja sobre las cabezas de aquellos que luchan en el fondo, y esos del fondo corresponden con la bomba de tiempo latente que es la percepción de la clase dirigente como de calidez baja + competencia alta^[96]. Fiske exploró cómo el hecho de que esos de la cima percibieran a la clase baja

como de calidez alta + competencia baja puede estabilizar el *statu quo*; el poderoso se siente autocomplacido con su presunta benevolencia, mientras que los subordinados se sienten apaciguados gracias a las concesiones del respeto. Un dato que apoya esto es que, en treinta y siete países, los niveles altos de desigualdad de ingresos se correlacionan con el hecho de que la condescendencia de las percepciones A o B se va filtrando en todas las capas. Jost estudió esto mismo de una forma parecida, examinando cómo el mito de «nadie lo tiene todo» puede reforzar el *statu quo*. Por ejemplo, el tropo popular de «pobre pero feliz» —los pobres son más despreocupados, están más en contacto y disfrutan más de las cosas sencillas de la vida— y el mito de que los ricos son infelices, están estresados y cargados de responsabilidades (piense en el miserable Scrooge y en esos simpáticos y encantadores Cratchit) son grandes formas de conseguir que las cosas no cambien. El tropo «pobre pero honesto», al concederles el beneficio del prestigio a Ellos, es otro gran medio de racionalizar el sistema^[97].

Las diferencias individuales en cómo se sienten las personas respecto a la jerarquía ayudan a explicar la variación en la extensión que otorgamos al grupo Ellos. Es algo que se puede ver en estudios que examinan la orientación a la dominancia social (ODS o cuánto valora una persona el prestigio y el poder) y el autoritarismo de derechas (AD o cuánto valora una persona la autoridad centralizada, el imperio de la ley y la convención^[98]). Los individuos con una alta ODS son los que muestran los mayores aumentos en los prejuicios automáticos cuando se sienten amenazados; una mayor aceptación del sesgo en contra de los grupos externos de bajo estatus; y si son hombres, una mayor tolerancia al sexismo. Como ya dijimos, a las personas con una ODS alta (o un AD alto) les preocupan menos el humor hostil hacia los grupos externos.

Algo que está relacionado con el hecho de que formemos parte de múltiples dicotomías Nosotros-Ellos es nuestra pertenencia simultánea a varias jerarquías^[99]. No es ninguna sorpresa, pues, que la gente enfatice la importancia de la jerarquía en la que ellos ocupan la posición más alta —ser, los fines de semana, el capitán del equipo de *softball* de la empresa tiene más importancia que el deplorable y humilde trabajo de ocho horas diarias durante la semana—. Especialmente interesantes son las jerarquías que tienden a integrar las categorías Nosotros-Ellos (por ejemplo, cuando la raza y la etnicidad se superponen con el estatus socioeconómico). En esos casos, las personas situadas en la posición alta de la jerarquía suelen enfatizar la convergencia de las jerarquías y la importancia de asimilar los valores de la

jerarquía principal («¿Por qué no pueden llamarse simplemente “americanos” en lugar de “etnia-americanos”?»). Es interesante recalcar que se trata de un fenómeno local: los blancos tienden a favorecer la asimilación, la adhesión unitaria a valores nacionales, mientras que los afroamericanos prefieren más el pluralismo; sin embargo, ocurre lo contrario en la vida universitaria y en las políticas entre estudiantes blancos y afroamericanos en las universidades tradicionalmente negras. Podemos sostener dos cosas contradictorias al mismo tiempo en nuestra mente si nos funciona.

Por lo tanto, para poder reducir los efectos adversos de la creación de la dicotomía Nosotros-Ellos, una lista de la compra tendría que incluir la enfatización de la individuación y de los atributos compartidos, la toma de perspectiva, dicotomías más benignas, la reducción de las diferencias jerárquicas, y reunir a las personas de igual a igual con objetivos compartidos. Volveremos a hablar de esto más adelante.

CONCLUSIONES

UNA analogía que tiene que ver con la salud: el estrés puede perjudicarte. Ya no nos morimos por viruela o peste, pero en cambio, morimos por enfermedades relacionadas con el estrés provocado por nuestro estilo de vida, como ataques al corazón o diabetes, en las que el daño se va acumulando lentamente con el paso del tiempo. Se sabe cómo el estrés puede causar o empeorar una enfermedad o hacer que sea usted más vulnerable a otros factores de riesgo. Incluso conocemos una gran parte de los mecanismos moleculares asociados. El estrés puede incluso hacer que su sistema inmunológico ataque anormalmente los folículos capilares, haciendo que su pelo se vuelva gris.

Todo eso es cierto. Aun así, los investigadores que trabajan con el estrés no aspiran a eliminarlo, a «curarlo». No se puede lograr, e incluso si se pudiera, no lo deseáramos —nos encanta el estrés cuando es de la clase correcta; lo llamamos «estimulación»—.

La analogía es obvia. Desde las atrocidades masivas e imponentes cometidas hasta los incontables alfilerazos que suponen las microagresiones, la dicotomía Nosotros frente a Ellos ha producido océanos de dolor. Aunque nuestro objetivo genérico no es «curarnos» de esa dicotomía. No se puede

lograr, a menos que nuestra amígdala quede destruida, en cuyo caso cualquiera nos parecerá que es uno de Nosotros. Pero incluso si pudiésemos, no querríamos eliminarla.

Soy una persona bastante solitaria —después de todo, he pasado una parte significativa de mi vida estudiando diferentes especies yo solo, viviendo solo en una tienda de campaña en África—. Pero algunos de los momentos más exquisitamente felices de mi vida provienen de haberme sentido miembro de un Nosotros, sentirme aceptado y acompañado, a salvo y comprendido, sentir que formo parte de algo envolvente y más grande que yo, sentir que estoy en el lado correcto y que hago las cosas como toca. Hay incluso dicotomías Nosotros-Ellos por las que yo mismo —lumbreras, tímido y vagamente pacifista— mataría o moriría^[100].

Si aceptamos que siempre habrá bandos, una tarea nada trivial es confeccionar una lista de cosas que hacer para estar siempre en el lado de los ángeles. Desconfiar del esencialismo. Tener presente que lo que parece racional a veces solo es pura racionalización, ponernos al día de las fuerzas subterráneas que nunca sospechamos que existían. Centrarnos en los objetivos más grandes y compartidos. Practicar la toma de perspectiva. Individualizar, individualizar, individualizar. Recordar las lecciones históricas sobre cuán a menudo los auténticos Ellos malignos se han mantenido escondidos y hacen que terceros carguen con la culpa.

Y, mientras tanto, cederles el paso a las personas que conducen coches que tienen la pegatina «La gente da asco», y recordarle a todo el mundo que estamos todos juntos contra Lord Voldemort y la Casa Slytherin.

JERARQUÍA, OBEDIENCIA Y RESISTENCIA

A primera vista, este capítulo es simplemente un complemento del anterior. La dicotomía Nosotros-Ellos tiene que ver con las relaciones entre grupos y con nuestra tendencia automática a favorecer el grupo al que pertenecemos en lugar de a los demás. De forma parecida, las jerarquías tienen que ver con un tipo de relaciones que existen dentro del grupo, nuestra tendencia automática a favorecer a las personas cuyo rango es cercano al nuestro en lugar de a otras que son distantes. Hay más temas que también se repiten —la aparición de esas tendencias en las primeras etapas de la vida y en otras especies, y el entrelazamiento del fundamento cognitivo y afectivo—.

Además, la categorización Nosotros-Ellos y la posición jerárquica interactúan. En un estudio, unos sujetos dieron designaciones raciales a fotografías de individuos racialmente ambiguos; aquellos que se vestían con atuendos que denotaban un estatus bajo tenían más probabilidades de ser catalogados como negros, y los que llevaban atuendos de estatus alto como blancos^[1]. De este modo, entre esos sujetos estadounidenses, la dicotomía Nosotros-Ellos por raza y la jerarquía del estatus socioeconómico se solapaban.

Pero, tal como veremos, la jerarquía va en direcciones diferentes a las que siguen las diversas dicotomías Nosotros-Ellos, y de formas únicamente humanas: Al igual que otras especies jerárquicas, tenemos individuos alfa, pero a diferencia de las demás, de vez en cuando podemos elegirlos. Además, muy a menudo no tienen simplemente el puesto más elevado en el *ranking*, sino que también «dirigen», intentando maximizar esa cosa llamada bien común. Más aún, los individuos compiten por el liderazgo con diferentes visiones sobre cómo conseguir ese bien común —ideologías políticas—. Y

finalmente, expresamos obediencia tanto a una autoridad como a la idea de la Autoridad.

LA NATURALEZA DE LAS JERARQUÍAS Y SUS VARIEDADES

EN primer lugar, una jerarquía es un sistema de clasificación que formaliza el acceso desigual a recursos limitados, que van desde la carne a esa nebulosa llamada «prestigio». Empezamos examinando las jerarquías existentes en otras especies (aclarando primero que no todas las especies sociales tienen jerarquías).

La imagen que daban de las jerarquías los libros de texto de la década de 1960 era muy clara. Un grupo forma una jerarquía estable y lineal en la que el individuo alfa domina a todos los demás, el individuo beta domina a todos excepto al alfa, el gamma a todos excepto al alfa y al beta, y así sucesivamente.

Las jerarquías establecen un *statu quo* ritualizando las desigualdades. Dos babuinos encuentran algo bueno; por ejemplo, un lugar protegido del sol. Si no hubiera relaciones de dominancia estables se produciría una pelea potencialmente dañina. Lo mismo ocurre con los higos de una higuera una hora más tarde, y por la posibilidad de ser acicalado por alguien después de eso, etc. En cambio, rara vez se produce alguna pelea, y si un subordinado se olvida de su posición, con un «bostezo de amenaza» —una visualización ritualista de los caninos— por parte del macho dominante suele bastar^{[2],[3]}.



Babuino macho mostrando un bostezo de amenaza que espera sea intimidatorio.

¿Por qué existen los sistemas de clasificación? La respuesta, alrededor de la década de 1960, fue la selección de grupo de Marlin Perkins, según la cual una especie se beneficia de la existencia de un sistema social estable en el que todo el mundo conoce su lugar. Esta opinión se vio reforzada por la creencia primatológica de que en una jerarquía, el individuo alfa (es decir, el que tiene el primer turno en cualquier cosa que sea buena) era en cierta manera un «líder» que hace algo útil para el grupo.

En esto hizo hincapié el primatólogo Irvén DeVore, de Harvard, quien informó de que, entre los babuinos de la sabana, el macho alfa dirigía al grupo a la hora de decidir en qué dirección iban a buscar alimento, dirigía las cazas comunitarias, defendía a todo el mundo contra los leones, instruía a los

jóvenes, cambiaba las bombillas, etc. Resultó que todo esto no tenía sentido. Los machos alfa no saben en qué dirección ir (dado que se trasladaron al grupo siendo adolescentes). Nadie les sigue; en cambio, todo el mundo sigue a las hembras de más edad, quienes sí saben hacia dónde ir. Las cazas son batallas campales desorganizadas. Y puede que un macho alfa baje la cabeza para proteger a una cría —si es probable que la cría sea suya—. De lo contrario, buscará el lugar más seguro.

Cuando se observa obviando la forma en que Perkins veía todo esto, los beneficios de la jerarquía son individualistas. Las interacciones que proclaman el *statu quo* ayudan a la «clase alta». Mientras tanto, para los subordinados, es mejor no estar en un lugar sombreado que dejar de estarlo después de recibir la punzada de un canino. Todo esto es lógico en un sistema de clasificación hereditaria y estática. En sistemas en los que los rangos cambian, esta precaución se equilibra con desafíos ocasionales —porque puede que al macho alfa ya le hayan pasado sus mejores años y se las esté apañando fingiendo—.

Este es un *pecking order* (orden jerárquico) clásico (el término en inglés proviene del sistema jerárquico de las gallinas). Primero hay que saber si existe realmente una jerarquía, entendida esta como una gradación de rangos. En cambio, en algunas especies (p. ej., los titíes sudamericanos) está el alfa y están los demás, con relaciones bastante equitativas.

En especies con gradaciones, nos encontramos con el tema de qué significa realmente el «rango». Si su rango es el número seis en una jerarquía, ¿son los números del uno al cinco tipos intercambiables ante los que se ha de postrar, mientras que del siete al infinito son peones indiferenciados? Si es así, sería irrelevante para usted si los números dos y tres, o los números nueve y diez, tienen tensiones entre ellos; las gradaciones de rangos existen a ojos del primatólogo, no del primate.

En realidad, los primates piensan en las gradaciones de rango. Por ejemplo, un babuino suele interactuar de forma diferente con, por ejemplo, el tipo que está un paso por encima de él en el rango que con el que está cinco pasos por debajo. Además, los primates notan las gradaciones que no les afectan a ellos de forma directa. Recuerde del capítulo 10 cómo los investigadores grabaron vocalizaciones de individuos de un grupo y las montaron de tal manera que se inventaron determinados escenarios sociales. Hacían sonar una grabación del número diez realizando una llamada de dominancia y el número uno respondiendo con una llamada de subordinación,

y todo el mundo prestaba atención: ¡hala, Bill Gates mendigándole a un sintecho!

Esto puede ser todavía más abstracto, como se ha visto en los cuervos, que son pájaros extraordinariamente inteligentes. Al igual que ocurre con los babuinos, las vocalizaciones que implican una inversión en la dominancia reciben una mayor atención que las que cumplen con el *statu quo*. Resulta sorprendente que también ocurre con las inversiones entre aves que pertenecen a una bandada *vecina*. Los cuervos disciernen las relaciones de dominancia simplemente escuchando y están interesados en los cotilleos jerárquicos sobre un grupo diferente.

Lo siguiente que hemos de considerar es el tema de la variación dentro de una especie y entre varias, y cómo es la vida *teniendo* un rango particular. ¿Significa el hecho de tener un alto rango que todo el mundo está pendiente de cuál es tu humor o, en el otro extremo, que nadie más obtiene las suficientes calorías para ovular, lactar o sobrevivir? ¿Con qué frecuencia los subordinados desafían a los individuos dominantes? ¿Con qué facilidad los individuos dominantes descargan sus frustraciones sobre los subordinados? ¿Cuántas válvulas de escape tienen los subordinados (p. ej., alguien con quién acicalarse)?

Luego está el asunto de cómo se logra ese alto rango. En muchos casos (p. ej., como ya hemos visto, en las hembras de babuino) el rango es heredado, un sistema en el que la frase «selección por parentesco» está escrita por todas partes. En cambio, en otras especies o sexos (por ejemplo, babuinos macho) los rangos cambian con el paso del tiempo, cambian en función de las luchas, enfrentamientos y melodramas shakespearianos, en los que subir en la jerarquía tiene que ver con tener fuerza física, caninos afilados y con ganar la pelea correcta^[4].

¡Bravo! Te has abierto camino hasta la cima, gracias al capitalismo muscular, sudoroso, de suma cero. Pero ¿qué ocurre con el tema todavía más interesante de cómo, una vez alcanzado, se mantiene ese alto rango? Tal como veremos, esto tiene menos que ver con las capacidades musculares y más con las sociales.

Esto nos lleva a un punto fundamental: la competencia social es desafiante, y eso se refleja en el cerebro. El antropólogo británico Robín Dunbar ha demostrado que en diversos taxones (p. ej., «aves», «ungulados» o «primates»), cuanto mayor es el tamaño del grupo social de la especie, (a) mayor es el cerebro, en relación con el tamaño del cuerpo, y (b) mayor es la neocorteza, en relación con el tamaño total del cerebro. La influyente

«hipótesis del cerebro social» de Dunbar sugiere que los incrementos en la complejidad social y la expansión evolutiva de la neocorteza están vinculados. Este vínculo también existe dentro de las especies. Entre algunos primates, el tamaño del grupo puede variar en un múltiplo de diez (dependiendo de la riqueza del ecosistema). Esto se pudo demostrar en un fascinante estudio de neuroimagen en el que se alojó a diferentes macacos cautivos en grupos de diferentes tamaños; cuanto mayor era el grupo, más engrosamiento del lóbulo frontal y de la circunvolución temporal superior, una región cortical implicada en la teoría de la mente, y más fuerte era el acoplamiento de la actividad entre las dos^{[5],[6]}.

De este modo, la complejidad social y los grandes cerebros van juntos. Esto se ve de forma más clara al examinar la fisión-fusión de especies, que es cuando el tamaño del grupo social cambia regular y drásticamente. Los babuinos, por ejemplo, empiezan y acaban el día formando parte de un grupo grande, coherente, mientras que la búsqueda de alimento durante las horas centrales del día se hace en grupos pequeños. Otros ejemplos podrían ser las hienas, que cazan en grupos, pero buscan comida de forma individual, y los lobos, que a menudo hacen justo lo contrario.

La socialidad es más compleja en las especies de fisión-fusión. Hay que recordar que el rango de alguien difiere cuando está en un subgrupo que cuando está en el grupo entero. Estar alejado de alguien todo el día hace que sea tentador ver si las relaciones de dominancia han cambiado desde el desayuno.

En un estudio se compararon especies fisión-fusión de primates (chimpancés, bonobos, orangutanes, monos araña) con otras que no eran del tipo fisión-fusión (gorilas, capuchinos, macacos cangrejeros^[7]). En estos animales cautivos, las especies de fisión-fusión eran mejores en las tareas frontocorticales y tenían neocortezas más grandes en relación con el tamaño total del cerebro. Los estudios de córvidos (cuervos, urracas, grajos y grajillas) mostraron esa misma tendencia.

Por lo tanto, el «rango» y la «jerarquía» en otros animales es cualquier cosa menos algo claro, y varía considerablemente dependiendo de la especie, el género y el grupo social.

RANGO Y JERARQUÍA EN HUMANOS

LAS jerarquías humanas se parecen a las de las demás especies de muchas maneras. Por ejemplo, la distinción entre jerarquías estables e inestables —siglos de reglas zaristas frente al primer conato de la Revolución rusa—. Como veremos a continuación, esas situaciones provocan patrones diferentes de activación cerebral.

El tamaño del grupo también es importante: las especies de primates con grupos sociales más grandes tienen cortezas más grandes en relación con el resto del cerebro (siendo los humanos los que tienen ambos tamaños más grandes^[8]). Si trazamos un gráfico con el tamaño de la neocorteza frente al tamaño medio del grupo social en las especies de primates, obtendremos un «número de Dunbar», el tamaño de grupo promedio predicho en las culturas humanas tradicionales. Se trata de 150 personas, y hay muchas pruebas que apoyan esa predicción.

Esto también es así en el mundo occidental, en el que cuanto mayor es el tamaño de la red social de alguien (a menudo calculado por el número de relaciones por correo electrónico o mensajes de texto), mayor es la CPFvm, la CPF orbital y la amígdala, y mejores son las habilidades relacionadas con la teoría de la mente de esa persona^[9].

¿Se agrandan esas regiones cerebrales cuando alguien tiene una mayor red social, o los tamaños más grandes de esas regiones predisponen a la gente a que formen redes mayores? Por supuesto, un poco de ambas.

Al igual que ocurre con otras especies, la calidad de vida humana también varía debido a las consecuencias de las desigualdades de rango —hay una gran diferencia entre el poderoso que logra una mesa en un restaurante antes que usted y el poderoso que le corta la cabeza porque tenía ese capricho—. Recuerde el estudio realizado en treinta y siete países que mostraba que cuanto más desigualdad de ingresos haya, más acoso escolar habrá en las escuelas. En otras palabras, los países con jerarquías socioeconómicas más crueles producen niños que aplican sus propias jerarquías más brutalmente^[10].

Además de estas similitudes en especies diferentes, los humanos también tienen cosas únicas de las que hablaremos a continuación.

Pertener a múltiples jerarquías

Pertenece a múltiples jerarquías y podemos tener rangos muy diferentes en cada una de ellas^[11]. Naturalmente, esto invita a la racionalización y a la

justificación del sistema, decidiendo que las jerarquías en las que somos uno más son una mierda y que la única en la que reinamos es la que cuenta.

Algo que va implícito en el hecho de formar parte de múltiples jerarquías es su potencial solapamiento. Fíjese en el estatus socioeconómico, que incluye tanto jerarquías locales como globales. Me va bastante bien socioeconómicamente: mi coche es más moderno que el tuyo. Me va fatal: no soy tan rico como Bill Gates.

La especialización de algunos sistemas de clasificación

Un chimpancé de alto rango es generalmente bueno en cosas relacionadas. Pero los humanos pueden habitar en jerarquías increíblemente especializadas. Ejemplo: hay un tipo llamado Joey Chestnut que es un dios en una subcultura: es el comedor de perritos calientes más exitoso de la historia de ese tipo de competición. Sin embargo, el que el don de Chestnut se pueda generalizar a otros dominios no está del todo claro.

Estándares internos

Se trata del hecho de tener estándares internos que son independientes del mundo exterior. Un ejemplo sería el hecho de que ganar o perder en un deporte de equipo generalmente incrementa o reduce, respectivamente, los niveles de testosterona en los hombres. Pero las cosas son más sutiles: la variación en la testosterona es más fiel si se gana gracias a las capacidades propias (en lugar de debido a la fortuna), y también refleja más fielmente la actuación individual (en lugar de la del equipo^[12]).

Por consiguiente, como siempre, somos simplemente como los demás animales, pero totalmente diferentes. Pasemos a analizar la biología de los rangos individuales.

LA VISTA DESDE LA CIMA, LA VISTA
DESDE EL FONDO

Detectando el rango

Al igual que nos interesaba conocer nuestra capacidad para detectar a los miembros de los demás grupos (Ellos), estamos muy interesados en detectar las diferencias de rango. Por ejemplo, cuarenta milisegundos es todo lo que necesitamos para distinguir fiablemente una cara dominante (con una mirada directa) de una subordinada (con una mirada esquiva y las cejas bajas). El estatus también se puede ver en el cuerpo, aunque en una amplitud menos precisa —la dominancia con un torso expuesto y los brazos bien abiertos, la subordinación con los brazos protegiendo un torso inclinado, intentando hacerse invisible—. Una vez más, reconocemos esas señales a unas velocidades típicas de un proceso automático^[13].

Los niños pequeños humanos también reconocen las diferencias de estatus, como mostró un estudio verdaderamente inteligente. Mostraban a un niño pequeño una pantalla de ordenador en la que había un cuadrado grande y otro pequeño; cada uno de ellos con ojos y una boca^[14]. Los dos cuadrados estaban en extremos opuestos de la pantalla y se movían repetidamente hacia el otro lado, cruzándose en el proceso. Luego se les mostraba una versión en la que los dos chocaban entre sí —conflicto—. Los cuadrados chocaban repetidamente hasta que uno de ellos «cedía» tumbándose, permitiéndole de esa manera pasar al otro. Los niños pequeños observaban la interacción durante más tiempo cuando el cuadrado grande era el que dejaba pasar al otro en lugar de ser al revés. El primer escenario es más interesante porque viola las expectativas —«Eh, creía que los cuadrados grandes dominaban a los pequeños»—. Igual que los monos y los córvidos.

Pero, un momento, puede que esto solo sea un reflejo de física común, no una armonización con la jerarquía —las cosas grandes derriban a las pequeñas, no al revés—. Este desconcierto fue eliminado. Primero, los cuadrados rivales no se tocaban cuando uno dejaba pasar al otro. Segundo, el subordinado caía en la dirección opuesta a la predicha por la física —en lugar de ser rebotado hacia atrás, se postraba ante el cuadrado alfa—.

Esta experiencia trae consigo un interés intenso en la jerarquía —tal como recalcamos en el capítulo 9, el chismorreo suele tratar en su mayor parte sobre el estatus del estatus: ¿ha caído algún poderoso?, ¿ha heredado el sumiso algo últimamente?—. Independientemente de qué cuadrado gane, los niños observan durante más tiempo la situación de conflicto que la otra en la que los cuadrados pasan pacíficamente uno al lado del otro.

Esto es interés propio lógico. Saber cuál es la ley jerárquica que rige en la tierra te ayuda a navegar mejor por ella. Pero hay algo más que interés propio.

Esos monos y córvidos no solo prestan atención cuando hay inversiones de rango en sus grupos; hacen lo mismo cuando escuchan a escondidas a los vecinos. Lo mismo ocurre con nosotros^[15].

¿Qué ocurre en nuestros cerebros cuando tenemos en cuenta el rango^[16]? Simplemente, interviene la corteza prefrontal. Una lesión frontal dificulta el reconocimiento de las relaciones de dominancia (además del reconocimiento del parentesco, el engaño o la intimidad en las caras). La CPFvm y la CPFdl se activan y se acoplan cuando entendemos las relaciones de dominancia o miramos una cara dominante, lo que refleja los componentes afectivos y cognitivos del proceso. Estas respuestas son más pronunciadas cuando se trata de alguien del sexo opuesto (lo que podría reflejar objetivos de apareamiento más que el simple interés académico en la jerarquía).

Mirar una cara dominante también activa la circunvolución temporal superior (o CTS, con su papel en la teoría de la mente) e incrementa su acoplamiento con la CPF —estamos más interesados en saber qué piensan los individuos dominantes—. ^[17] Además, en los monos hay neuronas individuales dedicadas al «estatus social». Y como ya señalamos en el capítulo 2, contemplar una jerarquía inestable causa todo lo anterior, además de activar la amígdala, lo que es un reflejo de los efectos perturbadores de la inestabilidad. Aunque, por supuesto, nada de esto nos dice *qué* es lo que estamos contemplando en esas ocasiones.

El cerebro y estatus propios

Su propio rango le hace cosas lógicas a su cerebro. En los macacos, un incremento del rango incrementa la señalización de la dopamina mesolímbica. Y volviendo al estudio con los macacos Rhesus que mostraba que estar en un grupo social grande causa una expansión y un acoplamiento funcional de la CTS y la CPF. El estudio también mostró que cuanto más alto rango se alcanzaba dentro del grupo, mayor era esa expansión y acoplamiento. Concuere da con eso lo visto en un estudio con ratones en el que los animales de más alto rango tenían *inputs* excitatorios más fuertes en el equivalente del ratón para la CPFdl (cognitiva^[18]).

Me encantan estos hallazgos. Como dije, en un montón de especies sociales, el lograr un rango alto tiene que ver con tener dientes agudos y buenas habilidades de lucha. Pero *mantener* el rango alto tiene más que ver con la inteligencia social y el control del impulso: saber qué provocaciones

hay que ignorar y qué coaliciones formar, comprender las acciones de los demás individuos.

¿Hacen los monos su historia o la historia hace al mono? Una vez que los grupos se formaron, ¿sufrieron mayores expansiones de esas regiones cerebrales los individuos que se convirtieron en dominantes? O antes de la formación del grupo, ¿ya tenían más grandes esas regiones los individuos que estaban destinados a convertirse en dominantes?

Desafortunadamente, a los individuos de este estudio no se les hizo un escáner antes y después de la formación del grupo. Sin embargo, un trabajo posterior mostró que cuanto más grande era el grupo, más grande era la asociación entre la dominancia y esos cambios cerebrales, lo que sugería que el alcanzar un rango alto era el hecho responsable del agrandamiento^[19]. Por el contrario, un estudio con ratones mostró que cuando la excitabilidad sináptica se incrementaba o se reducía en la CPFdl, el rango aumentaba o disminuía respectivamente, lo que sugería que el agrandamiento era el hecho desencadenante de alcanzar un rango alto. El cerebro puede dar forma al comportamiento, el cual puede dar forma al cerebro, el cual puede^[20]...

El cuerpo y estatus propios

¿Qué podemos decir de las diferencias biológicas que ocurren fuera del cerebro y son una función del rango? Por ejemplo, ¿difieren en algo los machos de rango alto de los de rango bajo en sus perfiles de testosterona y, si es así, son la causa, la consecuencia o una mera correlación de las diferencias de rango?

La endocrinología popular siempre ha sostenido que el rango alto (en cualquier especie) y los niveles elevados de testosterona van de la mano, con el último potenciando al primero. Pero tal como explicamos ampliamente en el capítulo 4, tampoco es el caso en los primates. Como recordatorio:

- En las jerarquías estables, los machos de alto rango normalmente no tienen las mayores concentraciones de testosterona. En cambio, es habitual que los machos adolescentes de rango bajo empiecen peleas que no pueden acabar. Cuando existe una asociación entre el rango alto y altos niveles de testosterona, generalmente es un reflejo de que los altos índices de comportamiento sexual entre los individuos dominantes impulsan la secreción.

- Un ejemplo anterior se puede ver durante las épocas inestables. Por ejemplo, entre una serie de especies de primates, los machos de rango alto tienen los niveles de testosterona más altos durante los primeros meses y no años de la formación del grupo. Durante las épocas inestables la relación entre niveles altos de testosterona y rango alto es más una consecuencia de los índices elevados de peleas entre la cohorte de alto rango que del rango en sí mismo^[21].
- Repitiendo una vez más la «hipótesis del desafío», hay que decir que la elevación de los niveles de testosterona causada por la pelea tiene más que ver con el desafío que con la agresividad. Si el estatus se mantiene de forma agresiva, la testosterona fomenta la agresividad; si el estatus se mantiene gracias a escribir haikus hermosos y delicados, la testosterona fomentará eso.

Pasaremos ahora a analizar la relación entre rango y estrés. ¿Están los diferentes rangos asociados con niveles diferentes de hormonas del estrés, formas de gestionar las situaciones y con la incidencia de enfermedades relacionadas con el estrés? ¿Es más estresante ser dominante o subordinado?

Existe una amplia literatura que muestra que el tener un sentido de control y previsibilidad reduce el estrés. Aunque a partir de un estudio con monos dirigido por Joseph Brady en 1958 se dedujo un punto de vista diferente. La mitad de los animales podían apretar una palanca para retrasar las descargas (monos «ejecutivos»); la otra mitad recibía una descarga siempre que el ejecutivo apretaba. Y los monos ejecutivos, con su control y previsibilidad, tenían más probabilidades de padecer úlceras. Esto dio lugar al llamado «síndrome de estrés del ejecutivo» —los de la cima soportan la carga de factores estresantes como el control, el liderazgo y la responsabilidad—,^[22]

El síndrome del estrés del ejecutivo se convirtió en un meme. Pero un gran problema del estudio era que los monos no eran asignados al azar para ser «ejecutivos» y «no ejecutivos». En cambio, aquellos que en estudios piloto eran los que apretaban antes la palanca se les convertía en ejecutivos^[23]. Esos monos mostraron posteriormente que eran los más reactivos emocionalmente, por lo que Brady había llenado el bando de ejecutivos de neuróticos propensos a desarrollar úlceras.

Esto referente a los ejecutivos que desarrollaban úlcera; los estudios contemporáneos muestran que los peores estados de salud relacionados con el estrés suelen aparecer en mandos intermedios, con su combinación letal de altas cargas de trabajo, pero poca autonomía —responsabilidad sin control—.

Durante la década de 1970, el dogma vigente sostenía que los organismos subordinados son los que más se estresan y los que gozan de peor salud. Esto se vio primero con roedores de laboratorio, en los que los animales subordinados tenían generalmente elevados niveles basales de glucocorticoides. En otras palabras, incluso en ausencia de estrés, mostraban signos de una activación crónica de la respuesta ante el estrés. Lo mismo se observa en primates que van desde los macacos Rhesus a los lémures. Lo mismo ocurre en hámsteres, cobayas, lobos, conejos y cerdos. Incluso en peces. Incluso en petauros del azúcar, sean lo que sean esas criaturas. En un par de estudios sobre monos cautivos en los que los individuos subordinados estaban subordinados básicamente hasta la muerte, esos animales mostraban un daño extenso en el hipocampo, una región cerebral muy sensible a los efectos dañinos del exceso de glucocorticoides^[24].

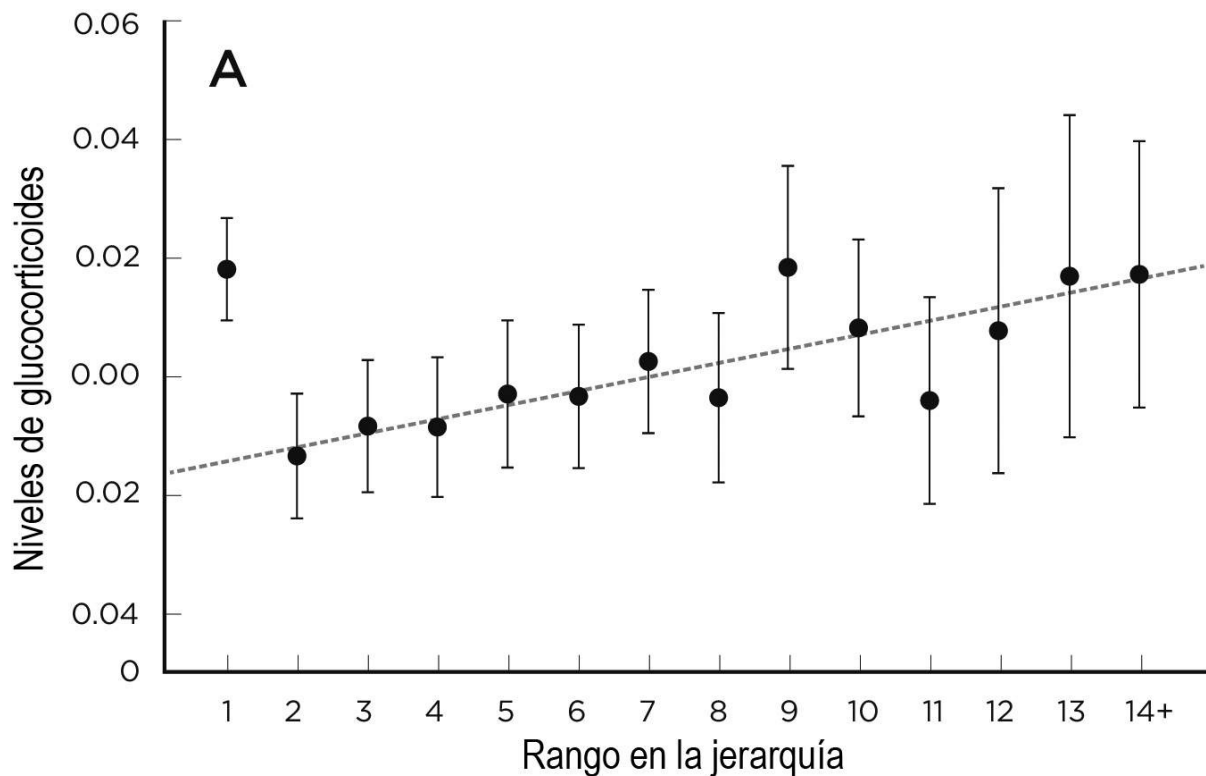
Mi propio trabajo con babuinos en África mostró lo mismo (siendo el primer estudio con primates salvajes). En general, los babuinos macho de rango bajo tenían elevados niveles basales de glucocorticoides. Cuando se producía algo estresante, la respuesta de los glucocorticoides al estrés era relativamente vaga. Cuando desaparecía el factor estresante, sus niveles regresaban a esa línea base elevada más lentamente. En otras palabras, hay demasiado en el torrente sanguíneo cuando no lo necesitan, y demasiado poco cuando sí que es necesario. Sorprendentemente, en el nivel básico del cerebro, la pituitaria y las glándulas suprarrenales, los niveles basales elevados de glucocorticoides de un subordinado aparecían por las mismas razones por las que aparecen los niveles elevados en los humanos que sufren una depresión severa. Para un babuino, la subordinación social es como la impotencia aprendida de la depresión.

Tener una cantidad excesiva de glucocorticoides causa problemas de diversas formas, lo que ayuda a explicar por qué el estrés crónico le pone a usted enfermo. Los babuinos subordinados también pagaban un precio en otros ámbitos. Tenían (a) una elevada presión sanguínea y una respuesta cardiovascular más vaga ante el agente estresante; (b) niveles más bajos de colesterol «bueno» (HDL por sus siglas en inglés); (c) deficiencias inmunológicas sutiles, una mayor frecuencia a la hora de ponerse enfermos y una recuperación de las lesiones más lenta; (d) un sistema testicular que se interrumpía con más facilidad por el estrés que en los machos dominantes; y (e) menores niveles en sangre de un factor de crecimiento clave. Procure no ser un babuino subordinado.

Volvemos con las gallinas y los huevos. ¿Contribuye un atributo psicológico particular al rango o es a la inversa? Es imposible determinarlo en animales salvajes, pero en poblaciones de primates cautivos las características fisiológicas distintivas de rango suelen seguir, en lugar de preceder, al establecimiento del rango^[25].

Llegados a ese punto, proclamaría felizmente que esos hallazgos reflejaban la naturaleza de la Jerarquía, con una *J* mayúscula, y del estrés que supone la subordinación social. Pero resultaría que todo eso es totalmente erróneo.

La primera prueba fue proporcionada por Jeanne Altman, de Princeton, y Susan Alberts, de Duke, quienes estudiaban babuinos salvajes que tenían jerarquías estables. Hallaron la imagen familiar, es decir, una subordinación asociada con niveles basales elevados de glucocorticoides. Sin embargo, inesperadamente los niveles en los alfa eran elevados, alcanzando el mismo nivel que los vistos en los machos de menor rango. ¿Por qué la vida es más estresante para los machos alfa que para los beta? Ambos rangos tienen índices similares de desafíos lanzados por los machos de menor rango (una fuente de estrés) y de ser acicalados por hembras (una fuente de relajación). Sin embargo, los machos alfa luchan con más frecuencia y se pasan más tiempo con sus consortes sexuales (lo cual es mayormente estresante, ya que el macho tiene que defender su conjunto de consortes de machos acosadores). Irónicamente, uno de los principales beneficios de ser un alfa —disponer de consortes sexuales— puede ser un factor estresante importante. Tenga cuidado con lo que desea^[26].



Modificado de R. Sapolsky, «Sympathy for the CEO», *Sci* 333 (2011): 293.

De acuerdo, así que excepto por la maldición de ser un alfa, la subordinación social es mayormente estresante. Pero esto también es erróneo. No es que lo que importe sea el rango, sino lo que *significa*.

Pensemos en las especies de primates en las que se ha encontrado una relación entre el rango y los niveles de glucocorticoides. En estas especies, los niveles basales de glucocorticoides son relativamente elevados en los animales subordinados si: (a) los individuos dominantes con mal genio desplazan frecuentemente la agresividad sobre sus subordinados; (b) a los subordinados les faltan opciones de relajación (como un compañero para acicalarse); o (c) la estructura social es tal que los animales subordinados no tienen parientes presentes en el grupo. Y cuando el perfil era justo el opuesto, eran los animales dominantes los que tenían los niveles más altos de glucocorticoides^[27].

El «significado» del rango y sus correlaciones fisiológicas también varía entre grupos diferentes de la misma especie. Por ejemplo, mientras que la salud de los babuinos subordinados era especialmente mala en un grupo con índices altos de desplazamiento de la agresividad por parte de los machos dominantes, la salud de los machos dominantes del grupo no era buena durante un periodo de inestabilidad centrado alrededor de la cima de la jerarquía.

Y superpuesta a todo esto está la personalidad, la cual conforma la percepción de la realidad del rango. Utilizar la palabra «personalidad» al hablar de otras especies solía costarle el puesto a uno, pero en la actualidad es un término que se utiliza mucho en primatología. Los individuos de otras especies muestran diferencias estables de temperamento —qué probabilidades hay de que alguien desplace la agresividad cuando se siente frustrado, cuán socialmente afiliativo es, cuán nervioso se pone ante la presencia de algo novedoso, y así sucesivamente—. Los primates también se diferencian a la hora de ver un vaso medio vacío o medio lleno; en el contexto de la jerarquía, a algunos individuos que son el número dos solo les preocupa no ser el número uno, y algunos individuos que son el número nueve se sienten aliviados de al menos no ser el número diez.

No resulta sorprendente que la personalidad influya en la relación rango-salud. Con el mismo rango alto, un individuo tiene más probabilidades de tener peor salud si (a) es especialmente reactivo ante lo novedoso; (b) ve amenazas en circunstancias que son benignas (p. ej., aparece su rival y simplemente se toma una siesta en un lugar cercano); (c) no saca ventaja del control social (p. ej., permitiendo que un rival determine el inicio de un enfrentamiento obvio); (d) no diferencia entre las noticias buenas y las malas (p. ej., distinguir conductualmente entre ganar y perder una pelea); o (e) no tiene salidas sociales cuando se siente frustrado. Se podría usted ganar la vida dando a los babuinos seminarios titulados «Cómo tener éxito en los negocios» basados en estos factores^[28].

Mientras tanto, en la otra cara de la moneda, con el mismo rango bajo, un individuo suele gozar de mejor salud si (a) tiene muchas relaciones de acicalamiento; o (b) hay alguien de un rango incluso más bajo que él que sirve como objetivo a la hora de desplazar la agresividad.

Por consiguiente, ¿cuánto afecta el rango al cuerpo en otras especies? Depende de lo que signifique en esa especie y en un grupo social concreto tener un cierto rango, y de los rasgos de personalidad que filtran la percepción de esas variables. ¿Y qué ocurre en los humanos?

Y nosotros

Una pequeña parte de la investigación en neurobiología se ha dedicado a examinar las diferencias en cómo se sienten las personas respecto a la jerarquía. Retomamos un concepto del último capítulo, la orientación social a la dominancia (ODS), la medida de cuánto valora la gente el poder y el

prestigio. En un estudio concreto, unos sujetos veían a alguien que sufría emocionalmente. Como vimos en el capítulo 2, esto activa la corteza cingulada anterior y la corteza insular —empatía y repugnancia ante la circunstancia que provoca el dolor—. Cuanto más alta sea la puntuación de alguien en ODS, menor será la activación de esas dos regiones. Aquellos que se interesan más por el prestigio y el poder parece que son los que menos probabilidades tienen de sentir algo por aquellos menos afortunados^[29].

¿Qué podemos decir de las correlaciones biológicas existentes en un humano que tiene un rango particular? De algunas formas somos más sutiles que otros primates; en otras, mucho menos.

Hay dos estudios que examinan individuos de alto rango en Gobiernos o en ejércitos (en el segundo caso, oficiales hasta el grado de coronel). Al compararlos con individuos de rango bajo del grupo de control, estos tipos tenían niveles basales más bajos de glucocorticoides, reconocían padecer menos ansiedad y tenían un sentido aumentado de control (sin embargo, esto no nos dice nada a la hora de saber qué fue primero: el rango o el perfil no estresado^[30]).

Es parecido a lo que ocurre con los babuinos, pero algo más sutil sucedía con los humanos. Los autores deconstruyeron el rango alto con tres cuestiones: (a) ¿cuántas personas hay en la organización con menor rango que el sujeto?; (b) ¿de cuánta autonomía gozaba (p. ej., de contratar y despedir a alguien)?; (c) ¿a cuántas personas supervisaba directamente? Y resultó que el rango alto iba asociado a bajos niveles de glucocorticoides y ansiedad mientras que su posición estuviera entre las primeras dos variables —muchos subordinados, mucha autoridad—. En cambio, el supervisar directamente a un montón de subordinados no hacía prever esos buenos resultados.

Esto otorga credibilidad a las quejas constantes de los ejecutivos sobre el hecho de que no están supervisando a ciento diez empleados; sino que es como si tuvieran ciento diez jefes. Si usted quiere aumentar los beneficios fisiológicos de la posesión de un rango elevado, no supervise a otros; en cambio flote por su lugar de trabajo como un Maestro del Universo mientras los acólitos con los que nunca interactúa le regalan una sonrisa. No se trata solo del rango; es lo que este significa e implica.

¿En qué sentido es la relación estatus-salud menos sutil en los humanos que en otros primates^[31]? En que refleja la forma más impregnada de estatus que cualquier primate haya inventado jamás, el estatus socioeconómico (SES). Existen numerosos estudios que examinan el gradiente «SES-salud»,

el hecho de que la esperanza de vida y la incidencia de numerosas enfermedades son mucho peores en la gente pobre.

Resumamos este extenso tema que ya analizamos en el capítulo 9:

- ¿Qué es primero, la pobreza o la mala salud? Abrumadoramente lo primero. Recuerde que desarrollarse en un útero de SES bajo supone que sea mucho más probable tener una mala salud de adulto.
- No se trata de que los pobres tengan mala salud y todos los demás estén igual de sanos. Para cada peldaño que bajamos en la escalera del SES, la salud va empeorando.
- El problema no es que los pobres tengan un menor acceso a los servicios sanitarios. El gradiente se produce en países con sistemas de salud públicos y universales y para enfermedades cuya incidencia es independiente del acceso a los servicios de asistencia médica.
- Solo un tercio de la variabilidad se puede explicar por el hecho de que los pobres se exponen a más factores de riesgo para la salud (p. ej., polución) y tienen menos factores de protección (p. ej., acceso a gimnasios).
- Parece que el gradiente tiene que ver con el equipaje psicológico del SES. (A) Un SES subjetivo predice el estado de salud al menos con tanta precisión como un SES objetivo, lo que quiere decir que no se trata de ser pobre. Se trata de *sentirse* pobre. (B) Independientemente de los niveles absolutos de ingresos, cuanta más desigualdad exista en una comunidad —lo que significa que a los pobres les restregarán en la cara su bajo estatus con más frecuencia— más acusado será el gradiente de salud. (C) La existencia de una gran desigualdad en una comunidad implica un menor capital social (confianza y sentido de la eficacia), y esa es la causa más directa de la mala salud. Estos estudios muestran en su conjunto que el estrés psicológico producido por el SES bajo es lo que hace que la salud empeore. Coherente con eso es el hecho de que las enfermedades que son más sensibles al estrés (trastornos cardiovasculares, gastrointestinales y psiquiátricos) son las que muestran los gradientes SES-salud más pronunciados.

El gradiente SES-salud está muy extendido. Independientemente del género, la edad o la raza. Con o sin servicios de atención sanitaria. En las sociedades que son étnicamente homogéneas y en aquellas que están plagadas de tensiones étnicas. En sociedades en las que la mitología central es el credo

capitalista de «Vivir bien es la mejor venganza» y aquellas en las que rige el himno socialista: «De cada cual según sus capacidades, a cada cual según sus necesidades». Cuando los humanos inventaron la desigualdad material, esta llegó acompañada de una forma de subyugar a los de rango bajo como jamás se había visto hasta entonces en el mundo de los primates.

Una cosa realmente extraña que hacemos de vez en cuando

Entre todas las características únicas de las jerarquías humanas, una de las más distintivas y recientes es este asunto de tener líderes y elegir quiénes han de serlo.

Como ya dijimos, la primatología desfasada confundía el rango elevado con el «liderazgo» de maneras bastante tontas. Un macho alfa babuino no es un líder; simplemente se queda con lo mejor. Y mientras que todos siguen a una hembra anciana experta cuando elige la ruta en la que buscar alimento por la mañana, todo indica que está simplemente «dirigiéndose a un lugar» y no está «liderando» al grupo.

Pero los humanos tienen líderes, una idea anclada en la singular noción del bien común. Obviamente, lo que cuenta como bien común, y el papel del líder para conseguirlo, varía desde el que es líder de una horda en el asedio de un castillo al que lidera un paseo de observación ornitológica.

Todavía más moderno es el hecho de que los humanos elijan a sus líderes, ya sea seleccionando al jefe de un clan por aclamación alrededor de una fogata, o mediante una campaña electoral a la presidencia de tres años de duración rematada con una extravagancia de la Junta Electoral. ¿Cómo escogemos a los líderes?

Un componente consciente frecuente de la toma de decisiones es votar por la experiencia o la competencia en lugar de por posicionamientos sobre temas específicos. Es algo tan común que en un estudio determinado se mostró que las caras que eran juzgadas como más competentes ganaban las elecciones en un 68 por ciento de las ocasiones^[32]. Las personas también toman decisiones conscientes a la hora de votar basándose en temas concretos, potencialmente irrelevantes (p. ej., votar para el puesto de ayudante de la perrera del condado basándose en las posturas de los candidatos sobre la guerra de drones en Pakistán). Y luego está la curiosidad estadounidense en la toma de decisiones que desconcierta tanto a los ciudadanos de otras democracias: el votar por «simpatía». Recuerde la elección de 2004 entre Bush y Kerry, durante la cual

los comentaristas republicanos sugirieron que la elección de la gente para el puesto más poderoso de la Tierra debería ser un reflejo de con cuál de esos tipos te tomarías una cerveza.

Al menos igual de interesantes son los elementos automáticos e inconscientes en la toma de decisiones. Cuando se trata de candidatos con posturas políticas idénticas puede que el factor más fuerte sea que la gente tendrá más probabilidades de votar por el que tenga mejor aspecto. Dada la preponderancia de candidatos y funcionarios masculinos, esto se traslada sobre todo en votar los rasgos asociados a este sexo —altura, aspecto saludable, características simétricas, frente amplia, arcos superciliares prominentes y mandíbula sobresaliente—,[33]

Como ya avanzamos en el capítulo 3, esto encaja con el fenómeno mayor consistente en clasificar habitualmente a la gente atractiva como poseedora de mejores personalidades y estándares morales superiores y como personas amables, más honestas, más amigables y más dignas de confianza. Y son tratados de mejor forma —con el mismo currículum que otra persona no atractiva tienen más probabilidades de ser contratados; teniendo el mismo trabajo es más probable que tengan un salario más alto; por el mismo crimen cometido es más probable que tengan una condena menor—. Se trata del estereotipo «la belleza es buena», resumido en una frase de 1795 de Friedrich Schiller: «La belleza física es el signo de una belleza interior, una belleza espiritual y moral»^[34]. Es otra versión de la opinión según la cual la deformidad física, la enfermedad y las lesiones son el precio del karma por los pecados que uno ha cometido. Y tal como vimos en el capítulo 3, utilizamos la misma circuitería en la CPF orbitofrontal cuando evaluamos la bondad moral de un acto y la belleza de un rostro.

Entran en escena otros factores implícitos. Un estudio examinó los discursos de campaña de los candidatos de todas las elecciones a primer ministro en la historia australiana^[35]. En el 80 por ciento de las elecciones, el ganador era el que utilizaba más pronombres colectivos («nosotros»), lo que sugería una predilección por los candidatos que hablaban en nombre de todos.

También hay preferencias automáticas contingentes. Por ejemplo, en escenarios que tienen que ver con la guerra, los sujetos occidentales y los de Asia Oriental prefieren candidatos con caras más masculinas y de más edad; durante los tiempos de paz, la predilección es por caras más femeninas y más jóvenes. Además, en escenarios en los que interviene la cooperación entre grupos, las caras con apariencia de inteligentes son las preferidas; en otras

ocasiones, las caras más inteligentes son vistas como menos masculinas o deseables^[36].

Todos estos sesgos automáticos aparecen a edades muy tempranas. Un estudio mostró a niños de entre cinco y trece años pares de caras de candidatos electorales y les preguntaron a quién de ellos preferirían como capitán en un hipotético viaje en barco. Y los niños eligieron al ganador de las elecciones en el *71 por ciento* de las ocasiones^[37].

Los científicos que llevan a cabo estos estudios a menudo especulan sobre las razones por las que han evolucionado estas preferencias; francamente, una gran parte de todo esto parecen «cuentos de así fue». Por ejemplo, al analizar las preferencias durante tiempos de guerra por líderes con caras más masculinas, los autores señalaron que los niveles altos de testosterona producen tanto características faciales más masculinas (generalmente cierto) como un comportamiento más agresivo (no es cierto, como vimos en el capítulo 4), y esa agresividad es lo que uno desea en un líder durante tiempos de guerra (personalmente, no estoy muy seguro de eso). De este modo, preferir candidatos con caras más masculinas incrementa las posibilidades de tener un líder agresivo que necesitamos para ganar la guerra. Y todo el mundo pasa más copias de sus genes a la siguiente generación. *Voilà*.

Con independencia de las causas, el principal punto es el poder de esas fuerzas —niños de cinco años de edad con un 71 por ciento de precisión demuestran que estos sesgos están muy generalizados y profundamente arraigados—. Y luego nuestras cogniciones conscientes se ponen al día para hacer que nuestras decisiones parezcan cuidadosas y sabias.

OH, ¿POR QUÉ NO NOS QUEDAMOS CON ESTE? POLÍTICA Y ORIENTACIONES POLÍTICAS

A sí pues, los humanos siguen complicando las cosas —están inmersos en múltiples jerarquías, tienen líderes y ocasionalmente los eligen y lo hacen mediante algún criterio tonto e implícito—.

Frans de Waal introdujo el término «política» en primatología con su libro clásico *La política de los chimpancés* utilizándolo en el sentido de «inteligencia maquiavélica»: los primates no humanos luchando de formas socialmente complejas para controlar el acceso a los recursos. El libro documenta la genialidad de los chimpancés para tales maniobras.

También es «política» en el sentido tradicional humano. Pero utilizaré un sentido más restringido y romántico, aquel en el que la política es la lucha entre los poderosos con visiones diferentes sobre el bien común. Olvidémonos de los liberales que acusan a los conservadores de declarar la guerra a los pobres. Lo mismo hemos de hacer con los conservadores que acusan a esos liberales depravados de destruir los valores familiares. En medio de estas posturas, asumiremos que todo el mundo desea por igual que a todas las personas les vaya todo lo mejor posible, pero difieren a la hora de elegir cuál es la mejor forma para conseguirlo. En esta sección nos centraremos en tres aspectos:

- a. ¿Tienden las orientaciones políticas a ser internamente congruentes (p. ej., van en el mismo paquete ideológico las opiniones de la gente sobre la política de gestión de residuos en su ciudad y sobre las acciones militares a emprender en Dios sabe dónde)? Respuesta rápida: generalmente.
- b. ¿Surgen esas orientaciones congruentes de factores profundos e implícitos que tienen muy poco que ver con temas políticos específicos? Sí.
- c. ¿Podemos empezar a detectar diminutas trazas de biología que subyacen bajo estos factores? Por supuesto.

La congruencia interna de la orientación política

En el capítulo anterior analizamos la extraordinaria congruencia de las orientaciones Nosotros-Ellos —es más que probable que a personas a quienes desagrada un grupo externo particular por motivos económicos, les desagrada otro por motivos históricos, otro por motivos culturales y así sucesivamente—. [38] Mucho de todo eso también es cierto para esta sección: las orientaciones sobre políticas sociales, económicas, ambientales e internacionales suelen venir en el mismo paquete. Esta congruencia explica el humor que hay tras una viñeta del *New Yorker* (señalado por el psicólogo político John Jost) que mostraba a una mujer que se estaba arreglando un vestido para su marido y pregunta: «¿Parezco republicana con este vestido?». Otro ejemplo tiene que ver con el bioético León Kass, quien no solo tiene una influyente posición conservadora sobre la clonación humana, algo que encuentra «repugnante», sino que también encuentra repugnante la «actitud felina» de algunas personas cuando lamen un cono de helado en público.

Hablaremos más de estos temas más adelante, incluido lo de lamer conos de helado. Lo que sugiere esta congruencia interna es que la ideología política es simplemente una manifestación de una ideología más amplia y subyacente — como veremos, esto ayuda a explicar que los conservadores sean más propensos que los liberales a tener artículos de limpieza en sus dormitorios—.

Por supuesto, la congruencia estricta en ideología política no es siempre la regla. Los neoliberales son una mezcla de liberalismo social y conservadurismo económico; por el contrario, las iglesias baptistas afroestadounidenses son tradicionalmente liberales respecto a la economía, pero socialmente conservadoras (por ejemplo, rechazan tanto los derechos de los homosexuales como la idea de que estos sean un aspecto de los derechos civiles). Además, ningún extremo de una ideología política es monolítico (e ignorando eso, simplificaré el texto utilizando «liberal» y «de izquierdas» indistintamente, al igual que «conservador» y «de derechas»). Sin embargo, los bloques constituyentes de la orientación política tienden a ser estables y congruentes internamente. Suele ser posible vestirse como un republicano o lamer un helado como un demócrata.

Factores implícitos subyacentes a la orientación política

Si la ideología política es solo una manifestación de fuerzas internas más grandes que tienen que ver tanto con el hecho de tener aparatos de limpieza en el dormitorio como con el consumo de helados, ¿hay aspectos psicológicos, afectivos, cognitivos y viscerales en los que los de izquierdas y los de derechas difieren? Esta cuestión ha producido hallazgos profundamente fascinantes; intentaré agruparlos en algunas categorías.

INTELIGENCIA

¿Qué demonios? Empecemos con algo incendiario. Desde el trabajo de Theodor Adorno en la década de 1950, la gente ha sugerido que una menor inteligencia predice la adhesión a la ideología conservadora^[39]. Algunos (pero no todos) los estudios que se han hecho desde entonces apoyan esta conclusión. Más congruente ha sido el vínculo entre una menor inteligencia y un subtipo de conservadurismo, concretamente el autoritarismo de derechas (AD, una debilidad por las jerarquías). En una demostración especialmente meticulosa de esto participaron más de quince mil sujetos en Gran Bretaña y

Estados Unidos; es importante recalcar que los vínculos entre los coeficientes de inteligencia bajos, el AD y los prejuicios intergrupales aparecieron después de tener en cuenta la educación y el estatus socioeconómico. La explicación más común y convincente para el vínculo existente es que el AD proporciona respuestas sencillas, algo ideal para gente cuyas habilidades de razonamiento abstracto son pobres.

ESTILO INTELECTUAL

Aquí nos encontramos con dos temas generales. Uno es que los de derechas se sienten intelectualmente algo incómodos con la ambigüedad; de esto hablamos más adelante. El otro es que los izquierdistas, bueno, piensan *más*, tienen una gran capacidad para lo que el experto en ciencias políticas Philip Tetlock, de la Universidad de Pensilvania, llama «complejidad integrativa».

En un estudio concreto, cuando a conservadores y liberales les preguntaban sobre las causas de la pobreza, ambos incidían en responsabilidades personales («Son pobres porque son vagos»). Pero solo si tenían que realizar juicios apresurados. Si se les daba más tiempo, los liberales optaban más por explicaciones circunstanciales («Espera, hay muchas cosas en contra de los pobres»). En otras palabras, los conservadores empiezan diciendo lo que sienten y acaban igual; los liberales empiezan diciendo lo que sienten, pero luego lo piensan mejor^[40].

Este estilo diferente a la hora de atribuir causas a problemas concretos se extiende más allá de la política. Si preguntamos a liberales o a conservadores sobre un tipo que cuando aprende un baile pisa a alguien, si han de hacer una valoración rápida todos responden con una explicación personal: el tipo es un patoso. Solo después de un tiempo los liberales pasan a dar una explicación circunstancial: puede que el baile sea realmente difícil.

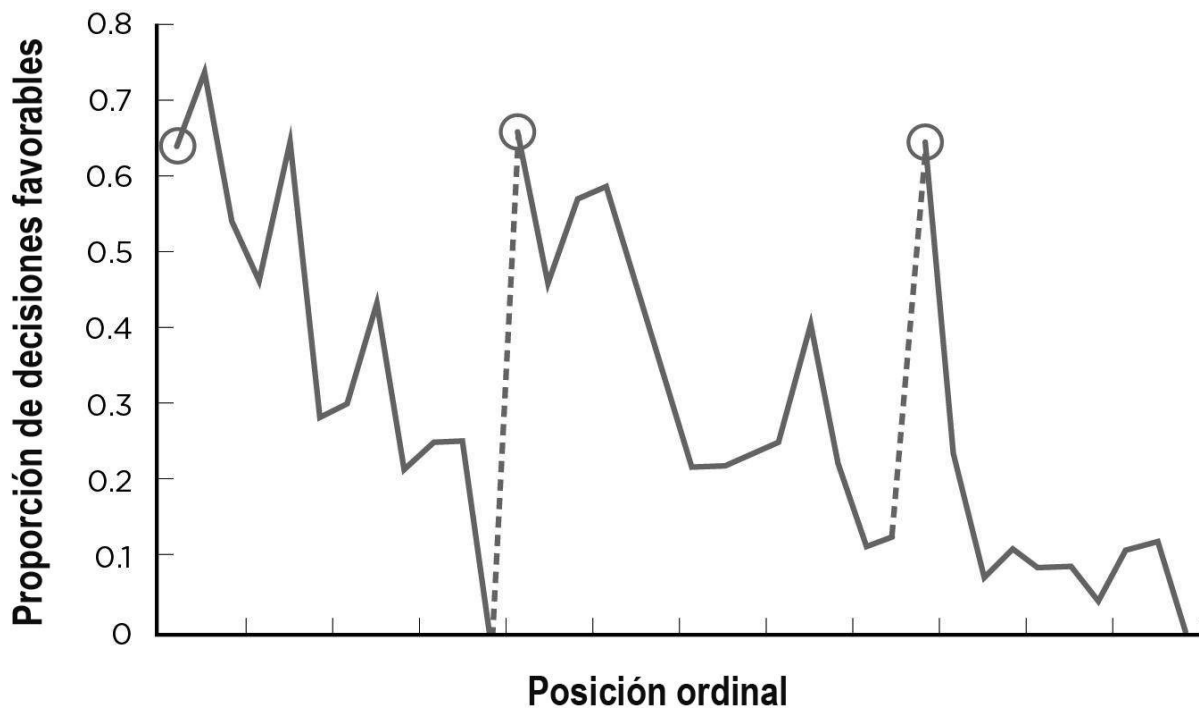
Obviamente, esta dicotomía no es perfecta. Los de derechas respondieron con atribuciones personales en el caso Lewinsky (capricho de Clinton) mientras que para los izquierdistas la causa fue circunstancial (existe una conspiración de derechas), y las cosas fueron justamente al revés en el caso de Nixon y el Watergate. Sin embargo, son bastante fiables.

¿Por qué esa diferencia? Los liberales y los conservadores son igual de capaces de pasar de pensar visceralmente atribuyendo causas personales a pensar en otras circunstanciales más sutiles —cuando se les pide que hagan eso, ambos son igual de hábiles para presentar imparcialmente los puntos de

vista del bando opuesto—. La cuestión es que los liberales están más motivados para dar explicaciones circunstanciales.

¿Por qué? Se ha sugerido que es por un mayor respeto por el pensamiento, lo que fácilmente se convierte en una tautología inútil. Linda Skitka, de la Universidad de Illinois, recalca lo rápido que a los liberales les parecen disonantes las atribuciones personales fruto de juicios apresurados, no concuerdan con sus principios; por eso se sienten motivados a buscar una salida que les conduzca a una opinión más consonante. En cambio, incluso contando con más tiempo, los conservadores no buscan explicaciones más circunstanciales porque no existe tal disonancia.

Aunque es algo lógico, esto nos incita a preguntar de dónde proviene la ideología liberal que causa la disonancia. Como veremos, proviene de factores que tienen poco que ver con el estilo cognitivo.



Proporción de sentencias a favor de los prisioneros según su posición ordinal. Los círculos indican la primera decisión en cada uno de los tres periodos de sesiones; las marcas sobre el eje X corresponden a cada uno de los casos terceros; las líneas de puntos corresponden a las pausas para comer. Debido a que la duración de las sesiones es desigual, hay menos número de casos para algunas de las últimas posiciones ordinales, el gráfico está basado en el primer 95 % de los datos de cada sesión.

Estos hallazgos sugieren que es más fácil tener un pensamiento liberal siendo conservador que lo contrario^[41]. O, dicho de una forma familiar, incrementar la carga cognitiva^[42] debería hacer que la gente fuera más conservadora. Y ese es precisamente el caso. La presión temporal de los juicios apresurados es

una versión de la carga cognitiva incrementada. Asimismo, la gente se vuelve más conservadora cuando está cansada, dolorida o está distraída con una tarea cognitiva, o cuando los niveles de alcohol en sangre han aumentado.

Recuerde del capítulo 3 que la fuerza de voluntad consume energía metabólica, gracias a las demandas de glucosa del lóbulo frontal. Por eso se vio que cuando alguien está hambriento se vuelve menos generoso en los juegos experimentales económicos. Hay un ejemplo de esto, extraído del mundo real, que es muy llamativo: en un estudio de más de 1.100 sentencias judiciales, a los prisioneros se les concedió la libertad provisional en un 60 por ciento de los casos cuando el juez había comido recientemente, y básicamente en un 0 por ciento justo antes de que el juez comiera (hay que señalar la existencia de un declive general durante el curso de un día agotador). La justicia puede ser ciega, pero seguro que es sensible al rugido de su estómago^[43].

COGNICIÓN MORAL

Otro campo de minas. ¡Sorpresa!: las personas situadas en ambos extremos del espectro político acusan al otro lado de tener un pensamiento moral paupérrimo^[44]. Una de esas direcciones se ve aparentemente reforzada por las etapas de Kohlberg del desarrollo moral que vimos en el capítulo 7. Los liberales, impregnados de desobediencia civil, suelen estar en una etapa Kohlberg «más alta» que los conservadores, con su afición por la ley y el orden. ¿Son los de derechas menos *capaces* intelectualmente de razonar en una etapa Kohlberg más avanzada, o se sienten menos *motivados* para hacerlo? Parece ser que es esto último —los de derechas y los de izquierdas son igualmente capaces de exponer la perspectiva del otro bando—.

Jonathan Haidt, de la NYU, aporta una opinión muy diferente^[45]. Identifica seis fundamentos de la moralidad: cuidado/daño; justicia/engaño; libertad/opresión; lealtad/traición; autoridad/subversión; santidad/degradación. Tanto los datos experimentales como los extraídos del mundo real muestran que los liberales valoran preferencialmente los primeros tres objetivos, es decir, el cuidado, la justicia y la libertad (y, mostrando una superposición con las formulaciones de Kohlberg, subestimar la lealtad, la autoridad y la santidad es sinónimo de muchas maneras del pensamiento postconvencional). Por el contrario, los conservadores valoran profundamente la lealtad, la autoridad y la santidad. Obviamente, hay una gran diferencia entre ambos. ¿Está bien criticar a tu grupo con extraños? Los de derechas

dirán que no, que es ser desleal. Los de izquierdas dirán que sí, si está justificado. ¿Deberías desobedecer una ley? Derechas: no, eso debilita a la autoridad. Izquierdas: por supuesto, si se trata de una mala ley. ¿Está bien quemar una bandera? Derechas: nunca, es sagrada. Izquierdas: venga ya, es un pedazo de tela.

Estos diferentes énfasis explican un montón de cosas, por ejemplo, la opinión liberal clásica es que todo el mundo tiene los mismos derechos para ser feliz; los de derechas, en cambio, rebajan la equidad en favor de la autoridad oportuna generando la opinión conservadora clásica según la cual cierta desigualdad socioeconómica es un precio tolerable para que las cosas funcionen sin contratiempos.

¿Qué significa que, según la opinión de Haidt, para los conservadores haya seis fundamentos morales y para los liberales solo tres? Aquí es donde empiezan las críticas intestinas. Los conservadores aceptan la caracterización que hace Haidt de los liberales como moralmente empobrecidos, con la mitad de sus fundamentos morales atrofiados^[46]. La interpretación opuesta, propugnada por Jost y por Joshua Greene, de Harvard, es que los liberales tienen fundamentos morales más pulidos, razón por la que se han deshecho de los menos importantes, los más dañinos históricamente que aún mantienen los conservadores —de hecho, los liberales cuentan con los tres primeros, mientras que los conservadores cuentan realmente del cuatro al seis—.

¿Por qué están los conservadores más preocupados por «fundamentos vinculantes» como la lealtad, la autoridad y la santidad, que a menudo son peldaños que conducen al autoritarismo de derechas y hacia una orientación a la dominancia social? Esto nos lleva a la siguiente sección.

DIFERENCIAS PSICOLÓGICAS AFECTIVAS

La investigación muestra coherentemente que los de izquierdas y los de derechas difieren en categorías superpuestas de carácter emocional. Resumiendo: por término medio, los de derechas se sienten más ansiosos ante la ambigüedad y tienen una necesidad más fuerte de finalización, les desagrada lo novedoso, se sienten más cómodos con la estructura y jerarquía, perciben más fácilmente las circunstancias como amenazantes, y son más de miras estrechas respecto a la empatía.

Que a los conservadores les desagrada la ambigüedad ha sido demostrado en numerosos contextos apolíticos (p. ej., respuestas a ilusiones visuales, el gusto en el entretenimiento) y está relacionado estrechamente con la

diferencia en los sentimientos ante lo novedoso, lo cual por definición provoca ambigüedad e incertidumbre^[47].

Las opiniones diferentes sobre lo novedoso explican ciertamente el punto de vista liberal según el cual, con las reformas correctas, nuestros mejores días están por venir en un futuro nuevo, mientras que los conservadores opinan que nuestros mejores días están a nuestras espaldas, en circunstancias familiares a las que deberíamos regresar. Una vez más, estas diferencias de carácter psicológico también se manifiestan en terrenos apolíticos —los liberales tienen más probabilidad que los conservadores de poseer libros de viajes—.

La necesidad conservadora de predictibilidad y estructura alimenta obviamente el énfasis sobre la lealtad, la obediencia y la ley y el orden^[48]. También nos explica una característica desconcertante del paisaje político: ¿cómo es que, durante los últimos cincuenta años, los republicanos han convencido a los estadounidenses blancos empobrecidos para que voten tan a menudo en contra de su propio interés económico? ¿Creen realmente que van a ganar la lotería y luego disfrutar del lado privilegiado de la desigualdad estadounidense? No. Los temas psicológicos de necesidad de una familiaridad estructurada muestran que, para los blancos pobres, votar a los republicanos constituye un acto implícito de justificación del sistema y del temor al riesgo. Mejor resistirse al cambio y tratar con el demonio que ya conoces. Ya vimos en el capítulo anterior que los conservadores *gais* muestran prejuicios *antigais* más implícitos que los liberales *gais*. Mejor odiar lo que eres, si con eso apuntalas un sistema cuya estabilidad y previsibilidad son fuentes de comodidad.

Entrelazada con estas variables está la diferencia izquierda-derecha en la tendencia a ver las cosas como amenazantes, especialmente cuando el conservadurismo está anclado en el autoritarismo. La vida está llena de ambigüedades, muchas de ellas asociadas a un futuro novedoso, y si eso le produce ansiedad, habrá un montón de cosas que le parecerán amenazantes. Pero una «amenaza» es algo abstracto, como las que son contra la autoestima: hay algunas diferencias políticas en la percepción de tales amenazas. Las diferencias tienen que ver con amenazas concretas contra uno mismo.

Esto ayuda a explicar algunas posturas políticas —«Tengo aquí una lista de doscientos espías comunistas que trabajan en el Departamento de Estado» es una buena demostración de amenaza imaginada—,^[49] La diferencia en la percepción de la amenaza puede ser apolítica. En un estudio determinado, unos sujetos tenían que realizar rápidamente una tarea cuando una palabra

aparecía brevemente en una pantalla. Los conservadores autoritarios, pero no los liberales, respondieron más rápidamente a palabras amenazantes como «cáncer», «serpiente» o «atractor» que cuando aparecían palabras no amenazantes (p. ej., «telescopio», «árbol», «cantimplora»). Además, en comparación con los liberales, esos conservadores asociaban más las palabras «brazos» con «armas» (en lugar de con «piernas»), interpretaban en una mayor proporción las caras ambiguas como amenazantes y eran más fáciles de condicionar para asociar estímulos negativos (pero no los positivos) con estímulos neutrales. Los republicanos informaron tener tres veces más pesadillas que los demócratas, especialmente las que implicaban una pérdida de poder personal. Como dice el dicho, un conservador es un liberal que ha sido asaltado.

Relacionado con esto está la «teoría del manejo del terror», la cual sugiere que el conservadurismo está arraigado psicológicamente en un miedo pronunciado a la muerte; apoya esta idea el descubrir que al condicionar a una persona para que piense sobre su mortalidad la hace ser más conservadora^[50].

Estas diferencias en la percepción de la amenaza ayudan a explicar las diferentes opiniones sobre el papel del Gobierno: proporcionar ayuda a la gente (la opinión izquierdista; servicios sociales, educación, etc.) o proteger a la gente (la opinión derechista; ley y orden, Ejército, etc.).^[51]

Miedo, ansiedad, terror a la mortalidad: debe ser una lata ser de derechas. Pero a pesar de eso, en un estudio plurinacional, los de derechas eran más felices que los de izquierdas^[52]. ¿Por qué? Puede que tengan respuestas más sencillas, sin la carga de la corrección motivada. O, como creen los autores, porque la justificación del sistema les permite a los conservadores racionalizar y sentirse menos perturbados por la desigualdad. Y a medida que crece la desigualdad económica, la diferencia existente entre derecha e izquierda en cuanto a la felicidad crece.

Tal como hemos recalcado, la ideología política es solo una manifestación del talante intelectual y emocional de la persona. El siguiente es un gran ejemplo. La apertura de un niño de *cuatro* años ante un juguete nuevo predice lo abierto que estará de adulto a, por ejemplo, que Estados Unidos entable nuevas relaciones con Irán o Cuba^[53].

Y, por supuesto, un poco de biología subyacente

Acabamos de ver que la orientación política suele ser estable y congruente internamente con toda una serie de cuestiones dispares, y que eso es

simplemente una manifestación de un paquete de talentos cognitivos y afectivos. Profundizando un poco más, ¿cuáles son las correlaciones biológicas de las diferentes orientaciones políticas?

Hemos de recordar lo dicho sobre la corteza insular y su papel como mediadora de la repugnancia gustativa y olfativa en los mamíferos y como mediadora de la repugnancia moral en los humanos. Recuerde del último capítulo cómo se podía atizar el odio contra Ellos haciendo que fueran vistos como visceralmente repulsivos. Cuando la ínsula de la gente se active al pensar en Ellos, ya puede usted tachar algo de su lista de tareas pendientes para el genocidio.

Esto nos recuerda un hallazgo extraordinario: encierre a alguien en una habitación con un cubo de basura maloliente, y se volverá más conservador socialmente^[54]. Si su ínsula le hace a usted sentir náuseas por el olor a pescado muerto, es más probable que decida que una práctica social de alguien de otro grupo es simplemente diferente en lugar de ser totalmente errónea.

Esto nos lleva a otro hallazgo verdaderamente fascinante: los conservadores sociales suelen tener umbrales más bajos para la repugnancia que los liberales. En un estudio determinado, unos sujetos fueron expuestos a imágenes cargadas emocionalmente tanto de forma positiva como de forma negativa^[55], y se medía la respuesta galvánica de la piel (RGP, una medida indirecta de la excitación del sistema nervioso simpático). Las respuestas autónomas más grandes a las imágenes emocionalmente negativas (pero no ante las positivas) se produjeron en los conservadores opuestos al matrimonio gay o al sexo prematrimonial (mientras que la RGP no guardaba relación con asuntos no sociales como el libre comercio o el control de armas de fuego). La preocupación respecto a la higiene y a la pureza predecía con seguridad la valoración de la santidad^[56].

En relación con eso, cuando observan algo visceralmente perturbador, es menos posible que los conservadores utilicen estrategias de reevaluación (p. ej., cuando ven algo sangriento, piensan: «Esto no es real; está escenificado»). Además, cuando los conservadores, pero no los liberales, son instruidos para utilizar técnicas de reevaluación (p. ej., «Intenta ver las imágenes de una forma distante, impasible»), expresan sentimientos políticos menos conservadores. Por el contrario, una estrategia de represión («No permitas que se muestren tus sentimientos cuando estés mirando esta imagen») no funciona. Tal como vimos, si haces que un liberal esté cansado, hambriento, agobiado, desconcentrado o disgustado, se volverá más

conservador. Haz que un conservador sea más distante respecto a algo visceralmente repulsivo, y se volverá más liberal^[57].

Por lo tanto, la orientación política sobre asuntos sociales refleja la sensibilidad a la repugnancia visceral y las estrategias para lidiar con ella. Además, es más probable que los conservadores piensen que la repugnancia es una buena vara de medir para decidir si algo es moral. Lo que nos lleva a León Kass, el bioético que habló del asunto de lamer los helados. Encabezaba el grupo de especialistas en bioética de George W. Bush, uno que, gracias a la ideología antiabortista de Kass, restringió enormemente la investigación en células madre de embriones. Kass ha defendido lo que él llama «la sabiduría de la repugnancia», según la cual la repugnancia de algo como la clonación humana puede ser «la expresión emocional de una sabiduría profunda, más allá del poder de la razón para articularla completamente». El nivel visceral, con o sin una racionalización *a posteriori*, es todo lo que necesita usted para saber qué es lo correcto. Si le hace vomitar, entonces es que está mal^[58].

Resulta evidente su monumental defecto. Cosas diferentes repugnan a personas diferentes: ¿qué arcada gana? Además, las cosas que una vez fueron vistas como repugnantes son vistas actualmente de forma diferente (p. ej., la idea de que los esclavos tuvieran los mismos derechos que los blancos sin duda le habría sentado fatal a la mayoría de los estadounidenses blancos de 1800 no solo por ser algo económicamente inviable, sino por ser una idea repugnante). Hay cosas que son asquerosas y que en el pasado no eran vistas así. La repugnancia es un blanco móvil.

Por lo tanto, esos asuntos anclados en la ínsula ayudan a explicar las diferencias existentes en la orientación política; regresaremos a este punto en el capítulo 12^[59]. Se ha demostrado la existencia de diferencias neurobiológicas adicionales. Se ha asociado el liberalismo con mayores cantidades de materia gris en la corteza cingulada (con su implicación en la empatía), mientras que el conservadurismo se ha asociado con una amígdala mayor (con, por supuesto, su papel estelar en la percepción de la amenaza). Además, existe una mayor activación de la amígdala en los conservadores cuando ven una imagen repugnante o realizan una tarea arriesgada.

Pero no todos los hallazgos encajan tan fácilmente. Por ejemplo, cuando observan imágenes repulsivas, los conservadores también muestran una activación relativamente mayor de una mezcla de otras regiones cerebrales —ganglio basal, tálamo, sustancia gris periacueductal, CPFdl (cognitiva), circunvolución temporal media o superior, área motora

presuplementaria, circunvolución frontal inferior y fusiforme—. No está claro cómo encaja todo esto.

Lógicamente, podemos preguntar: ¿han informado los genetistas del comportamiento de la existencia de influencias genéticas en la orientación política? Los estudios con gemelos han demostrado la existencia de heredabilidad en un 50 por ciento respecto a la orientación política. Los estudios del genoma completo han identificado genes cuyas variantes polimórficas estaban asociadas con la orientación política. La mayoría de los genes no tienen una función conocida, o se pensó previamente que no tenían relación con el cerebro; aquellos cuyas funciones relacionadas con el cerebro eran conocidas (por ejemplo, uno codificaba para un receptor del neurotransmisor glutamato) no nos dijeron mucho sobre la orientación política. Una interacción gen-ambiente interesante era que la versión «asunción de riesgos» del gen D4 para un receptor de dopamina está asociada con los liberales —pero solo en personas que tienen un montón de amigos—. Además, algunos estudios muestran una asociación genética con la probabilidad de que la gente vote, independientemente de cuál sea su orientación política^[60].

Interesante. Sin embargo, este enfoque tiene todas las reservas que vimos en el capítulo 8: la mayoría de los hallazgos no han sido replicados, los efectos de los que se ha informado son pequeños y están publicados en revistas de ciencias políticas en lugar de en revistas de genética. Finalmente, en cuanto a la relación de los genes con la orientación política, los vínculos seguramente serán mediante factores intermedios, como la tendencia hacia la ansiedad.

OBEDIENCIA Y CONFORMIDAD, DESOBEDIENCIA E INCONFORMIDAD

A sí pues, los humanos tienen múltiples jerarquías simultáneas y jerarquías construidas alrededor de abstracciones, y ocasionalmente eligen a sus líderes, quienes trabajan por el bien común^[61]. Añadamos la obediencia a esos líderes. Esto es completamente diferente al caso de un pobre babuino que cede obedientemente su lugar en la sombra al macho alfa amenazante. En cambio, los humanos muestran una obediencia a la autoridad que va más allá de quien ocupe el trono (el rey ha muerto; larga vida al rey). Es una obediencia al concepto mismo de autoridad. Sus elementos van desde

la lealtad, admiración y emulación hasta el peloteo, la adulación y el interés propio instrumental, y pueden abarcar desde la simple sumisión (es decir, la aceptación pública de alguna idea, aunque realmente no se comulgue con ella) a seguir ciegamente a alguien (p. ej., identificándose con la autoridad e interiorizando y ampliando sus creencias).

La obediencia está estrechamente entrelazada con la conformidad, un concepto fundamental del capítulo anterior, pero volvamos a hablar de ella. Ambas consisten en estar de acuerdo con algo o alguien; la primera con el grupo, la segunda con la autoridad. Y para nosotros lo que importa son los elementos comunes. Además, lo contrario —desobediencia y disconformidad— también está interconectado y abarca desde la independencia que supone marchar al ritmo de otro hasta la intencionalidad y el determinismo, reflejo del anticonformismo.

Es importante señalar que estos términos carecen de valores. La conformidad puede ser genial —es útil si todo el mundo perteneciente a una cultura está de acuerdo en que mover la cabeza de arriba abajo significa sí o no—. La conformidad es necesaria para los beneficios de la sabiduría de la muchedumbre. Y puede ser realmente confortante. Pero, obviamente, también puede ser horrible —unirse a un acto de acoso, opresión, rechazo, expulsión o asesinato, solo porque todo el mundo se ha apuntado—.

La obediencia también puede ser fantástica, por ejemplo, cuando todo el mundo se para en las señales de *stop* o cuando mis niños hacen caso (para vergüenza de mi adolescencia pseudoanarquista) cuando mi esposa y yo decimos que es hora de irse a la cama. Y obviamente, hay una obediencia maligna que subyace bajo frases como «solo cumplía órdenes» —como desfilar con el paso de la oca o los desgraciados de Jonestown obedeciendo la orden de asesinar a sus hijos—.

Raíces

La conformidad y la obediencia tienen raíces profundas, como queda demostrado al estar presentes en otras especies y en los humanos de muy corta edad.

La conformidad en los animales es una forma de aprendizaje social —un primate subordinado no tiene por qué ser golpeado por algún matón para expresar su subordinación ante él; que todo el mundo lo haga puede ser suficiente^[62]—. La conformidad tiene un matiz humano familiar. Por ejemplo, es más probable que un chimpancé imite una acción si ve a otros tres

individuos hacerla una vez cada uno en lugar de un único individuo haciéndola tres veces^[63]. Además, el aprendizaje puede incluir la «transmisión cultural» —en los chimpancés, por ejemplo, esto incluye aprender las distintas utilidades de las herramientas—. La conformidad tiene que ver con el contagio social y emocional cuando, por ejemplo, un primate se dirige agresivamente a un individuo solo porque otro lo está haciendo. Dicho contagio funciona incluso entre grupos. Por ejemplo, entre los titíes la agresividad de un grupo se vuelve más probable si se oye a otro grupo vecino emitir vocalizaciones agresivas. Otros primates son incluso propensos al contagio social de los bostezos^{[64],[65]}.

Mi ejemplo favorito de conformidad en una especie no humana es tan conocido que podría provenir perfectamente de una clase de secundaria. Un urogallo macho corteja a una hembra que, vaya por Dios, no siente la magia que hay en el aire y lo rechaza. A continuación, los investigadores lo hacen parecer el semental más *sexy* de la pradera... rodeándole con algunas hembras embelesadas, de peluche. Poco después la reticente doncella se echa encima de él, apartando a sus esculturales rivales^[66].

Una demostración todavía más clara de conformidad animal se vio en un hermoso estudio con chimpancés realizado por Frans de Waal. En cada uno de dos grupos la hembra alfa fue separada del resto y se le mostró cómo abrir una caja puzle que contenía comida. Un dato de crucial importancia es que a las dos se les enseñaron formas diferentes, pero igual de difíciles de hacer. Una vez que las hembras dominaban su método, los chimpancés de cada grupo tuvieron que observar a su hembra alfa pavonearse repetidamente con la caja. Finalmente, todos pudieron acceder a la caja y copiar rápidamente la técnica de su alfa^[67].

Por lo tanto, se trata de una gran demostración de propagación de información cultural. Pero sucedió algo todavía más interesante. Un chimpancé del grupo se topaba ocasionalmente con el método alternativo... y entonces lo abandonaba, volviendo a hacerlo de la forma «normal». Solo porque todos los demás lo hacían así^[68]. El mismo fenómeno se observó posteriormente en monos capuchinos y en aves silvestres.

Por consiguiente, los animales se comportan de esa manera, no porque esta sea mejor, sino simplemente porque los demás lo hacen. Todavía más sorprendente es el hecho de que la conformidad animal puede ser perjudicial. En un estudio realizado en 2013 por Andrew Whiten, de la Universidad de St. Andrews, dos monos vervet tenían a su disposición dos contenedores con maíz teñido de rosa o de azul^[69]. Uno de esos colores sabía bien; el otro tenía

un aditivo amargo. Los monos aprendieron a evitar este último, y meses después seguían comiendo únicamente el maíz con el color «bueno» — incluso después de que el aditivo fuera retirado—.

A medida que nacían las crías o migraban al grupo adultos que habían crecido en cualquier otro lugar, se amoldaban a esta elección de alimento, aprendiendo a comer únicamente el mismo color de comida que todos los demás. En otras palabras, renunciaban a la mitad del alimento potencial solo porque necesitaban encajar en el grupo —los monos se unían a la manada, actuaban como ovejas, saltando del acantilado como lemmings si era preciso—. Otro ejemplo ilustra sin rodeos que lo mismo ocurre en humanos: en emergencias que suponen una amenaza para la vida (p. ej., un incendio en un restaurante), la gente suele intentar escapar siguiendo a la muchedumbre en una dirección que saben que es errónea.

La naturaleza profundamente enraizada de la conformidad y la obediencia humana es evidente en todas las edades. Tal como detallamos en el capítulo 7, se han escrito tropecientos millones de páginas sobre la conformidad y la presión de los compañeros en los niños. Un estudio concreto demuestra claramente la continuidad del conformismo entre nosotros y otras especies. En este estudio se vio que era más probable que un chimpancé se amoldara a los comportamientos de tres individuos que realizaban cada uno de ellos la misma acción que a un individuo realizando esa misma acción tres veces. El estudio demostró que ocurría lo mismo con humanos de dos años.

Se puede ver cuán profundamente están arraigadas la conformidad y la obediencia humanas en la velocidad con la que estas se producen —son necesarios menos de 200 milisegundos para que el cerebro perciba que el grupo ha elegido una respuesta diferente a la suya, y menos de 380 milisegundos para la aparición de un perfil de activación que predice el cambio de su opinión—. Nuestros cerebros están concebidos para cambiar y estar de acuerdo en menos de un segundo^[70].

■ Fundamentos neuronales

Este último estudio plantea qué es lo que ocurre en el cerebro en esas circunstancias. Nuestro habitual reparto de regiones cerebrales es instructivo.

La influyente «teoría de identidad social» postula que nuestro concepto de quiénes somos está conformado severamente por el contexto social —por los grupos con los que nos identificamos o no—. ^{[71],[72]} Según esta opinión, la conformidad y la obediencia, a la vez que sin duda tienen que ver con la

evitación del castigo, también tienen que ver al menos con los beneficios que supone encajar en un grupo. Cuando imitamos las acciones de alguien, nuestro sistema mesolímbico de la dopamina se activa^[73]. Cuando elegimos incorrectamente al realizar una tarea, la disminución dopaminérgica es menor si tomamos esa decisión como parte de un grupo que si lo hacemos de forma individual. La pertenencia a un grupo es seguridad.

En numerosos estudios se ha visto que si un sujeto de un grupo responde a una cuestión y luego ve que —¡oh, no!— todos los demás discrepan, luego, si puede, cambia su respuesta^[74]. No resulta sorprendente, pues, descubrir que está usted fuera de lugar activa la amígdala y la corteza insular; cuanta mayor sea la activación, mayor es la probabilidad de que cambie de opinión, y más persistente será el cambio (al contrario del cambio pasajero que implica la conformidad pública sumisa). Se trata, pues, de un fenómeno social profundo —es más probable que la gente cambie su respuesta si les muestra usted una fotografía de la persona o personas que no están de acuerdo con ellos—.

Cuando te enteras de que todo el mundo discrepa de ti, también se produce una activación de la CPFvm (emocional), la corteza cingulada anterior y el núcleo accumbens. Es toda una red que se moviliza durante el aprendizaje por refuerzo, cuando aprendes a modificar tu comportamiento porque existe un desajuste entre lo que esperabas que sucediera y lo que realmente ha ocurrido. Descubre que todos discrepan de usted y esta red se activará. ¿Qué le está diciendo básicamente? No solo que es *diferente* a todos los demás, sino que está *equivocado*. Ser diferente = estar equivocado. Cuanto mayor sea la activación de este circuito, mayor es la probabilidad de cambiar las respuestas para amoldarse a los demás^[75].

Al igual que una gran parte de la literatura existente sobre neuroimagen, estos estudios son simples correlaciones. Por lo tanto, es especialmente importante un estudio de 2011 que utilizó técnicas de estimulación magnética transcraneal para inactivar temporalmente la CPFvm; los sujetos fueron menos propensos a cambiar su opinión para amoldarse a los demás^[76].

Volvamos al contraste existente entre la conformidad en la forma de «¿Sabes qué?, si todo el mundo vio B, supongo que yo también; sea lo que sea» y cuando toma la forma de «Ahora que lo pienso, realmente no vi A; creo que vi B; de hecho, estoy seguro de ello». Esta última versión está asociada con la activación del hipocampo, la región cerebral fundamental para el aprendizaje y la memoria —el revisionismo implica literalmente revisar el recuerdo—. Sorprendentemente, en otro estudio este proceso de conformidad también se asoció con la activación de la corteza occipital, la región cerebral

que se encarga del procesamiento primario de la visión —casi podemos oír a las partes frontal y límbica del cerebro intentando convencer a la corteza occipital de que vio algo diferente de lo que realmente vio—. Como se suele decir, los ganadores (en este caso, a ojos de la opinión pública) son los que escriben los libros de historia, y es mejor que todos los demás revisen los suyos de acuerdo con ellos. La guerra es paz. La libertad es esclavitud. Ese punto que viste era realmente azul, no rojo^[77].

Por lo tanto, la neurología de la conformidad consiste en una primera ola de ansiedad durante la cual equiparamos el hecho de ser diferente con el de estar equivocado, seguida del trabajo cognitivo necesario para cambiar nuestra opinión. Obviamente, estos hallazgos provienen del mundo artificial de los experimentos psicológicos. Por lo tanto, solo son un leve suspiro de lo que ocurre cuando te opones al resto del jurado, cuando se te insta a que te unas a los linchadores, cuando eliges entre la conformidad o estar profundamente solo.

¿Cuál es la neurobiología de la obediencia a la autoridad cuando se te ordena hacer algo incorrecto? Una mezcla parecida de la vista con la conformidad, con la CPLvm y la CPLdl peleando en el barro, con índices de ansiedad y hormonas del estrés (glucocorticoides) mostrando que te convencen para que aceptes la subordinación.

Lo que nos lleva a recordar algunos estudios clásicos cuya temática se resume en la frase «solo cumplía órdenes».

Asch, Milgram y Zimbardo

La neurobiología de la conformidad y obediencia no nos revelará mucho a corto plazo sobre la cuestión esencial de este campo: si las circunstancias son correctas, ¿son capaces todas las personas de hacer algo espantoso simplemente porque les han ordenado que lo hagan, porque todos los demás lo están haciendo?

Es prácticamente casi obligatorio discutir tres de los estudios más influyentes, atrevidos, inquietantes y controvertidos de la historia de la psicología, concretamente los experimentos sobre la conformidad de Solomon Asch, el estudio sobre la relación descargas-obediencia de Stanley Milgram y el experimento de la cárcel de Stanford de Philip Zimbardo.

El mayor de los tres era Asch, quien trabajó en los primeros años de la década de 1950 en el Swarthmore College^[78]. El formato de sus estudios era sencillo. A un voluntario, creyendo este que se trataba de un estudio sobre la

percepción, se le daba un par de tarjetas. Una de ellas tenía una línea, la otra un trío de líneas de diferentes longitudes, una de las cuales tenía la misma longitud que la línea solitaria. ¿Qué línea del trío es de la misma longitud que la línea única? Fácil, los voluntarios que se sentaban a solas en una habitación tuvieron un porcentaje de error de aproximadamente un 1 por ciento en una serie de casos diferentes.

Mientras tanto, los voluntarios del grupo experimental hicieron la prueba en una habitación junto a otros siete voluntarios, cada uno de los cuales daba su respuesta en alto. Lo que desconocía el voluntario es que los otros siete trabajaban en el proyecto. «Daba la casualidad» de que tenía que responder el último, y los primeros siete elegían unánimemente una respuesta claramente errónea. Increíblemente los voluntarios estaban de acuerdo con la respuesta incorrecta más o menos una tercera parte de las veces, algo que se pudo replicar con frecuencia en los distintos proyectos de investigación creados por Asch. Ya fuera debido a que la persona cambiaba realmente de idea o si era simplemente para amoldarse a los demás, era una demostración sorprendente de conformidad.

Sigamos con el experimento de la obediencia de Milgram, cuyas primeras versiones aparecieron a principios de la década de 1960 en Yale^[79]. Un par de voluntarios se presentaban para un estudio de psicología sobre «la memoria»; se designaba a uno de ellos arbitrariamente como «profesor», y al otro como «aprendiz». Aprendiz y profesor estaban en habitaciones separadas, se oían, pero no se veían. En la habitación en la que estaba el profesor estaba el científico ataviado con su bata de laboratorio que supervisaba el estudio.

El profesor recitaba pares de palabras (de una lista que le daba el científico); y el aprendiz tenía que aprenderse esos pares. Después de recitar una serie, el profesor ponía a prueba la memoria del aprendiz preguntándole los pares. Cada vez que el aprendiz cometía un error, el profesor tenía que darle una descarga; con cada error, la intensidad de la descarga era mayor hasta llegar a los letales 450 voltios con los que se finalizaba la sesión.

Los profesores pensaban que las descargas eran reales: antes de empezar les daban una descarga real, supuestamente con la intensidad que tendría el primer castigo. Dolía. En realidad, no se administró ninguna descarga punitiva: el «aprendiz» era un miembro del equipo del proyecto. A medida que se suponía que la intensidad de las descargas aumentaba, el profesor oía cómo el aprendiz se quejaba, gritaba y le rogaba al profesor que parase^[80].

(En una variante del experimento, el «voluntario» que era el aprendiz mencionaba de pasada que tenía un problema cardíaco. Cuando la intensidad de la descarga aumentaba, este aprendiz gritaba quejándose de dolores en el pecho y luego se callaba, dando la impresión de que había fallecido).

Con todos esos gritos de dolor, generalmente los profesores desistían, momento en el que el científico le instaba a seguir con órdenes cuya intensidad iba en aumento: «Por favor, continúe». «Es necesario para el experimento que continúe». «Es absolutamente fundamental que continúe». «No tiene otra elección, debe continuar». Y el científico le aseguraba que no era responsable; el aprendiz había sido informado de los riesgos que corría.

Y el resultado tan conocido es que la mayoría de los voluntarios cumplían, aplicándole descargas al aprendiz repetidamente. Generalmente, los profesores intentaban parar, discutían con el científico, incluso lloraban cuando la situación era de riesgo..., pero obedecían. En el estudio original, espantosamente, el 65 por ciento de ellos administró la descarga máxima de 450 voltios.

Y luego está el experimento de la cárcel de Stanford (ECS), realizado por Zimbardo en 1971^[81]. Veinticuatro voluntarios masculinos, la mayoría de ellos estudiantes universitarios, fueron separados aleatoriamente en dos grupos de doce, unos eran «prisioneros» y otros «guardias». Los prisioneros tenían que pasar entre siete y catorce días encerrados en una pseudocárcel en el sótano del departamento de Psicología de Stanford. Los guardias tenían que mantener el orden.

Se hicieron enormes esfuerzos para que el ECS pareciera realista. Los futuros prisioneros pensaban que tenían que reunirse en el edificio a una hora concreta para empezar el estudio. Pero en vez de eso, la policía de Palo Alto colaboró con Zimbardo en el experimento y acudieron a una hora más temprana a cada una de las casas de los prisioneros, los arrestaron y los llevaron a la comisaría para ficharlos —huellas dactilares, fichas policiales, todo lo habitual—. A continuación, condujeron a los prisioneros a la «cárcel», los desnudaron, les dieron el atuendo de presidiario junto a unas falsas calvas para simular que les habían afeitado y los arrojaron a las celdas en grupos de tres.

Los guardias, vestidos con ropa militar de color caqui, porras y gafas de sol reflectantes, mandaban. Se les había informado de que aunque no se permitía el uso de la violencia, podían hacer que los prisioneros se sintieran

aburridos, temerosos, inútiles, humillados y sin ningún sentido de privacidad o individualidad.

Es conocido lo espantoso que fue el resultado, tanto como el experimento de Milgram. Los guardias hicieron pasar a los prisioneros por rituales de obediencia inútiles y humillantes, les obligaban a realizar ejercicios dolorosos, les privaban de dormir y de comer, les obligaban a hacer sus deposiciones en las celdas en cubos que no se vaciaban (en lugar de escoltarlos hasta el baño), los aislaban, ponían a unos prisioneros en contra de otros, se dirigían a ellos por su número en lugar de por su nombre. Los prisioneros, mientras tanto, tuvieron toda una serie de respuestas. Una celda se rebeló el segundo día, rehusando obedecer a los guardias y haciendo una barricada en la entrada de su celda; los guardias los sometieron utilizando extintores. Otros prisioneros resistieron de forma más individualista; muchos finalmente cayeron en la pasividad y el desespero.

Es bien sabido cómo finalizó el experimento. A los seis días, a medida que la brutalidad y la degradación empeoraron, una estudiante de posgrado, Christina Maslach convenció a Zimbardo para que diera por finalizado el estudio. Más tarde se casaron.

Fuerzas circunstanciales y lo que nos acecha a todos nosotros

Estos estudios son famosos, han inspirado películas y novelas, forman parte de la cultura popular (como era de esperar, con interpretaciones horrorosamente erróneas^{[82],[83]}). Les proporcionaron a Asch, Milgram y Zimbardo renombre y notoriedad^[84]. Y pasaron a ser enormemente influyentes en los círculos científicos —según Google Scholar, el trabajo de Asch se ha citado más de 4.000 veces en la literatura, el de Milgram más de 27.000 veces y el ECS más de 58.000—. ^[85] El número de veces que por término medio es citado cualquiera de los artículos de un científico se puede contar con los dedos de una mano, siendo la autora de la mayoría de esas citas la madre del científico. Ese trío es una piedra angular de la psicología social. En palabras de la psicóloga de Harvard Mahzarin Banaji, «la principal y más sencilla lección que podemos extraer del ECS [y, por extensión, de los trabajos de Asch y Milgram] es que nos enseña que las *circunstancias importan*» (el énfasis es suyo).

¿Qué demostraron? Gracias a Asch, aprendimos que la persona promedio aceptará afirmaciones absurdamente incorrectas en nombre de la

conformidad. Y gracias a los otros dos estudios sabemos que la persona promedio hará cosas increíblemente malas en nombre de la obediencia y la conformidad.

Las implicaciones de estos estudios son enormes. Asch y Milgram (el primero un inmigrante judío de Europa del Este, el segundo un hijo de inmigrantes judíos de Europa del Este) trabajaron en la era del desafío intelectual que suponía darle sentido al hecho de que los alemanes «solo obedecían órdenes». El estudio de Milgram se vio impulsado por el inicio, unos pocos meses antes, del juicio por crímenes de guerra de Adolf Eichmann, el hombre que es el paradigma más famoso de la «banalidad del mal» debido a su aparente normalidad. El trabajo de Zimbardo apareció durante la época de la guerra de Vietnam, con sucesos como el de la matanza de My Lai, y se volvió a hablar del ECS treinta años después con los abusos y torturas que sufrieron los iraquíes en la cárcel de Abu Ghraib a manos de soldados estadounidenses perfectamente normales^{[86],[87]}.

Zimbardo adoptó una actitud especialmente extrema en cuanto a lo que significaban estos hallazgos, concretamente la que bautizó como teoría «del cesto malo»: la cuestión no es cómo un par de manzanas podridas pueden arruinar todo el cesto; sino cómo un cesto en mal estado puede pudrir cualquier manzana. En otra apropiada metáfora, en lugar de concentrarse en una persona mala cada vez, lo que Zimbardo llama enfoque «médico», hemos de comprender que algunos ambientes causan epidemias de maldad, lo que vendría a ser un enfoque de «salud pública». Tal como dice: «Cualquier acto, bueno o malo, que haya hecho alguna vez un ser humano, podemos también hacerlo cualquiera de nosotros, dadas las mismas fuerzas situacionales». Cualquiera podría potencialmente ser un profesor abusivo como el del experimento Milgram, un guarda de Zimbardo o un soldado nazi marchando con el paso de la oca. En el mismo sentido, Milgram dijo: «Si un sistema de campos de la muerte como los que hemos visto en la Alemania nazi se creara en Estados Unidos, seríamos capaces de encontrar suficiente personal para esos campos en cualquier ciudad estadounidense de tamaño medio». Y como dijo Aleksandr Solzhenitsyn en *Archipiélago Gulag*, en una frase que se ha citado constantemente en esta clase de literatura: «La línea que divide el bien del mal atraviesa el corazón de todo ser humano. ¿Y quién está dispuesto a destruir una parte de su propio corazón?»^[88].

Algunas opiniones diferentes

No resulta sorprendente que los estudios y sus conclusiones, especialmente los de Milgram y Zimbardo, hayan sido muy controvertidos. Esos dos levantaron tormentas de controversia debido a la naturaleza nada ética de su trabajo: algunos profesores y guardias tuvieron problemas psicológicos poco después, al ver lo que habían sido capaces de hacer^[89]; cambió el devenir de las vidas de una buena parte de los participantes^[90]. Ningún comité de asuntos humanos aprobaría en la actualidad un estudio como el de Milgrana; en las versiones actuales, a los sujetos se les ordena que, por ejemplo, digan cosas cada vez más insultantes al aprendiz o que le administren descargas virtuales, provocando dolor virtual en unos avatares (siga atento^[91]).

Las controversias sobre la ciencia misma de los estudios de Milgram y Zimbardo son más pertinentes. La estructura del trabajo de Milgram ha sido cuestionada en tres aspectos diferentes, ele forma más cortante por la psicóloga Gina Perry:

- Parece que Milgram hubiera endulzado una parte de su trabajo. Perry analizó los artículos no publicados de Milgram y grabaciones de las sesiones, encontrando que los profesores rechazaron dar descargas con mucha más frecuencia de la que se ha informado. Sin embargo, a pesar de que aparentemente los resultados se han inflado, sí que se ha podido replicar el hallazgo de un porcentaje de conformidad de alrededor del 60 por ciento^[92].
- Solo algunos de los estudios de replicación eran fieles a la tradición académica y publicados en revistas arbitradas. En cambio, muchos de ellos eran recreaciones para películas y programas de televisión.
- Puede que lo más importante fuera, según el análisis realizado por Perry, que muchos más profesores de los indicados por Milgram se dieron cuenta de que el aprendiz era un actor y que no había descargas reales. Este problema es posible que también se produjera en las replications.

Probablemente, es el ECS el que ha provocado la mayor controversia.

- El pararrayos que atrajo más críticas fue el papel del propio Zimbardo. En lugar de ser un observador independiente, hacía de «superintendente» de la prisión. Estableció las reglas básicas (p. ej., decirles a los guardias que podían hacer que los prisioneros se sintieran temerosos e indefensos) y se veía regularmente con los guardias durante el proceso. Zimbardo tiene una personalidad enormemente

grande, alguien a quien desearías complacer. De ese modo, los guardias estaban sujetos a una presión no solo para cumplir con su cohorte, sino también para obedecer y complacer a Zimbardo; su papel, conscientemente o no, casi que con toda seguridad impulsó a los guardias hacia un comportamiento más extremo. Zimbardo, un hombre humano y decente que es amigo y colega, ha escrito extensamente sobre este impacto distorsionado que él causó en el estudio.

- Al principio del estudio, a los voluntarios se les asignó aleatoriamente el papel de guardias o prisioneros, y los dos grupos resultantes no diferían en varias medidas sobre la personalidad. Aunque eso es genial, lo que no se apreció fue la posibilidad de que los voluntarios fueran distintos en su conjunto. Esto se probó en un estudio realizado en 2007 en el que se reclutaron voluntarios mediante uno de dos anuncios en el periódico. El primero hablaba de un «estudio psicológico sobre la vida en la cárcel» —las palabras utilizadas en el anuncio para el ECS—, mientras que en el otro se omitía la palabra «cárcel». Los dos grupos de voluntarios fueron sometidos a continuación a diversas pruebas sobre la personalidad. Hay que destacar que los voluntarios del estudio sobre la «cárcel» alcanzaron mayores puntuaciones que los otros en mediciones sobre la agresividad, el autoritarismo y la dominancia social y menores en empatía y altruismo. En la medida en que tanto los guardias como los prisioneros del ECS debieron pasar este, no está claro que eso influyera para acabar dando el resultado cruel que conocemos^[93].
- Finalmente, hay una regla de oro científica: las replications independientes. Si rehiciéramos el ECS, copiando incluso hasta la marca de los calcetines de los guardias, ¿obtendríamos el mismo resultado? Cualquier estudio tan grande, idiosincrático y caro como este sería muy difícil de copiar a la perfección en un intento de replicación. Además, Zimbardo publicó muy pocos datos sobre el ECS en revistas profesionales; en cambio, escribió sobre todo para el público lego (era difícil resistirse a ello, dada la atención que obtuvo el estudio). Por eso realmente solo ha habido un intento de replicación.

El «Estudio de la BBC sobre la cárcel» de 2001 fue dirigido por dos respetados psicólogos, Stephen Reicher, de la Universidad de St. Andrews, y Alex Haslam, de la Universidad de Exeter^[94]. Como su nombre indica, fue realizado por (es decir, entre otras cosas también fue pagado por) la BBC, que

lo grabó para un documental. Su diseño replica las características generales del ECS.

Como suele pasar, el resultado fue completamente diferente. Resumamos los sucesos complejos más llamativos:

- Los prisioneros se organizaron para resistir cualquier abuso de los guardias.
- El ánimo de los prisioneros creció mientras que los guardias se iban desmoralizando y dividiendo.
- Eso condujo a un colapso del diferencial de poder entre guardias y prisioneros y dio paso a una comuna cooperadora, donde el poder era compartido.
- Lo cual duró muy poco hasta que tres exprisioneros y un exguardia derrocaron a los utópicos e instituyeron un severo régimen; resulta fascinante que esos cuatro habían logrado las puntuaciones más altas en las pruebas sobre autoritarismo antes de que empezara el estudio. Cuando el régimen establecido empezó a ejercer un poder represivo, el estudio se dio por finalizado.

Por lo tanto, en lugar de una replicación del ECS, lo que acabó siendo fue una replicación de la Revolución francesa y la Revolución rusa: un régimen jerárquico es derrocado por mocosos idealistas que se saben todas las canciones de *Los miserables*, y que luego son devorados por los bolcheviques o por terroristas que imponen su reino del terror particular. Es muy importante destacar el hecho de que la junta gobernante que apareció al final del estudio con las predisposiciones más solidas hacia el autoritarismo sugiere ciertamente la existencia de manzanas podridas más que de cestos podridos.

Aún más sorprendente —paren las rotativas— fue que Zimbardo criticara el estudio, argumentando que su estructura lo invalidaba como réplica del ECS; que las asignaciones de guardias o prisioneros podían no ser realmente aleatorias; y que el hecho de grabarlo lo convertía en un espectáculo de televisión en lugar de ciencia; y se preguntaba: ¿cómo puede constituir un modelo de nada cuando los prisioneros toman el control de la cárcel^[95]?

Evidentemente, Reicher y Haslam no estaban de acuerdo con sus críticas, señalando que hay casos en que los prisioneros han tomado *de facto* el control de las cárceles, como la cárcel The Maze en Irlanda del Norte, que los británicos llenaron de prisioneros políticos del IRA, y la cárcel de Robben Island, en la que Nelson Mándela pasó sus interminables años.

Zimbardo calificó a Reicher y Haslam de «científicamente irresponsables» y «fraudulentos». Ellos, en cambio, se sacudieron ludas las críticas de encima citando a Foucault: «Allá donde existe un poder [coercitivo] existe resistencia».

Tranquilicémonos un poco. En medio de estas controversias sobre Milgram y el ECS, hay dos cosas profundamente esenciales que son irrefutables:

- Cuando son presionados para conformarse y obedecer, un porcentaje de personas perfectamente normales mucho más alto del que la mayoría predeciría se somete y hace cosas horribles. En los trabajos más modernos que han utilizado una variante del paradigma de Milgram aparece de nuevo la respuesta: «Solo obedecía órdenes», y el patrón de activación neurobiológica difiere cuando el mismo acto es realizado deliberadamente en lugar de obedeciendo^[96].
- Sin embargo, siempre hay algunos que se resisten.

Este segundo hallazgo no es sorprendente, ya que conocemos los casos de los hutus que murieron por esconder a sus vecinos tutsis de los escuadrones de la muerte de los hutus, los alemanes que podían perfectamente mirar hacia otro lado y que en cambio lo arriesgaron todo para salvar personas de los nazis, el informante que sacó a la luz el caso de Abu Ghraib, los tres soldados estadounidenses que apuntaron sus armas hacia compañeros de su mismo país, incluyendo oficiales de alto rango, para finalizar la matanza de My Lai. Algunas manzanas, situadas incluso en los peores cestos, no se echan a perder^[97].

Por lo tanto, lo que es esencial es comprender las circunstancias que nos empujan a realizar acciones que nunca pensamos que seríamos capaces de hacer.

Moduladores de las presiones para acatar y obedecer

El final del capítulo anterior analizaba los factores que reducían la dicotomía Nosotros-Ellos. Entre estos estaba el hecho de darse cuenta de los prejuicios implícitos y automáticos; ser consciente de nuestra sensibilidad a la repugnancia, al resentimiento y a la envidia; reconocer la multiplicidad de dicotomías Nosotros-Ellos que albergamos y enfatizar aquellas en las que el

Ellos se convierte en un Nosotros; contactar con un miembro de Ellos en las circunstancias correctas; resistirse al esencialismo; asumir otra perspectiva; y, por encima de todo, individualizar a los miembros del grupo Ellos.

Hay factores parecidos que disminuyen la probabilidad de que la gente haga cosas espantosas en nombre de la conformidad u obediencia. Entre estos se incluyen los siguientes:

LA NATURALEZA DE LA AUTORIDAD O GRUPO QUE PRESIONA PARA QUE SE PRODUZCA LA CONFORMIDAD

¿Provoca la autoridad o autoridades la veneración, la identificación y el terror profundo? ¿Es cercana la autoridad? Los trabajos posteriores de Milgram mostraron que cuando la autoridad (o sea, el científico) estaba en una habitación diferente, la conformidad disminuía. ¿Va la autoridad envuelta en una capa de prestigio? Cuando el experimento fue realizado en algún almacén insulso de New Haven, en lugar de en el campus de Yale, la conformidad declinaba. Y, tal como recalcó Tajfel en su obra, ¿la autoridad se percibe como algo legítimo y estable? Yo estaría más dispuesto a cumplir con, por ejemplo, los consejos para la vida del dalái lama que los que diera el líder de Boko Haram.

Los mismos conceptos de prestigio, proximidad, legitimidad y estabilidad influyen a la hora de que una persona se someta a un grupo. Obviamente, los grupos de Nosotros provocan una mayor conformidad que los grupos de Ellos. Recuerde el recurso a la pertenencia a un Nosotros en el intento de Konrad Lorenz para justificar el convertirse en nazi: «Prácticamente todos mis amigos y profesores lo hicieron, incluyendo mi propio padre, quien sin duda alguna era un hombre bondadoso y humano^[98]».

En el caso de los grupos, es importante el tema de los números: ¿cuántas otras voces le están instando a usted a que se una al grupo que mola? Recuerde cómo entre los chimpancés o entre los humanos de dos años, el hecho de que un individuo haga algo tres veces no provoca la misma conformidad que provocan tres individuos haciendo lo mismo una vez cada uno. Reflejando esto, los estudios posteriores de Asch mostraron que la conformidad entra primero en acción cuando hay al menos tres personas contradiciendo unánimemente lo que piensa el sujeto, alcanza su máximo cuando las que contradicen son media docena de personas. Pero este es el mundo artificial de sujetos de laboratorio que juzgan cuál es la longitud de una línea; en el mundo real el poder de sometimiento de un grupo compuesto

por seis personas dispuestas a linchar a alguien no se acerca al conseguido por una muchedumbre compuesta por miles de individuos^[99].

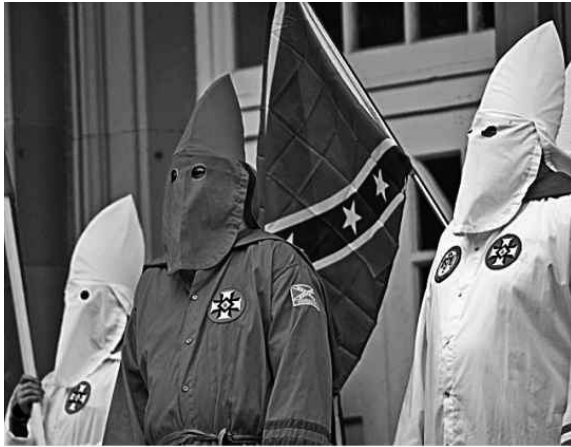
QUÉ SE REQUIERE Y EN QUÉ CONTEXTO

Hay dos asuntos destacados. El primero es el poder persuasorio del aumento. «¿Estabas de acuerdo en administrarle a esa persona una descarga de 225 voltios, pero no una de 226? No tiene lógica». «Vamos, todos estamos boicoteando sus negocios. Vamos a hacer que cierren si nadie les compra. Vamos, hemos cerrado sus negocios, vamos a saquearles, las tiendas ya no les hacen ningún bien». Rara vez tenemos una explicación lógica para la intuición que nos dice que una línea ha atravesado un continuo. Lo que hace el aumento progresivo es poner al opositor potencial a la defensiva, haciendo de esta forma que la barbarie parezca un asunto que tenga que ver más con la racionalidad que con la moralidad. Esto representa una inversión irónica de nuestra tendencia a pensar en categorías, a inflar irracionalmente la importancia de una frontera arbitraria. El descenso hacia la barbarie puede ser tan incremental como para no tener más que límites arbitrarios, y nuestro descenso pasa a parecerse al caso de la rana proverbial que está siendo cocinada viva sin darse cuenta de ello. Cuando, finalmente, la consciencia se rebela y dibuja una línea en la arena, sabemos que seguramente se trata de una arbitraria, alimentada por fuerzas subterráneas implícitas —a pesar de sus mejores intentos de pseudoespeciación, la cara de esta víctima le recuerda a usted a la de una persona querida; un aroma como ese le devuelve a su infancia y le hace recordar cómo en un tiempo la vida era algo inocente; las neuronas de su cíngulo anterior solo acababan de desayunar—. En momentos así, el hecho de haber dibujado finalmente una línea debe ser más importante que su arbitrariedad.

El segundo asunto tiene que ver con la responsabilidad. Cuando posteriormente fueron interrogados, los profesores sumisos citaron generalmente lo persuasivo que consideraron el hecho de que los aprendices fueran informados de los riesgos y dieran su consentimiento. «No te preocupes, no serás considerado responsable». El fenómeno Milgram también mostró el poder coercitivo de desplazar la responsabilidad, cuando los investigadores buscaban complicidad haciendo hincapié en que la responsabilidad del profesor era con el proyecto, no con el aprendiz —«Pensé que dijiste que estabas aquí para ayudar». «Eres un miembro del equipo». «Estás estropeándolo todo». «Firmaste un contrato»—. Es bastante difícil

responder con: «Este no es el trabajo para el que firmé». Y es todavía más difícil cuando la letra pequeña demuestra que sí que *es* el trabajo para el que firmaste.

La conformidad se incrementa cuando la culpa se difunde —incluso si yo no lo hubiera hecho, habría sucedido—. ^[100] Culpabilidad estadística. Esta es la razón por la que, históricamente, la gente no era ejecutada con cinco tiros disparados por la misma arma. En cambio, eran cinco individuos que disparaban sus armas simultáneamente: un pelotón de fusilamiento. Los pelotones de fusilamiento suelen llevar un paso más allá la difusión de la responsabilidad, ya que se entrega a un miembro del grupo elegido al azar una bala de fogueo. De esa forma, un tirador podía pasar de un reconfortante pensamiento irracional, «solo lo he matado en una quinta parte», a otro todavía mejor, «puede que no le haya disparado». Esta tradición se ha incorporado a la tecnología moderna utilizada en las ejecuciones. Las máquinas de inyecciones letales que se utilizan en las ejecuciones carcelarias llevan incorporado un sistema de control dual —dos jeringas, cada una de ellas con una dosis letal, dos sistemas de administración separados, dos botones de encendido que son accionados simultáneamente por dos personas diferentes..., momento en el que un generador binario aleatorio determina secretamente cuál de las dos jeringas se vacía en un cubo y cuál se le administra al humano. Luego el registro es borrado, permitiendo de esa forma que cada persona piense: «¡Ey!, puede que yo no le haya administrado ningún fármaco»—.



Finalmente, la responsabilidad se dispersa con el anonimato^[101]. Esto sucede *de facto* si el grupo es lo suficientemente grande, y los grupos grandes también facilitan los esfuerzos individuales para lograr el anonimato — durante los disturbios de Chicago en 1968, muchos policías taparon las identificaciones que llevaban en sus chaquetas antes de situarse frente a los manifestantes antibelicistas desarmados—. Los grupos también facilitan la conformidad institucionalizando el anonimato; los ejemplos van desde el KKK a los soldados imperiales de *La guerra de las galaxias* y hasta los hallazgos que muestran que en las sociedades tradicionales humanas es mucho más probable que los guerreros que transforman y estandarizan su apariencia antes de la batalla torturen y mutilen los cadáveres de sus enemigos, que lo hagan los guerreros de culturas en las que no es costumbre que transformen su aspecto. Puede que todos los medios utilizados para desindividualizar no tengan como objetivo asegurarse de que un miembro victimizado de Ellos no sea capaz de reconocerle a usted después de la batalla, sino facilitar la desvinculación moral para que *usted* no sea capaz de reconocerse después de la batalla.

LA NATURALEZA DE LA VÍCTIMA

No resulta sorprendente que el cumplimiento de las órdenes o la sumisión son más fáciles cuando la víctima es una abstracción —por ejemplo, las generaciones futuras que heredarán el planeta—. En el trabajo de Milgram, la sumisión menguaba si el aprendiz estaba en la misma habitación que el profesor y caía en picado si los dos se hubieran estrechado la mano. Lo mismo se puede decir si la distancia psicológica se acortaba gracias a la toma de perspectiva —¿cómo se sentiría usted si estuviera en su lugar?—.

Como era de esperar, la sumisión también disminuía cuando se individualizaba a la víctima^[102]. Sin embargo, no dejes que la autoridad individualice a las víctimas por ti. En un estudio milgramiano clásico, los científicos permitían «accidentalmente» que el profesor escuchara la opinión que tenían del aprendiz. «Parece un buen tipo» frente a «Este tipo parece un bruto». ¿Adivina el lector quién recibió más descargas?

Rara vez las autoridades nos piden que administremos descargas a aquellos a quienes etiquetan como buenos tipos. Siempre es a los brutos. Implícito en la última categorización que provoca una mayor sumisión está el hecho de cederles el poder de crear la narrativa a las autoridades o al grupo. Una de las fuentes más grandes de resistencia es recuperar la narrativa. Desde los «niños con características excepcionales» hasta los Juegos Paralímpicos, desde las marchas del Orgullo Gay hasta las marchas por el control de armas en las calles, desde el Mes de la Herencia Hispana a James Brown cantando: «Dilo alto, soy negro y estoy orgulloso de ello», un gran paso para la resistencia de las víctimas es ganarse el poder de definirse ellas mismas.

COSAS QUE MUESTRA UNA PERSONA QUE ESTÁ SIENDO PRESIONADA

Algunos rasgos de la personalidad predicen una resistencia a la presión para acatar o someterse: no valorar ser concienzudo o agradable; tener niveles muy bajos de neurosis; obtener una baja puntuación en el test de autoritarismo de derechas (hay más probabilidades de que cualquier autoridad particular sea cuestionada si ya se cuestiona el concepto de autoridad en sí mismo); inteligencia social, la cual puede estar mediada por una capacidad mejorada para comprender cosas como las cabezas de turco o los motivos ocultos. Y todas estas diferencias individuales son, por supuesto, el producto final de la mayoría de los capítulos precedentes^[103].

¿Qué podemos decir del género? Los estudios parecidos al de Milgram han demostrado que hay más mujeres que hombres que expresan resistencia a las exigencias de obedecer..., pero, sin embargo, también un mayor porcentaje cumple finalmente. Otros estudios muestran que las mujeres tienen índices mayores que los hombres en cuanto a conformidad pública y menores en conformidad privada. En líneas generales, el género no es un buen pronosticador. Resulta interesante que los índices de conformidad en los estudios parecidos al de Asch aumentan cuando se trata de grupos mixtos. En presencia del sexo opuesto, puede que exista un menor deseo de parecer un individualista inquebrantable y un mayor miedo a parecer estúpido^[104].

Finalmente, está claro que somos los productos de nuestra cultura. En estudios extensos interculturales, Milgram y otros mostraron que existía una mayor sumisión en los sujetos de culturas colectivistas que en los de las individualistas^[105].

ESTRÉS

Al igual que ocurría con la dicotomía Nosotros-Ellos, es más posible que la gente se conforme y obedezca en épocas de estrés, que puede abarcar desde el producido por la presión del tiempo al producido por una amenaza exterior real o imaginada producida por un contexto novedoso. En los escenarios estresantes las reglas ganan poder.

ALTERNATIVAS

Finalmente, hay un tema fundamental, y consiste en saber si tú crees que existen alternativas a las acciones que te piden cumplir. Puede ser una tarea solitaria redefinir y reevaluar una situación, hacer que lo implícito sea explícito, adoptar una nueva perspectiva, cuestionarse las cosas. Imaginar que la resistencia *no* es algo inútil.

Una gran ayuda a la hora de emprender algo así es tener la seguridad de que no estás solo. Desde los estudios de Asch y Milgram en adelante, está claro que la presencia de otra persona oponiendo resistencia a la presión puede ser estimulante. Diez contra dos en la sala de un jurado es algo completamente diferente a ser once contra uno. Una voz solitaria gritando en el desierto es un excéntrico. Dos voces unidas forman un foco de resistencia, a menudo es el inicio de una identidad social opositora.

No hay duda de que ayuda saber que no estás solo, que hay otros que están dispuestos a resistir, que hay otros que lo han hecho en el pasado. Pero, a menudo, hay algo que nos detiene. La aparente normalidad de Eichmann nos proporcionó, gracias a Hannah Arendt, la noción de la banalidad del mal. Zimbardo, en sus escritos recientes, hace hincapié en la «banalidad del heroísmo». Ya hemos analizado en varios capítulos que las personas que evitan heroicamente mirar hacia otro lado, que hacen lo correcto incluso cuando eso supone pagar con la vida, suelen ser sorprendentemente normales. Las estrellas no se alinearon el día de su nacimiento, las palomas de la paz no los acompañan allá donde van. Son como cualquier persona. Debería ser una enorme fuente de fortaleza para todos nosotros.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- Somos iguales a muchas otras especies sociales en cuanto a que tenemos marcadas diferencias de estatus entre los individuos y jerarquías que surgen a partir de esas diferencias. Al igual que muchas de esas otras especies, estamos perfectamente adaptados a esas diferencias de estatus, nos sentimos lo suficientemente fascinados por ellas como para controlar cuáles son las relaciones de estatus en individuos que son irrelevantes para nosotros, y podemos percibir las diferencias de estatus en un abrir y cerrar de ojos. Y lo encontramos profundamente inquietante, siendo la amígdala la protagonista cuando las relaciones de estatus son ambiguas y cambiantes.
- Y al igual que en muchas otras especies, nuestros cerebros, especialmente la neocorteza y muy especialmente el lóbulo frontal, han coevolucionado con la complejidad social de las diferencias de estatus. Hace falta mucha capacidad mental para darse cuenta de las sutilezas de las relaciones de dominancia. No resulta sorprendente, dado que «saber cuál es tu lugar» puede ser algo contextual. Moverse entre las diferencias de estatus es más desafiante cuando se trata de alcanzar y mantener un rango alto; requiere la maestría cognitiva de la teoría de la mente y la toma de perspectiva; manipulación, intimidación y engaño; control de impulsos y regulación de la emoción. Y al igual que ocurre en muchos otros primates, las biografías de nuestros miembros jerárquicamente exitosos se han logrado sabiendo qué provocaciones se ignoran durante los momentos en los que el lóbulo frontal no pierde la cabeza.

- Nuestros cuerpos y cerebros, al igual que los de otras especies sociales, reflejan las huellas del estatus social, y el tener el rango «erróneo» puede ser corrosivamente perjudicial. Además, la fisiología no tiene tanto que ver con el rango *per se*, sino más con el significado social de este en tu especie y especialmente en el grupo, las ventajas y desventajas en cuanto al comportamiento y el equipaje psicológico de un rango particular.
- Y luego somos diferentes a cualquier otra especie que habita la tierra en cuanto a que pertenecemos a varias jerarquías, somos psicológicamente expertos en sobrevalorar aquellas en las que estamos en una posición alta y mantenemos normas internas que pueden sobrepasar el rango objetivo con sus efectos.
- Los humanos nos comprometimos con una trayectoria única cuando inventamos el estatus socioeconómico. Debido a su impacto cáustico y lesivo sobre mentes y cuerpos, no hay nada en la historia de las desigualdades en las diferencias de estatus en los animales que se asemeje lo más mínimo a nuestra invención de la pobreza.
- Somos una especie en la que a veces nuestros individuos de mayor estatus no se limitan a quedarse con el botín, sino que realmente lideran el grupo, intentan verdaderamente conseguir el bien común. Incluso hemos desarrollado mecanismos participativos para la elección colectiva de esos líderes. Un logro espléndido. Que luego ensuciamos al elegir a nuestros líderes según factores implícitos, automáticos, más adecuados para niños de cinco años que deciden quién capitaneará su barco en un viaje con los Teletubbies a la Tierra de Caramelo.
- En su esencia idealista, nuestras diferencias políticas tienen que ver con visiones diferentes de cuál es la mejor manera de conseguir el bien común. Solemos presentarnos como conjuntos internamente coherentes de posturas políticas que van desde las pequeñas y locales a las gigantescas y globales. Y con una regularidad extraordinaria nuestras posturas reflejan nuestra conformación implícita y afectiva, con la cognición poniéndose al día *a posteriori*. Si realmente quiere entender la opinión política de alguien, comprenda su carga cognitiva, lo proclive que es a los juicios precipitados, sus planteamientos para reevaluar y resolver las disonancias cognitivas. Y todavía más importante, comprenda cómo se *sienten* respecto a lo novedoso, la ambigüedad, la empatía, la higiene, la enfermedad y el malestar, y si las cosas solían ser mejores antes y el futuro es un lugar aterrador.

- Al igual que muchos otros animales, tenemos una necesidad que suele ser frenética de amoldarnos, pertenecer a un grupo y obedecer. Ese sometimiento puede ser notablemente inadaptado, ya que olvidamos mejores soluciones en nombre de la insensatez de la muchedumbre. Cuando descubrimos que estamos desfasados respecto a todos los demás, nuestra amígdala sufre espasmos de ansiedad, nuestros recuerdos son revisados y las regiones dedicadas al procesamiento sensorial son presionadas hasta el punto de que experimentan algo que no es verdad. Todo para encajar en el grupo.
- Finalmente, la atracción de la conformidad y la obediencia puede conducirnos a algunos de nuestros lugares más oscuros y horrorosos, y eso nos pasa a muchos más de los que creemos. Pero a pesar de eso, incluso el peor de los cestos no pudre todas las manzanas, y «resistencia» y «heroísmo» son conceptos que a menudo son más asequibles, más frecuentes y son menos minoritarios e interesados de lo que suponemos. Casi nunca estamos solos cuando pensamos que esto está mal, mal y mal. Y, generalmente, no somos menos especiales o únicos que aquellos que nos precedieron y se defendieron.

MORALIDAD Y HACER LO CORRECTO, UNA VEZ QUE HAS AVERIGUADO QUÉ ES

Los dos capítulos anteriores analizan los contextos verdaderamente únicos de algunos comportamientos humanos alojados en un continuo de comportamientos de otras especies. Al igual que algunas otras especies, creamos dicotomías automáticas Nosotros-Ellos y favorecemos a los primeros —aunque solo los humanos racionalizamos esa tendencia con una ideología—. Al igual que muchas otras especies, somos implícitamente jerárquicos —aunque solo los humanos ven el hueco que existe entre los que tienen y los que no tienen como un plan divino.

En este capítulo analizamos otro dominio plagado de singularidades humanas, concretamente la moralidad. Para nosotros, la moralidad no es solo la creencia en normas para un comportamiento apropiado, sino también la creencia de que estas pueden compartirse y transmitirse culturalmente.

El trabajo en este campo está dominado por un tipo de pregunta familiar. Cuando tomamos una decisión referente a la moralidad, ¿es en su mayor parte el resultado de un razonamiento moral o de una intuición moral? ¿Pensamos o sentimos a la hora de decidir qué es lo correcto?

Esto plantea una cuestión relacionada: ¿es la moralidad humana tan nueva como las instituciones culturales que hemos creado en los milenios recientes, o son sus fundamentos un legado primate mucho más antiguo?

Esto plantea más cuestiones. ¿Qué es más impresionante, las uniformidades y universalidades del comportamiento moral humano o la variabilidad y su correlación con factores culturales y ecológicos?

Finalmente, habrá cuestiones imperdonablemente preceptivas. Cuando se trata de toma de decisiones morales, ¿cuándo es «mejor» confiar en la intuición, y cuándo en el razonamiento? Y cuando nos resistimos a la tentación, ¿es un acto de voluntad o de gracia?

La gente se ha enfrentado a estos temas desde que los estudiantes asistían a las clases de filosofía ataviados con togas. Lógicamente, estas cuestiones están fundamentadas en la ciencia.

LA PRIMACÍA DEL RAZONAMIENTO EN LA TOMA DE DECISIONES MORALES

UN único acto demuestra perfectamente que la toma de decisiones morales está basada en la cognición y el razonamiento. ¿Ha cogido el lector alguna vez un libro de derecho? Son auténticos tochos.

Todas las sociedades tienen normas sobre el comportamiento moral y ético que son razonadas y que apelan a operaciones lógicas. Aplicar las normas requiere reconstruir hipótesis, comprender las causas más próximas y distales de los sucesos y evaluar magnitudes y probabilidades de las consecuencias de las acciones. Evaluar el comportamiento individual requiere la toma de perspectiva, la teoría de la mente y distinguir entre resultado e intención. Además, en muchas culturas la aplicación de las normas se encarga habitualmente a gente que ha pasado por un largo entrenamiento (p. ej., abogados, clero).

Si nos remontamos al capítulo 7, la primacía del razonamiento en la toma de decisiones morales está anclada en el desarrollo de la infancia. La emergencia kohlbergiana de etapas cada vez más complejas en el desarrollo moral está basada en la emergencia piagetiana de operaciones lógicas cada vez más complejas. Son parecidas, neurobiológicamente. El razonamiento lógico y el moral sobre la corrección de una decisión económica o ética, respectivamente, activan la CPFdl (cognitiva). La gente con trastornos obsesivo-compulsivos se queda atascada tanto en la toma de decisiones diarias como en la toma de decisiones morales, y sus CPFdl se vuelven locas cuando se activan para ambas^[1].

De forma parecida, se produce una activación de la unión temporoparietal (TPJ) durante las tareas de la teoría de la mente, ya sean de percepción (p. ej., visualizar una escena compleja desde la perspectiva de otro espectador), amoral (p. ej., tener claro quién está enamorado de quién en *Sueño de una*

noche de verano) o moral-social (p. ej., deducir cuál es la motivación ética que hay tras el acto de una persona). Además, cuanto más se activa la TPJ, más se tendrán en cuenta los propósitos cuando realiza juicios morales, especialmente cuando había una intención de causar daño, pero no se ha causado ningún daño real. Y más importante aún, si inhibimos la TPJ con una estimulación magnética transcraneal los sujetos se preocupan menos de las intenciones^[2].

Los procesos cognitivos que utilizamos en el razonamiento moral no son perfectos, tienen diferencias de vulnerabilidad, desequilibrios y asimetrías^[3]. Por ejemplo, causar daño es peor que permitirlo —para resultados equivalentes habitualmente juzgamos con más dureza la comisión que la omisión y tenemos que activar más la CPFdl para juzgarlos como actos equiparables—. Esto tiene sentido —cuando hacemos algo, hay un montón de otras cosas que no hacemos; no hay duda de que lo primero es psicológicamente más importante—. En el capítulo 10 hablamos de esta otra distorsión cognitiva: somos mejores detectando las violaciones de los contratos sociales que tienen consecuencias malévolas en lugar de benévolas (p. ej., dar menos frente a dar más de lo prometido). También buscamos con más ahínco la causalidad (y proponemos más imputaciones falsas) en los sucesos malévolos que en los benévolos.

Todo esto quedó demostrado en un estudio. Primera situación hipotética: un trabajador le propone un plan a su jefe, diciéndole: «Si hacemos esto, habrá grandes beneficios, y durante el proceso dañaremos el medio ambiente». El jefe responde: «No me importa el medio ambiente. Hazlo». Segunda situación hipotética: las mismas condiciones, pero esta vez habrá grandes beneficios y el medio ambiente saldrá *beneficiado*. Jefe: «No me importa el medio ambiente. Hazlo». En el primer caso, el 85 por ciento de los sujetos afirmó que el jefe dañó el medio ambiente *para* aumentar los beneficios; sin embargo, en el segundo, solo el 23 por ciento dijo que el jefe ayudó al medio ambiente *para* aumentar los beneficios^[4].

De acuerdo, no somos máquinas razonadoras perfectas. Pero ese es nuestro objetivo, y numerosos filósofos morales enfatizan la supremacía del razonamiento, mientras que la emoción y la intuición, si es que aparecen por casualidad, solo ensucian la alfombra. La lista de esos filósofos va desde Kant, con su búsqueda de unas matemáticas de la moralidad, al filósofo de Princeton Peter Singer, quien se queja de que si cosas como el sexo y las

funciones corporales se pueden analizar por la filosofía, es hora de colgar las botas: «Sería mejor olvidarnos de todo lo concerniente a nuestros juicios morales». La moralidad está enraizada en la razón^[5].

SÍ, SEGURO QUE LO ES: INTUICIONISMO SOCIAL

EXCEPTO que esta conclusión tiene un problema: a menudo la gente no tiene ni la menor idea de *por qué* ha hecho ese juicio, aunque cree fervientemente que es correcto.

Esto está sacado de las evaluaciones implícitas del capítulo 11 sobre el Nosotros frente a Ellos y de las justificaciones racionales *a posteriori* de los prejuicios viscerales. Los científicos que estudian la filosofía moral hacen hincapié cada vez más en el hecho de que la toma de decisiones morales es un acto implícito, intuitivo y cuyas raíces están en la emoción.

El rey de esta escuela de «intuicionistas sociales» es Jonathan Haidt, de quien hemos hablado previamente^[6]. Haidt considera que las decisiones morales están basadas principalmente en la intuición y cree que el razonamiento es lo que utilizamos luego para convencer a todo el mundo, también a nosotros mismos, de que tiene sentido. Una frase acertada de Haidt: «El razonamiento moral es para el quehacer social», y la socialidad siempre tiene un componente emocional.

Para la escuela de intuicionistas sociales las pruebas son abundantes:

Cuando reflexionamos sobre las decisiones morales, no solo activamos la CPFdl^[7]. También se produce una activación de los habituales protagonistas emocionales: la amígdala, la CPFvm y la corteza orbitofrontal relacionada, la corteza insular y la cingulada anterior. Los diferentes tipos de transgresiones morales activan preferentemente diferentes subconjuntos de estas regiones. Por ejemplo, los dilemas morales que provocan pena activan preferentemente la ínsula; los que provocan indignación activan la corteza orbitofrontal. Los dilemas que generan un conflicto intenso activan preferentemente el cíngulo anterior. Finalmente, los actos que son evaluados también como moralmente erróneos, esos que implican transgresiones no sexuales (p. ej., ser robado por un hermano), activan la amígdala, mientras que los que implican transgresiones sexuales (p. ej., relaciones sexuales con un hermano) también activan la ínsula^[8].

Además, cuando esa activación es lo suficientemente fuerte, también activamos el sistema nervioso simpático y nos sentimos excitados —y ya sabemos cómo esos efectos periféricos repercuten e influyen en el comportamiento—. Cuando nos enfrentamos a una elección moral, la CPFdl no se queda en un silencio contemplativo. Las aguas están agitadas bajo la superficie.

El patrón de activación en estas regiones predice mejor que el perfil de la CPFdl las decisiones morales. Y esto coincide con el comportamiento —la gente castiga en la medida en la que se *siente* enojada porque alguien se comporte de forma inmoral—. [9]

Las personas muestran una tendencia hacia reacciones morales instantáneas; además, cuando los sujetos cambian de juzgar elementos inmorales de los actos a los morales, las evaluaciones que realizan son más rápidas, todo lo contrario a la toma de decisiones morales que tienen que ver con la cognición absoluta. Lo que es más sorprendente es que cuando nos enfrentamos a un dilema moral, la activación de la amígdala, la CPFvm y la ínsula habitualmente *precede* a la activación de la CPFdl [10].

Las lesiones en estas regiones cerebrales intuicionistas hacen que los juicios morales sean más pragmáticos, incluso desalmados. Recuerde del capítulo 10 cómo las personas que tenían dañada la CPFvm (emocional) no tenían ningún inconveniente en proponer sacrificar a un pariente para salvar a cinco extraños, algo que los sujetos del grupo de control no hacían nunca.

Más revelador es cuando tenemos opiniones morales sólidas, pero no podemos decir el porqué, algo que Haidt llama «perplejidad moral» —seguida de una torpe racionalización *a posteriori*—. [11] Además, tales decisiones morales pueden diferir visiblemente en distintas circunstancias afectivas o viscerales, generando racionalizaciones muy diferentes. Recuerde del capítulo anterior cómo las personas se vuelven más conservadoras en sus juicios sociales cuando están notando un olor fétido o sentados ante un escritorio sucio. Y luego está ese hallazgo maravilloso: conocer las opiniones que tiene un juez sobre Platón, Nietzsche, Rawls y cualquier otro filósofo cuyo nombre acabo de buscar te da menos poder predictivo sobre sus decisiones judiciales que saber que está hambriento.

Las raíces de la moralidad de los intuicionistas sociales se ven aún más reforzadas gracias a la evidencia de juicios morales en dos clases de individuos con capacidades limitadas para el razonamiento moral.

UNA VEZ MÁS, BEBÉS Y ANIMALES

DE la misma forma que los bebés demuestran los fundamentos del pensamiento jerárquico y del pensamiento basado en la dicotomía Nosotros-Ellos, también poseen los fundamentos del razonamiento moral. En primer lugar, los bebés tienen el sesgo de comisión frente a omisión. En un inteligente estudio, bebés de seis meses observaban una escena en la que había dos clases de objetos, uno azul y otro rojo; una y otra vez, la escena mostraba a una persona que escogía el objeto azul. Luego, una vez, el rojo es el escogido. Los crios mostraron interés, observaban durante más tiempo, respiraban más rápido, lo que quería decir que les parecía que era un hecho discrepante. Ahora, la escena muestra dos objetos iguales, uno azul y el otro de un color diferente. En cada repetición de la escena, una persona escoge el que no es azul (su color cambia en cada repetición). De repente, el azul es el escogido. Los niños no se muestran especialmente interesados. «Siempre escoge el azul» es más fácil de comprender que «Nunca escoge el azul». La comisión de un acto es más importante^[12].

Los niños pequeños y los bebés también tienen indicios de lo que es el sentido de la justicia, tal como demuestran Kiley Hamlin, de la Universidad de Columbia Británica, y Paul Bloom y Karen Wynn, de Yale. Niños de entre seis y doce meses observan un círculo que se mueve subiendo una colina. Un triángulo amable le ayuda empujándolo. Un cuadrado malo lo bloquea. Después de eso, los bebés tienen a su alcance poder coger un triángulo o un cuadrado. Escogen el triángulo^[13]. ¿Prefieren los bebés las cosas buenas o evitan las malas? Ambas. Los triángulos buenos eran los preferidos por encima de las formas neutras, las cuales eran las preferidas por encima de los cuadrados malos.

Esos bebés abogaban por castigar los actos malos. Un niño observa marionetas, una buena, una mala (una comparte, la otra no). Luego al niño le presentan las marionetas. Cada una de ellas situada sobre un montón de dulces. ¿Quién se perdería un dulce? La marioneta mala. ¿Quién se ganaría uno? La marioneta buena.

Sorprendentemente, los bebés también evalúan el castigo secundario. Posteriormente, la marioneta buena y la mala interactúan con dos marionetas más, que pueden ser buenas o malas. ¿Y a quién prefieren los bebés de esas marionetas secundarias?

Aquellas que eran buenas con las marionetas buenas y aquellas que castigaban a las malas.

Otros primates también muestran indicios de juicios morales. Este tema empezó con un magnífico artículo publicado en 2003 por Frans de Waal y Sarah Brosnan^[14]. Entrenaron monos capuchinos para una tarea: un humano les daba un objeto pequeño ligeramente interesante: un guijarro. Luego el humano extendía su mano abierta con la palma hacia arriba, un signo de petición entre los capuchinos. Si el mono ponía el guijarro en su mano recibía un alimento de recompensa. En otras palabras, los animales aprendieron cómo comprar comida.

A continuación, se colocan dos capuchinos uno al lado del otro. Cada uno recibe un guijarro. Los dos se lo dan al humano. Cada uno recibe una uva, muy gratificante.

Ahora cambian las cosas. Ambos monos pagan con su guijarro. El mono 1 recibe una uva. Pero el mono 2 recibe un poco de pepino, que es muy poca cosa en comparación con las uvas —los capuchinos prefieren las uvas antes que el pepino el 90 por ciento de las veces—. El mono 2 fue timado.

Y entonces, el mono 2 solía tirarle el pepino al humano o golpeaba con él en el suelo por frustración. Y lo más habitual era que la siguiente vez no entregaran el guijarro. El artículo publicado en *Nature* fue titulado: «Los monos rechazan la retribución desigual».

Desde entonces, se ha demostrado la existencia de este tipo de respuestas en varias especies de macacos, cuervos, grajos y perros (siendo el «trabajo» del perro dar la patita^{[15],[16]}).

Trabajos posteriores de Brosnan, De Waal y otros ampliaron todavía más este fenómeno^[17]:

- Una crítica al estudio original fue que puede que los capuchinos rehusaran trabajar por los pepinos porque las uvas eran visibles, independientemente de si el otro individuo recibía su retribución en uvas. Pero no: el fenómeno requería la retribución injusta.
- Ambos animales obtenían uvas, luego uno recibía pepino. ¿Qué es más importante, que el otro individuo sigue recibiendo uvas o que yo ya no las recibo? Lo primero: al hacer el estudio con un solo mono, el

cambio de uvas a pepino no provocaba el rechazo. Ni tampoco si los dos recibían pepinos.

- En todas esas especies, los machos rechazaban más que las hembras las «retribuciones bajas»; los animales dominantes las rechazaban más que los subordinados.
- El hecho de haber realizado una tarea era fundamental —si se daba a un mono una uva gratis y al otro un pepino gratis, el segundo no se enfadaba—.
- Cuanto más próximos sean los dos animales, más probabilidades hay de que el que recibe el pepino deje de realizar la tarea.
- Finalmente, el rechazo de una retribución injusta no se ve en especies que son solitarias (p. ej., orangutanes) o en especies que tienen una cooperación social mínima (p. ej., monos nocturnos).

De acuerdo, es muy impresionante..., otras especies muestran indicios de un sentido de justicia, reaccionando negativamente ante las recompensas desiguales. Pero esto está inmensamente lejos de los jurados que premian con dinero a los demandantes perjudicados por los jefes. En lugar de eso se trata de interés propio —«No es justo; me han estafado»—.

¿Hay pruebas de la existencia de un sentido de justicia en el tratamiento hacia otro individuo? Hay dos estudios que examinan este tema en una versión para chimpancés del Juego del Ultimátum. Recordemos la versión humana: durante una serie de rondas, el jugador 1 de un par decide cómo se divide el dinero entre los dos, el jugador 2 no tiene poder a la hora de tomar la decisión, pero si no está satisfecho con el reparto, puede rechazarlo, y nadie obtiene dinero alguno. En otras palabras, el jugador 2 puede renunciar a una recompensa inmediata para castigar al jugador egoísta 1. Tal como vimos en el capítulo 10, el jugador 2 suele aceptar repartos con la proporción 60:40.

En la versión realizada con chimpancés, el ejemplar 1, el proponente del trato, tenía dos fichas. Una indicaba que cada chimpancé obtenía dos uvas. La otra indicaba que el proponente obtenía tres uvas, y el compañero solo una. El proponente escoge una moneda y se la pasa al chimpancé 2, quien decide si pasarle la moneda al humano encargado de entregar las uvas. En otras palabras, si el chimpancé 2 piensa que el chimpancé 1 es injusto nadie obtendrá uvas.

En un estudio de ese estilo, Michael Tomasello (un crítico frecuente del trabajo de De Waal —siga atento—), de los Institutos Max Planck en

Alemania, no encontró prueba alguna de la existencia de ecuanimidad entre los chimpancés; el proponente siempre escogía repartos injustos que siempre eran aceptados por el compañero^[18]. De Waal y Brosnan realizaron ese mismo estudio en unas condiciones más válidas etológicamente y su conclusión fue muy diferente: los chimpancés proponentes mostraron una tendencia a plantear repartos equitativos, pero si podían entregar directamente la ficha al humano (evitando así que el chimpancé 2 pudiera ejercer su veto) se inclinaban por repartos injustos. Por lo tanto, los chimpancés optarán por repartos más justos, pero solo cuando existe una desventaja si se es injusto.

En algunas ocasiones, otros primates son justos cuando el serlo no les acarrea ningún coste. Regresemos al caso de los monos capuchinos. El mono 1 escoge si tanto él y el otro tipo reciben malvaviscos o si el malvavisco es para él y su compañero recibe un apio asqueroso. Los monos solían escoger que el otro tipo también recibiera malvavisco^[19]. También se pudo apreciar la existencia en los tíes de una preferencia parecida que tenía en cuenta al otro individuo, en este caso, el primer individuo no recibía nada y simplemente tenía que elegir si el otro recibía un grillo como alimento (es importante recalcar que numerosos estudios con chimpancés han fracasado a la hora de encontrar pruebas de la existencia de una preferencia que tuviera en cuenta al otro individuo^[20]).

Existe una prueba realmente interesante de la existencia de un sentido no humano de la justicia, aportada por un pequeño estudio paralelo que aparece en un artículo de Brosnan y De Waal. Vuelve a tener como protagonistas a los dos monos que recibían pepinos como premio por una labor realizada. De repente, uno de ellos recibe uvas. Tal como vimos, el que sigue recibiendo pepino rechaza seguir trabajando. Lo que resulta fascinante es que el afortunado que recibía la uva a menudo también rehusaba seguir trabajando.

¿Qué es esto? ¿Solidaridad? ¿«No soy ningún esquirol»? ¿Interés propio, pero con una visión a largo plazo muy poco común que tiene en cuenta las posibles consecuencias del resentimiento de la víctima que ha recibido el pepino? ¿Si arañamos a un capuchino altruista sangrará uno hipócrita? En otras palabras, son las mismas cuestiones que surgen al plantear el tema del altruismo humano.

Dada la relativamente limitada capacidad de razonamiento de los monos, estos hallazgos apoyan la importancia del intuicionismo social. De Waal considera que hay implicaciones todavía más profundas —las raíces de la moralidad humana son más antiguas que nuestras instituciones culturales, que nuestras leyes y sermones—. La moralidad humana, más que ser

espiritualmente trascendente (entrada de las deidades, escalera derecha), trasciende nuestros límites como especie^[21].

EL SEÑOR SPOCK Y IÓSIF STALIN

MUCHOS filósofos morales creen no solo que el juicio moral se fundamenta en el raciocinio, sino que *debería* ser racional. Es algo obvio para los fans del señor Spock, ya que el componente emocional del intuicionismo moral solo aporta sentimentalismo, interés propio y prejuicios provincianos. Pero hay un hallazgo extraordinario que contradice todo esto.

Los parientes son especiales. El capítulo 10 es prueba de ello. Cualquier organismo social te lo confirmaría. Iósif Stalin pensaba eso cuando Pavlik Morozov delató a su padre. Y lo mismo ocurre en la mayoría de los tribunales estadounidenses, en los que uno se puede negar *de facto* o *de iure* a testificar contra su propio progenitor o hijo. Los parientes son especiales. Pero no para la gente que carece de intuicionismo social. Como hemos señalado, la gente con una lesión en la CPFvm toma decisiones morales extraordinariamente prácticas y carentes de emoción. Y en el proceso hacen algo que todo el mundo, desde las levaduras clónicas al tío Joe y a las reglas de pruebas criminales del estado de Texas, considera moralmente sospechoso: son partidarios de dañar a un pariente con la misma facilidad que a un extraño en un escenario en el que se plantea la cuestión de si «está bien sacrificar a una persona para salvar a cinco^[22]».

La intuición emocional y la social no son una especie de caldo primordial que entorpece esa especialidad humana que es el razonamiento moral. En cambio, afianzan algunos de los pocos juicios morales con los que la mayoría de los humanos estarían de acuerdo.

CONTEXTO

Así pues, las intuiciones sociales pueden jugar un papel enorme y útil en la toma de decisiones morales. ¿Deberíamos debatir ahora qué es más importante, si el razonamiento o la intuición? Es una tontería, entre otras cosas porque existe un solapamiento considerable entre ambos. Piense, por ejemplo, en los manifestantes que paran una capital para llamar la atención sobre la desigualdad de ingresos. Según el razonamiento kohlbergiano

podríamos decir que estas personas se hallan en una etapa postconvencional. Pero utilizando el razonamiento de Haidt basado en el intuicionismo social diríamos que estas son personas que conectan más con las intuiciones morales sobre la equidad que con el respeto por la autoridad.

Más interesante que discutir sobre la importancia relativa del razonamiento y la intuición son dos cuestiones relacionadas: ¿qué circunstancias hacen que exista una preferencia hacia enfatizar la importancia de una sobre la otra?, ¿pueden los distintos énfasis producir decisiones diferentes?

Como hemos visto, el estudiante de posgrado Josh Greene y sus colegas ayudaron a poner en marcha la «neuroética» explorando estas cuestiones mediante el ejemplo que filosofa sobre la cuestión «¿el fin justifica los medios?», es decir, el problema del tranvía suelto. Los frenos de un tranvía se han roto, y se precipita a toda velocidad descendiendo por la vía y golpeará y matará a cinco personas. ¿Está bien hacer algo que salve a los cinco, pero que mate a otra persona al hacerlo?

La gente ha sopesado este dilema desde que Aristóteles hizo su primer viaje en ese tranvía^[23]; Greene y sus colegas le añadieron neurociencia. A los sujetos en cuestión se les sometió a un estudio de neuroimagen mientras reflexionaban sobre la ética del dilema del tranvía. Fundamentalmente, consideraron dos escenarios posibles. Escenario 1: llega el tranvía; cinco personas están condenadas a morir. ¿Apretarías una palanca que desviaría el tranvía hacia una vía diferente en la que golpearía y mataría a alguien (la hipótesis original)? Escenario 2: las mismas circunstancias. ¿Empujarías a esa persona a las vías para parar el tranvía^[24]?

A estas alturas, apuesto a que el lector puede predecir qué región o regiones cerebrales se activan en cada una de esas circunstancias. Cuando uno contempla apretar la palanca, la actividad de la CPFdl predomina, el perfil cerebral, imparcial, del razonamiento moral. Al considerar condenar a muerte a la persona en cuestión empujándola, se activa la CPFvm (y la amígdala), el perfil visceral de la intuición moral.

¿Apretaría usted la palanca? Sistemáticamente, entre el 60 y el 70 por ciento de las personas, con sus CPFdl agitadas, responde afirmativamente a esta solución útil: matar a uno para salvar a cinco. ¿Empujaría a esa persona con sus propias manos? Solo estaría dispuesto a hacerlo el 30 por ciento; cuanto más se activen la CPFvm o la amígdala, más probabilidades hay de que se nieguen a hacerlo^[25]. Esto es enormemente importante: una variable relativamente menor determina si la gente da

prioridad al razonamiento moral o a la intuición, y activan diferentes circuitos cerebrales en el proceso, produciendo decisiones radicalmente diferentes. Greene ha estudiado este dilema con más profundidad.

¿Se resiste la gente al intercambio práctico que supone el matar a una persona para salvar a cinco en el segundo escenario debido al realismo visceral que supone que han de empujar con sus manos a la persona a la que han sentenciado a muerte? El trabajo de Greene sugiere que no: si en lugar de empujarlo con las manos, se trata de empujarlo con un palo la gente sigue resistiéndose a hacerlo. Hay una especie de fuerza personal implicada que alimenta esa resistencia.

¿Está la gente más dispuesta a hacerlo en el escenario de la palanca porque la víctima se halla situada a una distancia en lugar de justo enfrente de ellos? Seguramente no —la gente está igual de dispuesta, aunque la palanca esté al lado de la persona que va a morir—.

Greene sugiere que las intuiciones sobre la intencionalidad son la clave. En el escenario de la palanca, las cinco personas son salvadas porque el tranvía ha sido desviado a otra vía; la muerte del individuo es un efecto secundario y los cinco se hubieran salvado igualmente si esa persona no hubiera estado situada sobre la vía. En cambio, en el escenario del empujón, los cinco se salvan *porque* se mata a una persona, y la intencionalidad te hace sentir intuitivamente que está mal. Como prueba de esto, Greene les planteó a los sujetos otro escenario: llega el tranvía, y tú vas corriendo para apretar un conmutador que lo detendrá. ¿Le parece bien saber que en el proceso de abalanzarse sobre el conmutador tiene que apartar a una persona de su camino que se cae al suelo y muere? Alrededor del 80 por ciento de las personas responde afirmativamente. Al igual que en el anterior escenario se empuja a alguien, se está igual de cerca de él, pero se hace de forma no intencionada, como un efecto secundario. Usted no ha matado a la persona como *medio* para salvar a cinco, con lo cual hay mucha más gente conforme.

Complicuémoslo más. En el escenario llamado de la vía «en bucle» usted aprieta una palanca que desvía el tranvía hacia otra vía. Pero —¡oh, no!— traza un bucle y regresa a la vía original. El tranvía matará igualmente a las cinco personas; pero hay una persona en la vía del bucle que morirá, deteniendo el tranvía. Es un escenario igual de intencional como el que implicaba empujar a alguien con tus propias manos: desviarlo a otra vía no es suficiente; hay que matar a esa persona. La lógica nos dice que solo el 30 por ciento de la gente seguirá aceptando, pero en lugar de eso nos encontramos con un porcentaje que va del 60 al 70 por ciento.

Greene concluye (a partir de este y de otros escenarios parecidos al del bucle) que el universo intuicionista es muy local. Matar a alguien intencionadamente como medio para salvar a cinco está mal intuitivamente, pero la intención es más fuerte cuando el asesinato se produzca justo aquí, justo ahora; el hacerlo mediante secuencias de intencionalidad más complicadas no nos parece tan mal. Y esto no se debe a un límite cognitivo — no es que los sujetos no se den cuenta de la necesidad de matar a la persona del escenario del bucle—. Es solo que no se *siente* lo mismo. En otras palabras, las intuiciones menguan con el espacio y el tiempo. Es exactamente una miopía sobre la causa y efecto que esperarías de un sistema cerebral que opera rápida y automáticamente. Es la misma clase de miopía que hace que los pecados de obra se vean peor que los de omisión.

Por lo tanto, estos estudios sugieren que cuando el sacrificio de una persona requiere una participación dinámica, intencional y local, interviene mucha más circuitería cerebral intuitiva, y el fin no justifica los medios. Y en circunstancias en las que el daño es involuntario o la intencionalidad se ejerce a una distancia psicológica, la que predomina es una circuitería neuronal diferente, produciendo una conclusión diferente sobre la moralidad de los fines y los medios.

Estos estudios con tranvías plantean una cuestión más amplia, que es si la toma de decisiones morales depende enormemente del contexto^[26]. A menudo, la consecuencia fundamental derivada de un cambio en el contexto es que altera la localidad de los principios morales intuicionistas, tal como resumió Dan Ariely, de la Universidad de Duke, en su magnífico libro *Predictably Irrational*. Si deja un dinero en un área de trabajo común nadie lo cogerá; no está bien robar dinero. Deje algunas latas de Coca-Cola y todas desaparecerán; que ya no se trate de dinero mitiga las intuiciones sobre la inmoralidad de robar, haciendo que sea más fácil empezar a racionalizar (p. ej., alguien debe haberlas dejado ahí para que las cojamos).

Los efectos de la proximidad sobre el intuicionismo moral se ven claramente en un experimento mental de Peter Singer^[27]. Está usted paseando junto a un río en su ciudad. Ve que un niño se precipita al río. La mayoría de las personas se sienten moralmente obligadas a saltar y salvar al niño, incluso si el agua destroza su traje de 500 dólares. Por otro lado, un amigo de Somalia le llama y le habla de un pobre niño de allí que morirá porque la atención médica que necesita cuesta 500 dólares. ¿Puede usted enviar ese dinero? Habitualmente la respuesta es no. La localidad y la subestimación moral debida a la distancia son obvias —el niño que está en peligro en su ciudad

está mucho más cerca de ser uno de Nosotros que el que está muriendo tan lejos—. Y esto tiene un fundamento más intuitivo que cognitivo: si usted está caminando en Somalia y ve que un niño se cae a un río, es mucho más probable que salte y sacrifique su traje que mandar los 500 dólares al amigo que le ha hecho la llamada telefónica—. Es mucho más probable que alguien que está justo allí, en carne y hueso, frente a usted, sea un miembro de nuestro grupo (Nosotros).

La dependencia moral del contexto también puede girar alrededor del lenguaje, como ya señalamos en el capítulo 3.^[28] Recuerde, por ejemplo, la gente que utilizaba reglas diferentes sobre la moralidad de la cooperación si llamas al mismo juego económico «el juego de Wall Street» o el «juego de la comunidad». El afirmar que un fármaco experimental tiene un «5 por ciento de tasa de mortalidad» en lugar de decir que tiene un «95 por ciento de tasa de supervivencia» produce decisiones diferentes sobre la ética de su utilización.

Este encasillamiento también se ve en los temas en los que las personas tienen identidades múltiples, pertenece a múltiples grupos de Nosotros y jerarquías. Alain Cohn y sus colegas de la Universidad de Zúrich mostraron precisamente esto en un artículo enormemente interesante que apareció en 2014 en la revista *Nature*.^[29] Unos sujetos, que trabajaban para un banco internacional (su nombre no se cita), participaron en un juego de lanzar la moneda con recompensas económicas por adivinar los resultados. Muy importante, el diseño del juego hacía posible que los sujetos hicieran trampas en distintos momentos (y para que los investigadores detectaran la trampa).

En una de las versiones los sujetos primero rellenaban un cuestionario con preguntas mundanas sobre sus vidas cotidianas (p. ej.: «¿Cuántas horas semanales dedica a ver la televisión?»). De estas cuestiones se deduce el nivel básico a la hora de hacer trampas.

Luego, en la versión experimental, las preguntas del cuestionario giraban en torno a su trabajo en el banco. Estas preguntas condicionaban a los sujetos a pensar implícitamente en la banca (p. ej., era más frecuente que en un ejercicio escrito completaran la palabra «-oker» con «*broker*» que con «*smoker*»).

De esta manera, los sujetos estaban pensando en su papel en el banco. Y cuando lo hacían, el índice de trampas subía hasta el 20 por ciento. Condicionar a las personas a que pensarán en otras profesiones (p. ej., trabajo en una fábrica), o a que pensarán en el mundo de la banca, no hacía aumentar ese índice. Estos trabajadores de la banca tenían en su mente dos conjuntos diferentes de reglas éticas en lo que respecta a hacer trampas (su trabajo en el

banco y lo que no está relacionado con ello), y las señales inconscientes traían uno de los dos al primer plano^[30]. Conócete a ti mismo. Sobre todo, en contextos diferentes.

«Pero esta circunstancia es diferente».

La dependencia del contexto de la moralidad es también fundamental en otro ámbito.

Una persona que, con una despiadada sociopatía, cree que está bien robar, asesinar, violar y saquear es una auténtica pesadilla. Pero los peores actos de la humanidad han sido cometidos por otra clase diferente de personas, concretamente aquella a la que pertenecemos la mayoría de nosotros, quienes diríamos que, por supuesto, está mal hacer X..., pero que estas circunstancias especiales hacen que el hecho de que yo lo haga es algo excepcional.

Utilizamos circuitos cerebrales distintos cuando consideramos nuestros propios defectos morales (hay una fuerte activación de la CPFvm) que cuando consideramos los de los demás (se activan más la ínsula y la CPFdl^[31]). Y realizamos constantemente juicios diferentes, mostrando una predisposición a eximirnos a nosotros mismos antes que a los demás de una condena moral. ¿Por qué? En parte es simplemente egoísmo; en ocasiones sangra un hipócrita porque has arañado a un hipócrita^[32]. La diferencia puede que también refleje las diferentes emociones implicadas en el análisis de nuestras propias acciones en lugar de las de los demás. Pensar en los fallos morales de los demás puede provocarnos enfado e indignación, mientras que sus triunfos morales fomentan emulación e inspiración. En cambio, el pensar en nuestros propios fallos morales provoca vergüenza y culpa, mientras que nuestros triunfos suscitan orgullo.

Los aspectos afectivos de ser tolerante con nosotros mismos se ven cuando el estrés potencia más esta forma de ser^[33]. Cuando son estresados experimentalmente, los sujetos realizan juicios más egoístas y racionales respecto a dilemas morales emocionales y es menos posible que realicen juicios prácticos; pero solo cuando los segundos implican un asunto personal relacionado con la moral. Además, esta actitud es más predominante cuanto mayor sea la respuesta glucocorticoide al agente estresante.

Ser tolerantes o pacientes con nosotros mismos también refleja un hecho cognitivo fundamental; a nosotros nos juzgamos por nuestros motivos internos y a todos los demás por sus acciones externas^[34]. De este modo, al considerar nuestras propias fechorías, tenemos más acceso a información

atenuante, circunstancial. Esto proviene directamente de la dicotomía Nosotros-Ellos: cuando uno de Ellos hace algo mal es porque es simplemente malo; cuando el que lo hace es uno de Nosotros es debido a alguna circunstancia atenuante, y «Yo» es el miembro principal del Nosotros, con la mayor percepción del estado interno. Por lo tanto, en este nivel cognitivo no hay ninguna inconsistencia o hipocresía, y podríamos percibir fácilmente un error y combatirlo con motivos internos en el caso de las malas acciones de alguien. Simplemente, es más fácil conocer cuáles son esos motivos cuando somos el autor de la fechoría.

Las consecuencias adversas de esto son amplias y profundas. Además, la tendencia a juzgarnos a nosotros mismos con menos dureza que a los demás se resiste a la racionalización de la disuasión. Tal como escribe Ariely en su libro: «Las trampas no se ven reducidas por el riesgo; se ven limitadas por nuestra capacidad de racionalizar las trampas para nosotros mismos».

Contexto cultural

Así pues, las personas elaboran juicios morales diferentes sobre el mismo asunto dependiendo de si se trata de ellos o de cualquier otra persona, de cuál de sus identidades es la que ha sido condicionada, del lenguaje utilizado, de la distancia a la que se halla la intencionalidad e incluso de los niveles de sus hormonas del estrés, de cuán llenos estén sus estómagos o de cuál sea el olor que desprende su entorno. Después del capítulo 9 no resulta sorprendente que la toma de decisiones morales también puede variar drásticamente de una cultura a otra. La vaca sagrada de una cultura es el alimento de otra, y la discrepancia puede ser angustiosa.

Cuando pensamos en las diferencias existentes entre las distintas culturas en moralidad, la cuestión clave es saber qué elementos comunes existen respecto al juicio moral y si son más interesantes e importantes que las diferencias.

En el capítulo 9 señalamos algunas posturas morales que son prácticamente universales, ya sean *de facto* o *de iure*. Entre estas está la condena de al menos alguna forma de asesinato y de robo. Y algún tipo de práctica sexual.

En líneas generales, está la norma casi universal conocida como regla de oro (que según las culturas adopta la forma de «Haz solo aquello que te gustaría que te hicieran a ti» o «No hagas aquello que no te gustaría que te hicieran a ti»). Además del poder de su simplicidad, la regla de oro no incluye

las diferencias en cuanto a qué es lo que la gente quisiera o no quisiera que le hicieran; hemos entrado en un terreno complicado cuando le encontramos sentido a un intercambio en el que un masoquista dice: «Pégame», y el sádico responde sádicamente: «No».

Esta crítica se supera con el uso de una clase más generalizada y común de reciprocidad, cuando se nos impone preocuparnos y legitimar las necesidades y deseos de personas en circunstancias en las que nos gustaría que se hiciera lo mismo con nosotros.

Los elementos comunes de la moralidad de las diferentes culturas surgen de categorías compartidas de reglas sobre el comportamiento moral. El antropólogo Richard Shweder ha propuesto que todas las culturas reconocen reglas de moralidad que tienen que ver con la autonomía, la comunidad y la divinidad. Tal como vimos en el último capítulo, Jonathan Haidt rompe este continuo con sus fundamentos de la moralidad sobre los que los humanos tienen intuiciones sólidas. Se trata de asuntos relacionados con el daño, la justicia y la reciprocidad (Shweder llamaría a ambas autonomía), lealtad intragrupal y respeto a la autoridad (Shweder llamaría a ambas comunidad), y asuntos relacionados con la pureza y la santidad (el ámbito de la divinidad para Shweder)^{[35],[36]}.

La existencia de elementos universales en la moralidad plantea el tema de si eso significa que deberían priorizarse sobre reglas morales más locales y provincianas. Entre los absolutistas morales en un lado y los relativistas en el otro, gente como el historiador de la ciencia Michael Shermer defiende razonablemente la existencia de una moralidad provisional —si una postura moral está extendida a lo largo de varias culturas, empiece concediéndole el beneficio de la duda respecto a su importancia, pero no se fíe demasiado—. ^[37]

Es ciertamente interesante que, por ejemplo, todas las culturas eligen ciertas cosas como sagradas; pero es mucho más importante ver la variabilidad de las cosas sagradas, lo alterada que se pone la gente cuando esa santidad es violada^[38] y lo que se hace para evitar que esas violaciones se repitan. Abordaré este tema importante desde tres puntos: las diferencias interculturales que tienen que ver con la moralidad de la cooperación y la competencia, las ofensas al honor y el recurso a la vergüenza en lugar de a la culpa.

COOPERACIÓN Y COMPETENCIA

Una buena parte de la variabilidad intercultural más drástica en los juicios morales tiene que ver con la cooperación y la competencia. Este aspecto fue revelado de manera extraordinaria en un artículo aparecido en la revista *Science* en 2008 escrito por un equipo de economistas británicos y suizos.

Los sujetos del estudio participaban en un juego económico «por el bien público» en el que los jugadores empezaban con un cierto número de fichas y luego decidían, en cada una de las rondas de una serie, con cuánto contribuían a un fondo compartido; luego se multiplicaba ese fondo y se compartía equitativamente entre todos los jugadores. La otra alternativa era quedarse con las fichas. De este modo, la peor retribución para un jugador individual sería contribuir con todas sus fichas al fondo común, y que nadie más lo hiciera; la mejor sería si el individuo en cuestión no aporta ninguna ficha y todos los demás contribuyen con todo. Según una de las características del diseño, los sujetos podían «pagar» para penalizar a otros jugadores por el tamaño de su contribución. Los sujetos procedían de diversas partes del mundo.

Primer hallazgo: en todas las culturas, la gente era más prosocial de lo que la racionalidad económica pura predeciría. Si todo el mundo jugaba de la manera más despiadadamente asocial y práctica, nadie contribuiría al fondo común. En cambio, los sujetos de todas las culturas contribuían sistemáticamente. Una posible explicación es que los sujetos castigaban a las personas que hacían la contribución más baja, y en proporciones aproximadamente equivalentes.

La diferencia sorprendente fue la aparición de un comportamiento que yo nunca había visto hasta entonces en la literatura sobre el comportamiento en los juegos económicos experimentales, algo llamado «castigo antisocial». El castigo por un aprovechamiento indebido consiste en castigar a otro jugador por contribuir con una cantidad menor a la de usted (o sea, por ser egoísta). El castigo antisocial es cuando castiga a otro jugador por contribuir con *más* cantidad que usted (es decir, por ser generoso).

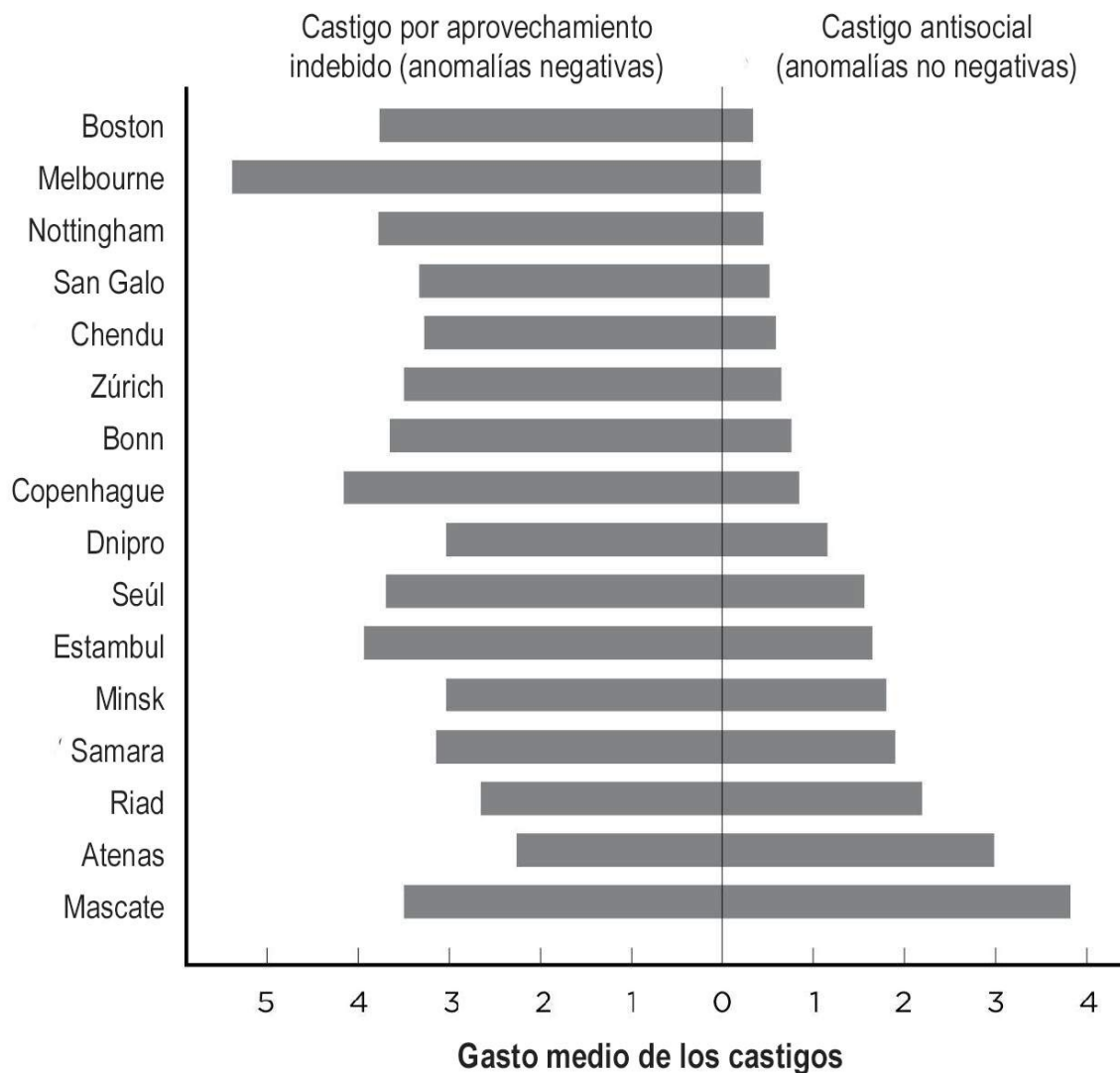
¿Por qué ocurre? Interpretación: esta hostilidad hacia alguien que es demasiado generoso es porque hace subir la apuesta, y pronto se esperará que todo el mundo (o sea, yo) sea generoso. Hay que eliminarlo, está estropeando las cosas. Castiga a alguien por ser bueno porque... ¿qué pasaría si esa clase de loca anomalía se convierte en la norma y usted se siente presionado a comportarse igual de bien?

En un extremo había sujetos de países (Estados Unidos y Australia) en los que su castigo antisocial era prácticamente inexistente. Y en el otro

asombroso extremo había sujetos de Omán y Grecia, que estaban dispuestos a gastar *más* para castigar la generosidad que para castigar el egoísmo. Y no era una comparación de, por ejemplo, teólogos de Boston con piratas de Omán. Todos los sujetos eran estudiantes de universidades de zonas urbanas.

Así que ¿cuál es la diferencia entre estas ciudades? Los autores encontraron una correlación fundamental: cuanto menor sea el capital social de un país, más altos son los índices de castigo antisocial. En otras palabras, ¿cuándo incluyen los sistemas morales de la gente la idea de que ser generoso merece un castigo? Cuando viven en una sociedad en la que la gente no confía en los demás y sienten que no son eficientes.

También se han hecho trabajos fascinantes específicamente con personas de culturas no occidentales, como es el caso de un par de estudios de Joseph Henrich, de la Universidad de Columbia Británica y sus colegas^[39]. Los sujetos se contaban por miles y provenían de veinticinco culturas «de pequeña escala» diferentes de todo el mundo —había pastores nómadas, cazadores-recolectores, recolectores sedentarios u horticultores, y agricultores de subsistencia o asalariados—. Había dos grupos de control, formados por urbanitas de Misuri y de Accra (Ghana). Una característica especialmente importante del estudio era que los sujetos participaron en tres juegos experimentales económicos: (a) el juego del dictador, en el que el sujeto decide simplemente cómo se reparte el dinero entre él y otro jugador. Da una medida del verdadero sentido de la justicia, independiente de las consecuencias, (b) El juego del ultimátum, en el que puedes pagar para castigar a alguien que te trata de manera injusta (es decir, castigo egoísta a una segunda parte), (c) Un escenario en el que se produce un castigo a una tercera parte, en el que puedes pagar para castigar a alguien que trata a una tercera persona de forma injusta (castigo altruista).



B. Herrmann *et al.*, «Antisocial Punishment Across Societies», *Sci* 319 (2008): 1362.

Los autores identificaron tres variables fascinantes que predecían patrones de juego:

Integración en el mercado: ¿Cuánto interactúan económicamente, intercambiando objetos, las personas de una cultura? Los autores caracterizaron esto como el porcentaje de calorías de la gente que proviene de adquisiciones obtenidas en las interacciones en el mercado, y las calificaciones variaron desde un 0 por ciento para los cazadores-recolectores hadzas de Tanzania hasta casi un 90 por ciento para las culturas sedentarias basadas en la pesca. Y a lo largo de todas las culturas el mayor grado de integración en el mercado predecía fuertemente que la gente hiciera ofertas más justas en los tres juegos y estuviera dispuesta a pagar tanto para los castigos egoístas a una segunda parte como para los castigos altruistas a una tercera parte. Por ejemplo, los hadzas, en un extremo, mantenían una media de un 73 por ciento del botín para ellos en el juego del dictador, mientras que

los sanquiangas de Colombia, una cultura pesquera sedentaria, además de la gente de Estados Unidos y de Accra, se aproximaban a un reparto del botín del 50:50. La integración en el mercado predice una mayor disposición a castigar a los egoístas, y aunque no nos resulta sorprendente, a los menos egoístas.

Tamaño de la comunidad: Cuanto mayor es la comunidad, mayor es la incidencia de los castigos a segundas y terceras partes que se comportaran como tacaños. Los hadzas, por ejemplo, con sus pequeños grupos de cincuenta o menos miembros, aceptaban cualquier oferta que estuviera por encima de cero en el juego del ultimátum —no había castigo—. En el otro extremo, en comunidades compuestas por cinco mil o más miembros (agricultores y acuicultores sedentarios, más los urbanitas de Ghana y Estados Unidos) las ofertas que no se acercaran al reparto 50:50 eran habitualmente rechazadas o castigadas.

Religión: ¿Qué porcentaje de la población procesaba una religión presente en todo el mundo (es decir, cristianismo o islam)? Los resultados iban desde ninguno en los hadzas a entre 60 y 100 por cien para el resto de los grupos. Cuanta mayor era la incidencia de la pertenencia a una religión occidental, más castigos a terceras partes había (o sea, mayor disposición a pagar para castigar a la persona A por ser injusta con la persona B).

¿Qué nos dicen estos hallazgos?

Primero el tema religioso. Este fue un hallazgo no sobre la religiosidad en general, sino sobre la religiosidad de una religión con presencia en todo el mundo, y no sobre la generosidad o la equidad, sino sobre el castigo altruista a una tercera parte. ¿Qué es lo que ocurre con las religiones mundiales? Tal como vimos en el capítulo 9, solo es cuando los grupos se vuelven lo suficientemente grandes como para que la gente interactúe regularmente con extraños que las culturas inventan dioses moralizadores. No son dioses que se sientan a la mesa de un banquete riéndose con distanciamiento de las debilidades de los humanos de ahí abajo, o dioses que castigan a los humanos por pésimas ofrendas sacrificiales. Estos son dioses que castigan a los humanos por haberse portado mal con otros humanos —en otras palabras, las religiones grandes inventaron dioses que castigan a terceros—. No es de extrañar que esto prediga que los fieles de estas religiones también tengan predilección por los castigos a terceros.

Luego está el hallazgo doble que muestra que cuanto mayor es la integración en el mercado y cuanto mayor sea el tamaño de la comunidad más justas son las ofertas (para el primero) y más disposición hay para castigar a

los jugadores injustos (en ambos casos). Me parecieron unos hallazgos especialmente desafiantes, sobre todo cuando se plantean tan cuidadosamente como hicieron los autores.

Los autores preguntan de dónde proviene el sentimiento extremo de justicia que es tan único en los humanos, especialmente en el contexto de sociedades amplias en las que hay frecuentes interacciones con extraños. Y ofrecen dos tipos tradicionales de explicaciones que están estrechamente relacionadas con nuestras dicotomías intuición-razonamiento y raíces animales-inveniciones culturales:

- Nuestro anclaje moral en la justicia en las sociedades grandes es un residuo y extensión de nuestro pasado como cazadores-recolectores y de nuestro pasado primate no humano. La vida transcurría en pequeños grupos, en los que la justicia estaba impulsada sobre todo por la selección por parentesco y por escenarios sencillos de altruismo recíproco. Ya que el tamaño de nuestra comunidad ha ido creciendo y ahora tenemos mayormente interacciones con extraños con los que no tenemos parentesco, nuestra prosocialidad solo representa una expansión de nuestra mentalidad de grupo pequeño, y utilizamos varios marcadores tipo barba verde como indicio de parentesco. Con mucho gusto daría mi vida por dos hermanos, ocho primos o por un tipo que sea hinchado de los Packers.
- Los fundamentos morales del sentido de la justicia se encuentran en las instituciones culturales y en las mentalidades que inventamos a medida que nuestros grupos se hicieron más grandes y más sofisticados (como se puede comprobar en la aparición de los mercados, economías monetarias y cosas parecidas).

Después de leer estas páginas, resulta obvio que creo que el primer escenario es bastante potente —mire, vemos las raíces del sentido de equidad y justicia en la naturaleza igualitaria de los cazadores-recolectores nómadas, en otros primates, en bebés, en la prevalencia de la implicación límbica en lugar de la cortical—. Pero, de manera inconveniente para ese punto de vista, es totalmente contrario a lo que surge de estos estudios: a lo largo de las veinticinco culturas, son los cazadores-recolectores los que más se parecen a nuestros antepasados, viviendo en grupos pequeños, con los grados más altos de parentesco y con la menor dependencia de las interacciones en mercados, quienes muestran la menor tendencia hacia la realización de ofertas justas y una menor inclinación a castigar la injusticia, ya se haya cometido con ellos o

con otro individuo. Ahí no hay nada de esa prosocialidad, una imagen contraria de lo que vimos en el capítulo 9.

Creo que una posible explicación es que estos juegos experimentales económicos acceden a un tipo de prosocialidad muy específico y artificial. Solemos pensar en las interacciones del mercado como el paradigma de la complejidad —encontrando literalmente una moneda corriente para el conjunto de necesidades y deseos humanos en la forma de esa abstracción llamada dinero—. Pero en su esencia, las interacciones de mercado representan un empobrecimiento de la reciprocidad humana. En su forma natural, la reciprocidad humana es un triunfo de las matemáticas fáciles e intuitivas a largo plazo con manzanas y naranjas —ese tipo de ahí es un cazador fantástico; ese otro no está a su nivel, pero te cubrirá las espaldas si hay un león merodeando; mientras tanto, esa mujer es increíble encontrando las mejores nueces de mongongo; esa anciana lo sabe todo sobre hierbas medicinales, y ese tipo raro de ahí se sabe las mejores historias—. Sabemos dónde viven los demás, las columnas de deuda se van nivelando con el tiempo; y si alguien está abusando realmente del sistema, lo superaremos al tratar con él colectivamente.

En cambio, en su esencia, una interacción de mercado de una economía monetaria lo reduce todo a «te doy esto ahora, así que dame eso ahora» —interacciones miopes en tiempo presente cuyas obligaciones de reciprocidad deben ser equilibradas inmediatamente—.

Este tipo de funcionamiento es relativamente nuevo para la gente de las sociedades pequeñas. No es que las culturas pequeñas que se están haciendo más grandes y se basan en el mercado estén aprendiendo cómo ser justas. En cambio, están aprendiendo cómo ser justas en las circunstancias artificiales modeladas por algo parecido al juego del ultimátum.

HONOR Y VENGANZA

Otro ámbito de las diferencias interculturales de los sistemas morales tiene que ver con cuál es la respuesta apropiada a las ofensas personales. Esto nos hace volver a las culturas del honor del capítulo 9, desde las tribus masáis a las culturas tradicionales del sur de Estados Unidos. Tal como vimos, esas culturas tienen vínculos históricos con el monoteísmo, los grupos de guerreros y el pastoreo.

Resumiendo lo dicho en ese capítulo, esas culturas generalmente ven un desafío sin respuesta al honor como el inicio de una catastrófica pendiente

resbaladiza, enraizada en la vulnerabilidad intrínseca del pastoreo: aunque nadie puede saquear a los granjeros y robarles sus cosechas, sí que se puede robar una res durante la noche... y si este desgraciado sale impune insultando a mi familia, lo siguiente que hará es venir a robarme todo el ganado durante la noche. Estas son culturas que ponen un gran énfasis en la venganza, y esta debe ser al menos del mismo tipo que la ofensa recibida —después de todo, el «ojo por ojo» fue probablemente una invención de los pastores judaicos—. El resultado es un mundo de Hatfields y McCoys, con su escalada de venganzas. Esto ayuda a explicar por qué el elevado número de asesinatos en el sur de Estados Unidos no es debido a la violencia urbana o a robos y asaltos, sino que se trata de ofensas al honor entre gente que se conoce entre sí. Y también ayuda a explicar por qué los fiscales y jurados del sur se muestran generalmente más propensos a perdonar esos crímenes cometidos por ofensas al honor. E igualmente ayuda a explicar la orden que daban las matriarcas sureñas a sus hijos cuando se iban para luchar contra los confederados: vuelve como vencedor o vuelve en un ataúd. La vergüenza de la rendición no es una opción.

COLECTIVISTAS AVERGONZADOS E INDIVIDUALISTAS CULPABLES

Regresamos al contraste entre culturas colectivistas e individualistas (recordemos que en los diversos estudios, «colectivista» hace referencia mayormente a sociedades del este de Asia, mientras que «individualista» hace referencia a sociedades europeas occidentales y de América del Norte). Implícitos en la misma naturaleza de ese contraste están los diferentes enfoques de la moralidad de los fines y los medios. Por definición, las culturas colectivistas se sienten más cómodas que las individualistas con el hecho de que las personas se utilicen como medio para conseguir un fin funcional. Además, los imperativos morales de las culturas colectivistas suelen tener que ver con los papeles y deberes sociales con el grupo, mientras que los de las culturas individualistas tienen que ver generalmente con los derechos individuales.

Las culturas colectivistas y las individualistas también se diferencian en la forma en la que imponen el comportamiento moral. La antropóloga Ruth Benedict fue la primera en señalar en 1946 que las culturas colectivistas lo imponen utilizando la vergüenza, mientras que las culturas individualistas utilizan la culpa. Es un contraste importante, algo que se analizó en dos libros

excelentes, el del psiquiatra de Stanford Herant Katchadourian titulado *Guilt: The Bite of Conscience* y el de la científica medioambiental Jennifer Jacquet titulado *Is Shame Necessary?*^[40].

En el sentido con el que es utilizado por la mayoría de los expertos de este campo, entre los que están esos autores, la vergüenza está producida por el juicio externo del grupo, mientras que la culpa es debida al juicio interno del individuo. La vergüenza requiere un público, es algo que tiene que ver con el honor. La culpa es para las culturas que valoran la privacidad y tiene que ver con la consciencia. La vergüenza es una valoración negativa de todo el individuo, la culpa lo es de un acto, lo que hace posible odiar el pecado cometido, pero amar al pecador. Para que el sentimiento de vergüenza sea efectivo es necesaria una población conformista, homogénea; la culpa efectiva requiere en cambio el respeto por la ley. Sentirse avergonzado significa querer esconderse, sentirse culpable significa querer redimirse. La vergüenza es cuando todo el mundo dice: «Ya no puedes vivir con nosotros»; la culpa es cuando usted dice: «¿Cómo voy a vivir con esto?»^[41].

Desde el momento en que Benedict presentó este contraste, ha habido una opinión general de autocomplacencia en Occidente respecto a que la vergüenza es algo más primitivo que la culpa, ya que Occidente ha dejado atrás las orejas de burro, los azotes públicos y las letras escarlatas. La vergüenza es el pueblo; la culpa es la internalización de reglas, leyes, edictos, decretos y estatutos. Sin embargo, Jacquet argumenta convincentemente que el sentimiento de vergüenza en Occidente sigue siendo útil, proponiendo que ha renacido en una forma postmodernista. Para ella, pasar vergüenza es algo especialmente útil cuando los poderosos no muestran indicio alguno de sentirse culpables y evitan el castigo. No nos faltan ejemplos de dicha evasiva en el sistema legal estadounidense, en el que uno se puede beneficiar por tener la mejor defensa que el dinero o el poder pueda comprar; sentirse avergonzado suele caer en ese vacío. Recordemos el escándalo acontecido en 1999 en la UCLA, cuando se descubrió que más de una docena de jugadores de fútbol americano, sanos y fornidos, utilizaban sus contactos, simulaban discapacidades y falsificaban las firmas de los médicos para obtener plazas de aparcamiento destinadas a los discapacitados. Gracias a su situación privilegiada, el castigo fue visto como poco más que un tirón de orejas tanto de los tribunales como de la UCLA. Sin embargo, el elemento de vergüenza también fue una compensación, ya que abandonaron el palacio de justicia pasando delante de la prensa y de un grupo de personas discapacitadas, en sillas de ruedas, que se burlaban de ellos^[42].

Los antropólogos, estudiando desde los cazadores-recolectores hasta los urbanitas, han encontrado que alrededor de dos tercios de la conversación diaria es chismorreo, siendo además la mayoría del negativo. Tal como se ha dicho, el chismorreo (con el objetivo de avergonzar) es un arma de los débiles contra los poderosos. Siempre ha sido rápido y barato y lo es infinitamente más ahora, en la era de la Red Escarlata (internet).

Avergonzarse también es efectivo cuando se trata de las atrocidades de las empresas^[43]. Curiosamente, el sistema legal estadounidense considera que una empresa es un individuo en muchos aspectos, algo que parece psicopático, ya que estas no tienen consciencia y únicamente están interesadas en obtener beneficios. Las personas que dirigen una empresa son consideradas de vez en cuando penalmente responsables cuando la empresa hace algo que aun siendo legal es inmoral —está fuera del ámbito de la culpa—. Jacquet recalca el poder potencial de las campañas que buscan avergonzar, como las que forzaron a Nike a cambiar su política sobre las horribles condiciones de trabajo y explotación en sus talleres clandestinos del extranjero, o al gigante de la industria papelera Kimberly-Clark sobre la tala de bosques antiguos.

Aparte del bien potencial obtenido del hecho de causar vergüenza, Jacquet también hace hincapié en los peligros actuales de esa actitud, concretamente la ferocidad con la que la gente puede ser atacada *Online* y la distancia que puede recorrer ese veneno... en un mundo en el que odiar anónimamente al pecador parece mucho más importante que el pecado en sí mismo.

LA IGNORANCIA ES OSADA: APLICANDO LOS HALLAZGOS DE LA CIENCIA DE LA MORALIDAD

¿CÓMO podemos utilizar todo lo que hemos aprendido hasta ahora para fomentar nuestros mejores comportamientos y reducir los peores?

¿Qué macho blanco muerto tenía razón?

Empecemos con una pregunta que hace milenios tiene ocupado a todo el mundo: ¿cuál es la mejor filosofía moral?

La gente que ha considerado esta cuestión ha agrupado los distintos planteamientos en tres categorías amplias. Por ejemplo, frente a usted hay un dinero, no es suyo, pero nadie está mirando; ¿por qué no cogerlo?

La ética de la virtud, que hace hincapié en el actor, respondería: porque usted es mejor persona que eso, porque después de cogerlo tiene que vivir consigo mismo, etc.

La deontología, haciendo hincapié en el acto: porque no está bien robar.

El consecuencialismo, con su énfasis en el resultado: qué ocurriría si todo el mundo empezara a actuar de esa manera, piense en el impacto sobre la persona cuyo dinero ha robado, etc.

La ética de la virtud ha relegado a las otras dos en los últimos años, adquiriendo una singular capa de preocupación ancestral por cómo un acto impropio mancha el alma de quien lo comete. Como veremos, creo que la ética de la virtud vuelve por la puerta de atrás con una considerable importancia.

Al centrarnos en la deontología frente al consecuencialismo estamos regresando al terreno familiar de si el fin justifica los medios. Para los deontólogos la respuesta es: «No, las personas nunca pueden ser peones». Para los consecuencialistas la respuesta es: «Sí, para obtener el mejor resultado». El consecuencialismo aparece en una serie de franjas, tomadas en serio en grados diferentes, dependiendo de sus características; por ejemplo, sí, el fin justifica los medios si el fin es maximizar mi placer (hedonismo), maximizar los niveles generales de riqueza^[44], fortalecer los poderes existentes (consecuencialismo de estado). Aunque, para la mayoría, el consecuencialismo tiene que ver con el utilitarismo clásico —está bien utilizar a las personas como medio para obtener el fin que consiste en maximizar los niveles generales de felicidad—.

Cuando el deontologismo y el consecuencialismo analizan el dilema de los tranvías, el primero tiene más que ver con las intuiciones morales enraizadas en la CPFvm, la amígdala y la ínsula, mientras que lo que rige en el segundo es el dominio de la CPFdl y el razonamiento moral. ¿Por qué nuestros juicios morales automáticos e intuitivos suelen ser no utilitaristas? Porque, tal como afirma Greene en su libro, «nuestros cerebros morales evolucionaron para ayudarnos a propagar nuestros genes, no para maximizar nuestra felicidad colectiva».

Los estudios del tranvía muestran la heterogeneidad moral de las personas. En esos estudios, aproximadamente el 30 por ciento de los sujetos fueron sistemáticamente deontologistas, reacios a apretar la palanca o a empujar a una persona, incluso con el coste de esas cinco vidas. Otro

30 por ciento era siempre utilitarista, dispuesto a apretar la palanca o a empujar. Y para todos los demás, las filosofías morales dependían del contexto. El hecho de que muchas personas cayeran en esta categoría propició el modelo del «proceso dual» de Greene, que afirma que generalmente somos una mezcla de valoraciones sobre los medios y los fines. ¿Cuál es su filosofía moral? Si el daño causado a la persona que es el medio es involuntario o la intencionalidad es realmente enrevesada e indirecta, soy un consecuencialista utilitarista, y si la intencionalidad es absolutamente directa, soy un deontologista.

Los diferentes escenarios hipotéticos en el problema del tranvía revelan qué circunstancias nos empujan hacia una deontología intuitiva, y cuáles hacia un razonamiento utilitarista. ¿Qué resultado es mejor?

Para la clase de persona que lee este libro (o sea, alguien que lee y piensa, cosas de las que me congratulo), cuando considera este tema a una distancia prudencial, el utilitarismo parece el lugar desde el que empezar —maximizar la felicidad colectiva—. Hay un énfasis en la equidad —no un tratamiento igualitario, sino considerar de igual manera el bienestar de todo el mundo—. Y está el énfasis primordial en la imparcialidad: si alguien cree que la situación propuesta es moralmente equitativa, debería estar dispuesto a lanzar una moneda al aire para determinar el papel de cada uno.

Se puede criticar el utilitarismo basándose en razones prácticas —es difícil encontrar una aceptación común de las versiones diferentes de felicidad de todas las personas, el énfasis sobre los fines por encima de los medios requiere que seas bueno a la hora de predecir cuáles serán los fines reales, y la imparcialidad auténtica congenia difícilmente con nuestras mentes basadas en la dicotomía Nosotros-Ellos—. Pero en teoría, al menos, existe una atracción sólida y lógica hacia el utilitarismo.

Excepto que existe un problema: a menos que alguien se olvide de su CPFvm, la atracción hacia el utilitarismo llega a su fin en algún momento. Para la mayoría de personas es el momento en que ha de empujar a la otra persona a las vías cuando pasa el tranvía. O asfixiar a un bebé que llora para salvar a un grupo de personas que se esconden de los nazis. O matar a una persona sana para extraer sus órganos y salvar cinco vidas. Tal como recalca Greene, prácticamente todo el mundo se agarra a la lógica y el atractivo del utilitarismo, aunque finalmente llegan a un punto en el que está claro que no es una buena guía para la toma de decisiones morales cotidianas.

Greene, y de forma independiente el neurocientífico John Allman, de Caltech, y el historiador de la ciencia James Woodward, de la Universidad de

Pittsburgh, han explorado los fundamentos neurobiológicos de un asunto esencial: el utilitarismo que consideramos aquí es unidimensional y artificial; restringe la sofisticación tanto de nuestras intuiciones morales como de nuestro razonamiento moral. Se pueden dar argumentos muy convincentes para un consecuencialismo utilitarista. Mientras tenga en consideración las consecuencias inmediatas. Y las consecuencias a largo plazo. Y las consecuencias a un plazo todavía más largo. Y luego considérelas todas un par de veces más.

Cuando una persona choca contra un muro con el utilitarismo es porque lo que en teoría es un intercambio apetecible a corto plazo («Matar intencionadamente a uno para salvar a cinco —eso aumenta obviamente la felicidad colectiva»—) resulta que no es así a largo plazo («Claro, esa donación de órganos involuntaria de esa persona sana ha salvado cinco vidas, pero ¿quién más va a ser diseccionado de esa forma? ¿Qué pasaría si vienen a por mí? Le tengo aprecio a mi hígado. ¿Qué otras cosas pueden empezar a hacer?»). Terrenos resbaladizos, desensibilización, consecuencias imprevistas, consecuencias previstas. Cuando el utilitarismo corto de miras (lo que Woodward y Allman llaman consecuencialismo «paramétrico») es reemplazado por una versión más a largo plazo (lo que llaman consecuencialismo «estratégico» y Greene llama «utilitarismo pragmático»), se obtienen mejores resultados.

Nuestra visión general de la intuición moral frente al razonamiento moral ha generado una dicotomía, algo semejante a por qué los chicos no pueden tener un montón de flujo sanguíneo yendo hacia su entrepierna y hacia su cerebro al mismo tiempo; tienen que elegir. De forma parecida, usted tiene que elegir entre que su toma de decisiones morales tenga que ver con la amígdala o con la CPFdl. Pero se trata de una falsa dicotomía, porque tomamos nuestras mejores decisiones a largo plazo, estratégicas y consecuencialistas cuando utilizamos tanto nuestro razonamiento como nuestra intuición. «Seguro, estar dispuesto a hacer X para poder lograr Y parece un buen trato a corto plazo. Pero a largo plazo, si hacemos eso a menudo, hacer Z también parecerá que está bien, y yo me sentiría muy mal si me hicieran Z a mí, y también hay muchas posibilidades de que ocurra W, y eso sí que va a generar muy malos sentimientos entre la gente, lo cual dará como resultado...». Y la parte que tiene que ver con «sentir» en ese proceso no es la forma en la que lo haría el señor Spock, con lógica y sin apasionamiento alguno recordando que esos humanos son criaturas irracionales y volubles e incorporando ese dato a su pensamiento racional

sobre los humanos. En cambio, así es como parece que se sentirían los sentimientos. Esto está sacado del resumen del capítulo 2 sobre la hipótesis del marcador somático de Damasio: cuando tomamos decisiones, estamos poniendo en práctica no solo experimentos mentales, sino experimentos somáticos en los que intervienen los sentimientos —¿cómo va a *sentir* si ocurre?— y esta combinación es el objetivo de la toma de decisiones morales.

De este modo, «de ninguna manera voy a empujar a alguien a las vías; está mal» tiene que ver con la amígdala, la ínsula y la CPFvm. «Sacrificaría una vida para salvar cinco, sin duda» tiene que ver con la CPFdl. Pero si se opta por un consecuencialismo estratégico a largo plazo todas esas regiones se ponen en marcha. Y esto produce algo todavía más poderoso que el intuicionismo instintivo engreído de «No te puedo decir por qué, pero está mal». Cuando has puesto en marcha todos esos sistemas cerebrales, cuando has realizado los experimentos mentales y los sentimentales sobre cómo podrían ser las cosas a largo plazo, y cuando has priorizado los *inputs* —las reacciones viscerales se toman muy en serio, pero seguro que no tienen el poder de vetar— sabes exactamente por qué algo parece que es bueno o malo.

Las ventajas sinérgicas de combinar el razonamiento con la intuición plantean una cuestión importante. Si es usted partidario de las intuiciones morales, las catalogará como fundamentales y primordiales. Si en cambio no le gustan, las presentará como simplistas, reflexivas y primitivas. Pero tal como han recalcado Woodward y Allman, nuestras intuiciones morales ni son primordiales ni son reflexivamente primitivas. Son los productos finales del aprendizaje; son conclusiones cognitivas que hemos expuesto tan a menudo que se han vuelto automáticas, tan implícitas como montar en bicicleta o recitar los días de la semana hacia adelante en lugar de a la inversa. En Occidente, prácticamente todos tenemos intuiciones morales sólidas respecto a lo errónea que es la esclavitud, la explotación infantil o la crueldad con los animales. Pero sin duda que no fue siempre así. El que sean considerados malos comportamientos se ha convertido en una intuición moral implícita, un instinto visceral que tiene que ver con la verdad moral, gracias únicamente al razonamiento moral (y al activismo) de aquellos que nos precedieron, cuando las intuiciones morales de la persona promedio eran irreconociblemente diferentes. Nuestras vísceras aprenden sus intuiciones.

Despacio y deprisa: los problemas separados de
«Yo frente a Nosotros» y «Nosotros frente a Ellos»

El contraste entre el intuicionismo moral rápido y automático y el razonamiento moral consciente y deliberado aparece en otro ámbito fundamental y es el tema que constituye el maravilloso libro de Greene publicado en 2014 con el título de *Moral Tribes: Emotion, Reason and the Gap Between Us and Them*.^[45]

Greene empieza con la tragedia clásica sobre los bienes comunes. Los pastores conducen sus rebaños hacia un campo de pasto común. Hay tantas ovejas que existe el peligro de destruir el bien común, a menos que todos reduzcan el tamaño de sus rebaños. Y la tragedia es que si se trata realmente de un bien común no existe un incentivo para cooperar: puedes ser un tonto si nadie más coopera o ser un oportunista exitoso si todos los demás lo hacen.

Este tema, concretamente cómo empezar bien y que luego se mantenga la cooperación en un mar de no cooperadores, ocupó una parte del capítulo 1 y, como se puede apreciar en la presencia generalizada de especies sociales que cooperan, es algo que se puede solucionar (permanezca atento al último capítulo, que ampliará este tema). Cuando se considera en el contexto de la moralidad, evitar la tragedia de los bienes comunes requiere que la gente que compone los grupos no sea egoísta; es un asunto de Yo frente a Nosotros.

Pero Greene describe un segundo tipo de tragedia. Ahora hay dos *grupos* diferentes de pastores, y el desafío es que cada grupo tiene un planteamiento distinto sobre el pastoreo. Uno, por ejemplo, considera el pasto como un bien común, mientras que el otro cree que el pasto debería dividirse en parcelas de tierra que pertenecieran a los pastores individuales, y con vallas altas y fuertes que las separen. En otras palabras, opiniones mutuamente contradictorias sobre el uso de los pastos.

Lo que alimenta el peligro y la tragedia de esta situación es que cada grupo ha creado una estructura tan firmemente razonada en sus cabezas respecto a por qué su opinión es correcta que puede adquirir un peso moral, ser vista como un «derecho». Greene disecciona esa palabra de forma brillante. Para cada bando, el hecho de que perciban que tienen un «derecho» a hacer las cosas a su manera significa sobre todo que han utilizado demasiadas racionalizaciones haidtianas *a posteriori* sobre una intuición moral parroquial, deforme y egoísta; han aunado suficientes pastores-reyes filósofos de barba verde para reivindicar la fuerza moral de su postura; sienten de la forma más sincera y apenada que la misma esencia de lo que valoran y de lo que son está en juego, que la propia rectitud moral del universo se tambalea; y todo eso con tanta fuerza que no pueden reconocer el «derecho» por lo que es, o sea «no puedo decirte por qué, pero así es como

deberían ser las cosas». Citando una frase atribuida a Oscar Wilde, «la moralidad es simplemente la actitud que adoptamos hacia las personas que nos desagradan personalmente».

Es el Nosotros frente a Ellos en un marco moral, y la importancia de lo que Greene llama «la tragedia de la moralidad del sentido común» se puede observar en el hecho de que la mayoría de los conflictos intergrupales en nuestro planeta son en última instancia desacuerdos culturales sobre cuál de los «derechos» tiene más derecho.

Esta es una forma intelectualizada, incruenta de afrontar este tema. La siguiente es otra forma.

Por ejemplo, decido que sería bueno poner fotografías en esta sección que ilustren el relativismo cultural, mostrando un acto que es de sentido común en una cultura, pero que en otra es profundamente perturbador.

«Ya sé —pienso—, pondré algunas fotos de un mercado del Sudeste Asiático donde venden carne de perro; al igual que yo, la mayoría de los lectores quieren a los perros». Buen plan. Abro Google Images, y el resultado es que me paso horas absorto, incapaz de parar, torturándome con una fotografía tras otra de perros que son llevados al mercado, perros que son descuartizados, cocinados y vendidos, fotografías de humanos en su trabajo diario en el mercado, indiferentes ante una jaula llena hasta arriba de perros que están sufriendo.



Imagino el miedo que sienten esos perros, cómo se sienten acalorados, sedientos, doloridos. Pienso: «¿Y si estos perros llegaron a confiar en los humanos?». Pienso en su miedo y confusión. Pienso: «¿Y si uno de los perros a los que he querido tuviera que pasar por algo así? ¿Y si eso le ocurriera a un perro que aman mis hijos?». Y con mi corazón latiendo a toda velocidad, me doy cuenta de que odio a esta gente, *odio* a todos y cada uno de ellos y desprecio su cultura.

Y me cuesta un esfuerzo enorme admitir que no puedo justificar ese odio y desprecio, que es una simple

intuición moral, que hay cosas que hago que provocarían la misma respuesta en alguna persona distante cuya humanidad y moralidad no son, sin duda, inferiores a la mía, y que solo por la aleatoriedad del lugar en el que nacemos podría haber pensado como ellos.

Lo que hace que la tragedia de la moralidad basada en el sentido común sea tan trágica es la intensidad con la que sabes que Ellos están profundamente equivocados.

En líneas generales, nuestras instituciones culturales recubiertas de moralidad —religión, nacionalismo, orgullo étnico, espíritu de equipo— nos predisponen hacia nuestros mejores comportamientos cuando somos pastores que nos enfrentamos a la tragedia potencial de los bienes comunes. Nos hacen menos egoístas en situaciones de Yo frente a Nosotros. Pero nos precipitan hacia nuestros peores comportamientos cuando nos enfrentamos a Ellos y sus moralidades diferentes.

La naturaleza dual del proceso de toma de decisiones morales nos muestra algunos detalles sobre cómo evitar estos dos tipos diferentes de tragedias.

En el contexto Yo frente a Nosotros, nuestras intuiciones morales son compartidas, y el enfatizarlas resuena con la prosocialidad de nuestra pertenencia al grupo (Nosotros). Esto quedó demostrado en un estudio de Greene, David Rand, de Yale, y sus compañeros, en el que los sujetos participaban en un juego de una sola oportunidad sobre bienes públicos que simulaba la tragedia de los bienes comunes^[46]. A los sujetos se les daban diferentes cantidades de tiempo para decidir con cuánto dinero contribuirían a un bote común (frente a la opción contraria de quedárselo para ellos en detrimento de todos los demás). Y cuanto menos tiempo tenían para tomar la decisión, más cooperaban. Lo mismo se conseguía si se condicionaba a los sujetos para que valorasen la intuición (haciendo que lo relacionaran con un tiempo en el que la intuición les condujo a tomar una buena decisión o donde el razonamiento cuidadoso les hizo hacer lo contrario). Y a la inversa, si se instruía a los sujetos para que «consideraran cuidadosamente» su decisión, o se les condicionaba para que valorasen la reflexión por encima de la intuición, el resultado es que eran más egoístas. Cuanto más tiempo para pensar, más tiempo para decantarse por una versión de «sí, todos estamos de acuerdo en que la cooperación es algo bueno... Pero en esta ocasión debería estar exento» —que es lo que los autores denominan «avaricia calculada»—.

¿Qué ocurriría si los sujetos jugaran con alguien claramente diferente, el humano más diferente que puedas encontrar, según los estándares de comodidad y familiaridad del sujeto? Aunque ese estudio no se ha realizado

(y obviamente sería muy difícil llevarlo a cabo), se puede predecir que las decisiones rápidas e intuitivas irían abrumadoramente en la dirección de un egoísmo sosegado y libre, saltando las alarmas de xenofobia que gritan «¡Ellos! ¡Ellos!» y creencias automáticas de «¡No confíes en Ellos!» que se desencadenarían instantáneamente.

Cuando nos enfrentamos a dilemas morales sobre la resistencia al egoísmo que implican un Yo frente a un Nosotros, nuestras intuiciones rápidas son buenas, están afinadas por la selección evolutiva para cooperar en un mar de marcadores de barba verde^[47]. Y en esas circunstancias, regular y formalizar la prosocialidad (es decir, trasladarla del ámbito de la intuición al de la cognición) puede incluso ser contraproducente, un punto que fue recalcado por Samuel Bowles^[48].

Por el contrario, cuando tomamos una decisión moral durante un escenario de Nosotros frente a Ellos, hay que mantener las intuiciones lo más lejos posible. En cambio, piense, razone y cuestione: sea profundamente pragmático y estratégicamente utilitarista; adopte su perspectiva, intente pensar como ellos, intente sentir como ellos. Respire profundamente, y luego vuelva a hacer todo ese proceso una vez más^[49].

Veracidad y mendacidad

La cuestión resonó clara e insistente, una cuestión que no podía ser ignorada o evitada. Chris tragó saliva una vez, intentando parecer calmado y firme, y respondió: «No, absolutamente no». Era una mentira descarada.

¿Es algo bueno o malo? Bueno, depende de cuál fuera la cuestión: (a) «¿Cuando el director general le entregó el informe, se dio cuenta de que los números habían sido manipulados para esconder las pérdidas del tercer trimestre?», le preguntó el fiscal, (b) «¿Ya tienes este juguete?», le preguntó su abuela tímidamente, (c) «¿Qué te dijo el médico? ¿Es mortal?», (d) «¿Me hace este vestido?», (e) «¿Te comiste los pasteles que eran para esta noche?». (f) «Harrison, ¿estás escondiendo al esclavo fugitivo llamado Jack?». (g) «Hay algo que no cuadra. ¿Estás mintiendo cuando dices que trabajaste hasta muy tarde anoche?», (h) «Dios mío, ¿solo has cortado una?».

No hay nada que ejemplarice mejor cómo el significado de nuestros comportamientos depende del contexto. La misma mentira, la misma concentración a la hora de controlar la expresión facial, el mismo esfuerzo de

hacer la cantidad precisa de contacto visual. Y dependiendo de las circunstancias, podría ser uno de nuestros mejores o peores comportamientos. En el lado opuesto de la dependencia del contexto a veces ser honesto es lo más difícil —decir una verdad desagradable sobre otra persona activa la CPF media (además de la ínsula)—.^{[50],[51]}

Dadas todas esas complejidades, no resulta sorprendente que la biología de la honestidad y de la duplicidad sea muy confusa.

Tal como vimos en el capítulo 10, la misma naturaleza de los juegos competitivos evolutivos selecciona tanto para el engaño como para la vigilancia contra él. Incluso vimos protoversiones de ambos en la levadura social. Los perros intentan engañarse entre sí, con éxito marginal: cuando un perro está aterrado, las feromonas del miedo emanan de su glándula odorífera anal. Y no es buena idea si el tipo al que te enfrentas sabe que estás asustado. Un perro no puede elegir conscientemente engañar no sintetizando y secretando esas feromonas. Pero puede intentar neutralizar su diseminación tapando esas glándulas, colocando el rabo entre sus patas —«¡No estoy asustado, no, señor!», nos está gritando Sparky—.

No nos sorprende que los primates no humanos eleven este asunto a un nivel completamente diferente^[52]. Si hay una buena fuente de alimento y en las inmediaciones hay un animal de rango alto, los capuchinos dan la alarma que informa de la presencia de un depredador para distraer al otro individuo; si se trata de un individuo de rango bajo no hay necesidad de hacerlo; simplemente coges el alimento. De forma parecida, si un capuchino de rango bajo sabe dónde se ha escondido un alimento y hay cerca un animal dominante, se alejará del escondite; si el que está por ahí es un subordinado no hay problema alguno. Lo mismo se puede apreciar en los monos araña y en los macacos. Y otros primates no solo llevan a cabo una «ocultación táctica» de la comida. Cuando un gelada macho se apareja con una hembra, realiza normalmente una «llamada de copulación». A menos que esté con una hembra que se haya escabullido de la cohorte de un macho cercano, en cuyo caso no emite sonido alguno. Y, por supuesto, todos estos ejemplos palidecen al compararlos con lo que puede llegar a hacer un chimpancé. La tarea de llevar a cabo un engaño requiere un montón de experiencia social en todas las especies de primates, una neocorteza más grande predice que habrá mayores tasas de engaño, independientemente del tamaño del grupo^[53].

Eso es impresionante. Pero es muy poco probable que esos primates pongan en marcha su estrategia de forma consciente. O que se sientan mal o

incluso moralmente sucios por engañar. O que realmente crean que mienten. Para todo eso necesitamos a los humanos.

La capacidad humana para engañar es enorme. Tenemos la enervación de músculos faciales más compleja y utilizamos un gran número de neuronas motoras para controlarlos —ninguna otra especie puede poner cara de *poker*—. Y tenemos el lenguaje, ese medio extraordinario para manipular la distancia existente entre un mensaje y su significado.

Los humanos también somos excelentes mintiendo porque nuestras capacidades cognitivas nos permiten hacer algo que va más allá de lo realizado por cualquier pérfido gelada: podemos «afinar» la verdad.

Un estudio interesante muestra nuestra propensión a lo que acabamos de decir. Resumiéndolo: un sujeto tira un dado, y los diferentes resultados producen diferentes recompensas económicas. Las tiradas las hizo en privado, y el sujeto tenía que informar de los resultados —una oportunidad para hacer trampas—.

Con suerte y un número suficiente de tiradas, si todo el mundo era honesto, cada número debía salir aproximadamente una sexta parte de las tiradas. Si todo el mundo miente para obtener las máximas ganancias, todas las tiradas habrían producido supuestamente el número que más se pagaba.

Hubo un montón de mentiras. Los sujetos eran más de 2.500 estudiantes universitarios de veintitrés países, y los índices más altos de corrupción, evasión de impuestos y fraude político del país del sujeto predecían que este mentiría más. No nos sorprende, después de la demostración del capítulo 9, que los índices altos de violación de las reglas en una comunidad reducen el capital social, que luego alimenta el comportamiento individual antisocial.

Lo que resultó ser más interesante en todas las diferentes culturas es que la mentira era de un tipo particular. Los sujetos realmente tiraban dos veces un dado, y solo contaba la primera tirada (se les dijo que la segunda era para ver si el dado «funcionaba correctamente»). La mentira mostró un patrón que, basándose en un trabajo anterior, podía explicarse solo por una cosa: la gente rara vez se inventaba un número asociado a un beneficio superior. En cambio, simplemente informaban del mejor número de las dos tiradas.

Prácticamente podemos oír el razonamiento. «¡Maldición! Mi primer lanzamiento fue un 1 [un mal resultado], el segundo fue un 4 [mejor], ¡Ey!, las tiradas son aleatorias; podría haber sido fácilmente un 4 y después un 1, así que... digamos que saqué un 4 Realmente, no estoy haciendo trampas».

En otras palabras, lo más habitual era que mentir implicase una racionalización que les hiciera sentir menos deshonestos —no jugárselo todo

por ese vil metal, de tal forma que tus acciones parezcan solo mentiras ligeramente malolientes—.

Por supuesto, cuando mentimos, las regiones implicadas en la teoría de la mente están activas, especialmente en circunstancias de engaño social estratégico. Además, la CPFdl y las regiones frontales relacionadas son fundamentales para el circuito neuronal del engaño. Y entonces el sujeto se topa con un muro^[54].

Volviendo al tema presentado en el capítulo 2 sobre el lóbulo frontal, y en particular sobre la CPFdl, conseguir que hagas lo más fácil cuando es lo que toca hacer. Y en nuestro sentido libre de valores sobre lo que es «correcto», esperaríamos que la CPFdl se activara cuando estás luchando para hacer (a) lo que es moralmente correcto, que es evitar la tentación de mentir, tanto como (b) lo que es estratégicamente correcto, es decir, una vez que has decidido mentir, hacerlo bien. Puede ser *difícil* engañar eficientemente, tener que pensar estratégicamente, recordar cuidadosamente qué mentira es la que has dicho y crear un falso afecto («Majestad, le traigo noticias terribles sobre su hijo, el heredero al trono: le tendimos una emboscada..., ¡choque esos cinco!»^[55]). Por consiguiente, la activación de la CPFdl reflejará tanto la lucha para resistirse a la tentación como el esfuerzo ejecutivo para deleitarse en la tentación, una vez que has perdido esa pelea. «No lo hagas» + «si vas a hacerlo, hazlo bien».

Esta confusión aparece en los estudios de neuroimagen de los mentirosos compulsivos^{[56],[57]}. ¿Qué podemos esperar? Estas son personas que, por lo general, fracasan a la hora de resistirse a la tentación de mentir; apuesto a que tienen atrofiada alguna región frontocortical. Son personas que habitualmente mienten y lo hacen bien (y también suelen tener un alto coeficiente intelectual verbal); apuesto a que tienen alguna zona frontocortical expandida. Y los estudios confirman ambas predicciones —los mentirosos compulsivos tienen una mayor cantidad de materia blanca (los cables axonales que conectan las neuronas) en el lóbulo frontal, pero menor cantidad de materia gris (los cuerpos celulares de las neuronas)—. No es posible saber si existe una causalidad en estas correlaciones entre la neuroimagen y el comportamiento. Todo lo que podemos afirmar es que hay regiones frontocorticales como la CPFdl que muestran múltiples y variadas versiones de lo que es «hacer lo más difícil».

Se puede disociar la tarea frontal de resistirse a la tentación de la tarea frontal de mentir con eficacia quitando la moralidad de la ecuación^[58]. Esto se consigue en estudios en los que se les *pide* a los sujetos que mientan. (Por

ejemplo, se les dan una serie de fotografías; más tarde se les enseña una matriz de fotografías, algunas de las cuales son idénticas a las que ya poseen y se les pregunta: «¿Tienes esta fotografía?». Una señal proveniente del ordenador indica si el sujeto debe responder honestamente o mentir). En esta clase de escenarios, mentir está más asociado con la activación de la CPFdl (junto con la vecina y relacionada CPF ventrolateral). Es la CPFdl realizando la difícil tarea de mentir eficazmente, sin preocuparse por el destino de su alma neuronal.

Los estudios también suelen mostrar la activación de la corteza cingulada anterior (CCA). Tal como presentamos en el capítulo 2, la CCA responde a las circunstancias relacionadas con las elecciones contradictorias. Estos conflictos lo son tanto en un sentido emocional como cognitivo (p. ej., tener que escoger entre dos respuestas cuando parece que ambas son correctas). En los estudios sobre el acto de mentir, la CCA no se activa debido al conflicto moral que supone el hecho de mentir, ya que a los sujetos se les había pedido que lo hicieran. En cambio, está demostrando el conflicto entre la realidad y lo que te han ordenado que digas, y esto entorpece las cosas ligeramente; las personas muestran un periodo de respuesta minuciosamente más largo durante las pruebas en las que han de mentir, mucho más que durante las pruebas en las que han de ser honestos.

Este retraso resulta muy útil en las pruebas poligráficas (es decir, los detectores de mentiras). En su forma clásica, esa prueba detecta una excitación del sistema nervioso simpático, lo que indica que alguien estaba mintiendo y se sentía ansioso por no ser pillado. El problema es que se obtendría la misma ansiedad si estuvieras diciendo la verdad, pero sabes que estás condenado si esa máquina falible dice lo contrario. Además, los sociópatas son indetectables, ya que no sienten ni ansiedad ni excitación alguna cuando mienten. Pero los sujetos pueden tomar contramedidas para manipular su sistema nervioso simpático. Como resultado, este uso de los polígrafos ya no es admitido en los tribunales. Las técnicas poligráficas modernas optan por fijarse en ese ligero retraso, en los índices fisiológicos del conflicto de la CCA —no el moral, ya que algún malhechor podría no tener ninguna duda moral, sino en el conflicto cognitivo—. «Sí, atraqué esa tienda, pero no, espera, tengo que decir que no lo hice». A menos que te creas completamente tu mentira, es probable que se produzca ese ligero retraso, reflejando el conflicto cognitivo de la CCA entre la realidad y tu declaración.

Por lo tanto, la activación de la CCA, la CPFdl y las regiones vecinas frontales está asociada con el hecho de mentir cuando se les ordena

hacerlo^[59]. Y aquí vuelve a surgir nuestra habitual cuestión sobre la causalidad: ¿es la activación de, por ejemplo, la CPFdl una causa, una consecuencia o una simple correlación del acto de mentir? Para responder a esto se ha echado mano de la estimulación transcraneal por corriente directa para inactivar la CPFdl de los sujetos en estudio durante las tareas en las que se les ordenaba que mintieran. ¿Resultado? Los sujetos eran más lentos y menos exitosos a la hora de mentir; lo que implicaba un papel causal de la CPFdl. Y para que recordemos lo complicado que es este tema, diremos que es menos probable que las personas que tienen una lesión en la CPFdl tengan en cuenta la honestidad cuando esta se ve enfrentada al interés propio en un juego experimental económico. Así que esta parte más intelectual de la CPF es fundamental tanto a la hora de resistirse a mentir como para, una vez que se ha decidido a hacerlo, hacerlo bien.

El objetivo de este libro no es averiguar lo buen mentiroso que es alguien. Es ver si mentimos o si hacemos lo más difícil y nos resistimos a la tentación de engañar. Para comprenderlo mejor, volvamos a un par de estudios muy interesantes y concienzudos en los que los sujetos que mentían lo hacían no porque se lo ordenasen, sino porque eran unos miserables tramposos.

El primero fue realizado por los científicos suizos Thomas Baumgartner, Ernst Fehr (cuyo trabajo ya hemos destacado anteriormente) y otros compañeros^[60]. Los sujetos participaban en un juego económico de confianza en el que, en cada ronda, podías cooperar o ser egoísta. Previamente, un sujeto le diría al otro jugador cuál debería ser su estrategia (cooperar siempre/a veces/nunca). En otras palabras, hacían una promesa.

Algunos sujetos que prometieron cooperar siempre rompieron su promesa al menos una vez. En esas ocasiones se producía una activación de la CPFdl, la CCA y, por supuesto, la amígdala^[61].

La existencia de un determinado patrón de activación cerebral antes de la decisión de cada ronda *predecía* la ruptura de una promesa. Un hecho fascinante fue que junto a la activación predecible de la CCA, también se producía una activación de la ínsula. ¿Pensaba el sinvergüenza: «Estoy disgustado conmigo mismo, pero voy a romper mi promesa»? ¿O pensaba en cambio: «No me gusta este tipo por X; de hecho, es algo repulsivo; no le debo nada; voy a romper mi promesa»? Aunque es imposible saberlo, dada nuestra tendencia a racionalizar nuestras propias transgresiones, apostaríamos a que se trata de la segunda.

El segundo estudio fue realizado por Greene y su colega Joseph Paxton^[62]. Los sujetos sometidos a un escáner predecían el resultado de

lanzar una moneda, recibiendo dinero por los aciertos. El diseño del estudio contenía un elemento extra, un sinsentido que tenía el objetivo de distraer. A los sujetos se les dijo que el estudio era sobre las capacidades mentales paranormales, y que para algunas tiradas de la moneda, debido a esta razón inventada, en lugar de dar su predicción de antemano, los sujetos solo tenían que pensar su elección y decir *a posteriori* si habían acertado. En otras palabras, además del incentivo económico de adivinar el lanzamiento, tenían la posibilidad ocasional de hacer trampas. Y lo que es más importante, esto se podía detectar: durante el periodo de honestidad forzada, los sujetos tenían un porcentaje del éxito del 50 por ciento. Y si la precisión aumentaba durante las ocasiones en las que podían hacer trampas, seguramente los sujetos estaban haciendo trampas.

Los resultados fueron bastante deprimentes. Utilizando esta clase de detección estadística, alrededor de un tercio de los sujetos resultaron ser tramposos a más no poder, mientras que otra sexta parte estaban en el límite estadístico. Cuando los tramposos mentían, se producía una activación de la CPFdl, tal como esperábamos. ¿Estaban luchando con la combinación de conflicto moral y cognitivo? No especialmente: no se producía una activación de la CCA, ni había ese ligero retraso en la respuesta. Los tramposos no solían mentir en todas las ocasiones; ¿qué ocurría cuando se resistían? Se podía observar la lucha: había una activación todavía mayor de la CPFdl (junto a la CPFvl), la CCA entró en acción, y se produjo un retraso significativo en la respuesta. En otras palabras, para la gente que era capaz de hacer trampas, la resistencia ocasional parece que es el resultado de una «tempestad» neurobiológica importante.

Pasemos ahora al que posiblemente es el hallazgo más importante de este capítulo. ¿Qué podemos decir de los sujetos que nunca hacían trampas? Según Greene y Paxton hay dos escenarios muy diferentes: ¿es el hecho de resistirse a la tentación en cada ronda un resultado logrado por la «voluntad», gracias a una CPFdl entusiasmada que ha sometido a Satanás? ¿O es un acto de «gracia», en el que no hay ninguna lucha, ya que simplemente usted no hace trampas?

Fue la gracia. En aquellos que siempre eran honestos, la CPFdl, la CPFvl y la CCA estaban en un auténtico coma cuando surgía la oportunidad de hacer trampas. No había ningún conflicto. No hacía falta trabajar duro para hacer lo correcto. Simplemente, usted no hace trampas.

Resistirse a la tentación es algo tan implícito como subir escaleras, o pensar «miércoles» después de oír «lunes, martes», o como la primera vez que dominamos un acto de resistencia hace tiempo, cuando logramos acostumbrarnos a usar el orinal. Tal como vimos en el capítulo 7, no es una función de la etapa Kohlbergiana en la que esté usted; es que le han inculcado unos imperativos morales con tanta urgencia y consistencia que hacer lo correcto se ha convertido prácticamente en un reflejo de la espina dorsal.

Esto no equivale a sugerir que la honestidad, incluso la honestidad impecable que resiste a toda tentación, solo puede ser el resultado de una automaticidad implícita^[63]. Podemos pensar y luchar y utilizar el control cognitivo para tener un historial intachable, como quedó demostrado en algunos trabajos posteriores. Pero en circunstancias como las del estudio de Greene y Paxton, con repetidas oportunidades para hacer trampas en una sucesión rápida, no se tratará de derrotar al diablo una y otra vez. En cambio, lo que se requiere es automaticidad.

Hemos visto algún equivalente con los actos de valentía, la persona que, en medio de una multitud paralizada, corre hacia un edificio en llamas para salvar al niño. «¿En qué estaba pensando cuando decidió meterse en la casa?». (¿Estaba pensando en la evolución de la cooperación, en el altruismo recíproco, en la teoría de juegos y en la reputación?). Y la respuesta siempre es: «No estaba pensando en nada. Antes de darme cuenta ya estaba corriendo hacia allí». Las declaraciones de los receptores de la Medalla Carnegie sobre ese momento muestran exactamente eso —un primer pensamiento intuitivo de que se necesitaba ayuda, dando como resultado el poner en riesgo la vida sin un segundo pensamiento—. «El heroísmo siente y no razona nunca», citando a Emerson^[64].

Es lo mismo que: «¿Por qué nunca hace usted trampas? ¿Es por su habilidad para ver las consecuencias a largo plazo derivadas del hecho de que hacer trampas se convierta en algo rutinario, o por su respeto por la regla de oro, o...?». La respuesta es: «No lo sé [encogimiento de hombros]. Simplemente, no hago trampas». No se trata de un momento deontológico o consecuencialista. Es la ética de la virtud entrando furtivamente por la puerta de atrás en ese momento: «Yo no hago trampas; no soy así». Hacer lo correcto es hacer lo más fácil.

SENTIR EL DOLOR DE ALGUIEN, COMPRENDER EL DOLOR DE ALGUIEN, ALIVIAR EL DOLOR DE ALGUIEN

UNA persona está sufriendo está asustada o se siente aplastada por el peso de una malvada tristeza. Y otro humano, sabiéndolo, es posible que experimente algo absolutamente extraordinario: un estado aversivo que se puede definir relativamente con la palabra «empatía». Como veremos en este capítulo, es un estado que forma parte de un continuo del que forma parte también lo que le ocurre a un bebé o a otra especie. Ese estado adquiere varias formas, con una biología subyacente variada, siendo esta un reflejo de los componentes sensoriomotores, emocionales y cognitivos. Hay diversas influencias lógicas que agudizan o atenúan ese estado. Todo ello nos conducirá a las dos cuestiones esenciales de este capítulo: ¿cuándo nos conduce la empatía a hacer algo que realmente sea de ayuda? Cuando actuamos, ¿por el beneficio de quién lo hacemos?

«POR» FRENTE A «COMO SI» Y OTRAS DISTINCIONES

EMPATIA, simpatía, compasión, imitación, contagio emocional, contagio sensoriomotor, toma de perspectiva, preocupación, lástima. En la terminología, las disputas empiezan a la hora de decidir las definiciones de las distintas formas con las que sintonizamos con la adversidad de otra persona

(además de la cuestión de si lo opuesto a dicha resonancia es el placer que supone regodearse de él o la indiferencia).

A falta de una palabra mejor, empecemos con las versiones primitivas del acto de sintonizar con el dolor de alguien. Se puede producir un contagio sensoriomotor: ve cómo una mano es pinchada con una aguja, y la parte de su corteza sensorial que recibe las señales de su mano se activa, haciéndole ser consciente de esa sensación imaginada. Puede que también se active su corteza motora haciendo que encoja su mano. O ve caminar a un equilibrista sobre una cuerda floja e involuntariamente extiende sus brazos para equilibrarse. O alguien tiene un ataque de tos, y su garganta se constriñe.

Un acto que es explícitamente más motor es el movimiento que se corresponde con una simple imitación. O se produce un contagio emocional, la transferencia automática de estados emotivos sólidos —como cuando un bebé llora porque otro lo está haciendo, o alguien que se contagia del fervor de una muchedumbre que se mete de lleno en un disturbio—.

La resonancia con el sufrimiento de alguien puede conducir hacia un diferencial de poder implícito. Alguien que sufre le puede dar lástima —recordando las categorías de los demás grupos (Ellos) que elaboró Fiske y que vimos en el capítulo 11, esta pena despreciativa significa que para usted esa persona tiene una calidez alta y una competencia baja—. Y todos sabemos el significado cotidiano de «simpatía» («Mira, comprendo tu situación, pero...»); tiene el poder de aliviar su aflicción, pero elige no hacerlo.

Luego nos encontramos con términos que reflejan cuánto de la resonancia tiene que ver con la emoción frente a la cognición. En ese sentido «simpatía» significa que usted se *siente* mal porque alguien sufre sin entender el porqué. En cambio, «empatía» contiene el componente cognitivo que significa comprender la causa del dolor de alguien, adoptar su perspectiva, ponerse en su lugar.

También hay distinciones que presentamos en el capítulo 6, describiendo cuánto se ven afectados usted y sus propios sentimientos por el sufrimiento de otro. Está el sentimiento de simpatía, distanciado emocionalmente, que significa que lo sientes *por* alguien. Y está la sensación indirecta, cruda, de sentir el dolor de alguien *como* si te sucediera a ti. Y luego está el estado más distanciado cognitivamente de la toma de perspectiva, de imaginar cómo se debe sentir *esa persona*, no tú. Tal como veremos, este estado de «como si» conlleva el peligro de que experimentes su dolor con tanta intensidad que tu principal preocupación pasa a ser aliviar tu propio sufrimiento.

Esto último nos lleva a otra palabra diferente, la «compasión», cuando tu resonancia con el sufrimiento de alguien te lleva a ayudarlo^[1].

Puede que sea más importante que estas palabras tienen que ver generalmente con estados motivados internamente —no puedes obligar a alguien a que sienta auténtica empatía, no puedes inducirle un sentido de culpa u obligación—. Puedes generar versiones sucedáneas de esos sentimientos, pero no los reales. Coherente con eso, algunos trabajos recientes muestran que cuando ayudas a alguien fruto de la empatía, hay un perfil muy diferente de activación cerebral respecto a cuando lo haces fruto de un sentido obligado de reciprocidad^[2].

Como de costumbre, nos hacemos una idea de la naturaleza y biología de estos estados observando sus versiones rudimentarias en otras especies, su desarrollo en los niños y sus manifestaciones patológicas.

ANIMALES COMPASIVOS QUE SE CONTAGIAN EMOCIONES

MUCHOS animales muestran lo que serían los fundamentos de los estados empáticos (utilizo «estado empático» a lo largo del capítulo cuando me refiero al colectivo compuesto por los estados de simpatía, empatía, compasión, etc.). Primero tenemos la imitación, una piedra angular de aprendizaje social en muchas especies —fíjese en los chimpancés jóvenes observando a su madre para aprender a utilizar herramientas—. Irónicamente, la fuerte proclividad de los humanos hacia la imitación puede tener una desventaja. En un estudio concreto, chimpancés y niños observaban a un humano adulto cogiendo repetidamente algo de una caja puzle; y lo que es más importante, la persona ejecutaba varios movimientos extraños. Cuando después de eso accedían a la caja, los chimpancés imitaban solo los pasos necesarios para abrirla, mientras que los niños exageraban la imitación, copiando también los gestos superfluos^{[3],[4]}.

Los animales sociales también están constantemente afectados por el contagio social —estados compartidos de excitación en una manada de perros o de chimpancés macho patrullando las fronteras de su territorio—. No son estados tremendamente precisos, a menudo se extienden hacia otros comportamientos. Por ejemplo, algunos babuinos localizan algo bueno para comer, por ejemplo, una joven gacela. Y entonces, el macho que va delante parece que piensa algo como: «Bien, me pongo a correr rápido y ¿QUÉ? ¡Ahí

está mi odiado rival corriendo justo detrás de mí! ¿Por qué me está alcanzando ese idiota?». Se da la vuelta para una colisión frontal y pelea con el babuino que venía tras él, y se olvida de la gacela.

La imitación y el contagio emocional son pequeños pasos. ¿Sienten otros animales el dolor de un semejante? Algo así. Los ratones pueden aprender una asociación al miedo específica de forma indirecta observando a otro ratón experimentar el condicionamiento al miedo. Además, este es un proceso social —el aprendizaje se ve potenciado si los ratones son parientes o se han apareado—. [5]

En otro estudio, un ratón se veía expuesto a la presencia de un intruso agresivo colocado en su jaula [6]. Como se ha visto anteriormente, esto tiene consecuencias adversas persistentes —un mes más tarde, esos ratones todavía tenían niveles elevados de glucocorticoides y eran más ansiosos y más vulnerables a un equivalente a la depresión en ratones—. [7] Es importante recalcar que los mismos efectos persistentes se podían inducir en un ratón simplemente si este observaba a otro ratón experimentar ese paradigma estresante del intruso.

Y una demostración todavía más llamativa de «tu dolor es mi dolor» en otra especie fue la que apareció en 2006 en un artículo de *Science* escrito por Jeff Mogil, de la Universidad McGill [8]. Un ratón observaba a otro ratón (separados por un plexiglás) que sufría y, como resultado, aumentó su propia sensibilidad al dolor [9]. En otra parte del estudio, se inyectaba un irritante en una pata del ratón; en ese momento generalmente los ratones se lamían la pata, y determinamos la cantidad de malestar por el tiempo dedicado a lamerse esa zona. De este modo, una cantidad X de irritante producirá una cantidad Z de lametones. Sin embargo, si el ratón estaba observando simultáneamente a otro ratón que había estado expuesto a una cantidad mayor que X de irritante y que por lo tanto se lamía una cantidad de tiempo mayor que Z, el ratón sujeto de estudio se lamía más tiempo del habitual. Y al contrario, si el sujeto observaba a un ratón que se lamía menos (por haber estado expuesto a una cantidad menor de irritante), también se lamía menos. Por consiguiente, la cantidad de dolor que sentía un ratón estaba modulada por la cantidad de dolor que sentía un ratón cercano. Es muy importante señalar que se trata de un fenómeno social —este dolor compartido solo ocurría entre ratones que fueran compañeros de jaula [10]—.

Lógicamente, no podemos saber cómo se sentían estos animales. ¿Se sentían mal por el otro ratón que sufría, lo sentían «por» él o «como si fueran él», adoptando la perspectiva del otro ratón? Es bastante poco probable, ya

que el uso de la palabra «empatía» en este tipo de literatura es muy controvertido^[11].

Sin embargo, podemos observar ese comportamiento de manera evidente. ¿Reducen otras especies el sufrimiento de otros individuos de manera proactiva? Sí.

Tal como veremos en el capítulo final, numerosas especies muestran un comportamiento «reconciliador», cuando dos individuos poco después de una interacción negativa muestran niveles más altos de lo normal de comportamientos que suponen relación cercana (acicalarse, sentarse uno junto al otro) entre ellos, y esto reduce las posibilidades de que se produzcan tensiones posteriores entre ellos. Tal como mostraron De Waal y su equipo, los chimpancés también muestran un comportamiento de «consolación» hacia un tercero. No se trata de que, después de que dos individuos se hayan peleado, algún chimpancé sensiblero se muestre indiscriminadamente amable con ambos. Más bien el consolador muestra una actitud más cercana con la víctima en lugar de con el que ha iniciado la pelea. Esto refleja tanto un componente cognitivo de ser consciente de quién empezó esa situación tensa y a la vez un deseo afectivo de consuelo. Una consolación parecida, centrada en las víctimas de peleas, también se puede apreciar en lobos, perros, elefantes y córvidos (quienes acicalan las plumas de las víctimas). Lo mismo se puede decir de los bonobos —con algo de sexo con las víctimas junto con todo ese acicalamiento platónico—. En cambio, esa consolación no se produce en los monos^[12].

La consolación también se puede observar entre esos conmovedores topillos de la pradera que viven en pareja, algo que nos mostró el artículo aparecido en 2016 en *Nature* escrito por Larry Young, de la Universidad Emory, un pionero de la relación entre ratones, monogamia y vasopresina, junto a De Waal^[13]. Se colocaban miembros de una pareja de topillos en cubículos separados. A uno de los miembros del par se le estresaba (con una descarga suave) o se le dejaba tranquilo; a continuación, se volvía a reunir a la pareja. Al compararlo con individuos no estresados, los que sí lo estaban eran lamidos y acicalados por su pareja. Los otros miembros de las parejas también mostraban los mismos comportamientos ansiosos y los mismos niveles de glucocorticoides que sus parejas estresadas. Esto no se producía si el estresado era un extraño, ni tampoco sucedía entre ratones polígamos. Tal como veremos, la neurobiología de este efecto tiene que ver con la oxitocina y con la corteza cingulada anterior.

Los animales intervienen de una forma mucho más proactiva. En un estudio concreto, unas ratas trabajaban más (apretando una palanca) para bajar a una rata angustiada que estaban colgando de unos arcos en el aire que si se trataba de un ladrillo suspendido. En otro estudio, unas ratas trabajaban más proactivamente para liberar a un compañero de jaula de una sujeción estresante. Los sujetos estaban tan motivados para hacer esto como para obtener chocolate (un manjar para las ratas). Además, cuando una rata liberaba a su compañero y a la vez obtenía chocolate, lo compartía más de la mitad de las veces^[14].

Esta prosocialidad tenía un componente Nosotros-Ellos. Los autores mostraron en un estudio posterior que las ratas trabajarían incluso para liberar a una rata extraña —mientras fuera de su misma cepa y por lo tanto casi genéticamente idéntica—. ^[15] ¿Se trata de una dicotomía Nosotros-Ellos automática basada en la genética de una firma feromónica compartida (algo de lo que hablamos en el capítulo 10)? No: si una rata estaba en una jaula junto a otra rata de una cepa distinta, ayudaba a los individuos de esa otra cepa. Y si una rata era cambiada al nacer y crecía con una hembra de otra cepa, ayudaba a los miembros de su cepa adoptiva y no a los de su cepa biológica. El concepto de «Nosotros» es maleable según la experiencia, incluso entre los roedores.

¿Por qué todos estos animales trabajan para consolar a otro individuo que sufre, o incluso lo ayudan? Seguramente no es una aplicación consciente de la regla de oro, y no se produce necesariamente por los beneficios sociales —era igual de probable que las ratas liberasen a compañeros de jaula de las sujeciones incluso si después no iban a interactuar con ellos—. Puede que sea algo parecido a la compasión. Por otro lado, puede que tan solo sea egoísmo —«Los chillidos de esa rata que cuelga me están poniendo de los nervios. Voy a trabajar para bajarla. Así se callará»—. Araña a una rata altruista y sangrará una hipócrita.

NIÑOS COMPASIVOS QUE SE CONTAGIAN EMOCIONES

UN resumen de lo que hemos visto en los capítulos 6 y 7:

Tal como vimos, un punto trascendental del desarrollo es poner en marcha la teoría de la mente, algo necesario pero no suficiente para la empatía, que allana el camino para conseguir un incremento de la abstracción.

La capacidad de contagio sensoriomotor madura hacia estados empáticos respecto al dolor físico de alguien y, más adelante, también respecto al dolor emocional de alguien. Esa es la progresión que va de sentir lástima de alguien (p. ej., por algún sin techo) a sentir lástima por una categoría (p. ej., «la gente sin hogar»). Hay un incremento en la sofisticación cognitiva, cuando los niños distinguen por primera vez entre dañar un objeto y dañar a una persona. Lo mismo respecto a distinguir entre daño intencionado y no intencionado, junto a la capacidad de indignación moral que se provoca más fácilmente por el primero. Junto a esto aparece la capacidad de expresar empatía y un sentido de responsabilidad para actuar en consecuencia, ser proactivamente compasivo. También madura la toma de perspectiva, a medida que el niño pasa de ser capaz únicamente de sentir «por» a también sentir «como si».

Tal como vimos, la neurobiología de este desarrollo tiene sentido. En la edad en la que el estado empático solo es provocado por el dolor físico de alguien, la activación cerebral se centra en la sustancia gris periacueductal (SGPA), una estación de paso de bajo nivel en la circuitería cerebral del dolor. Una vez que el dolor emocional puede provocar un estado empático, el perfil tiene que ver sobre todo con la activación acoplada entre la CPFvm (emocional) y las estructuras límbicas. A medida que va madurando la capacidad para la indignación moral, surge el acoplamiento entre la CPFvm, la ínsula y la amígdala. Y cuando entra en juego la toma de perspectiva, la CPFvm se acopla cada vez más con regiones asociadas con la teoría de la mente (como la unión temporoparietal).

Esta era nuestra visión general de los estados empáticos en los niños construyéndose sobre los fundamentos cognitivos de la teoría de la mente y la toma de perspectiva. Pero también vimos que hay estados empáticos antes de esa etapa —bebés que muestran contagio emocional, que intentan consolar a un adulto que llora ofreciéndole su peluche, mucho antes de que aparezca la teoría de la mente—. Y al igual que con los estados empáticos en otros animales, nos hemos de preguntar si la compasión en los niños tiene que ver sobre todo con acabar con el dolor de la persona que sufre o acabar con el propio.

¿AFECTO O COGNICIÓN?

UNA vez más. Podemos predecir los rasgos principales, gracias a los tres capítulos anteriores; tanto los componentes cognitivos como afectivos

contribuyen a los estados empáticos sanos; es estúpido debatir cuál es más importante; lo que es interesante es ver cuándo uno predomina sobre el otro. Incluso más interesante es observar la neurobiología de la interacción entre esos componentes.

El lado afectivo de las cosas

Cuando se trata de empatía, todos los caminos neurobiológicos pasan por la corteza cingulada anterior (CCA). En el capítulo 2 dijimos que esta estructura cortical frontal ha sido la protagonista de la neurociencia de la empatía incluso desde que la gente sintió el dolor de otro mientras se le sometía a un escáner cerebral^[16].

Dados sus papeles más tradicionales en los mamíferos, la conexión empática de la CCA es más inesperada. En líneas generales, esos papeles son:

- *Procesamiento de la información interoceptiva.* Tal como presentamos en el capítulo 3, nuestros cerebros monitorizan la información sensorial procedente no solo del mundo exterior sino también del interior —información interoceptiva sobre músculos doloridos, bocas secas, tripas removidas—. Si usted siente inconscientemente que su corazón se acelera y que eso le hace experimentar alguna emoción más intensamente, le ha de dar las gracias a la CCA. La CCA canaliza los presentimientos literales en intuiciones y los presentimientos metafóricos influyen en la función frontal. El dolor es una clase fundamental de información interoceptiva que atrae la atención de la CCA^[17].
- *Supervisión del conflicto.* La CCA responde al «conflicto», entendido este como una discrepancia respecto a lo que se esperaba. Si usted asocia llevar a cabo algún comportamiento con un resultado concreto y ese resultado no se produce, la CCA toma debida cuenta de ello. Esta supervisión de la discrepancia de lo esperado es asimétrica —realiza una tarea de la que obtiene dos puntos a su favor y hoy, inesperadamente, recibe tres. La CCA se aviva y toma nota; haces la tarea y en lugar de dos puntos obtienes solo uno. La CCA se activa a lo loco—. Tal como dijeron Kevin Ochsner y sus colegas de la Universidad de Columbia, la CCA es una «alarma multiusos que se dispara cuando el comportamiento en curso se ha topado con un obstáculo^[18]».

El dolor inesperado está en la intersección de esos dos papeles que juega la CCA, una señal segura de que las cosas no andan bien en cuanto a cómo ve usted el mundo. Incluso con el dolor anticipado, usted analiza si es de la calidad y cantidad esperada. Como ya hemos dicho, la CCA no se preocupa de nimiedades sobre el dolor (¿es mi dedo de la mano o del pie el que me duele?); esa es la competencia de la circuitería cerebral menos refinada y más antigua. De lo que se preocupa la CCA es del *significado* de ese dolor. ¿Son buenas o malas noticias, y de qué naturaleza son? De ese modo, la percepción del dolor de la CCA puede ser manipulada. Pinche su dedo con una aguja y se activará su CCA, junto a esas regiones cerebrales que le dicen de qué dedo se trata y cuáles son los parámetros de ese dolor. Hágale creer a alguien que una pomada inocua que le acaba de administrar en el dedo es un poderoso analgésico y cuando pinche su dedo, la circuitería implicada en «es mi dedo de la mano, no del pie» todavía se activará. Pero la CCA cae en el efecto placebo y se mantiene silenciosa.

Obviamente, la CCA recibe señales interoceptivas y exteroceptivas. Lógicamente, manda un montón de proyecciones a la corteza sensoriomotora, haciendo que esté muy consciente y centrado en esa parte del cuerpo que duele.

Pero la sofisticación de la CCA, la razón de su importancia en el lóbulo frontal, es evidente cuando pensamos en otro tipo de dolor. Volvamos al capítulo 7 y al juego de la ciberbola en el que sujetos sometidos a un escáner cerebral juegan a pasarse una pelota virtual que aparece en la pantalla de un ordenador, se la van pasando de uno a otro, y de repente los otros dos jugadores dejan de pasársela a usted. Le han dejado de lado, y la CCA se activa. En la medida en que la CCA se preocupa del *significado* del dolor, le preocupan tanto las abstracciones del dolor social y emocional —exclusión social, ansiedad, indignación, vergüenza— como el dolor físico. Curiosamente, la depresión severa está asociada con varias anomalías de la CCA^[19]. Y la CCA también está implicada en la resonancia positiva —cuando su placer es el de usted—. ^[20].

Todo esto hace que la CCA parezca que está bastante dedicada y preocupada por su bienestar. Lo que hace que su papel empático sea inicialmente sorprendente. Sin embargo, hay numerosos estudios que muestran consistentemente que si el dolor de otra persona —un dedo que ha recibido un pinchazo, una cara triste, una historia desgraciada— le está provocando un estado empático, la CCA está implicada^[21]. Además, cuanto más dolor parezca que sufre la otra persona, más se activa la CCA. La CCA

también es fundamental a la hora de hacer algo para aliviar el sufrimiento de la otra persona.

La hormona-neuropéptido oxitocina entra en acción. Recuerde del capítulo 4 cómo fomenta los comportamientos afectivos y de vínculo, la confianza y la generosidad^[22]. Recuerde el estudio en el que se observaba a topillos de la pradera consolando a su compañero/a estresado/a. Y esperaríamos que los efectos dependieran de las acciones de la oxitocina. Sorprendentemente, la oxitocina trabaja en la CCA —si bloqueamos selectivamente los efectos de la oxitocina en la CCA los ratones no consuelan a su pareja—.

¿Así que cómo pasamos de considerar la CCA como un reducto de egoísmo, que controla tu dolor y comprueba si obtienes lo que crees que mereces, a una CCA que te permite sentir el dolor de los desdichados de la tierra? Creo que el vínculo es un tema clave de este capítulo: ¿qué porción de un estado empático tiene que ver realmente contigo mismo^[23]? «Uf, eso duele» es una buena forma de aprender que no has de repetir lo que acabas de hacer. Pero a menudo, es mejor incluso tener en cuenta la desgracia de otro —«Eso seguro que le ha dolido; evitaré hacerlo yo»—. Fundamentalmente, la CCA es esencial para aprender el miedo y la evitación condicionada simplemente observando. Pasar de «Parece que lo está pasando muy mal» a «Por eso he de evitar hacer lo mismo» requiere un paso intermedio de representación del yo compartida: «Al igual que ella, a mí no me gustará sentirme de esa manera». *Sentir* el dolor de otra persona puede ser más efectivo para aprender que simplemente *saber* que está sufriendo. En su esencia, la CCA tiene que ver con el egoísmo, y el *cuidar* de la otra persona que sufre es un añadido.

Otras regiones cerebrales también son relevantes. Tal como vimos, la maduración de la circuitería de la empatía implica incorporar a la mezcla no solo la CCA, sino también la ínsula^[24]. Al llegar a la edad adulta, la ínsula (y en menor grado la amígdala) está casi tan entrelazada con experimentar empatía como la CCA. Las tres regiones están altamente interconectadas, y una buena porción de los mensajes de la amígdala hacia el lóbulo frontal están canalizados mediante la CCA. Numerosas circunstancias que provocan un sentimiento de empatía, especialmente el dolor físico, activan la ínsula además de la CCA, estando la magnitud de la respuesta correlacionada con la proclividad básica del sujeto a sentir empatía, o el sentido subjetivo de empatía que sienten en esa situación.

Esto tiene sentido, dado el funcionamiento de la ínsula y de la amígdala. Tal como vimos, su implicación en los estados empáticos se va desarrollando desde que los niños son capaces de poner la empatía en contexto y causalidad —¿por qué sufre esta persona, y de quién es la culpa?—. Esto resulta obvio cuando el dolor está enraizado en la injusticia, cuando la repugnancia, la indignación y la ira entran en juego porque sabemos que este dolor podría haberse evitado, que alguien ha sacado provecho de él. Incluso cuando no está claro si la causa de un dolor nace de una injusticia, buscamos atribución —el entrelazado de la CCA con la ínsula y la amígdala es nuestro mundo de chivos expiatorios—. Y el patrón es tan habitual que incluso funciona cuando el dolor es aleatorio, sin que el culpable sea un humano; cuando literal o metafóricamente la tectónica de placas se mueve, la tierra se abre y se traga a alguien inocente, y nosotros clamamos contra la persona que privó a la víctima de una vida feliz antes de que golpease la tragedia, contra el dios que hay detrás de este acto divino, contra la indiferencia mecánica del universo. Y como veremos, cuanto más nublada está la pureza de la empatía con la ira, la repugnancia y la indignación de la culpa, más difícil será ayudar de verdad.

El lado cognitivo de las cosas

¿Cuándo pasan al primer plano los componentes más cognitivos de un estado empático —la CPF, especialmente la CPFdl, junto a las redes de la teoría de la mente como la unión temporoparietal (TPJ) y el surco superior central—? Obviamente, y no es sorprendente, cuando supone un desafío averiguar qué es lo que está pasando —«Espera, ¿quién ganó la partida?». «¿Rodean mis piezas a las suyas o es al revés?»—.

Resulta más interesante cuando se utiliza más circuitería cerebral cognitiva por temas de causación e intencionalidad: «Espera, ¿tiene un dolor de cabeza terrible porque es un trabajador agrícola inmigrante que ha estado expuesto a un pesticida o porque ha estado bebiendo con sus hermanos de fraternidad?». «¿Se contagió con VIFÍ este paciente de sida debido a una transfusión sanguínea o por drogarse?» (la gente muestra una mayor activación de la CCA en el primer caso). Esto es precisamente lo que pensaban los chimpancés cuando consolaban a una víctima inocente de agresión y no a un instigador. Como vimos en el capítulo 7, el perfil cognitivo se activa más cuando los niños empiezan a distinguir entre dolor propio y dolor infligido a otros. Como dijo Jean Decety, el autor de esta investigación, esto demuestra que «la excitación emocional estaba moderada al inicio del

procesamiento de la información por actitudes apriorísticas hacia los congéneres^[25]». Dicho de otra forma, los procesos cognitivos sirven como guardianes, decidiendo si una desgracia particular es merecedora de empatía.

También es una tarea cognitiva identificarse con el dolor que es menos manifiesto; por ejemplo, hay una mayor participación de la CPFdl cuando se observa a alguien que sufre emocionalmente que cuando lo hace físicamente. Ocurre lo mismo cuando el dolor se presenta de una forma más abstracta — una señal en una pantalla que indica que la mano de alguien ha sido agujereada con una aguja en comparación al acto mismo presenciado en directo—. Identificarse con el dolor de otra persona también es una tarea cognitiva cuando es un tipo de dolor que no has experimentado. «Bien, supongo que puedo comprender la decepción del líder de esta milicia cuando fue ignorado a la hora de llevar a cabo la limpieza étnica..., algo parecido a cuando perdí la elección en la guardería para ser presidente del club de actos de bondad al azar». Ahora, eso requiere un trabajo cognitivo. En un estudio, unos sujetos tenían que fijarse en unas personas que sufrían un trastorno neurológico que implicaba un nuevo tipo de sensibilidad al dolor; empatizar con ese nuevo dolor implicaba una mayor activación frontocortical que en el caso de un dolor más convencional^[26].

Tal como vimos, la «empatía» rudimentaria de los roedores es contingente, su aparición depende de si el otro individuo es un compañero de jaula o un extraño^[27]. Se trata de una enorme tarea cognitiva para los humanos superar eso, alcanzar un estado empático por alguien que es diferente, desagradable. El capellán de un hospital describió una vez cómo se tenía que asegurar enérgicamente de que no visitaba preferencialmente a pacientes que fueran «JALIS» —jóvenes, atractivos, locuaces, inteligentes o sociales—. Esto proviene directamente de la dicotomía Nosotros-Ellos —recuerde el trabajo de Susan Fiske que mostraba cómo los miembros de un grupo externo extremo, como los sintechos o los adictos, eran procesados de una forma diferente al resto de la gente en el lóbulo frontal—. Y también se deduce de la tragedia de los bienes comunes frente a la tragedia de la moralidad lógica de Josh Greene, donde actuar moralmente respecto a un miembro de nuestro grupo es un acto automático, mientras que hacerlo respecto a un miembro de un grupo externo requiere un trabajo.

La facilidad para empatizar con personas que son como nosotros empieza al nivel de los pilares autonómicos de la empatía —en un estudio sobre las personas que, en España, caminan descalzas sobre el fuego siguiendo un ritual, los cambios en el ritmo cardiaco se producen de manera sincronizada

tanto en los caminantes sobre brasas como en los espectadores, pero solo en aquellos que son parientes de los que cruzan el fuego—. En consonancia con eso, adoptar la perspectiva de una persona amada que sufre activa la CCA; hacer lo mismo por un extraño activa la unión temporoparietal, la región central de la teoría de la mente^[28].

Este también es el caso de versiones más extensas de la dicotomía Nosotros-Ellos. Como presentamos en el capítulo 3, mostramos una respuesta sensoriomotora más fuerte en nuestras manos cuando la mano que vemos que es pinchada con una aguja es de alguien de nuestra raza; y cuanto más fuerte sea la proximidad en el grupo más fuerte será el efecto. Mientras tanto, otros estudios muestran que cuanto mayor es la discrepancia en los patrones de activación neuronal cuando se observa por un lado a una persona de tu grupo sufriendo y a otra de un grupo externo, menores son las posibilidades de ayudar a esta última^[29]. Por lo tanto, no resulta sorprendente que sentir el mismo grado de empatía o alcanzar el mismo nivel de toma de perspectiva para un miembro del grupo externo —Ellos— como para uno de nuestro grupo —Nosotros— requiera una mayor activación frontocortical. Este es el dominio en el que usted debe reprimir los impulsos automáticos e implícitos para que le sean indiferentes, e incluso rechazarlos, y llevar a cabo el trabajo creativo, motivado de encontrar las semejanzas emocionales^[30].

Los límites categóricos en la extensión de la empatía también son paralelos a las líneas socioeconómicas, pero de una forma asimétrica. ¿Qué significa eso? Que cuando se trata de empatía y compasión, los ricos suelen ser muy malos. Este aspecto ha sido analizado en profundidad en una serie de estudios de Dacher Keltner, de la Universidad de Berkeley. A lo largo del espectro socioeconómico, y por término medio, los ricos son los que menos empatía muestran hacia la gente que sufre y los que actúan con menos compasión. Además, los ricos son menos hábiles a la hora de reconocer las emociones de los demás y en los escenarios experimentales son más codiciosos y es mucho más probable que hagan trampas o roben. Los medios de comunicación encontraron irresistibles dos de sus hallazgos: (a) es mucho menos probable que los ricos (reconocidos como tales por el valor del coche que conducían) se paren en los pasos de peatones que los pobres; (b) supongamos que hay un cuenco lleno de caramelos en el laboratorio; invitamos a una serie de sujetos del estudio a que, después de que hayan finalizado alguna tarea, cojan algún caramelo cuando salgan, diciéndoles que los que queden se los daremos a algunos niños..., los ricos cogen más caramelos^[31].

Así pues, ¿se vuelve rica la gente que es miserable, codiciosa, nada empática, o el ser rico aumenta las posibilidades de que la persona se vuelva de esa manera? Keltner llevó a cabo una interesante manipulación. Condicionó a los sujetos a que se centraran o en su éxito socioeconómico (preguntándoles que se compararan con gente con una situación económica inferior a la suya) o en lo contrario. Haga que la gente se sienta más rica y les dejarán menos caramelos a los niños.

¿Qué puede explicar este patrón? Una serie de factores interrelacionados, creados en torno al sistema de justificación descrito en el capítulo 12: es mucho más posible que los ricos encuentren que la codicia es algo bueno que consideren que el sistema de clases es justo y meritocrático y que vean su éxito como un acto de independencia..., todas esas son buenas formas de decidir que el sufrimiento de otra persona no es de tu incumbencia.

Es una ardua batalla cuando se nos pide que empaticemos con el dolor de una persona que nos desagrada, que moralmente desaprobamos —recordemos que no es que su desgracia simplemente falle a la hora de activar la CCA, sino que en cambio activa la vía mesolímbica de la dopamina asociada a la recompensa—. Por lo tanto, el proceso de toma de perspectiva y de sentir el dolor ajeno (en lugar de que sea motivo de regodeo) es un desafío cognitivo drástico más que algo remotamente automático^[32].

Los «costes» cognitivos derivados del hecho de empatizar con alguien distante se ven cuando al incrementar la carga cognitiva de la persona (es decir, hacer que su lóbulo frontal trabaje más forzándolo a que ignore un comportamiento rutinario) se vuelven menos serviciales con los extraños, pero no con los miembros de su familia. La «fatiga por empatía» puede entonces ser vista como el estado resultante cuando la carga cognitiva de una exposición repetida al dolor de un miembro de un grupo externo (Ellos) cuya perspectiva supone un desafío de tal grado ha agotado al lóbulo frontal. Las ideas de trabajo y carga cognitiva también ayudan a explicar por qué las personas son más caritativas cuando ven a una persona necesitada que a un grupo. Citando a la madre Teresa: «Si miro a la masa, nunca actuaré. Si miro a la persona entonces lo haré». O recordando una cita atribuida a alguien que no parece que haya alcanzado la suficiente empatía como para ser vulnerable a la fatiga por empatía, Iósif Stalin: «La muerte de un hombre es una tragedia; la muerte de millones, una estadística^[33]».

Y esas vías mentales se activan, seguramente, de una forma más fiable, cuando cambiamos de centrarnos en cómo sería sentirse como si eso nos estuviera ocurriendo a nosotros mismos a centrarnos en cómo debe ser

sentirlo por ellos. De este modo, cuando a los sujetos se les *pide* que cambien de una perspectiva en primera persona a otra en tercera, no hay solo una activación de la unión temporoparietal, sino que también se produce una activación frontal con una tarea reguladora descendiente «Deja de pensar en ti mismo^[34]».

Por lo tanto, tenemos aspectos que se parecen mucho a los de los últimos capítulos. Cuando se trata de estados empáticos, «emoción» y «cognición» son dicotomías completamente falsas; usted necesita ambas, pero con el equilibrio entre las dos cambiando sobre un continuo, y cuyo extremo cognitivo tiene que hacer el trabajo pesado cuando las diferencias entre usted y la persona que sufre superan inicialmente a las similitudes.

Es hora de pasar a uno de los grandes atractivos de la ciencia de la empatía.

UN SALTO HACIA ADELANTE MÍTICO

EN los primeros años de la década de 1990, los científicos de la Universidad de Parma en Italia, dirigidos por Giacomo Rizzolatti y Vittorio Gállese, informaron de algo que, dependiendo de los gustos de uno, podía ser desde muy interesante a revolucionario. Habían estado estudiando una zona del cerebro llamada corteza premotora (CPM) en macacos Rhesus, examinando qué clases de estímulos harían que las neuronas individuales de esa zona se activaran. Recordemos lo dicho en el capítulo 2 sobre la CPM. Las neuronas «ejecutivas» de la CPF deciden algo, pasan las noticias al resto del lóbulo frontal situado justo detrás de ella, desde donde se mandan proyecciones a la CPM situada tras ella. La cual manda proyecciones un paso más atrás, a la corteza motora, que es la que mandará las órdenes a los músculos. De este modo la CPM está en la línea divisoria entre pensar algo y realizar un movimiento^[35].

El grupo descubrió algunas neuronas de la CPM bastante peculiares. Supongamos que un mono lleva a cabo un determinado comportamiento —coger un alimento y llevárselo a la boca—. Lógicamente, algunas neuronas de la CPM se activarán. Si realiza un movimiento diferente —coger un objeto y depositarlo en un contenedor— intervendrá un conjunto diferente (y parcialmente solapado) de neuronas de la CPM. De lo que informó el grupo fue que algunas de las neuronas implicadas en el movimiento de llevarse el alimento a la boca también se activaban si el mono *observaba* a otro (ya fuera

mono o humano) hacer ese movimiento. Lo mismo se puede decir de las neuronas implicadas en el movimiento de colocar un objeto en un contenedor. Y ocurría lo mismo con movimientos mucho más sutiles como las expresiones faciales. Sistemáticamente, alrededor del 10 por ciento de las neuronas de la CPM dedicadas a realizar el movimiento X también se activaba cuando se observaba a otro realizar ese mismo movimiento X —muy raro para neuronas que están a unos pasos de ordenar a los músculos que se muevan—. Las neuronas se encargaban de imitar los movimientos. Y por esa razón, se anunció al mundo el descubrimiento de las «neuronas espejo».

Lógicamente, todo el mundo buscó neuronas espejo en los humanos, y su existencia en aproximadamente la misma zona del cerebro^[36] fue inferida gracias a estudios con imágenes cerebrales (decimos «inferida» porque ese tipo de estudio nos informa de la actividad de un gran número de neuronas al mismo tiempo, en lugar de hacerlo de forma individual). Posteriormente, se vieron esas neuronas individuales en humanos (en pacientes sometidos a neurocirugía para controlar un tipo raro de epilepsia^[37]).

La imitación puede ser bastante abstracta. Puede ser intermodal (integración de distintas modalidades perceptivas) —usted ve a alguien realizar el movimiento A y se activan algunas neuronas espejo; oye el *sonido* producido cuando alguien realiza el movimiento A y el resultado es el mismo—. Y las neuronas pueden «formar» una escena, disparándose incluso si una parte del movimiento observado se ha oscurecido^[38].

Lo que es más interesante es que las neuronas espejo no se dedican simplemente a detectar un movimiento. Encontremos una neurona espejo que responda a la visión de alguien que coge una taza de té para bebérsela. La visión de alguien que coge la taza para limpiar la mesa no la activa. En otras palabras, las neuronas espejo pueden incorporar *intencionalidad* en su respuesta.

Por lo tanto, la actividad de la neurona espejo se correlaciona con las circunstancias que rodean a la imitación, ya sean conscientes o de otra forma, incluyendo la imitación de la idea de una acción y la intención que hay tras ella. Sin embargo, nadie ha demostrado hasta ahora la existencia de una relación causal, que la imitación automática o consciente requiera la activación de neuronas espejo. Además, el vínculo entre neurona espejo e imitación se complica gracias a que esas células se identificaron primero en los macacos Rhesus —una especie que no muestra imitación de comportamientos—.

Pero asumiendo que las neuronas espejo están implicadas, la cuestión pasa a ser cuál es el propósito al que sirve la imitación. Se han planteado y debatido varias posibilidades.

Probablemente, la menos controvertida y más verosímil sea que las neuronas espejo median en el aprendizaje motor por observación^[39]. Aunque los inconvenientes de esta teoría son que: (a) las neuronas espejo hacen su trabajo en especies que muestran un aprendizaje mínimo por imitación; (b) la cantidad de actividad de las neuronas espejo no guarda relación con la eficacia con la que se produce el aprendizaje observacional de movimientos; (c) hasta qué punto las neuronas espejo son necesarias para tipos concretos de aprendizaje observacional, ya que su contribución en humanos es de bastante bajo nivel —después de todo, mientras aprendemos a realizar ciertos actos motores por observación, mucho más interesante es nuestro aprendizaje del contexto por observación: *cuándo* realizar ese comportamiento (por ejemplo, el aprendizaje observacional puede enseñar a un primate subordinado las características motoras del acto de postrarse, pero mucho más exigente e importante es aprender ante *quién* hacerlo)—.

Relacionado con eso está la idea de las neuronas espejo ayudando a aprender de la experiencia de otra persona^[40]. Si usted observa a alguien dándole un bocado a un alimento y gesticulando por cómo sabe este, tener neuronas espejo en la confluencia del acto de observar la expresión y experimentarla usted mismo seguro que hará que comprenda de forma más clara que probablemente debería evitar ese alimento. Esta es una idea defendida por Gregory Hickok, de la Universidad de California en Irvine, quien, como veremos, es un crítico severo de la ilusión de las neuronas espejo.

Esto nos retrotrae al capítulo 2 y la influyente hipótesis del marcado somático de Antonio Damasio, la idea de que cuando estamos eligiendo entre opciones difíciles, el lóbulo frontal pone en marcha experimentos del modo «como si», sondeando las respuestas de la mente y del cuerpo al hacer X o Y —un experimento mental combinado con un experimento visceral (presentimiento)—. Las neuronas espejo, con su afinamiento putativo respecto a cómo le van las cosas a los individuos observados, con toda seguridad tienen peso en este proceso.

Por lo tanto, las neuronas espejo deben de ser útiles para aprender el significado de un movimiento, cómo realizarlo de formas más eficiente, y las

consecuencias que tiene para otros que lo han realizado. Sin embargo, esa actividad neuronal ni es necesaria ni suficiente para el aprendizaje observacional, especialmente el más interesante, los de tipo abstracto de los humanos.

Luego está el ámbito más controvertido, concretamente la idea de que las neuronas espejo nos ayudan a comprender lo que está pensando otra persona. Esto puede ir desde comprender qué comportamiento están realizando a comprender por qué lo están haciendo y a captar cuáles son sus motivaciones de más largo alcance, y en última instancia contemplar su alma con nuestras neuronas espejo. El lector podrá entender por qué este tema ha suscitado tantos debates.

Según este punto de vista, las neuronas espejo ayudan a la teoría de la mente, a leer la mente y a la toma de perspectiva, sugiriendo que una parte de cómo comprendemos el mundo de otra persona es estimulando (en nuestras mentes, en nuestra CPM, en nuestras neuronas espejo) sus acciones^[41]. Esto orienta el mundo de las neuronas espejo en una dirección diferente a la propuesta en la sección anterior, donde la imitación se produce para mejorar la ejecución motora propia y la neuroanatomía más pertinente de las neuronas espejo en la CPM es su «conversación» con las neuronas motoras que mandan las órdenes a los músculos. Por el contrario, el hecho de que las neuronas espejo tengan que ver con la comprensión de las acciones de otras personas implica que aquellas deberían «conversar» con las regiones cerebrales relacionadas con la teoría de la mente, de lo cual hay evidencias.

También se sugería que la toma de perspectiva mediada por las neuronas espejo se ocupa especialmente de las interacciones sociales. Rizzolatti, por ejemplo, demostró que la actividad de las neuronas espejo era mayor cuando el individuo observado estaba más cerca^[42]. Pero es importante recalcar que no se trata únicamente de una distancia literal, sino de algo que podríamos denominar distancia «social»; como prueba, la actividad de las neuronas espejo menguaba si había una barrera transparente entre el observador y el observado. Según dijo Gállese, «esto demuestra la importancia de las neuronas espejo cuando analizamos las potencialidades de la competición o cooperación entre el agente y el observador».

La idea de que las neuronas espejo nos ayudan a comprender las acciones de los demás, haciéndonos de esa manera comprender al otro, ha sido algo duramente criticado por dos razones, y muy especialmente por Hickok. Primero está la cuestión de la causalidad: mientras algunos estudios muestran que la actividad de las neuronas espejo se *correlaciona* con intentos de

comprender la perspectiva de otro, existen muy pocas pruebas de que dicha actividad sea la *causante* de esa comprensión. La segunda crítica tiene que ver con algo obvio; podemos comprender cuál es la intención que hay tras las acciones de otra persona incluso si no podemos realizarlas por nosotros mismos. Esto se aplicaría a acciones del individuo observado que pueden ir desde saltar seis metros de altura con una pértiga a explicar la relatividad especial.

Los partidarios de este papel de las neuronas espejo admiten esto, pero argumentan que proporcionan un nivel extra de comprensión. Gállese afirma: «Considero que solo a través de la activación de las Neuronas Espejo podemos entender el significado de la conducta de otra persona desde *dentro*^[43]» (el énfasis es mío). Este no es mi campo de estudio, no intento ser sarcástico, pero parece como si estuviera diciendo que existe por un lado la comprensión y luego existe la magnífica comprensión, y esta última requiere la actuación de las neuronas espejo.

Estas especulaciones sobre las neuronas espejo han llegado incluso a centrarse en el tema del autismo, un trastorno en el que hay una profunda incapacidad para comprender las acciones e intenciones de otra persona^[44]. Según la hipótesis del «espejo roto» creada por el pionero de las neuronas espejo Marco Iacoboni, de la UCLA, las disfunciones de las neuronas espejo subyacen bajo esos aspectos del autismo. Esto ha sido examinado por una enorme cantidad de investigadores, cuyos hallazgos varían dependiendo del paradigma; muchos metaanálisis concluyen afirmando que no hay nada flagrantemente erróneo en las características formales del funcionamiento de las neuronas espejo en los individuos autistas.

Por lo tanto, mientras que la actividad de las neuronas espejo se correlaciona con intentos de comprender las acciones de las demás personas, su implicación no parece que sea ni necesaria ni suficiente y tiene más que ver con aspectos concretos, de bajo nivel, de dicha comprensión. Y en cuanto a las neuronas espejo como portal para penetrar en el alma de alguien y alcanzar una magnífica comprensión desde el interior, creo que lo que mejor lo resume es el título del libro de Hickok de 2004 *El mito de las neuronas espejo*.^[45]

Lo que nos lleva al salvaje oeste de la ciencia de las neuronas espejo, lugar en el que encontramos las especulaciones que afirman que las neuronas espejo son esenciales para el lenguaje, la estética y la consciencia^[46]. Sobre

todo, a los dos segundos de haber escuchado hablar por primera vez de las neuronas espejo empiezan a escribir reseñas en las que el último párrafo diría cosas como «¡Vaya! ¡Neuronas espejo! ¿No es genial? Esto nos abre todo un mundo de aspectos interesantes. Puede que incluso expliquen la... ¡EMPATÍA!».

Seguro, ¿por qué no? Sentir el dolor de otra persona es como imitar su experiencia, sentirte como si fueras él o ella. Como anillo al dedo, una idea irresistible. Y en las décadas que han pasado desde el descubrimiento de las neuronas espejo, los artículos que afirman que «puede que incluso expliquen la empatía» han continuado apareciendo. Gállese, por ejemplo, casi veinte años después del descubrimiento, especula: «Propuse que la imitación podía ser un principio funcional básico de nuestro cerebro y que nuestra capacidad para empatizar con el prójimo podía estar mediada por mecanismos dedicados a la estimulación [o sea, imitación]». Iacoboni, al mismo tiempo, escribe: «Las neuronas espejo son buenos candidatos celulares para constituir la capa fundamental de la empatía». Ha habido algunas señales de apoyo; por ejemplo, gente que informa ser especialmente empática muestra respuestas sólidas de las neuronas espejo para reproducir movimientos. Pero para los escépticos, todo lo demás es simple especulación^[47].

Resulta decepcionante. Pero peor es la gente que pasa por alto el «puede ser» y concluye afirmando que se ha *demostrado* que las neuronas espejo median en la empatía. Iacoboni, por ejemplo, confunde correlación con causalidad: «Otros estudios, sin embargo, muestran que la actividad de la CPM se correlaciona con la empatía incluso cuando los sujetos observan acciones donde alguien coge algo sin ningún contenido emocional manifiesto. Por lo tanto, la actividad de las neuronas espejo es un *prerrequisito* para experimentar empatía (el énfasis es mío^[48])».

Un ejemplo flagrante de esto es el neurocientífico Vilayanur Ramachandran, de la Universidad de California en San Diego, una de las personas más extravagantemente creativas en este campo, que ha realizado investigaciones fascinantes sobre miembros fantasma, sinestesia y experiencias extracorpóreas. Es brillante, pero se ha atolondrado un poco con el tema de las neuronas espejo. Una muestra: «Sabemos que las neuronas espejo pueden sentir literalmente tu dolor». Las ha llamado «la fuerza impulsora que hay detrás del gran paso hacia adelante» en la modernidad del comportamiento humano que se dio hace sesenta mil años y dijo la famosa frase: «Las neuronas espejo harán por la psicología lo que el ADN hizo por la biología». No estoy intentando insistir en la tesis de Ramachandran, pero

¿cómo puede uno resistirse a alguien brillante que suelta cosas como llamar a las neuronas espejo «neuronas Gandhi»? Y esto durante los embriagadores primeros días de la aparición de las neuronas espejo allá por los inicios de la década de 1990. Dos décadas después afirmó: «No creo que [la importancia de las neuronas espejo respecto a la empatía] sea exagerada. Creo que realmente se ha minimizado su importancia^[49]».

Sin duda alguna, Ramachandran no está solo. El filósofo británico Anthony Grayling también ha ensalzado el vínculo con la empatía escribiendo: «Tenemos el gran don de la empatía. Se trata de una capacidad biológicamente evolucionada, como demuestra la función de las “neuronas espejo”». En un artículo aparecido en el *New York Times* en 2007 sobre las acciones de un hombre heroico que salvó a otro, de nuevo fueron protagonistas esas células: «La gente tiene “neuronas espejo”, que *les hacen* sentir lo que la otra persona está sintiendo» (añadido el énfasis). Y por supuesto, la compañera de clase de mi hija de seis años, quien, cuando la clase fue felicitada por su profesora por cuidar del planeta y limpiar después de comerse el pastel de celebración del Día de la Tierra, exclamó en voz alta: «Es porque nuestras neuronas tienen espejos^[50]».

Me gustaría pensar que me estoy comportando como un inconformista, al frente de la muchedumbre en cuanto a esta reflexión fundamental, pero en los años recientes la mayoría de los expertos en este campo han atacado contundentemente. El psicólogo Gary Marcus, de la Universidad de Nueva York, llama a las neuronas espejo «la idea más alabada en exceso en la psicología», la filósofa y neurocientífica Patricia Churchland, de la UCSD, las llama «las preferidas del equipo “no lo examines tan detenidamente”», y la conclusión de Stephen Pinker, de Harvard, es que «de hecho, las neuronas espejo no explican ni la existencia del lenguaje, ni de la empatía, ni de la sociedad, ni de la paz mundial^[51]». Simplemente, no se ha demostrado que tengan mucho que ver con los temas que nos interesan en este capítulo.

LA CUESTIÓN FUNDAMENTAL: HACER ALGO REALMENTE

EN el capítulo anterior analizamos la enorme diferencia existente entre el razonamiento moral presuntuoso que uno pueda tener y si, en un momento crucial, hace realmente lo correcto. Tal como vimos, hay algo congruente en el segundo caso:

—¿En qué estabas pensando cuando saltaste al río para salvar al niño?

—No pensé en nada; antes de darme cuenta ya había saltado.

Un acto de automaticidad implícita, el producto de una infancia en la que hacer lo correcto, estaba enraizado como un imperativo moral, automático, a años luz de distancia de los cálculos de costes y beneficios del lóbulo frontal.

Ahora nos enfrentamos a una situación parecida, una que es el núcleo de este capítulo. La simpatía frente a la empatía, «por» frente a «como si», afecto frente a cognición, lo que hacemos frente a lo que otras especies hacen..., ¿predice realmente alguna de estas dicotomías quién *hace* algo compasivo para aliviar el sufrimiento de otra persona? De forma parecida, ¿predice alguna de estas dicotomías si la persona que actúa compasivamente lo hace *realmente*, y en qué grado su acto es *egoísta*? Como veremos, existe una enorme brecha entre estar en un estado empático y actuar efectivamente de una forma que sea auténticamente desinteresada.

Hacer algo

No está ni mucho menos garantizado que un estado empático conduzca a un acto compasivo. Una razón para ello está expresada maravillosamente por el ensayista Leslie Jamison:

[La empatía] puede también aportar una peligrosa sensación de realización: que algo se ha hecho porque algo se ha sentido. Es tentador pensar que sentir el dolor de alguien es necesariamente algo virtuoso por propio derecho. El peligro de la empatía no es simplemente que nos pueda hacer sentir mal, sino que nos pueda hacer sentir bien, lo que a su vez nos puede animar a pensar en la empatía como un fin en sí misma en lugar de ser parte de un proceso, un catalizador^[52].

En una situación así, decir «siento su dolor», pasa a ser un equivalente *New Age* del burócrata inútil que dice: «Mire, simpatizo con su situación, pero...». El primero está tan desapegado de la acción que ni siquiera requiere el «pero» como puente a «no hay nada que yo pueda o quiera hacer». Ver que su dolor se ha validado es estupendo; verlo aliviado es aún mejor.

Y luego está la razón más amplia de por qué el estado empático puede que no produzca una acción, que apareció por primera vez en el capítulo 6 cuando analizábamos esas criaturas extrañas, los adolescentes. En ese análisis, hice

hincapié en una maravillosa característica de muchos adolescentes, concretamente el sentir de forma intensa todos los males del mundo, pero señalé cómo esa intensidad conduce a menudo a poco más que un ensimismamiento frenético. Si en lugar de imaginar cómo se siente otra persona (una perspectiva orientada hacia el prójimo), se imagina cómo sería sentirlo si le estuviera sucediendo a usted (una perspectiva orientada hacia uno mismo), «usted» habrá pasado al primer plano y el punto principal será que sentir el dolor de alguien es doloroso.

Los sustratos biológicos de esto son claros. Si observa a alguien que está sufriendo con la instrucción de adoptar una perspectiva orientada hacia uno mismo, la amígdala, la corteza cingulada anterior y la corteza insular se activan, además de sentir malestar y ansiedad. Si hace lo mismo, pero desde una perspectiva orientada hacia el prójimo, todo eso es menos probable. Y cuanto más extremo sea el primer estado, más probable es que se centre en reducir su propio sufrimiento, y metafóricamente mire hacia otro lado^[53].

Esto se puede predecir con una sorprendente facilidad. Exponemos a los sujetos ante una situación en la que es muy evidente que alguien está sufriendo. Si su ritmo cardiaco se acelera un montón (un indicador periférico de ansiedad, de excitación amigdaloides) hay pocas probabilidades de que actúen de una forma prosocial en la situación presentada. Los individuos prosociales son aquellos cuyo ritmo cardiaco se reduce; pueden oír el sonido de alguien que necesita ayuda en lugar del martilleo angustioso en su propio pecho^{[54],[55]}.

Por lo tanto, si sentir su dolor me hace sentir mal es probable que vele por mí mismo en lugar de ayudarme a usted. Igualmente respecto a sus problemas. Vimos esto antes, con la demostración de que al incrementar la carga cognitiva de las personas, estas se vuelven menos prosociales hacia los extraños. De forma similar, cuando la gente está hambrienta, son menos caritativos —eh, deja de quejarte de tus problemas; mis tripas también se están quejando—. Haga que la gente se sienta excluida socialmente y se volverán menos generosos y empáticos. El estrés tiene el mismo efecto, y lo causa a través de los glucocorticoides; el grupo de Mogil —en el que yo participé— demostró recientemente que si usas un fármaco para bloquear la secreción de glucocorticoides, tanto los ratones como los humanos se volverán más empáticos hacia los extraños. De este modo, si te sientes tremendamente angustiado, ya sea debido a que sintonizas con los problemas de otra persona o a causa de los tuyos propios, atender tus necesidades pasa inmediatamente a ser la prioridad^[56].

En otras palabras, es más fácil que los estados empáticos produzcan actos compasivos cuando guardamos una distancia prudencial respecto a ellos. Esto nos recuerda la anécdota que contamos hace muchos capítulos sobre el monje budista que me encontré y que me dijo que a veces acortaba sus meditaciones por sus rodillas, pero no porque le dolieran: «Lo hago como acto de bondad hacia mis rodillas». Y, desde luego, esto concuerda con el planteamiento budista de la compasión, que la considera un imperativo sencillo, desprendido, manifiesto en lugar de un requerimiento banal indirecto. Uno actúa compasivamente hacia otro individuo por un sentido globalizado de desear lo mejor para el mundo^[57].

Hay un puñado de estudios fascinantes sobre los monjes budistas realizados por Richard Davidson, de la Universidad de Wisconsin, y Tania Singer, de los Institutos Max Planck de Alemania. Sorprendentemente, dadas las guerras culturales entabladas entre ciencia y religión, dichos trabajos contaron con la, ejem, bendición y el apoyo del dalái lama, cuyo interés por la neurociencia es bien conocido y quien ha dicho que si no hubiera sido dalái lama le habría gustado ser científico o ingeniero. El trabajo más conocido tiene que ver con los estudios de neuroimagen de Matthieu Ricard, un monje budista francés (quien es el traductor francés del dalái lama y que da la casualidad de que tiene un doctorado en Biología Molecular obtenido en el Instituto Pasteur —es un tipo muy interesante—).^[58]

Cuando vio ejemplos de sufrimiento humano y se le pidió que sintiera empáticamente el dolor de esas personas, Ricard mostró activación de la misma circuitería que podríamos observar en cualquier otra persona. Y era extremadamente aversivo —«el conectar empáticamente tan rápidamente me resultó insoportable y me sentí emocionalmente exhausto», explicó posteriormente—. Cuando en lugar de hacerlo de esa manera lo hizo a la manera budista, centrándose en pensamientos compasivos, surgió un cuadro de activación totalmente diferente —la amígdala estaba apagada, y en cambio había una fuerte activación del sistema mesolímbico de la dopamina—. Ricard lo describió como «un cálido estado positivo asociado con una fuerte motivación prosocial».

En otros estudios, unos voluntarios se sometieron a un entrenamiento sobre la empatía (centrándose en sentir el dolor de alguien que estuviera sufriendo) o a uno sobre la compasión (centrándose en el sentimiento de calidez y cuidado hacia la persona que sufría^[59]). El primero generó los perfiles típicos de neuroimagen, incluyendo una fuerte activación de la amígdala, y un estado negativo, ansioso. Los que se entrenaron en la

compasión no mostraron esa fuerte activación, en cambio sí que la mostraron en la CPFdl (cognitiva), acoplada con una activación entre la CPFdl y las regiones dopaminérgicas, emociones más positivas y una mayor tendencia hacia la prosocialidad.

De acuerdo, ahora unas advertencias. Hay muy poca literatura (no mucho más que el estudio de Ricard). Y todos los monjes budistas más famosos meditan aparentemente unas ocho horas al día, no es un camino fácil. El asunto es simplemente enfatizar este escenario de desapego. Lo que nos lleva al siguiente tema, que es si los actos compasivos impulsados por la empatía son necesariamente útiles.

■ Hacer algo que resulte eficaz

En un provocativo artículo de 2014 titulado «Contra la empatía», Paul Bloom exploró las diversas formas en las que la empatía puede conducir a actos compasivos que distan mucho de ser ideales.

Este es el ámbito de lo que ha venido a llamarse «altruismo patológico», la clase de altruismo asociada con la codependencia^[60]. Es el caso de alguien tan consumido con el dolor de un ser querido que aguanta y facilita su disfunción en lugar de dar amor puro. Luego está el peligro de que el dolor empático sea tan intenso que solo se le ocurran soluciones que funcionarían para usted, en lugar de otras que podrían ayudar al que está sufriendo. Y está el problema de la empatía impidiéndole hacer aquello que es necesario —no es buena cosa si un padre sufre tanto indirectamente por su hijo que sufre, que olvide vacunarle—. Una buena parte del entrenamiento de los profesionales de los servicios de salud consiste en enseñarles a mantener la empatía a raya^[61]. Por ejemplo, las distintas respuestas de comportamiento y neurobiológicas al ver a alguien al que pinchan con una aguja no se producen en los acupuntores. Tal como describe Jamison, cuando consulta ansiosamente a un médico sobre algo inquietante, «necesito mirarle y ver todo lo opuesto a mi miedo, no su eco».

Bloom también recalca cómo una empatía altamente excitada nos empuja psicológicamente hacia actos que generan la mínima carga cognitiva. En esas ocasiones en las que el sufrimiento es local, afecta a un individuo identificado que le resulta a usted interesante y es del tipo de dolor que le es familiar, pesa más que el sufrimiento que es distante, que implica a un grupo, y que además es una forma extraña de dolor^[62]. La empatía excitada produce una compasión con estrechez de miras que puede acabar siendo inapropiada. Tal

como recalca el filósofo Jesse Prinz, el asunto no es el dolor de quién nos duele más, sino quién necesita más nuestra ayuda.

¿Existe algún altruista de verdad?

¶ Paren las rotativas; la ciencia ha probado que puede sentarle bien hacer el bien, proceso durante el cual se activa el sistema mesolímbico de la dopamina. Para esto no necesitamos ni siquiera un escáner cerebral. En un estudio que apareció en 2008 en *Science*, a unos sujetos se les dio o cinco dólares o veinte; a la mitad se les dijo que los gastaran ese mismo día en ellos mismos, a la otra mitad que los gastaran en otra persona (la cual podía ser desde un amigo a una donación caritativa). Y las comparaciones de los informes de felicidad al principio y al final del día demostraron que ni poder gastar una cantidad mayor de dinero ni la oportunidad de gastarlo en uno mismo incrementaba la felicidad; solo gastarlo en otra persona lo lograba. Y especialmente interesante es que otros sujetos, cuando se les habló del diseño del experimento, predecían que el resultado sería el contrario —que la felicidad sería mayor en el grupo que se gastaba el dinero en sí mismo, y que los que contaban con veinte dólares tendrían un incremento mayor de felicidad que los que tenían cinco—. [63]

La cuestión, por supuesto, es por qué hacer el bien puede sentarle bien, lo que hace que surja la clásica cuestión: ¿existe algún acto desinteresado que no contenga ningún elemento de egoísmo? ¿Sienta bien hacer el bien porque le aporta algo a usted? No abordaré este tema desde una perspectiva filosófica. Para los biólogos, la actitud más frecuente está basada en el punto de vista evolutivo del capítulo 10 sobre la cooperación y el altruismo, uno que siempre contiene algún elemento de egoísmo.

¿Es sorprendente? La generosidad o desinterés puro será sin duda una batalla difícil si la parte del cerebro más fundamental para la aparición de un estado empático —la CCA— evolucionó para observar y aprender del dolor de los demás para nuestro propio beneficio [64]. Las recompensas que recibe un individuo por actuar compasivamente son infinitas. Está lo interpersonal —dejando al beneficiario de nuestro acto en deuda, convirtiendo de este modo el altruismo en altruismo recíproco—. Luego están los beneficios públicos de la reputación y la aclamación —el famoso que acude a un campo de refugiados para una sesión fotográfica con niños hambrientos que disfrutan por su incandescente presencia—. Y está esa versión extraña de reputación que aparece en las pocas culturas que han inventado un dios moralizador, uno

que controla el comportamiento de los humanos y recompensa o castiga según sea este; tal como vimos en el capítulo 9, es solo cuando las culturas se vuelven lo suficientemente grandes y se producen interacciones anónimas entre extraños que tienden a inventar dioses moralizadores. Un estudio reciente muestra que a lo largo de todo un rango de religiones del mundo, cuanto más percibe la gente que su dios (o dioses) controla y castiga, más prosociales son en una interacción anónima. Por lo tanto, existe un beneficio propio al inclinar la escala cósmica a favor de uno mismo. Y seguramente más inaccesible es esa recompensa puramente interna del altruismo —el cálido resplandor de haber hecho el bien, la reducción del aguijón de la culpa, la sensación aumentada de conexión con los demás, el sentido consolidado de ser capaz de incluir la bondad entre las cualidades que le definen a uno—.

La ciencia ha sido capaz de captar el componente egoísta de la empatía en el acto desempeñado^[65]. Como hemos señalado, una parte de ese interés propio refleja una preocupación por la autodefinición de uno mismo: los perfiles de personalidad muestran que cuanto más caritativa es una persona, más tiende a autodefinirse por su generosidad. ¿Qué va primero? Es imposible decirlo, pero la gente que es muy generosa suele haber sido criada por padres que también lo eran y que recalcan que los actos de caridad eran un imperativo moral (especialmente en un contexto religioso).

¿Qué podemos decir de las recompensas sobre la reputación personal por el hecho de ser altruista, el prestigio de la llamativa generosidad en lugar de la utilización visible? Tal como recalcamos en el capítulo 10, la gente se vuelve más prosocial cuando la reputación depende de ello, y los perfiles de personalidad también muestran que la gente altamente caritativa suele ser especialmente dependiente de la aprobación externa. Dos de los estudios que hemos citado que muestran la existencia de una activación dopaminérgica cuando la gente era generosa tenían una trampa. A los sujetos se les daba dinero y, siendo analizados en un escáner cerebral, decidían si quedarse el dinero o donarlo. El ser caritativo activaba los sistemas de «recompensa» de la dopamina... cuando había un observador presente. Cuando no había nadie presente, la dopamina tendía a crecer cuando los sujetos se quedaban el dinero para sí mismos.

Tal como recalcó el filósofo del siglo XII Moisés Maimónides, la forma más pura de caridad, la más desprendida de egoísmo, es cuando tanto el dador

como el receptor son anónimos^[66]. Y, como se ve en esos escáneres cerebrales, puede que también sea la forma menos común.

Intuitivamente, si los actos buenos han de estar motivados por el interés propio, el motivo de la reputación, el deseo de ser el que más gasta en subastas benéficas, parece que es toda una ironía. En cambio, la motivación de pensar en uno mismo como buena persona parece más benigna. Después de todo, todos buscamos unas señas de identidad, y es mejor ese sentido particular que asegurarse a usted mismo que es duro, da miedo y que no hay que meterse con usted.

¿Está realmente ausente alguna vez el elemento egoísta? Un estudio de 2007 aparecido en *Science* examina esta cuestión^[67]. A unos sujetos (analizados con escáneres cerebrales) les entregaron inesperadamente varias cantidades de dinero. Luego, durante una parte del tiempo se les «gravó» (es decir, se les dijo que estaban obligados a entregar un determinado porcentaje de ese dinero a un banco de alimentos), y durante otra parte del tiempo se les dio la oportunidad de donar esa cantidad voluntariamente. En otras palabras, se lograba la misma cantidad exacta de «bien» público en cada caso, pero en el primero era un deber social forzado mientras que el segundo era un acto puramente caritativo. De este modo, si el altruismo de alguien está orientado hacia los demás, sin la más mínima pizca de interés propio, las dos circunstancias son psicológicamente idénticas —aquellos que lo necesitan son ayudados, y eso es todo lo que importa—. Y cuanto más diferentes son los escenarios, más entra en juego el interés propio.

Los resultados fueron complejos e interesantes:

- a. La mayor activación de los sistemas de recompensa dopaminérgicos se producía cuando los sujetos recibían dinero inesperadamente, la menor activación era cuando o estaban gravados o se les pedía que donasen. En otras palabras, cuanto mayor era el amor por el dinero, más doloroso resultaba separarse de él. En eso no hay nada de sorprendente.
- b. Cuanta mayor activación dopaminérgica se producía cuando alguien estaba gravado, más voluntariamente caritativo era. Estar gravados con un impuesto podría no ser bien recibido por los más egoístas —se les quitaba dinero—. Para los sujetos que en cambio mostraron una fuerte activación de los sistemas dopaminérgicos en esa circunstancia, el malestar por perder dinero era más que compensado por el conocimiento de que gente que lo necesitaba era ayudada. Esto conecta con la exploración de la aversión a la desigualdad del último capítulo y

es coherente con los hallazgos que muestran que, en algunas circunstancias, cuando a un par de extraños se les dan cantidades desiguales como recompensa, existe una activación dopaminérgica en el que tiene mejor suerte cuando una parte de la recompensa es transferida posteriormente para hacer que las cosas sean más equitativas. Por lo tanto, no sorprende que en el presente estudio los sujetos que se alegraran al reducir la desigualdad, incluso a pesar de que eso les supusiera un coste a ellos mismos, eran también los más caritativos. Los autores interpretan apropiadamente que esto refleja un acto compasivo con elementos independientes de interés propio^[68].

- c. Se produce una mayor activación dopaminérgica (y los sujetos afirmaban que sentían una mayor satisfacción) cuando la gente daba voluntariamente que cuando era gravada con impuestos. En otras palabras, un componente de la forma de ser caritativa tenía que ver con el interés propio —era más placentero cuando aquellos que lo necesitan eran ayudados gracias a los esfuerzos voluntarios que cuando las donaciones eran forzosas—.

¿Qué demuestra esto? Que nos sentimos reforzados por varias cosas y en varios grados —obtener dinero, saber que se cuida a los necesitados, sentir el cálido resplandor de hacer algo bueno—.

Y que es poco común ser capaz de obtener el segundo tipo de placer sin depender del tercero —parece que es verdaderamente difícil arañar a un altruista y ver sangrar a un altruista—.

CONCLUSIONES

TENIENDO en cuenta todo lo dicho, es algo bastante extraordinario que cuando un individuo está sufriendo, nosotros (humanos, primates, mamíferos) a menudo caigamos también en un estado de sufrimiento. Ha habido algunos giros muy interesantes para que eso haya evolucionado.

Pero al final del día, el asunto fundamental es si un estado empático produce realmente un acto compasivo, si evitar la trampa de la empatía es un fin en sí mismo. La brecha entre el estado y el acto puede ser enorme, especialmente cuando el objetivo es que el acto no solo sea efectivo, sino también prístino en sus motivos.

Para alguien que lee este libro, un primer desafío a la hora de salvar esa brecha es que una gran parte del sufrimiento del mundo lo padecen masas

distantes que experimentan situaciones de las que no tenemos ni la más remota idea —enfermedades que no nos afectan; pobreza que impide gozar de agua limpia, un lugar en el que vivir, la certeza de que habrá una siguiente comida; opresión a manos de sistemas políticos que no hemos vivido; censura debida a normas culturales represivas que perfectamente podrían ser de otro planeta—. Y todo lo que tiene que ver con nosotros hace que esos sean los peores escenarios en los que actuar realmente —todo lo referente a nuestro pasado homínido nos ha ido afinando para que seamos sensibles a las caras de una en una, ante una cara que sea local y familiar, a una fuente de dolor que nosotros mismos hemos sufrido—. Sí, es mejor que nuestra compasión esté impulsada por los más necesitados en lugar de por el dolor compartido más accesible. Sin embargo, no hay razón por la que deberíamos esperar que tuviésemos intuiciones especialmente buenas cuando queremos curar este mundo heterogéneo y alejado. Probablemente, necesitemos que sea un poco más fácil para nosotros en este sentido.

Igualmente, puede que deberíamos relajarnos un poco respecto al problema de «arañar a un altruista». Siempre me ha parecido un poco mezquino concluir que el que sangra es un hipócrita. Araña a un altruista, y la mayor parte de las veces, el individuo con motivos impuros que sangra es simplemente el producto del hecho de que el «altruismo» y la «reciprocidad» sean evolutivamente inseparables. Mejor que nuestros buenos actos sean interesados y fanfarrones a que nunca sean buenos; mejor que los mitos que construimos y propagamos sobre nosotros mismos nos definan como amables y generosos y no que prefiramos ser temidos a ser amados; y mejor que nuestra mejor venganza sea vivir bien.

Finalmente, está el desafío de un acto compasivo que dejamos de lado cuando el estado empático es suficientemente auténtico, vivido y horrible. No estoy defendiendo que la gente se convierta en budista para hacer del mundo un lugar mejor. (Tampoco estoy defendiendo que la gente *no* se convierta en budista; ¿así suena el sermón de un ateo?). La mayoría de nosotros necesitamos momentos de dolor compartido para incluso darnos cuenta de que a nuestro alrededor hay gente necesitada. Nuestras intuiciones van en sentido contrario para hacerlo de cualquier otra forma —después de todo, una de las versiones más aterradoras de los humanos es el asesinato «a sangre fría», y una de nuestras mejores acciones y más desconcertantes e incluso más chocantes es la amabilidad «a sangre fría»—. Sin embargo, como hemos visto, es necesario un grado justo de desapego para actuar de verdad. Mejor eso y no que nuestros corazones latan en sincronía dolorosa con el corazón de

alguien que está sufriendo, si esa activación cardiovascular nos impulsa sobre todo a huir cuando las cosas se vuelven insoportables.

Lo que nos lleva al punto final. Es cierto, usted no actúa porque el dolor de la otra persona sea tan doloroso..., ese es el escenario que le impulsa a huir. Pero el desapego al que deberíamos aspirar no representa elegir un enfoque «cognitivo» por encima de uno «afectivo» para hacer el bien. El desapego no es una forma de pensar lenta y laboriosa para actuar compasivamente como una solución útil ideal; el peligro aquí es la facilidad con la que usted puede llegar a concluir convenientemente que ese no es un problema del que se tuviera que preocupar. La clave no es un buen corazón ni un lóbulo frontal que le puedan impulsar a actuar. En cambio, es la clase de cosas que desde hace tiempo se han vuelto implícitas y automáticas: estar habituado a orinar en el orinal, montar en bicicleta, decir la verdad, ayudar a alguien que lo necesita.

METÁFORAS CON LAS QUE MATAMOS

EJEMPLO 1

SI nos remontamos como mínimo hasta esa metedura de pata que fue el becerro de oro en el monte Sinaí, varias ramas de las religiones abrahámicas han tenido alguna obsesión con los ídolos (imágenes). Lo que nos ha traído el aniconismo, la prohibición de iconos y los iconoclastas, que destruyen las imágenes ofensivas por motivos de religión. El judaísmo ortodoxo también ha caído en esto en algunas ocasiones; lo mismo se puede decir de los calvinistas, especialmente en el caso de esos idólatras católicos. Actualmente, son las ramas del islam sunita las que cuentan literalmente con una policía que busca ídolos y consideran una ofensa las imágenes de Alá y Mahoma.

En septiembre de 2005, el periódico danés *Jyllands-Posten* publicó unas caricaturas de Mahoma en su página editorial. Era una protesta contra la censura y autocensura danesas en ese tema, contra la consideración del islam como una vaca sagrada en una democracia occidental mientras que otras religiones son satirizadas con suma facilidad. Ninguna de las viñetas sugería reverencia o respeto. Muchas de ellas vinculaban explícitamente a Mahoma con el terrorismo (p. ej., llevando una bomba como turbante). Muchas eran irónicas con la prohibición —Mahoma como un monigote con turbante, Mahoma (armado con una espada) con un rectángulo negro que tapaba sus ojos, Mahoma en una línea de sospechosos de la policía junto a otros barbudos con turbante—.

Y como resultado directo de esas caricaturas, las embajadas y consulados occidentales fueron atacados, incluso quemados, en Líbano, Siria, Irak y

Libia. Se quemaron iglesias en el norte de Nigeria. Muchos manifestantes murieron en Afganistán, Egipto, Gaza, Irán, Irak, Líbano, Libia, Nigeria, Pakistán, Somalia y Turquía (sobre todo por estampidas de la muchedumbre o por la policía cargando contra los manifestantes). Y personas que no eran musulmanas fueron asesinadas como venganza por las caricaturas en Nigeria, Italia, Turquía y Egipto.

En julio de 2007, dibujos realizados por un artista sueco de la cabeza de Mahoma con cuerpo de perro provocaron prácticamente lo mismo. Además de las protestas que también causaron muertes, el Estado Islámico de Irak ofreció cien mil dólares por el asesinato del artista, Al Qaeda pidió que fuera asesinado (además de personal de la revista *Jyllands-Posten*), las autoridades occidentales detuvieron diversos complots para cometer asesinatos, y en uno de esos atentados murieron dos transeúntes.

En mayo de 2015 dos hombres armados atacaron un evento antianiconista en Texas en el que se ofrecía un premio de diez mil dólares a la «mejor» caricatura de Mahoma. Una persona resultó herida después de que los pistoleros fueran abatidos por la policía.

Y, por supuesto, el 7 de enero de 2015, dos hermanos, nacidos en Francia e hijos de inmigrantes argelinos, masacraron al personal de *Charlie Hebdo*, matando a doce personas.

EJEMPLO 2

EN la batalla de Gettysburg se produjo una feroz lucha entre el 1.º Regimiento de Voluntarios de Infantería de Minnesota y el 28.º Regimiento de Voluntarios de Infantería de Virginia^[1]. En un momento dado, el soldado confederado John Eakin, que portaba la bandera del 28.º Regimiento de Virginia, fue alcanzado por tres disparos (el destino típico de los soldados que portaban el estandarte, que eran objetivos prioritarios). Herido de muerte, Eakin le pasó la bandera a un camarada, que pronto fue igualmente asesinado. A continuación, el coronel Robert Alien cogió y portó la bandera, siendo asesinado al poco tiempo, pasando la bandera al teniente John Lee, que fue herido de inmediato. Un soldado de la Unión, intentando apoderarse de la bandera, fue asesinado por los confederados. Finalmente, el soldado raso Marshall Sherman del 1.º Regimiento de Minnesota, capturó la bandera, además de a Lee.

EJEMPLOS 3,4 Y 5

A mediados de 2015, Tavin Price, un discapacitado mental de diecinueve años, fue asesinado por pandilleros en Los Ángeles por llevar unas zapatillas rojas, el color de una banda rival. Sus últimas palabras, en brazos de su madre, fueron: «Mami, por favor. No quiero morir. Mami, por favor^[2]».

En octubre de 1980, los prisioneros republicanos irlandeses que estaban en la prisión de Maze, en Irlanda del Norte, empezaron una huelga de hambre protestando, entre otras cosas, porque se les había negado el estatus de prisionero político al hacerles llevar la ropa carcelaria. El Gobierno británico accedió a sus peticiones cuando uno de ellos entró en coma cincuenta y tres días después. En una huelga parecida un año más tarde también en la prisión de Maze, diez prisioneros políticos irlandeses hicieron una huelga de hambre hasta la muerte, que ocurrió transcurridos entre cuarenta y seis y setenta y tres días.

En 2010, los clubs de karaoke de Filipinas retiraron la canción de Frank Sinatra «My Way» de sus listas de reproducción por las respuestas violentas que se producían cuando alguien la cantaba, incluyendo una docena de asesinatos. Algunos de los llamados «asesinatos de My Way» fueron por las malas interpretaciones —lo que aparentemente tiene como consecuencia ser asesinado—, pero muchos se vincularon al contenido arrogante de la letra. «“Lo hice a mi manera” es muy arrogante. La letra provoca sentimientos de orgullo y arrogancia en el cantante, como si fueras alguien cuando en realidad no eres nadie. Disimula tus defectos. Por eso se producen las peleas», explicó el dueño de una escuela de música de Manila al *New York Times*.

En otras palabras, la gente está dispuesta a asesinar o ser asesinada por una caricatura, una bandera, una prenda de vestir o una canción. Tendríamos que explicarlo.

A lo largo de este libro hemos recurrido repetidamente a otras especies para hacernos una idea de lo que sucede con los humanos. Algunas veces las similitudes han sido muy apropiadas —la dopamina es dopamina, ya sea en un humano o en un ratón—. A veces lo interesante es nuestro uso único de un sustrato idéntico —la dopamina facilita que un ratón apriete una palanca con la esperanza de obtener algo de alimento y que un humano rece con la esperanza de entrar en el cielo—.

Pero algunos comportamientos humanos son únicos, sin precedente alguno en otras especies. Uno de los ámbitos más importantes de la singularidad humana se reduce a un hecho simple, concretamente que «esto no es un caballo»:



Anatómicamente, los humanos modernos surgieron hará unos 200.000 años. Pero el comportamiento moderno tuvo que esperar unos 150.000 años más, como se demuestra con la aparición en el registro fósil de herramientas compuestas, ornamentación, entierros rituales, y ese asombroso acto de impregnar con pigmento las paredes de una cueva^[3]. Esto no es un caballo. Es un gran *dibujo* de un caballo.



Ceci n'est pas une pipe.

Cuando René Magritte puso las palabras «*Ceci n'est pas une pipe*» («Esto no es una pipa») debajo de un dibujo de una pipa, en su cuadro de 1928 titulado *La traición de las imágenes*, estaba resaltando la inestable naturaleza de las imágenes. El historiador del arte Robert Hughes escribe que este cuadro es una «bomba explosiva visual» activada por el pensamiento, y que «este sentido de deslizamiento entre la imagen y el objeto es una de las fuentes del desasosiego modernista^[4]».

El objetivo de Magritte era magnificar y jugar con la distancia existente entre un objeto y su representación; estos son mecanismos defensivos contra el desasosiego modernista. Pero en el caso de ese humano esparciendo pigmento en la pared de la cueva de Lascaux hace más de diecisiete mil años, ocurría justo lo contrario; minimizar la distancia entre los dos, para estar lo más cerca posible de poseer el caballo real. Tal como dijimos, *capturar* su parecido. Para ganar su poder, concentrado en un símbolo.

El dominio más claro que los humanos han tenido del simbolismo llegó con la utilización del lenguaje. Suponga el lector que se ve amenazado por algo y eso le hace gritar a todo pulmón. Alguien que escucha no puede asegurar si el espeluznante «¡aaaaay!» es como consecuencia de que se acerca un cometa, un terrorista suicida o un dragón de Komodo. Solo significa que las cosas no van muy bien; el mensaje es lo importante. La mayor parte de la comunicación animal es sobre esa emocionalidad en tiempo presente.

El lenguaje simbólico conllevó grandes ventajas evolutivas. Esto se puede apreciar en los inicios del simbolismo en otras especies. Cuando, por ejemplo, los monos vervet descubren la presencia de un depredador, no gritan. Utilizan distintas vocalizaciones, diferentes «protopalabras», una de las cuales significa «depredador en el suelo, ¡trepad a los árboles!» y otra significa «depredador en el aire, ¡bajad de los árboles!». El haber desarrollado la capacidad cognitiva para lograr esa distinción es enormemente útil, ya que te impulsa a huir de, en lugar de hacia, algo que intenta comerte.

El lenguaje separa el mensaje de su significado, y cuando nuestros antepasados mejoraron esa separación todo eran ventajas^[5]. Pasamos a ser capaces de representar emociones pasadas y futuras, al igual que intercambiar mensajes que no tenían que ver con la emoción. Desarrollamos una gran experiencia separando el mensaje de la realidad, lo que, como hemos visto, requiere que el lóbulo frontal regule los matices expresados por la cara, el cuerpo y la voz: mentir. Esta capacidad crea complejidades con las que nadie más —desde el moho mucilaginoso a los chimpancés— tiene que lidiar en los dilemas del prisionero de la vida.

La característica simbólica del lenguaje más peculiar es nuestro uso de la metáfora. Y no se trata tan solo del tipo de metáforas que utilizamos cuando declaramos que la vida es miel sobre hojuelas. Las metáforas están omnipresentes en el lenguaje —puede que estemos literal y físicamente «en» una habitación, pero solo nos sentimos de una determinada manera cuando estamos metafóricamente «en» sintonía, de buen rollo, o unidos a alguien, o nos sonrían las estrellas, o de mala leche, o estamos en la misma onda o locos por alguien—. Solo hemos pillado metafóricamente algo cuando lo «comprendemos^[6]». El conocido lingüista George Lakoff, de la Universidad de California en Berkeley, ha estudiado la ubicuidad del uso de las metáforas en el lenguaje en libros como *Metáforas de la vida cotidiana* (escrito con el filósofo Mark Johnson) y *Política moral: cómo piensan progresistas y conservadores* (en el que demuestra cómo el poder político implica controlar las metáforas —¿prefieres utilizar la palabra «elección» o «vida»?; ¿hay que ser «duro con» el crimen o decir «que nos parte el corazón»?; ¿eres leal a la «patria» o a la «tierra que te vio nacer»?; y ¿has capturado la bandera de los «valores familiares» de tu oponente?—). Para Lakoff, el lenguaje siempre es una metáfora, transfiriendo información entre un individuo y otro colocando los pensamientos *en* palabras, como si estas fueran bolsas de la compra^[7].

Símbolos, metáforas, analogías, parábolas, sinécdoques, figuras retóricas. Entendemos que un capitán desea algo más que manos cuando ordena a su

tripulación que se ponga «manos a la obra», que *La metamorfosis* de Kafka no trata realmente de una cucaracha. Si tenemos cierta inclinación teológica, vemos que el pan y el vino están entrelazados con el cuerpo y la sangre. Aprendemos que los sonidos orquestales de la *Obertura 1812* representan a Napoleón recibiendo una patada en el trasero cuando se retiraba de Moscú. Y que «Napoleón recibiendo una patada en el trasero» representa a miles de soldados muriendo de frío y hambre, lejos de su hogar.

Este capítulo analiza la neurobiología de algunas de las ideas más interesantes del pensamiento simbólico y metafórico. Hay un punto principal: estas capacidades evolucionaron tan recientemente que nuestros cerebros están, si se puede decir así, improvisando sobre la marcha cuando abordan una metáfora. Como resultado de ello, somos realmente bastante malos a la hora de distinguir entre lo metafórico y lo literal, en recordar que «tan solo se trata de una figura retórica» —con enormes consecuencias para nuestros mejores y peores comportamientos—.

Empezamos con ejemplos de formas extrañas con las que nuestros cerebros manejan las metáforas, y las manifestaciones en el comportamiento de esas rarezas; de algunas hemos hablado anteriormente.

SENTIR EL DOLOR DE OTRA PERSONA

P IENSE en lo siguiente: recibe un golpe en un dedo del pie. Los receptores del dolor de esa zona envían mensajes a la médula espinal y de ahí al cerebro, donde varias regiones entran en acción. Algunas de estas zonas le informan de la localización, la intensidad y la clase de dolor. ¿Es un dedo del pie izquierdo o la oreja derecha la que le duele? ¿Se golpeó el dedo o se lo pisó un tráiler? Todos estos diversos medidores del dolor, la parte fundamental del procesamiento del dolor, se encuentran en todos los mamíferos.

Como ya vimos en el capítulo 2, la corteza cingulada anterior (CCA) también juega un papel, evaluando el significado del dolor^[8]. Puede que sean malas noticias: el dolor de su dedo es el inicio de alguna enfermedad extraña. O puede que sean buenas noticias: va a obtener su diploma de caminante sobre el fuego porque las brasas calientes solo han hecho que le palpiten los dedos. La CCA está implicada en la «detección del error», tomando nota de las discrepancias existentes entre lo que se espera y lo que ocurre realmente. Y el dolor salido de quién sabe dónde seguramente representa una

discrepancia entre el escenario indoloro que usted esperaba frente a la realidad dolorosa.

Pero la CCA hace mucho más que simplemente informarle de lo que significa un dedo del pie dolorido. Como vimos en el capítulo 6, colocamos a un sujeto en un escáner cerebral, le hacemos pensar que se está pasando una pelota virtual con otros dos jugadores, y luego le hacemos sentir excluido — los otros dos dejan de pasarle la pelota—. «Eh, ¿cómo es que ya no quieren jugar conmigo?». Y la CCA se activa.

En otras palabras, el rechazo duele. «Bueno, ya —podría usted decir—. Pero eso no es como golpearte un dedo del pie». Pero para las neuronas de la CCA el dolor social y el literal son lo mismo. Y como demostración del enraizamiento del segundo en la sociabilidad, no se activa la CCA si el sujeto cree que no le han tirado la bola porque hay un fallo técnico en la conexión con los ordenadores de los otros dos sujetos.

Y la CCA puede ir un paso más allá, tal como vimos en el capítulo 14. Si recibe una descarga suave, se activa su CCA (además de activarse las regiones más mundanas que miden el dolor). Ahora en cambio, observe cómo le dan esa misma descarga a su amada o amado. Las regiones cerebrales que miden el dolor están calladas, pero la CCA se activa. Para esas neuronas, sentir el dolor de la otra persona no es solo una figura retórica.

Además, el cerebro entremezcla el dolor literal y el físico^[9]. La sustancia P neurotransmisora juega un papel fundamental a la hora de comunicar las señales del dolor desde los receptores del dolor situados en la piel, los músculos y las articulaciones hasta el cerebro. Son una señal de dolor. E increíblemente, sus niveles son elevados cuando se sufre una depresión clínica, y los fármacos que bloquean las acciones de la sustancia P pueden tener propiedades marcadamente antidepresivas. Un dedo del pie golpeado, una psique golpeada. Además, se produce una activación de las partes corticales de las redes del dolor cuando sentimos miedo —adelantando un golpe inminente—.

Además, el cerebro se vuelve literal cuando hacemos lo contrario a la empatía^[10]. Es doloroso ver cómo tiene éxito un competidor al que odiamos, y en ese momento activamos la CCA. Y a la inversa, si fracasa, nos regodeamos, nos alegramos del mal ajeno, sentimos placer por su dolor, y se activan las vías dopaminérgicas de la recompensa. Olvida eso de «tu dolor es mi dolor». Tu dolor es mi alegría.

REPUGNANCIA Y PUREZA

ESTE es el dominio familiar de la corteza insular o simplemente ínsula. Si le da un mordisco a un alimento rancio, la ínsula se activa, lo mismo que ocurre en cualquier otro mamífero. Arruga la nariz, eleva el labio superior, cierra un poco los ojos, todo para proteger la boca, los ojos y las cavidades nasales. Su corazón va más lento. Escupe reflexivamente lo que ha mordido, tose y puede que incluso vomite. Todo para protegerse de las toxinas y de los patógenos infecciosos^[11].

Los humanos hacemos algunas cosas muy elaboradas: piense en la comida rancia, y se activa la ínsula. Observe caras que transmitan repugnancia, o caras subjetivamente nada atractivas, y ocurre lo mismo. Y lo más importante, si pensamos en un acto verdaderamente censurable de nuevo ocurre lo mismo. La ínsula media las respuestas viscerales ante las violaciones de las reglas, y cuanto más activación más condena. Y es algo visceral, no solo metafóricamente visceral; por ejemplo, cuando oigo hablar de la masacre de la escuela de primaria de Sandy Hook, «las tripas se me revuelven» no es una simple figura retórica. Cuando imagino la realidad del asesinato de veinte estudiantes de primer grado y seis adultos que intentaban protegerlos, *siento* náuseas. La ínsula no solo provoca que el estómago se purgue de la comida tóxica, hace que el estómago purgue la realidad de un suceso espeluznante. La distancia entre el mensaje simbólico y el significado de este desaparece^[12].

El vínculo entre la repugnancia visceral y moral es bidireccional. Como han demostrado toda una serie de estudios, contemplar un acto moralmente repugnante deja algo más que un mal sabor en tu boca —la gente come menos inmediatamente después, y una bebida de sabor neutral ingerida al poco rato suele parecer que tiene peor sabor (y, a la inversa, el oír hablar de actos moralmente virtuosos hace que la bebida sepa mejor)—.^[13]

En los capítulos 12 y 13 vimos las implicaciones políticas del hecho de que nuestros cerebros entremezclaran la repugnancia visceral y moral —los conservadores sociales tienen un umbral inferior para la repugnancia visceral que los progresistas sociales—; la escuela de la «sabiduría de la repugnancia» plantea que el hecho de que algo nos parezca visceralmente repulsivo es un indicador bastante bueno de que es moralmente erróneo; lo que provoca implícitamente un sentido de repugnancia visceral (p. ej., sentarte junto a alguien que huele mal) nos vuelve más conservadores socialmente^[14]. No es simplemente porque la repugnancia visceral sea un estado aversivo —inducir una sensación de tristeza más que de repugnancia, no causaba el mismo efecto; además, la moralización personal sobre la pureza se puede predecir

por la propensión de esa persona a sentir repugnancia, pero no por su propensión a sentir miedo o ira—. [15]

El fundamento fisiológico de la repugnancia gustativa es protegerte contra los patógenos. El fundamento de la entremezcla de repugnancia visceral y moral es también la sensación de amenaza. Una postura socialmente conservadora sobre, por ejemplo, el matrimonio gay no es afirmar que simplemente es erróneo en un sentido abstracto, o incluso «repugnante», sino que constituye una amenaza —para la santidad del matrimonio y de los valores familiares—. Este elemento de amenaza se puede observar en un gran estudio en el que unos sujetos leían o no leían un artículo sobre los riesgos que suponen para la salud las bacterias que se transmiten por el aire^[16]. Todos ellos leían a continuación una historia en la que se hablaba de Estados Unidos como si fuera un organismo vivo, con frases como: «Después de la guerra civil, Estados Unidos experimentó una etapa de crecimiento». Era más probable que los que habían leído sobre temibles bacterias antes de leer sobre Estados Unidos como un organismo expresaran opiniones negativas sobre la inmigración (sin cambiar de actitud sobre temas económicos). Creo que las personas con una postura exclusivista estereotípicamente conservadora sobre la inmigración apenas se sienten indignadas por el hecho de que gente de todas partes del mundo quisieran ir a Estados Unidos para tener una vida mejor. En cambio, sí que existe una amenaza con el populacho, la sucia muchedumbre, para la entidad nebulosa que es el «estilo de vida estadounidense».

¿Qué parte cerebral tiene este entrelazamiento de repugnancia moral y visceral? ¿Está implicada la ínsula en la repugnancia moral solo si es de una naturaleza especialmente visceral —sangre y vísceras, coprofagia, cuerpos descuartizados—? Paul Bloom sugiere que esta es la razón. En cambio, Jonathan Haidt cree que incluso las formas más cognitivas de repugnancia moral («Es un gran maestro de ajedrez y se pavonea por haber ganado a ese niño de ocho años en tres movimientos y haberle hecho llorar..., es asqueroso») están fuertemente entrelazadas^[17]. Apoyando esta opinión, algo tan poco visceral como obtener una oferta ridícula en un juego experimental económico activa la ínsula (es decir, una oferta ridícula proveniente de un humano, no de un ordenador); cuanto más se active la ínsula, mayor es la probabilidad de que la oferta sea rechazada. En medio de todo este debate, está claro que el entrelazado de repugnancia visceral y moral es, al menos, mayor cuando la segunda se nutre de auténtica repugnancia. Repitiendo una ingeniosa cita de Paul Rozin que presentamos en el capítulo 11, «la

repugnancia sirve como marcador étnico o de grupo exterior». Primero repugna cómo huelen los Otros, una puerta de entrada a sentirse asqueado por cómo piensan los Otros.

Por supuesto, en tanto que ser sucio y desordenado metafóricamente = malo, metafóricamente ser limpio y ordenado = bueno^{[18],[19]}. Piense por ejemplo en el uso de la palabra inglesa *neat* en el anterior párrafo que hemos traducido como «ingeniosa». De forma parecida, en swahili la palabra *safi*, que significa «limpio» (de *kusafisha*, «limpiar»), se utiliza con el mismo sentido metafórico de *neat* en inglés. Una vez cuando estaba en Kenia, hice autostop para ir hasta Nairobi desde un lugar en el quinto pino y estaba charlando con un adolescente local que sentía curiosidad por mí. ¿Adónde se dirige?, me preguntó. Nairobi. «Nairobi *ni* [está] *safi*», dijo melancólicamente sobre la lejana metrópolis. ¿Cómo van a poder retenerlos en la granja una vez que han visto la pulcritud de Nairobi?

La higiene y el orden literales pueden liberarnos de la cognición abstracta y del sufrimiento afectivo: piense simplemente en cómo, durante esos momentos en los que la vida parece entrar en una espiral de descontrol, puede resultar tranquilizante organizar el armario, limpiar el cuarto de estar, limpiar el coche^[20]. Y piense en cómo la necesidad de imponer la higiene y el orden rige y arruina las vidas de las personas que sufren el arquetípico trastorno de ansiedad, o el trastorno obsesivo-compulsivo. La posibilidad de que la limpieza o higiene literales alteren la cognición quedó patente en un estudio. Unos sujetos examinaban un conjunto de CD de música, escogían diez que quisieran y los ordenaban según su predilección; luego se les ofrecía una copia de uno de los discos situados en la mitad de su lista (el situado en el número cinco o seis). A los sujetos se les distrajo con alguna otra tarea y luego se les pidió que volvieran a clasificar los diez CD. Y mostraron un fenómeno psicológico común, que fue sobrevalorar los CD que les habían dado, situándolos en posiciones más altas que en la anterior lista. A no ser que se hubieran lavado las manos (con la excusa de que probasen una nueva marca de jabón), en cuyo caso no se producía ninguna reclasificación de los títulos. Manos limpias, borrón y cuenta nueva.

Pero empezando mucho antes de que el movimiento de la «higiene social» apareciera al entrar en el siglo xx, el ser metafóricamente aseado, puro e higiénico también podía ser un estado moral —la limpieza no era solo un medio de evitar la diarrea incontrolada, la deshidratación y el desequilibrio de electrolitos, sino también era ideal para relacionarse con un dios—.

Se diseñó un estudio basándose en el hecho de que la repugnancia visceral hacía que la gente fuera más severa en sus juicios morales. Los autores primero replicaron este efecto, mostrando que el hecho de mirar un pequeño vídeo de algo que fuera físicamente repugnante hacía que los sujetos fueran más críticos moralmente... a menos que se hubieran lavado las manos después de ver la película. Otro estudio sugiere que el acto de lavarse reduce la excitación emocional y reduce el diámetro de las pupilas de los sujetos^[21].

Entrelazamos la pureza física y moral cuando se trata de nuestras acciones. En uno de mis estudios psicológicos preferidos de siempre, Chen-Bo Zhong, de la Universidad de Toronto, y Katie Liljenquist, de la Universidad del Noroeste, demostraron que el cerebro tiene problemas distinguiendo entre ser un asqueroso bribón y estar necesitado de un baño. A los sujetos se les pidió que relataran un acto moral o inmoral de su pasado. A continuación, como muestra de aprecio, los investigadores ofrecieron a los voluntarios elegir entre el regalo de un lápiz o un paquete de toallitas antisépticas. Y era más probable que aquellos que se habían sumergido en sus fallos éticos escogieran las toallitas. Otro estudio mostraba el mismo efecto cuando a las personas se les dio la orden de mentir, demostrando que cuanto menos consecuente era la mentira que contaban, más tendencia mostraban los sujetos a lavarse. Lady Macbeth y Poncio Pilatos no fueron los únicos que al menos intentaron absolverse de sus pecados lavándose las manos, y este fenómeno de cognición corpórea o encarnada es conocido como el «efecto Macbeth^[22]».

Este efecto es extraordinariamente concreto. En otro estudio, a los sujetos se les pidió que mintieran sobre algo —ya fuera con sus bocas (es decir, que contaran una mentira) o con sus manos (o sea, que contaran por escrito una mentira)—,^[23] A continuación, sorprendentemente, era más probable que los mentirosos, y no los sujetos de control que comunicaron algo verídico, escogieran productos complementarios de limpieza: era más probable que los inmorales «verbales» escogieran una muestra de enjuague bucal y que los escribas «inmorales» optaran por el jabón de manos. Además, tal como se pudo comprobar con las neuroimágenes, cuando los sujetos contemplaban el enjuague bucal frente al jabón, aquellos que habían dicho una mentira activaban partes de la corteza sensoriomotora relacionadas con la boca (es decir, los sujetos eran más conscientes de sus bocas en ese momento); en aquellos que habían escrito una mentira se activaban las regiones corticales que correspondían a sus manos. La cognición corpórea o encarnada puede ser específica de partes concretas del cuerpo.

Otro estudio fascinante demostró la influencia de la cultura en el efecto Macbeth. Los estudios que hemos citado fueron realizados con sujetos europeos o estadounidenses. Cuando se hacía lo mismo con sujetos de Asia Oriental, la necesidad que surge es la de lavarse la cara en lugar de las manos. Si quiere guardar las apariencias, mejor lávese la cara^[24].

Un último punto muy importante. Esta combinación de higiene moral y física afecta a la forma en la que nos *comportamos* realmente. Ese estudio original que analizaba los fallos morales de uno y el posterior deseo de lavarse las manos incluía un segundo experimento. Como antes, a los sujetos se les dijo que recordaran un acto inmoral propio. Más tarde los sujetos tenían o no tenían la oportunidad de lavarse las manos. Era menos probable que aquellos que podían lavárselas respondieran a una posterior petición de ayuda (escenificada experimentalmente). En otro estudio, simplemente mirar a alguien lavarse las manos en esta situación (en lugar de, por ejemplo, verle escribir algo a máquina) también disminuía la posterior buena disposición (aunque en menor medida que el sujeto que se lavaba^[25]).

Una gran parte de nuestros momentos de prosocialidad, de altruismo y de buenos samaritanos son actos de compensación, intentos de contrarrestar nuestros momentos antisociales. Lo que muestran estos estudios es que si esos que metafóricamente tienen las manos sucias se han lavado (no metafóricamente) en el intermedio, es menos probable que intenten equilibrar la balanza.

SENSACIONES AUTÉNTICAS Y SITUACIONES METAFÓRICAS

TAMBIÉN confundimos de diversas formas una situación literal con una metafórica.

Un estudio brillante realizado por John Bargh, de Yale, se ocupaba de las sensaciones hápticas (tuve que buscar el significado de la palabra «háptico»: relacionado con el sentido del tacto). Una serie de voluntarios evaluaron los currículos de unos supuestos solicitantes de un puesto de trabajo; era fundamental que los currículos se engancharan a una tablilla con sujetapapeles de dos pesos distintos. Cuando los sujetos tenían en sus manos el sujetapapeles más pesado, solían juzgar a los candidatos como más «serios» (mientras que el peso del sujetapapeles no tenía efecto sobre otros rasgos percibidos). Cuando el lector se presente a alguna oferta de trabajo,

procure que su currículum vaya con un sujetapapeles pesado. ¿De qué otra forma el evaluador puede saber que el lector es capaz de apreciar la gravedad de una situación y tratar con asuntos pesados, y que no se trata de un pusilánime^[26]?

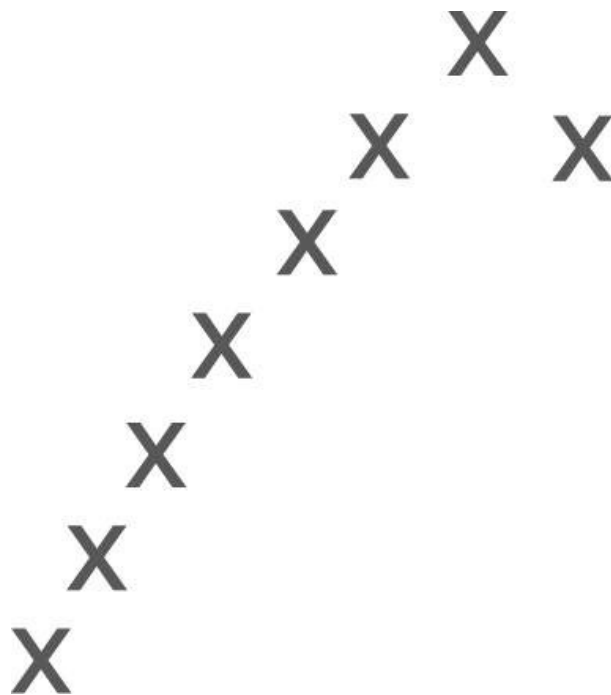
En el siguiente estudio, unos sujetos resolvieron un rompecabezas con piezas que o eran suaves o ásperas como papel de lija, y luego observaban una interacción socialmente ambigua. Si utilizaban las piezas ásperas, evaluaban las interacciones como menos coordinadas, suaves o exitosas (no está claro, sin embargo, si era igualmente probable que esos sujetos, al llegar a su casa, utilizaran un lenguaje tosco para hablar de su pésimo día).

A continuación, los sujetos se sentaban o en una silla dura o en una cómoda (citando a los autores: «Condicionamos a los sujetos a que siguieran su instinto»). Si se sentaban en una dura era más probable que percibieran a los individuos como estables e inflexibles, menos flexibles en los juegos experimentales económicos. Es sorprendente: las sensaciones hápticas del *trasero* influyen en si pensamos que alguien es inflexible. O si es duro de corazón en lugar de un blandengue.

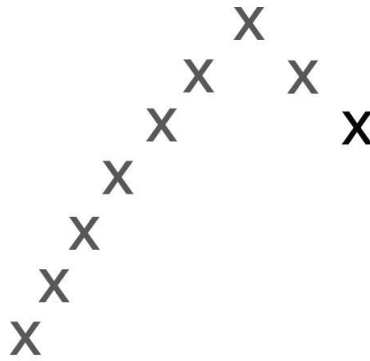
Una entremezcla parecida de lo auténtico y lo metafórico se produce con la sensación de la temperatura. En otro estudio realizado por el grupo de Bargh, el investigador, teniendo las manos ocupadas en algo, le pedía a un sujeto si podía sostenerle brevemente una taza de café. La taza que sujetaban la mitad de los sujetos tenía café caliente, la otra mitad café helado. A continuación, los sujetos leían sobre algunas personas y respondían preguntas sobre ellos. Los sujetos que tenían la taza caliente calificaban al individuo en cuestión como poseedor de una personalidad más cálida (sin alterar las calificaciones sobre otras características). En la siguiente parte del estudio, la temperatura de un objeto que se sujetaba alteraba la generosidad y los niveles de confianza de los sujetos: manos frías, corazón frío. Y una ínsula mucho más activada, como quedó demostrado en un estudio realizado posteriormente^[27].

Nuestros cerebros también confunden la información interoceptiva metafórica y literal. Recuerde el extraordinario estudio que demostraba que en una situación del mundo real, un indicador principal para saber si un prisionero iba a recibir la libertad provisional era el tiempo que había pasado desde que el juez había comido. Estómago vacío, juicio más riguroso. Otro trabajo demostró que cuando las personas se sienten hambrientas, se vuelven menos generosas con el dinero y muestran más descuento del futuro (es decir, es más probable que quieran la recompensa X ahora que esperar para recibir

una recompensa 2X). Tener hambre de fama y fortuna son solo metáforas — aunque nuestro cerebro utiliza circuitos relacionados con el hambre auténtica —. Además, utilizamos más niveles abstractos de cognición cuando pensamos en sucesos distantes. Pídale a alguien que haga una lista de cosas que se llevaría a un viaje de acampada que tuviera lugar mañana o dentro de un mes; si es mañana la lista contiene subcategorías más específicas. En otro estudio, a los sujetos se les mostró un gráfico sobre la cantidad promedio de papel utilizado en una oficina durante un tiempo. Existe un incremento constante hasta llegar al periodo de tiempo más reciente^[28]:

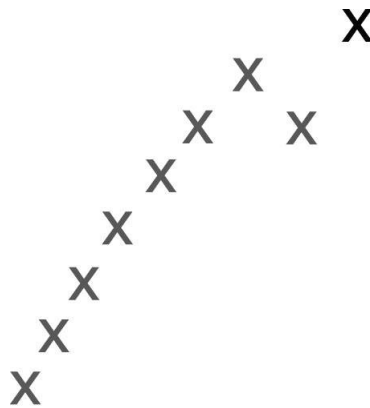


A continuación, a los sujetos se les pidió que predijeran qué ocurriría durante el siguiente periodo de tiempo. A la mitad de los sujetos se les dijo que la oficina estaba cerca. Resultado: esos sujetos realizaron un microanálisis, prestando atención preferencialmente a esa X final que mostraba una tendencia decreciente, percibiéndola como significativa y constituyendo el inicio de un patrón:



Al final del pasillo.

Pero si a los sujetos se les decía que la oficina estaba en el otro lado del planeta solían analizar los datos a un nivel superior, prestando atención al patrón general y considerando que esa recesión era una simple aberración:



Lejos

¿Qué es lo que ocurre en estos estudios? Las metáforas sobre el peso, la densidad, la textura, la temperatura, las sensaciones interoceptivas, el tiempo y la distancia son solo una forma de hablar. Aunque el cerebro las procesa confusamente con algunos de los mismos circuitos que se encargan de las propiedades físicas de los objetos.

CINTA ADHESIVA

LA esencia de un símbolo es su capacidad para servir como sustituto del objeto real e, increíblemente, no somos la única especie en la que un significante, independiente de lo que significa, puede alcanzar un poder en sí mismo. Tal como dijimos en el capítulo 2, si condicionamos a una rata para

que asocie una campana con una recompensa, aproximadamente la mitad de las ratas acabarán considerando la campana una recompensa en sí misma.

Así que ahora hemos examinado la relación entre las bebidas frías y las personalidades frías; mintiendo entre dientes y luego anhelando enjuague bucal; nuestros corazones padeciendo por el dolor de otra persona. Nuestros símbolos metafóricos pueden ser poderosos por sí mismos. Pero dado que las metáforas suponen el apogeo de nuestra capacidad de elaborar pensamientos simbólicos, es realmente extraño que nuestros cerebros de primera clase no puedan tener las cosas completamente claras y recordar que esas metáforas no son literales. ¿Por qué?

La respuesta nos retrotrae a un concepto que presentamos en el capítulo 10: la evolución es experimentadora e improvisadora. De ese modo los humanos están desarrollando capacidades para la abstracción como la moralidad y las graves violaciones de esta, gracias a lo cual experimentan una empatía de una intensidad sin precedentes, y evalúan conscientemente la naturaleza afiliativa del temperamento de alguien —repugnancia moral, sentir el dolor de otra persona, personalidades cálidas y frías—. Dado el poco tiempo que llevan existiendo los humanos que tienen un comportamiento moderno, esto se ha producido en un abrir y cerrar de ojos. No ha habido tiempo suficiente para desarrollar regiones cerebrales y circuitos completamente nuevos para manejar estas novedades. En cambio, se ha producido una experimentación —«Hum, afecto extremadamente negativo surgido de violaciones de normas de comportamiento compartidas. Veamos..., ¿quién tiene alguna experiencia pertinente? Lo sé, ¡la ínsula! Maneja estímulos sensoriales sumamente negativos (de hecho, es lo único que hace), así que amplíemos su lista de tareas para incluir este asunto de la repugnancia moral. Eso funcionará. Pásame un calzador y algo de cinta adhesiva»—.

La clave de la evolución como improvisadora en lugar de inventora está en el concepto de exaptación del capítulo 10 —algunos rasgos evolucionan por algún propósito y más adelante son utilizados para otro propósito para el que resultan útiles—. Y de repente, las plumas ayudan a volar, además de ser útiles para regular la temperatura corporal, y la ínsula nos lleva al cielo además de purgar nuestras vísceras de toxinas. Este último ejemplo es lo que ha venido llamándose «reutilización neuronal^[29]».

Esto no quiere decir que se trate de un proceso fácil, que de forma mágica un día las neuronas que nos ayudan a vomitar de repente se ven dirigiendo el comité de bioética del presidente. Me resulta increíblemente interesante que la

mayor parte de las neuronas singulares de nuestros cerebros, las recientemente evolucionadas y de lento desarrollo, neuronas Von Economo, están albergadas predominantemente en la corteza cingulada anterior y en la ínsula. Y que la enfermedad neurodegenerativa conocida como demencia frontotemporal, destinada a destruir finalmente toda la sofisticada neocorteza, primero afecta a las neuronas Von Economo —hay algo que es todavía más sofisticado (y por lo tanto caro y vulnerable) en estas células—. La experimentación e improvisación estuvieron inspiradas.

Lo que resulta más interesante es que vemos los inicios de «lo sé, persuadamos a la CCA y a la ínsula a que sean voluntarias para realizar estos nuevos trabajos» en otras especies. Tal como vimos en el capítulo 14, el contagio emocional y la protoempatía que puede sentir un roedor por otro que sufre están centradas en la corteza cingulada anterior. Y las neuronas Von Economo ya completamente desarrolladas también se encuentran en esas mismas regiones cerebrales en los demás simios, en elefantes y cetáceos —el club Mensa de la evolución— y existen en formas rudimentarias en monos. No está claro si, por ejemplo, una ballena azul quiere lavarse sus aletas después de violar una norma social, pero un puñado de otras especies parece que han dado los primeros pasos hacia este nuevo territorio extraño con nosotros.

EL LADO OSCURO METAFÓRICO

LA confusión que tiene nuestro cerebro de lo metafórico con lo literal es importante literalmente. Volvamos al capítulo 10 y al énfasis evolutivo sobre la selección por parentesco. Vimos el conjunto de mecanismos utilizados por varias especies para reconocer el parentesco y el grado de relación —p. ej., las firmas feromónicas y las improntas conformadas genéticamente en las hembras cuyos cantos usted oía un montón cuando todavía estaba en un huevo. Y vimos que en otros primates también existen componentes cognitivos (recuerde cómo el grado de paternalismo en los babuinos macho se predecía por su probabilidad de ser el padre). Cuando aparecimos los humanos, el proceso pasó a ser mayormente cognitivo —podemos idear nuestra forma de decidir quién es pariente, quién forma parte del Nosotros—. Y de este modo, tal como vimos, podemos ser manipulados para pensar que algunos individuos son más cercanos a nosotros, y otros menos de lo que realmente son —el pseudoparentesco y la pseudoespeciación

—. Hay numerosas formas de hacer que alguien piense que un miembro de los Otros es tan diferente que apenas cuenta como humano. Pero como saben desde hace mucho tiempo los propagandistas e ideólogos, si quieres que alguien *sienta* que un miembro de otro grupo apenas cuenta como humano, solo hay una forma de hacerlo: emplear la *ínsula*. Y la forma más segura de conseguirlo es con las metáforas.

En 1994, muchos occidentales se enteraron por primera vez de que existía un país llamado Ruanda. Ese país montañoso de África central es diminuto, con una de las mayores densidades de población del mundo. Tiempo atrás estaba lleno de cazadores-recolectores que, como suele pasar, fueron desplazados durante el último milenio por agricultores y pastores, y se convirtieron en las tribus de hutus y tutsis respectivamente. Sigue debatiéndose si llegaron durante el mismo siglo y si eran realmente grupos étnicos distintos, pero los hutus y los tutsis se «dicotomizaron» en la forma Nosotros-Ellos con mucha determinación. La minoría tutsi dominaba tradicionalmente a los hutus, lo que era un reflejo de las habituales dinámicas del poder pastor-granjero en África; las colonias alemanas y belgas, utilizando el clásico «divide y vencerás», se aprovecharon y exacerbaban aún más las animosidades tribales.

Cuando llegó la independencia, en 1962, las cosas cambiaron y los hutus dominaron en el gobierno. La discriminación y la violencia contra los tutsis supuso la expulsión de muchos del país; durante los años posteriores, muchos tutsis que vivían refugiados en países vecinos dieron lugar a grupos rebeldes que buscaban invadir Ruanda y establecer lugares seguros para los tutsis. Como era de esperar, esto incrementó la militancia antitutsi entre los hutus y dio como resultado una mayor discriminación y más masacres. Una de las ironías de lo que iba a pasar, reflejando la incertidumbre de si los hutus y los tutsis eran históricamente pueblos separados, es que era casi imposible distinguirlos —se obligó a que en los carnés de identidad se indicara la etnia—.

En 1994, el presidente de Ruanda, el dictador Juvénal Habyarimana, un militar hutu que había tomado el poder en 1973, se sentía tan presionado por los grupos rebeldes tutsis que firmó un acuerdo de paz con los rebeldes que decretaba un reparto del poder. Esto fue considerado una claudicación por el creciente bloque extremista «Poder Hutu». El 6 de abril de 1994 el avión de Habyarimana fue derribado por un misil cuando llegaba a la capital, Kigali, y murieron todos los que iban a bordo. Todavía no está claro si el asesinato fue perpetrado por los rebeldes tutsis o por elementos militares del Poder Hutu

que deseaban por un lado eliminar a Habyarimana y por otro culpar de ello a los tutsis. En cualquier caso, en un solo día, militantes hutus asesinaron a todos los hutus moderados del Gobierno, e instaron a todos los hutus a que se vengaran. Y la mayoría de ellos cumplieron. De esta forma se inició lo que actualmente es conocido como el genocidio de Ruanda^[30].

Los asesinatos duraron aproximadamente cien días (hasta que finalmente pararon cuando los rebeldes tutsis lograron el control). Durante ese tiempo, se intentó poner en práctica una especie de solución final asesinando no solo a todos los tutsis de Ruanda, sino también a los hutus que estuvieran casados con tutsis, a los que intentaron proteger a los tutsis o a los que rechazaron participar en los asesinatos. Cuando se acabó, aproximadamente el 75 por ciento de los tutsis —entre 800.000 y un millón de personas— y alrededor de 100.000 hutus fueron asesinados. Más o menos uno de cada siete ruandeses. Esto equivale a cinco veces la tasa de asesinatos durante el Holocausto nazi. Fue mayormente ignorado por Occidente^[31].

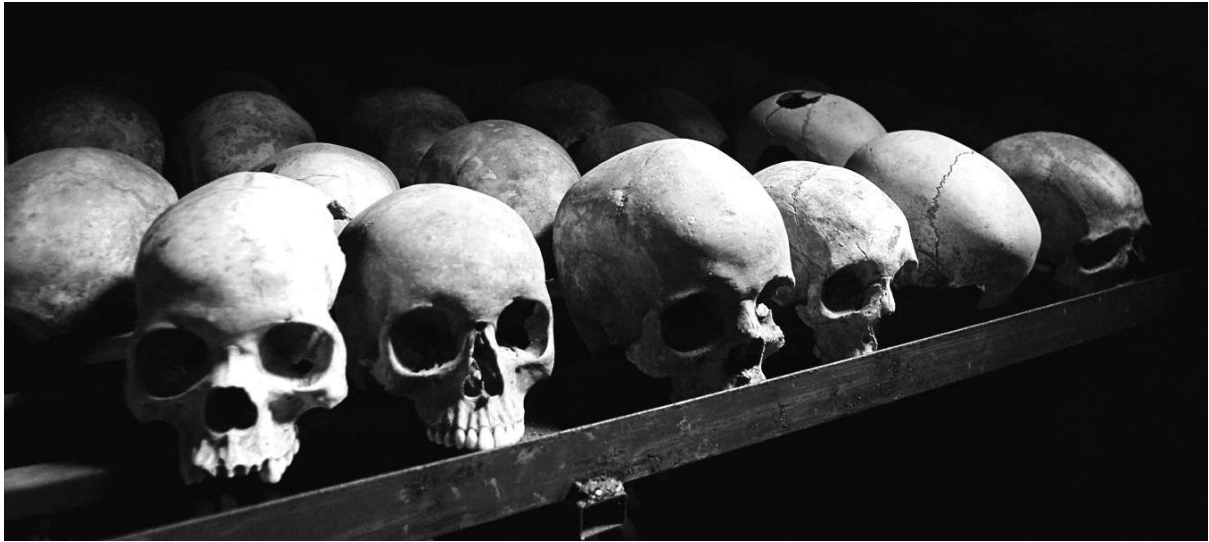
Cinco veces la tasa. Para aquellos de nosotros instruidos en las atrocidades del mundo occidental, es necesaria alguna explicación. En el genocidio de Ruanda no se utilizaron tanques, aviones o bombardeos de civiles. No hubo campos de concentración, ni trenes que transportasen a sus víctimas, ni se utilizó Zyklon B. No hubo ninguna banalidad burocrática del mal. Apenas había armas de fuego. En cambio, los hutus, que eran desde campesinos a profesionales urbanos, apalearon a sus vecinos, amigos, esposas, socios de negocios, pacientes, profesores o estudiantes tutsis. Los tutsis fueron golpeados con palos hasta que morían, asesinados con machetes después de ser violados en grupo y mutilados sexualmente, encerrados en refugios que luego eran quemados hasta los cimientos. Una media de unas 10.000 personas por día. Y puede que la mayor atrocidad individual del genocidio sea la producida en el pueblo de Nyange, donde el cura católico local, un hutu llamado Athanase Seromba, dio refugio a entre 1.500 y 2.000 tutsis, muchos de ellos feligreses suyos, y luego condujo a la milicia hutu al interior de la iglesia, donde matarían a todos y cada uno de ellos. Los ríos se volvieron rojos, no solo metafóricamente^[32].

¿Cómo pudo ocurrir algo así? La respuesta está formada por muchos componentes. El populacho tiene una larga tradición de obediencia incondicional a la autoridad, un rasgo útil para desarrollar una nación despiadadamente dictatorial. Los militantes hutus habían estado repartiendo machetes entre la población hutu desde meses antes. La estación de radio gubernamental proclamó (el principal medio de comunicación en este país tan

poco alfabetizado) que la intención de los rebeldes tutsis era matar a todos los hutus, y que sus vecinos tutsis eran una quinta columna preparándose para unirse a ellos. Y hubo otro factor significativo. La propaganda antitutsi era incesantemente deshumanizadora, con la infame pseudoespeciación de los tutsis a los que se referían como «cucarachas». *Aplastad a las cucarachas. Las cucarachas están planeando asesinar a tus hijos. Las cucarachas [las supuestamente taimadas y seductoras mujeres tutsis] os robarán a vuestros maridos. Las cucarachas [los hombres tutsis] violarán a vuestras esposas e hijas. Aplastad a las cucarachas, salvaos, matad a las cucarachas.* Y con las cortezas insulares en llamas, los machetes en una mano y las radios en la otra, eso es lo que hicieron muchos hutus^[33].



Las consecuencias



Deshumanización, pseudoespeciación. Las herramientas de los propagandistas del odio. Describirles a Ellos como asquerosos.

Ellos como roedores, como un cáncer, como especies transicionales. Ellos como apestosos, viviendo en hervideros caóticos que no podría soportar ningún ser humano normal. Ellos como mierda. Logre que las ínsulas de sus seguidores confundan lo literal con lo metafórico, y ya ha avanzado el 99 por ciento del camino.



UN ATISBO

UN objetivo podría ser utilizar el lado bueno de todo esto. Darle la vuelta a la tortilla. O algo metafóricamente parecido a eso. La herramienta de los propagandistas es explotar eficazmente símbolos de repugnancia al servicio del odio. Pero el hecho de que nuestros cerebros confundan lo metafórico y lo literal también puede dotar al pacificador de una herramienta altamente efectiva.

En un emotivo e importante artículo aparecido en 2007 en *Science*, el antropólogo francoestadounidense Scott Atran, junto a Robert Axelrod (famoso por el dilema del prisionero del que hablamos en el capítulo 10) y

Richard Davis, un experto en conflictos de la Universidad Pública de Arizona, analizaron el poder de lo que llamaron «valores sagrados» en la resolución de conflictos^[34]. Están extraídos del mundo de Greene compuesto por dos diferentes culturas de pastores luchando por los bienes comunes, cada una con una visión moral diferente de lo que es correcto, cada una centrada apasionadamente en lo «que es correcto», cuyo significado y poder son incomprensibles para el otro bando. Los valores sagrados son defendidos de forma desproporcionada por su importancia material o instrumental o por su probabilidad de éxito, porque para cualquier grupo esos valores definen «quiénes somos». Y, por lo tanto, no solo hay intentos de alcanzar compromisos en esos temas utilizando incentivos materiales que es difícil que resulten productivos, sino que también pueden ser ofensivamente contraproducentes. No podéis sobornarnos para que deshonremos aquello que creemos sagrado.

Atran y sus colegas han estudiado los papeles que han jugado los valores sagrados en el contexto del conflicto de Oriente Medio. En un mundo de racionalidad pura en el que el cerebro no confundiese realidad con símbolos, lograr la paz entre Israel y Palestina giraría en torno a lo que es concreto, práctico y específico —ubicación de las fronteras, reparaciones a los palestinos por las tierras perdidas en 1948, derechos sobre el agua, en qué grado se permite la militarización de la policía palestina, y así sucesivamente—. Resolver esas cuestiones básicas puede ser una forma de *acabar* con la guerra, pero la paz no es la mera ausencia de guerra, y *lograr* la verdadera paz requiere reconocer y respetar los valores sagrados del otro (Ellos). Atran y sus colegas encontraron que, desde la persona que está en la calle hasta la que está en las esferas más elevadas del poder, todos creen que los valores sagrados tienen una importancia fundamental. Entrevistaron a un líder de Hamás, Ghazi Hamad, preguntándole cuál era para él el requisito para que hubiera verdadera paz. Incluía, por supuesto, las reparaciones a los palestinos por los hogares y tierras que perdieron hace casi setenta años. Necesario, pero no suficiente. «Israel debe disculparse por nuestra tragedia de 1948», añadió. Y el actual primer ministro israelí Benjamín Netanyahu, al discutir con ellos qué era necesario para que existiera una paz auténtica, citó no solo cuestiones instrumentales de seguridad, sino que los palestinos debían «cambiar sus libros y caracterizaciones antisemíticas». Tal como comentan los autores: «En modelos de tomas de decisiones donde las elecciones son racionales, algo tan intangible como una disculpa [o quitar textos del tipo *Los protocolos de los sabios de Sión* de los libros de texto] no se interpondría en el camino de la

paz». Y aun así sí que lo hacen porque al reconocer los símbolos sagrados del enemigo, están reconociendo *de facto* su humanidad, su capacidad de orgullo, unidad y conexión con su pasado y, posiblemente lo más importante de todo, su capacidad para sentir dolor^[35].



«Las concesiones simbólicas que no tienen aparentemente ningún beneficio material pueden ser la clave a la hora de ayudar a resolver conflictos que son aparentemente irresolubles», escriben los autores. En 1994, el reino de Jordania se convirtió en el segundo país árabe en firmar un tratado de paz con Israel. Con él finalizó la guerra, acabando con décadas de hostilidades. Y creó una exitosa hoja de ruta gracias a la cual esas dos naciones podían coexistir, creada sobre asuntos materiales e instrumentales —derechos sobre el agua (p. ej., Israel daría a Jordania cincuenta millones de metros cúbicos de agua anualmente), esfuerzos conjuntos para combatir el terrorismo, esfuerzos conjuntos para facilitar el turismo entre los dos países—. Pero no fue hasta un año después que se vieron evidencias de que se estaba creando una auténtica paz. Fue después de la creación de otro mártir de la paz, del asesinato del primer ministro israelí Yitzhak Rabin, uno de los arquitectos de los Acuerdos de Paz de Oslo, a manos de un extremista israelí de derechas. Extraordinariamente, el rey Hussein acudió al funeral de Rabin y lo elogió, dirigiéndose en estos términos a su viuda sentada en la primera fila:

Hermana mía, señora Leah Rabin, amigos míos, nunca pensé que llegaría un momento como este en el que lamentaría la pérdida de un hermano, un colega y un amigo.

La presencia de Hussein y sus palabras resultaban obviamente irrelevantes a cualquiera de los bloques que obstaculizaban la paz. Y eran enormemente importantes^[36].

Un caso similar es el de Irlanda del Norte, donde hubo un alto el fuego en 1994 facilitando el final de la violencia de los disturbios y el acuerdo del Viernes Santo de 1998 que sentó las bases para que republicanos y unionistas pudieran coexistir, para que demagogos exunionistas y pistoleros del ex-IRA trabajaran juntos en un Gobierno. Una gran parte del acuerdo era material o instrumental, pero hubo elementos que tenían que ver con los valores sagrados —por ejemplo, el establecimiento de una Comisión de Desfiles para asegurarse de que ningún grupo realizara desfiles incendiarios, con símbolos, en los vecindarios del otro bando en Belfast—. Pero en muchos aspectos, el signo más palpable de una paz duradera llegó desde una esquina inesperada. El Gobierno de unidad formado después del acuerdo fue dirigido por Peter Robinson como primer ministro y Martin McGuinness como viceprimer ministro. El primero había sido un instigador unionista, el segundo un líder del ala política del IRA; eran dos hombres que encarnaban los rencores del conflicto. Tuvieron una relación de trabajo, pero nada más que eso e incluso se hizo público el hecho de que rechazaron darse la mano (algo que incluso Rabin y Yasir Arafat lograron hacer). ¿Qué es lo que finalmente rompió el hielo? En 2010 Robinson se vio envuelto en un escándalo importante en el que estaba implicada su esposa, que trabajaba igualmente en política. Esta había cometido algunas irregularidades financieras en nombre de otro tipo de indecencia: desviar dinero hacia su amante de diecinueve años. Y se hizo historia cuando McGuinness ofreció, y Robinson aceptó, un apretón de manos compasivo. Un momento relacionado con los valores sagrados masculinos^[37], [38].

Algo parecido ocurrió en Sudáfrica, una gran parte de lo cual fue obra de Nelson Mándela, un genio a la hora de apreciar los valores sagrados^[39]. Mientras estaba en Robben Island, Mándela aprendió el idioma afrikáans y estudió su cultura —no solo para comprender literalmente lo que decían sus captores entre ellos en la prisión, sino para comprender a las personas y su mentalidad—. Justo antes del nacimiento de una Sudáfrica libre, Mándela entabló negociaciones secretas con el líder de los afrikáners, el general

Constand Viljoen. Este último, jefe de la fuerza de defensa de Sudáfrica durante el *apartheid* y fundador del grupo Afrikaner Volksfront, que se oponía al desmantelamiento del *apartheid*, dirigía una milicia compuesta por entre cincuenta mil y sesenta mil hombres. Por lo tanto, se vio en la posición de condenar a Sudáfrica al impedir la celebración de las primeras elecciones libres y probablemente desencadenar una guerra civil que mataría a miles de personas.

Se reunieron en casa de Mándela, anticipando en general que las negociaciones en la mesa de reuniones serían tensas. En cambio, el sonriente y cordial Mándela le condujo al cálido y hogareño salón de su casa, se sentó a su lado en un cómodo sofá diseñado para acomodar al más duro de los traseros, y le habló en afrikáans, incluyendo trivialidades sobre deportes, pidiendo de vez en cuando que les trajeran a ambos té y galletas. Aunque el general no acabó siendo el alma gemela de Mándela, y resulta imposible evaluar la importancia de cualquier cosa que Mándela dijera o hiciera, Viljoen quedó asombrado por el uso que Mándela hacía del idioma afrikáans y su cálida y afectuosa familiaridad con su cultura. Un acto de respeto auténtico por los valores sagrados. «Mándela conquista a todos los que le conocen», dijo más tarde. Y durante el curso de la conversación, Mándela convenció a Viljoen de que suspendiera la insurrección armada y que en cambio se presentara en las venideras elecciones como líder opositor. Cuando Mándela se retiró de la presidencia en 1999, Viljoen dio un discurso corto y titubeante en el parlamento dirigiéndose a Mandela... en la lengua nativa de este, el xhosa^[40].

El nacimiento exitoso de la nueva Sudáfrica estuvo plagado de actos de respeto hacia los valores sagrados. Puede que el más famoso fuese el respaldo público que dio Mándela al *rugby*, un deporte enormemente simbólico de la cultura afrikáner e históricamente despreciado por los sudafricanos negros. Y un hecho aún más famoso, retratado en un libro y en una película, fue que una de las consecuencias fue el influyente acto simbólico del equipo nacional afrikáner de *rugby* cantando el himno de la ANC, el himno «Nkosi Sikelel`iAfrika», seguido de un coro de personas negras cantando el himno afrikáner, «Die Stem van Suid-Afrika», una canción con referencias a las montañas escarpadas del país^[41]. Esto sucedió antes de la inesperada victoria como anfitrión del equipo de Sudáfrica en el Campeonato Mundial de 1995 celebrado en Johannesburgo.

Podría estar mirando ese vídeo de YouTube de los himnos cantados durante la Copa Mundial todo el día, especialmente después de escribir la

sección sobre Ruanda. ¿Qué nos demuestran Hussein, McGuinness, Robinson, Viljoen y Mándela? Que nuestra confusión de lo literal y lo metafórico, nuestra peligrosa concesión de santidad a lo simbólico, puede ser utilizada para provocar nuestros mejores comportamientos. Lo que nos prepara para el capítulo final, que llegará pronto.

16

BIOLOGÍA, SISTEMA JUDICIAL PENAL Y (OH, ¿POR QUÉ NO?) LIBRE ALBEDRÍO^[1]

NO TE OLVIDES DE COMPROBAR SUS CONDUCTOS LAGRIMALES

HACE algunos años, una fundación mandó una carta a varias personas en las que solicitaba que les propusieran grandes ideas que necesitasen financiación para llevarse a cabo. La carta decía algo como: «Mándenos una idea provocadora, algo que no le haya propuesto a ninguna fundación porque le habrían tachado de loco».

Sonaba divertido. Así que les mandé una propuesta titulada «¿Debería ser abolido el sistema de justicia penal?». Defendí que la respuesta era afirmativa, que la neurociencia demuestra que el sistema no tiene sentido y que deberían financiar una iniciativa para lograrlo.

«Ja, ja —dijeron—. Bien, era lo que pedíamos. Sin duda ha atraído nuestra atención. Es una gran idea centrarse en las interacciones entre la neurociencia y la ley. Hagamos una conferencia».

Así que acudí a una conferencia junto a otros neurocientíficos y algunos tipos cuyo campo era el derecho —profesores, jueces y criminólogos—. Aprendimos la terminología del otro, por ejemplo, ver cómo nosotros, los neurocientíficos, y la gente de leyes utilizamos las palabras «posible», «probable» y «certidumbre» de forma diferente. Descubrimos que la mayoría de neurocientíficos, incluyéndome a mí, no sabemos nada del funcionamiento del mundo legal, y que la mayoría de los tipos que se dedican a ese mundo han evitado la ciencia desde que quedaron traumatizados por la biología del

noveno curso. A pesar del problema de las dos culturas, allí se iniciaron toda una serie de colaboraciones, que finalmente crecieron hasta crear una red de personas que estudiaban «neuroderecho».

Una energía híbrida interdisciplinaria, divertida y estimulante. Y frustrante para mí, porque yo hablaba del título de la propuesta que había escrito. El actual sistema de justicia penal necesita ser abolido y reemplazado por otra cosa que, aunque tenga amplias características en común con el sistema actual^[2], debería tener unos cimientos bastante diferentes. De los cuales voy a intentar convencer ahora al lector. Y eso es solo la primera parte de este capítulo.

Resulta muy polémico afirmar que el sistema judicial penal necesita ser reformado y que esta reforma debería implicar más ciencia y menos pseudociencia en los tribunales. Por lo menos, piense en este detalle: de acuerdo con el Proyecto Inocencia, casi 350 personas, e increíblemente 20 de ellas en el corredor de la muerte, encarceladas una media de catorce años, han sido exoneradas por el análisis de la huella genética^[3].

A pesar de eso, voy a ignorar mayormente la reforma de la justicia penal mediante la ciencia. Estos son algunos temas candentes en ese campo que me voy a saltar completamente:

- Qué hacer con el poder y la ubicuidad de los prejuicios automáticos, implícitos (que conducen, por ejemplo, a que los jurados impongan decisiones más rigurosas a los acusados afroamericanos con piel más oscura). ¿Se debería utilizar el test de asociación implícita en la selección del jurado para eliminar de esta forma a gente que tenga prejuicios severos y pertinentes?
- Si la información obtenida por neuroimagen referente al cerebro del acusado debería ser admisible en un tribunal^[4]. Esto se ha vuelto menos polémico a medida que los estudios de neuroimágenes han pasado de un enfoque revolucionario a otro más normalizado en la caja de herramientas de la ciencia. Pero sigue existiendo la duda de si los jurados deberían ver las neuroimágenes reales —el problema es que los legos en la materia se impresionan fácilmente con las imágenes excitantes y a todo color del cerebro (resulta que es menos problemático de lo que se temía)—.

- Si los datos de los estudios de neuroimagen referentes a la veracidad de alguien tendrían lugar en los tribunales (o en el puesto de trabajo, en cuanto a las acreditaciones de seguridad). Básicamente, no conozco a ningún experto que piense que la técnica es suficientemente precisa. Sin embargo, hay empresarios que venden ese enfoque (incluyendo, y no le estoy engañando, una compañía llamada *No Lie MRI* (neuroimágenes sin mentiras). Este tema se extiende a versiones menos tecnológicas, pero igual de poco fiables, relacionadas con la pregunta: ¿está mintiendo ese cerebro? Entre estas están los electroencefalogramas, que se admiten en los tribunales de India^[5].
- ¿Cuál debería ser el coeficiente de inteligencia límite para determinar que alguien es lo suficientemente inteligente como para ser ejecutado? El estándar es un coeficiente de 70 o superior, y el debate está en si debería ser una *media* de 70 alcanzada en varios test de inteligencia, o si alcanzar una sola vez ese número cualifica a la persona en cuestión para ser ejecutada. Este tema corresponde a aproximadamente un 20 por ciento de las personas que están en el corredor de la muerte^[6].
- Qué hacer con el hecho de que los hallazgos científicos pueden generar nuevos tipos de prejuicios cognitivos en los jurados. Por ejemplo, la creencia de que la esquizofrenia es un trastorno biológico hace que los jurados tiendan menos a considerar culpables a los esquizofrénicos por sus acciones, pero es más probable que los vean como peligrosos incurables^[7].
- El sistema legal distingue entre pensamientos y acciones; ¿qué hay que hacer a medida que la neurociencia revela cada vez más la importancia de lo primero? ¿Nos estamos acercando a la detección antes de que se cometa el crimen, prediciendo quién lo *cometerá*? En palabras de un experto: «Tendremos que tomar una decisión sobre el cráneo como un dominio privado^[8]».
- Y, por supuesto, está el problema de los jueces que juzgan con más severidad cuando sus estómagos están rugiendo^[9].

Todos estos son temas importantes, y creo que se necesitan reformas en el punto de intersección entre las políticas progresistas, las libertades civiles y los criterios severos sobre nueva ciencia. En otras palabras, un programa liberal estándar. La mayor parte del tiempo soy un liberal activo de manual; incluso me sé los temas musicales de muchos de los programas de la NPR

(Radio Pública Nacional). Sin embargo, este capítulo no adopta ni por asomo un enfoque liberal desde el que reformar la justicia penal. La razón se resume en el siguiente ejemplo de un enfoque liberal clásico de un tema legal.

Estamos a mediados del siglo XVI. Puede que debido a las normas sociales poco estrictas y que la gente está moralmente necesitada o pervertida, Europa está infestada de brujas. Es un gran problema —la gente tiene miedo a salir de noche; las encuestas muestran que la gente de la calle sitúa a las «brujas» como una amenaza superior a «la peste» o a «los otomanos»; los aspirantes a déspotas ganan seguidores jurando ser duros con las brujas—.

Afortunadamente, hay tres normas legales para decidir si una persona es culpable de brujería^[10]:

- La prueba de la flotación. Dado que las brujas rechazan el sacramento del bautismo, su cuerpo repelerá el agua. Cogemos a la acusada, la atamos y la metemos en algún lugar con algo de agua. Si flota es una bruja. Si se hunde, es inocente. Hay que darse prisa y salvar a la persona inocente.
- La prueba de la mancha del diablo. El diablo entra en el cuerpo de alguien para infectarlo con brujería, y el punto de entrada queda insensibilizado ante el dolor. Hay que hacer algo que sea sistemáticamente doloroso en cada mancha del cuerpo de la acusada. Si alguna mancha es menos sensible al dolor que el resto habremos encontrado la mancha del diablo e identificado a una bruja.
- La prueba de la lágrima. Hay que narrarle a la acusada la historia de la crucifixión de Nuestro Señor. Cualquiera que no derrame una lágrima es una bruja.

Estos criterios sólidamente establecidos permiten a las autoridades luchar contra esta ola de brujería identificando y castigando apropiadamente a miles de brujas.

En 1563, un médico holandés llamado Johann Weyer publicó un libro, *De praestigiis daemonum*, defendiendo la reforma del sistema judicial sobre brujería. Él, por supuesto, reconocía la maligna existencia de brujas, la necesidad de castigarlas severamente y lo apropiado de las técnicas con las que se luchaba contra ellas como esas tres pruebas.

Sin embargo, Weyer lanzó una advertencia respecto a las brujas ancianas. A veces, señaló, la gente mayor, especialmente las mujeres, tienen una atrofia de sus glándulas lacrimales, haciendo que sea imposible que les broten

lágrimas cuando lloran. Oh, oh —esto hace surgir el fantasma de las acusaciones falsas de brujería—. El preocupado y empático Weyer aconsejaba: «Hay que asegurarse de que no se quema a alguna pobre anciana solo porque sus conductos lacrimales ya no funcionan».

Eso es una reforma liberal del sistema de justicia sobre brujería, imponiendo alguna lógica sensata en una diminuta esquina de un edificio irracional. Algo parecido a la reforma basada en la ciencia que lleva a cabo nuestro sistema actual, razón por la que se necesita hacer algo más extremo^[11].

TRES PERSPECTIVAS

VAYAMOS al grano. Hay tres formas de ver el lugar que ocupa la biología a la hora de dar sentido a nuestros comportamientos, ya sean criminales o de otra clase:

1. Gozamos de un libre albedrío absoluto en nuestro comportamiento.
2. No tenemos ninguno.
3. Algo entre medias.

Si la gente se ve obligada a seguir cuidadosamente las consecuencias lógicas de sus opiniones, es probable que menos de una milésima parte apoyara la primera proposición. Suponga que alguien está sufriendo convulsiones debido a un ataque epiléptico, sacudiendo los brazos y de repente golpea a alguien. Si cree usted firmemente que controlamos libremente nuestro comportamiento, debe acusarle de agresión.

Prácticamente todo el mundo lo consideraría absurdo. Aunque ese resultado legal se producía hará medio milenio en una gran parte de Europa^[12]. Parece ridículo porque en los últimos siglos, Occidente ha cruzado una línea y lo ha dejado atrás de tal manera que el hecho de que exista un mundo al otro lado es inimaginable. Tenemos un concepto que define nuestro progreso: «No es él. Es su enfermedad». En otras palabras, en ocasiones la biología puede aplastar cualquier atisbo de libre albedrío. Esta mujer no ha topado contra usted maliciosamente; es ciega. Este soldado que está en formación no se ha desmayado porque no tenga lo que hay que tener; es diabético y necesita su insulina. Esta mujer no es despiadada por no haber ayudado al anciano que se ha caído; está paralizada debido a una lesión

medular. Giros parecidos en la percepción de la responsabilidad criminal se han producido en otros escenarios. Por ejemplo, hace entre dos y siete siglos, la acusación a animales, objetos y cadáveres de haber dañado intencionadamente a alguien era algo habitual. Algunos de estos juicios tienen un matiz extrañamente moderno: en un juicio de 1457 se acusó a una cerda y a sus cerditos de haberse comido a un niño, la cerda fue condenada y ejecutada, mientras que se consideró que los cerditos eran demasiado jóvenes como para ser responsables de sus actos. Se desconoce si el juez citó el estado inmaduro de sus lóbulos frontales.

Por lo tanto, apenas nadie cree que tengamos control consciente completo sobre nuestro comportamiento, de que la biología nunca nos limita. Ignoraremos esta postura de aquí en adelante.

DIBUJAR LÍNEAS EN LA ARENA

CASI todo el mundo cree en la tercera proposición, que estamos en algún lugar entre el libre albedrío completo y la total ausencia de este, que esta idea de libre albedrío es compatible con las leyes deterministas del universo tal como establece la biología. Solo un subconjunto de versiones de esta opinión encaja con la postura filosófica bastante restrictiva llamada «compatibilismo». En cambio, está la visión más amplia según la cual tenemos algo parecido a un espíritu, un alma, una esencia que representa nuestro libre albedrío, de la que emana el propósito de comportamiento; y que este espíritu coexiste con la biología, la cual en ocasiones puede limitarlo. Es una especie de dualismo libertario («libertario» en el sentido filosófico más que político), lo que Greene llama «libre albedrío mitigado». Está condensado en la idea de que el espíritu bien intencionado, aunque dispuesto, puede verse frustrado por la carne que es suficientemente débil.

Empecemos con el marco jurídico definitivo del libre albedrío mitigado.

En 1842 un escocés llamado Daniel M'Naghten intentó asesinar al primer ministro británico Robert Peel^[13]. Confundió al secretario privado de Peel, Edward Drummond, con el primer ministro y le disparó de cerca, matándole. En su comparecencia ante el juez M'Naghten declaró: «Los políticos conservadores de mi ciudad me han obligado a hacer esto. Me seguían y acosaban allá donde fuera, y destruyeron completamente mi paz mental. Me

siguieron a Francia, dentro de Escocia..., fuera donde fuera. No me podía librar de ellos ni de noche ni de día. No podía dormir de noche... Creo que me condujeron a la destrucción. Estoy seguro de que nunca seré el hombre que era antes... Deseaban asesinarme. No lo puedo demostrar con pruebas... Me condujeron a la desesperación mediante el acoso».

Con la terminología de hoy, lo que le ocurría a M’Naghten era alguna forma de psicosis paranoide. Puede que no fuera esquizofrenia —sus síntomas delirantes empezaron muchos años después de la edad típica de inicio de la enfermedad—. Sin reparar en su diagnóstico, M’Naghten abandonó su negocio y se pasó los dos años anteriores vagando por Europa, oyendo voces, convencido de que estaba siendo espiado y perseguido por gente poderosa, con Peel siendo su atormentador más diabólico. En palabras de un médico que testificó sobre su locura, «los delirios eran tan fuertes que nada excepto un impedimento físico podría haber evitado que cometiera el acto [el asesinato]». M’Naghten estaba tan claramente discapacitado que la acusación retiró los cargos criminales, estando de acuerdo con la defensa en que no estaba cuerdo. El jurado estuvo igualmente de acuerdo, y M’Naghten se pasó el resto de su vida en manicomios, siendo tratado razonablemente bien según los criterios vigentes en esa época.

Hubo protestas ensordecedoras por la decisión del jurado, desde el hombre de la calle a la reina Victoria —M’Naghten había sido exculpado de un asesinato—. El juez fue interrogado por el Parlamento y mantuvo su decisión. El equivalente a lo que es la corte suprema actual era el Parlamento, el cual evaluó el caso y lo corroboró. Y de esa decisión se derivó la formalización de lo que ahora es el criterio común mediante el que se encuentra a alguien inocente por enajenación mental, la llamada «regla M’Naghten»: si, en el momento de cometer el crimen, la persona está «actuando bajo un defecto de la razón por enfermedad de la mente» de tal forma que no puede distinguir lo correcto de lo incorrecto^[14].

La regla M’Naghten fue el fundamento de que se encontrara a John Hinckley Jr. no culpable por razones de enajenación en su intento de asesinato de Reagan en 1981, siendo hospitalizado en lugar de encarcelado. De nuevo, la consecuencia fue que se oyó mucho eso de «se ha librado»; unos cuantos estados prohibieron el criterio M’Naghten y el Congreso lo prohibió básicamente para casos federales en la Ley de Reforma de la Defensa por Enajenación Mental de 1984^[15]. Sin embargo, en general, el razonamiento que hay detrás de la regla M’Naghten ha soportado bastante bien la prueba del paso del tiempo.

Esta es la esencia de una postura de libre albedrío mitigado —la gente debe ser considerada responsable de sus acciones, pero estar completamente psicótico puede ser una circunstancia mitigante—. Esa es la idea que afirma que puede haber una responsabilidad «disminuida» por nuestras acciones, que algo puede ser semivoluntario.

Así es como siempre me he imaginado que es el libre albedrío mitigado: está el cerebro —neuronas, sinapsis, neurotransmisores, receptores, factores de transcripción específicos del cerebro, efectos epigenéticos, transposiciones génicas durante la neurogénesis—. Los diversos aspectos de la función cerebral pueden verse influidos por el ambiente prenatal de uno, los genes y las hormonas, si sus progenitores eran autoritarios o si su cultura era igualitaria, si en su infancia fueron testigos de actos violentos, de cuándo desayunaban. Es todo el paquete completo, todo este libro.

Y entonces, aparte de todo eso, en un búnker de hormigón bien guardado en el cerebro, hay un hombrecito (o mujer, o individuo sin género), un homúnculo en el panel de control. El homúnculo está fabricado a partir de una mezcla de nanochips, viejos tubos al vacío, viejos pergaminos crujientes, estalactitas formadas con la voz admonitoria de nuestra madre, vetas de azufre, remaches hechos con iniciativas. En otras palabras, ningún material cerebral biológico.

Y el homúnculo se sienta ahí controlando el comportamiento. Hay algunas cosas que están fuera de su competencia; los ataques trastocan los fusibles del homúnculo, lo que requiere que reinicie el sistema y compruebe si hay archivos dañados. Lo mismo ocurre con el alcohol, la enfermedad de Alzheimer, una médula espinal dañada o un *shock* hipoglucémico.

Hay dominios en los que el homúnculo y ese material cerebral biológico han establecido una tregua —por ejemplo, la biología está regulando automáticamente la respiración, a menos que haga usted una inspiración profunda antes de cantar un aria, en cuyo caso el homúnculo anula brevemente el piloto automático—.

Lo que sí hace más a menudo el homúnculo es tomar decisiones. Sin duda, toma notas cuidadosamente de todos los *inputs* y la información que le llega del cerebro, comprueba nuestros niveles hormonales, echa un vistazo a las revistas de neurobiología, lo toma todo en consideración y luego, después de reflexionar y deliberar, decide qué hacer. Un homúnculo en nuestro cerebro, pero no formando parte de él, operando independientemente de las reglas materiales del universo que constituyen la ciencia moderna.

De eso trata el libre albedrío mitigado. He visto a gente increíblemente inteligente huir de esto e intentar argumentar en contra de lo extrema que es esta imagen en lugar de aceptar su validez básica: «Está creando un homúnculo de paja, sugiriendo que yo creo que a no ser que sea por ataques o lesiones cerebrales, estamos tomando todas nuestras decisiones libremente. No, no, mi libre albedrío es mucho más tenue y merodea alrededor de los límites de la biología, como cuando decido qué calcetines ponerme». Pero la frecuencia o la importancia con la que el libre albedrío ejerce no importa. Incluso si el 99,99 por ciento de sus acciones están determinadas biológicamente (en el sentido más amplio que hemos visto en este libro), y solo es una vez por década que alega que ha escogido sin «libre albedrío» cepillarse los dientes de izquierda a derecha en lugar de al revés, usted está recurriendo tácitamente a la existencia de un homúnculo que opera fuera de las reglas de la ciencia.

Así es como la mayoría de la gente reconcilia la supuesta existencia del libre albedrío y las influencias biológicas sobre el comportamiento^[16]. Para ellos, casi todas las discusiones se reducen a averiguar qué cabría o no cabría esperar que fuera capaz de hacer nuestro homúnculo putativo. Para tener una idea de esto último, echemos un vistazo a algunos de estos debates.

Edad, madurez de los grupos y madurez de los individuos

En 2005, en la sentencia del juicio de Roper contra Simmons, la corte suprema dictaminó que no se puede ejecutar a alguien por un crimen cometido antes de cumplir los dieciocho años. El razonamiento apropiado es el que hemos analizado en los capítulos 6 y 7; el cerebro, especialmente el lóbulo frontal, no está todavía al mismo nivel que los adultos en regulación emocional y control de impulsos. En otras palabras, los adolescentes, con sus cerebros adolescentes, no son tan culpables como los adultos. El razonamiento era el mismo que se utilizó cuando la cerda fue ejecutada, pero no sus cerditos.

En los años posteriores, ha habido sentencias parecidas. En el juicio de 2010 de Graham contra Florida y en el de 2012 de Miller contra Alabama, el tribunal recalcó que los acusados juveniles son los que tienen un mayor potencial para reformarse (debido a que sus cerebros todavía se están desarrollando) y por ese motivo prohibió las cadenas perpetuas sin libertad provisional para ellos.

Estas decisiones han motivado un gran número de debates:

- Solo porque los adolescentes son, *por término medio*, menos maduros neurobiológicamente y en cuanto a su comportamiento que los adultos, eso no descarta la posibilidad de que algunos adolescentes sean igual de maduros, por lo que, respecto a la culpabilidad, deberían someterse a las mismas reglas que los adultos. En relación con eso está la obvia absurdidad de deducir que algo neurobiológicamente mágico sucede la mañana del decimoctavo cumpleaños, dotándole de los mismos niveles de autocontrol que los adultos. Las respuestas habituales a estas quejas son que sí, son ciertas, pero la ley a menudo se basa en los atributos a nivel de grupo situando límites de edad arbitrarios (p. ej., la edad a la que uno puede votar, beber o conducir). Existe esta buena voluntad porque no puedes analizar a todos los adolescentes, cada año, mes y hora, para determinar si ya son lo suficientemente maduros para, por ejemplo, votar. Pero vale la pena si se trata de un asesino adolescente.
- Otro punto de vista contrario no cuestiona si una persona de diecisiete años es tan madura como un adulto, sino si es *suficientemente* madura. Sandra Day O'Connor, al discrepar de la sentencia de Roper, escribió: «El hecho de que los adolescentes son por regla general menos culpables por sus malos actos que los adultos no significa necesariamente que un asesino de diecisiete años no sea *suficientemente culpable* como para merecer la pena de muerte» (el énfasis es suyo). Otra persona que discrepaba, el difunto Antonin Scalia, escribió que «es absurdo pensar que uno tiene que ser lo suficientemente maduro para conducir con precaución, beber responsablemente o votar inteligentemente, para demostrar que se es lo suficientemente maduro como para comprender que asesinar a otro ser humano está profundamente mal^[17]».

Entre todas estas opiniones discrepantes, todos, incluyendo a O'Connor y a Scalia, están de acuerdo en que existen unos límites relacionados con la edad en lo respectivo al libre albedrío; el homúnculo de todo el mundo fue en un tiempo demasiado joven como para tener los poderes que goza de adulto^[18]. Puede que no fuese lo suficientemente alto como para alcanzar el panel de control; puede que se distrajera de su trabajo preocupándose de esa espinilla que le había salido en la frente. Y eso hay que tenerlo en cuenta durante los juicios legales. Al igual que con los cerditos y los cerdos, es solo un tema de cuándo el homúnculo es lo suficientemente mayor.

La naturaleza y magnitud del daño cerebral

Básicamente todo el mundo que trabaja con un modelo de libre albedrío mitigado acepta que si existe el suficiente daño cerebral, la responsabilidad por un acto criminal sale por la ventana. Incluso Stephen Morse, de la Universidad de Pensilvania, un estridente crítico de la utilización de la neurociencia en los tribunales (mucho más últimamente) reconoce: «Supongamos que pudiéramos demostrar que los centros de deliberación del cerebro parecen estar desconectados en esos casos. Si se trata de personas que no pueden controlar los episodios de flagrante irracionalidad habremos aprendido algo que debería ser relevante para la atribución legal de la responsabilidad^[19]». De acuerdo con esta opinión, el mitigar los factores biológicos es un hecho relevante si la capacidad de razonamiento está sumamente impedida.

Por lo tanto, si alguien tiene su lóbulo frontal completamente destruido, seguramente no podremos hacerle responsable de sus acciones, porque su racionalidad está sumamente impedida cuando decide cómo va a proceder^[20]. Pero la cuestión pasa a ser en qué posición de ese continuo dibujar una línea separadora —¿qué decimos si el 99 por ciento del lóbulo frontal está destruido? ¿Y si es un 98 por ciento?—. Esto es de una enorme importancia práctica, dado el enorme porcentaje de los condenados a muerte que tienen un historial de daños en el lóbulo frontal, especialmente del tipo más incapacitante, es decir, ocurridos en las primeras etapas de la vida.

En otras palabras, en medio de todas estas opiniones discrepantes sobre dónde se debería trazar esa línea, los que creen en un libre albedrío mitigado están de acuerdo en que los daños cerebrales masivos arrollan al homúnculo, mientras que debería esperarse que este pudiese gestionar al menos un daño menos severo.

Responsabilidad a nivel del cerebro y a nivel social

El famoso neurocientífico Michael Gazzaniga, uno de los mejores y más antiguos de este campo, ha tomado un camino extremadamente extraño al escribir: «El libre albedrío es una ilusión, pero sigues siendo responsable de tus acciones». Desarrolla extensamente esta opinión en un libro provocador titulado *¿Quién manda aquí?: el libre albedrío y la ciencia del cerebro*. Gazzaniga acepta completamente todo lo referente a la naturaleza material del cerebro, pero sin embargo según él queda espacio para la responsabilidad.

«La responsabilidad existe en un nivel diferente de organización: el nivel social, no en nuestros cerebros determinados». Creo que lo que realmente está diciendo es que «el libre albedrío es una ilusión, pero por razones prácticas, vamos a seguir manteniendo que eres responsable de tus acciones», o está hipotetizando alguna forma de homúnculo que existe solo en el nivel social. En respuesta a esta última idea, las páginas de este libro demuestran cómo nuestro mundo social es, en última instancia, un producto de nuestros cerebros determinados y materialistas como lo son nuestros movimientos motores^{[21],[22]}.

La cronología de la toma de decisiones

Otra línea divisoria bien establecida en la postura del libre albedrío mitigado es que nuestra capacidad para tomar decisiones pasa al primer plano con decisiones que son lentas y deliberadas, mientras que los factores biológicos puede que aparten el libre albedrío en situaciones en las que hay que tomar decisiones que son inmediatas. En otras palabras, el homúnculo no está siempre sentado de forma correcta en el timón del búnker; en cambio ocasionalmente se ha ido a tomarse un aperitivo, y si algo excitante surge repentinamente, esas neuronas pueden disparar órdenes a los músculos y producir un comportamiento antes que el homúnculo pueda regresar y apretar ese gran botón rojo que hay en el panel de control.

Las cuestiones que tienen que ver con llegar a tiempo para apretar el botón rojo se entrecruzan con las cuestiones relativas al cerebro adolescente. Una serie de críticos de la sentencia de Roper contra Simmons, empezando con O'Connor y su opinión discrepante, señalaron una aparente contradicción. La Asociación de Psicólogos Estadounidenses (APA por sus siglas en inglés) había presentado un breve *amicus curiae* en este caso, haciendo hincapié en que los adolescentes (es decir, sus cerebros) son tan *inmaduros* que no pueden estar sujetos a las normas penales de los adultos a la hora de aplicarles una sentencia. Resulta que la misma APA presentó un resumen algunos años antes en un caso diferente, recalcando el hecho de que los adolescentes son lo suficientemente *maduros* como para ser capaces de elegir si abortar o no, incluso sin el consentimiento de los padres.

Bien, eso es un poco torpe y seguro que hace que parezca que la APA y otras asociaciones parecidas cambian fácilmente de opinión en cuestiones ideológicas, algo de lo que les acusó O'Connor. Laurence Steinberg, de cuya investigación sobre el desarrollo del cerebro adolescente ya hablamos

extensamente en el capítulo 7 (y cuyo trabajo influyó en la sentencia de Roper contra Simmons), ofrece una resolución lógica^[23]. Decidir si abortar o no implica un razonamiento lógico sobre asuntos morales, sociales e interpersonales, que puede durar de días a semanas. En cambio, decidir, por ejemplo, disparar a alguien puede implicar asuntos relacionados con el control de impulsos en un plazo de tiempo de segundos. La inmadurez frontal del cerebro adolescente se ve más en temas cuya resolución dura segundos y que implican el control de impulsos en lugar de los procesos que implican un razonamiento lento y deliberado. O en un escenario de libre albedrío mitigado, se pueden producir comportamientos impulsivos cuando el homúnculo se ha ausentado para ir al baño.

■ Causalidad y compulsión

Algunos defensores del libre albedrío distinguen entre los conceptos de «causalidad» y «compulsión^[24]». De una forma que puede ser un poco imprecisa, la primera implica que todo comportamiento ha sido causado por algo, pero la segunda es el reflejo solo de un subconjunto de comportamientos que están causados *realmente* por algo, algo que compromete los procesos racionales y deliberados. Según este punto de vista algunos comportamientos son de un modo determinista más biológicos que otros.

Esto guarda relación con los delirios esquizofrénicos. Suponga que alguien que sufre esquizofrenia tiene alucinaciones auditivas, incluyendo una voz que le dice que cometa un crimen; y lo hace.

Algunos tribunales no han considerado esto una causa atenuante. Si su amigo le sugiere que ataque a alguien, la ley espera que se resista, incluso si se trata de un amigo imaginario que está en su cabeza.

Pero otros ven distinciones dependiendo de cómo sean esas alucinaciones auditivas. Según este punto de vista, si un individuo esquizofrénico comete un crimen porque una voz de su cabeza le pide que lo haga, su acto ha sido *causado* por esa voz, pero eso no le excusa del crimen. En cambio, piense en un individuo esquizofrénico que comete un crimen porque coros atronadores formados por voces provocadoras, amenazadoras y persuasivas que habitan en su cabeza, acompañados de cancerberos aulladores y coros de trombones interpretando música atonal a todo volumen, le ordenan en todo momento que cometa el crimen. Cuando sucumbe y lo hace, se considera más excusable porque esas voces constituyen una *compulsión* para actuar^[25].

Por consiguiente, según este punto de vista incluso un homúnculo sensato puede perder el control y hacer prácticamente cualquier cosa, solo para que paren los trombones y los perros del infierno.

■ Iniciar un comportamiento frente a ponerle fin

Es prácticamente obligatorio que cualquier discusión sobre la volición y la biología tenga en cuenta el «experimento Libet^[26]». En la década de 1980, el neurocientífico Benjamín Libet, de la UCSF, informó de algo fascinante. Un sujeto está conectado a un electroencefalógrafo, que monitoriza patrones de excitación eléctrica en el cerebro. Se sienta tranquilamente, mirando un reloj. Se le ha pedido que mueva la muñeca cada vez que quiera y que anote lo que marca el reloj, incluido el segundo, cuando decida hacerlo.

Libet identificó algo en los datos del EEG que llamó «potencial de disposición» —una señal de la corteza motora y de las áreas premotoras complementarias que indicaba que pronto se iba a iniciar un movimiento—. Y consistente con ello, los potenciales de disposición aparecían alrededor de medio segundo antes del tiempo que informaba el sujeto en el que había realizado el movimiento consciente. Interpretación: el cerebro «decide» mover antes de que incluso sea uno consciente de ello. De este modo, ¿cómo puede usted afirmar que ha decidido cuándo moverse, prueba del libre albedrío, si la cascada de señalización neuronal que culmina en la realización del movimiento empezó antes de que lo decidiera conscientemente? El libre albedrío es una ilusión.

Naturalmente, este hallazgo generó especulación, controversia, replicaciones, elaboraciones, refutaciones y posturas que van más allá de mi comprensión. Una crítica tenía que ver con la limitación necesaria del planteamiento. Según esta opinión, existe libre albedrío, decides libremente cuándo mover tu muñeca, y ese potencial de disposición es una consecuencia de tu decisión. ¿Qué es en ese caso el retraso de quinientos milisegundos? Es el tiempo que va entre el instante en el que se decide mover la muñeca y cuando (a) se centra la atención en el reloj y (b) se interpreta la posición de la segunda manecilla del reloj. En otras palabras, ese supuesto retraso de medio segundo es un artefacto del diseño experimental, no algo real. Otras críticas tienen que ver con la ambigüedad del sentimiento de intentar mover la muñeca. Otras son más misteriosas de lo que puedo entender.

Una interpretación muy diferente de ese hallazgo fue, curiosamente, aportada por Libet. Sí, puede que su cerebro se prepare para iniciar un

comportamiento antes de que sea consciente de la decisión, lo que significa que su creencia de que eligió conscientemente moverse es errónea. Pero en ese tiempo de retraso está el potencial de elegir conscientemente *vetar* la acción. Como dijo brevemente V. S. Ramachandran (el de la especulación de las neuronas espejo del capítulo 14), puede que no tengamos libre albedrío, pero tenemos «libre anulación^[27]».

Como era de esperar, esta intrigante conainterpretación alimentó más discusiones, experimentos y contraconainterpretaciones. Para nosotros, analizando las diferentes disputas que tienen que ver con el libre albedrío mitigado, este debate tiene que ver con la naturaleza del panel de control del homúnculo. ¿Qué proporción de sus botones, interruptores y diales están implicados en el hecho de iniciar un comportamiento en lugar de abortarlo?

Por lo tanto, creer en la existencia del libre albedrío mitigado deja espacio tanto para la causalidad biológica del comportamiento como para el libre albedrío, y todas las discusiones tienen que ver simplemente con la posición de las líneas que dibujamos sobre la arena y cuán inviolables son. Esto nos prepara para analizar lo que creo que es el debate más importante en ese tema de dibujar líneas.

«Debes de ser muy listo» frente a «Debes de haberte esforzado mucho»

La psicóloga de Stanford Carol Dweck ha realizado un trabajo revolucionario en la psicología de la motivación. Al final de la década de 1990, informó de algo importante. Unos niños realizaban una tarea, un test, algo, que les salía bien. Luego les elogiaba de una de dos formas: «Qué gran puntuación; debes de ser muy listo» o «Qué gran puntuación, debes de haberte esforzado mucho». Cuando elogias a los niños por haberse esforzado mucho, tienden a esforzarse aún más la próxima vez, muestran una mayor resistencia y tolerancia, disfrutan más del proceso y es más probable que valoren el logro en sí mismo (en lugar de por la nota obtenida). Si elogias a los niños por ser listos, se produce justamente lo contrario. Cuando todo tiene que ver con ser más listo, el esfuerzo empieza a ser sospechoso, indigno de ti —después de todo, si eres tan listo, no tienes por qué esforzarte tanto; las cosas te salen naturalmente, no tienes que resoplar y sudar—,^[28]

Un hermoso trabajo que ha alcanzado el estatus de culto entre muchos padres reflexivos de niños superdotados, que quieren comprender cuándo la inteligencia de sus hijos no debería tenerse en cuenta.

¿Por qué el «Eres muy listo» y el «Te has esforzado mucho» tienen efectos tan diferentes? Porque caen en los lados opuestos de una de las líneas divisorias más profundas dibujadas por los creyentes del libre albedrío mitigado. Es la creencia de que uno asigna aptitud e impulso a la biología y esfuerzo y resistencia al impulso al libre albedrío.

Está bien ver una habilidad natural en acción. El atleta polifacético que nunca ha visto un salto con pértiga que lo observa una vez, lo intenta una vez, y salta como un profesional. O el cantante cuya voz siempre ha tenido un timbre natural que provoca emociones que usted no sabía ni que existiesen. O ese estudiante de su clase que capta todo al vuelo, dos segundos después de que explicara algo abstruso.

Es impresionante. Pero luego es inspirador. Cuando era niño, leí repetidamente un libro sobre Wilma Rudolph. Era la corredora más veloz del mundo en 1960, una olímpica que se convirtió en pionera en la defensa de los derechos civiles. Definitivamente impresionante. Pero piense que nació prematuramente, con poco peso, una entre veintidós hermanos en una familia pobre de Tennessee, y —fíjese en esto— cuando tenía cuatro años cogió la polio, lo que hizo que llevase un aparato ortopédico y tuviera un pie torcido. La polio. Estaba *paralizada* por la polio. Y desafió las expectativas de todos los expertos, se esforzó y se esforzó y se esforzó luchando contra ese dolor, y se convirtió en la más veloz de todas. Eso es inspirador.

En muchos dominios podemos intuir cuáles son los fundamentos materiales de la habilidad natural. Alguien tiene la proporción ideal de fibras musculares de contracción lenta y contracción rápida, produciendo un saltador de pértiga innato. O tiene las cuerdas vocales con el grado perfecto de suavidad (estoy improvisando) para producir una voz extraordinaria. O la combinación ideal de neurotransmisores, receptores, factores de transcripción y así sucesivamente, produciendo un cerebro que intuye velozmente las abstracciones. Y también podemos percibir los fundamentos en alguien que es simplemente correcto, o pésimo, en cualquiera de estas facetas.

Pero los logros como los de Rudolph parecen diferentes. Usted está exhausto, desmoralizado, y le duele muchísimo, pero sigue luchando; quiere tomarse una tarde libre, ver una película con un amigo, pero sigue estudiando; la tentación está ahí, nadie está mirando, todo el mundo lo hace, pero usted sabe que está mal. Parece muy difícil, tan improbable pensar en esos mismos

neurotransmisores, receptores o factores de transcripción cuando pensamos en las hazañas logradas por la fuerza de la voluntad. Parece que hay una respuesta más sencilla —está viendo la ética laboral calvinista de un homúnculo rociado con la clase correcta de polvo mágico—.

El siguiente es un gran ejemplo de este dualismo. Recordemos a Jerry Sandusky, el entrenador de fútbol americano de Penn State, quien fue un horrible abusador infantil en serie. Después de su condena apareció un artículo de opinión en la CNN. Escrito bajo el provocador titular de «¿Merecen compasión los pedófilos?», James Cantor, de la Universidad de Toronto, analizaba la neurobiología de la pedofilia. Por ejemplo, sucede en familias, lo cual sugiere que los genes juegan un papel importante. Los pedófilos tienen tasas anormalmente altas de daños cerebrales causados durante la infancia. Hay pruebas de anormalidades endocrinas durante la vida fetal. ¿Incrementa esto la posibilidad de que la suerte esté echada neurobiológicamente, de que algunas personas estén destinadas a ser de esta forma? Exactamente. Cantor concluye diciendo: «Uno no puede escoger no ser un pedófilo^[29]».

Valiente y acertado. Y luego Cantor da un increíble salto adelante en cuanto al libre albedrío mitigado. ¿Reduce toda esa biología la condena y el castigo que Sandusky merecía? No. «Uno no puede escoger no ser un pedófilo, pero uno puede escoger no ser un abusador de menores».

Esto establece una dicotomía de lo que supuestamente hay detrás de lo que hacemos:

Causas biológicas	Aguante homuncular
Impulsos sexuales destructivos	Resistirse a actuar siguiendo esos impulsos
Oír voces imaginarias	Resistirse a sus órdenes destructivas
Proclividad hacia el alcoholismo	No beber
Tener ataques epilépticos	No conducir sin haberse tomado la medicación
No es oro todo lo que reluce	Ponerse en marcha cuando las cosas se ponen difíciles
No es la cara más encantadora	Resistirse a ponerse ese enorme y espantoso anillo en la nariz

Estas son solo algunas de las cosas que hemos visto en este libro que pueden influir en la columna de la derecha: niveles de glucosa en sangre; estatus socioeconómico de la familia de origen; una lesión en la cabeza producida por un golpe; calidad y cantidad de sueño; ambiente prenatal; niveles de estrés y de glucocorticoides; si sufre usted dolor; si tiene la enfermedad de Parkinson

y qué medicación le han prescrito; hipoxia prenatal; variante del gen receptor de la dopamina D4; si ha tenido una embolia en el lóbulo frontal; si sufrió abuso infantil; cuánta carga cognitiva ha asumido en los últimos minutos; la variante del gen MAO-A que posee; si fue infectado por un parásito; si tiene el gen de la enfermedad de Huntington; niveles de plomo en el agua del grifo cuando era niño; si vive en una cultura individualista o colectivista; si es un hombre heterosexual y hay cerca una mujer atractiva; si ha estado oliendo el sudor de alguien que da miedo. Y así una tras otra. De todas las posturas que creen en el libre albedrío mitigado, la que asigna aptitud a la biología y esfuerzo al libre albedrío, o impulso a la biología y resistencia al libre albedrío, es la más extendida y destructiva. «Debes de haberte esforzado mucho» es tanto una propiedad del universo físico y de la biología que surgió de él como lo es «Debes de ser muy listo». Y sí, ser un abusador infantil es tan producto de la biología como lo es ser un pedófilo. Pensar de otra forma es poco más que psicología popular.

¿PERO SALE ALGO REALMENTE ÚTIL DE TODO ESTO?

COMO ya señalé, el escéptico más formidable de la importancia de la neurociencia en el sistema jurídico es Stephen Morse, quien ha escrito extensa y eficazmente sobre el tema^[30].

Es el máximo defensor de un libre albedrío compatible con un mundo determinista. Está de acuerdo con M’Naghten y reconoce que puede haber el suficiente daño cerebral como para comprometer la noción de responsabilidad —«Existen varias causas que pueden producir condiciones excusables, como la falta de capacidad racional o de control»—. Pero más allá de esos casos raros, cree que la neurociencia ofrece poco que pudiera desafiar la idea de responsabilidad. Tal como ha dicho en tono jocoso: «Los cerebros no asesinan personas. Las personas asesinan personas».

Morse personifica el escepticismo sobre meter a la neurociencia en las salas de los juzgados. Por un lado, siente vergüenza ajena por cómo se ha puesto de moda el «neuroderecho» y la «neurocriminología». Un escritor maravillosamente sarcástico^[31] ha anunciado el descubrimiento del trastorno que ha llamado «síndrome de la reivindicación cerebral». Quienes lo padecen se han dejado llevar por la importancia de la neurociencia porque han sido «infectados y excitados por los asombrosos avances en nuestra comprensión

del cerebro» provocando que «hagan reclamaciones morales y legales que no se pueden deducir de la nueva neurociencia y que no pueden ser sostenidas por esta».

Una de sus críticas que es absolutamente válida resulta ser práctica y concreta. Es una preocupación de la que ya hablamos antes, que los jurados confieran un peso a los datos procedentes de los estudios de neuroimagen solo por lo impresionantes que son las imágenes. Debido a eso, Morse ha llamado a la neurociencia «el determinismo “de la época”, acaparando la atención que se le daba previamente al determinismo psicológico o genético... Lo único diferente respecto a la neurociencia es que nosotros tenemos imágenes más bonitas y que parecen más científicas».

Otra crítica válida tiene que ver con que los hallazgos de la neurociencia suelen ser meramente descriptivos (p. ej., «la región cerebral A envía proyecciones hacia la región cerebral Q) o correlativos (p. ej., los niveles elevados del neurotransmisor X y del comportamiento Z tienden a ir juntos»). Datos de ese tipo no desaprueban el libre albedrío. En palabras de la filósofa Hilary Bok, «la afirmación de que una persona escoge su acción no está en conflicto con la afirmación de que algunos procesos o estados neuronales la causaron; simplemente la vuelve a describir^[32]».

Este es un aspecto que he destacado a lo largo de todo el libro, es decir, que la descripción y la correlación están bien, pero que los datos causales son el patrón oro (p. ej.: «Cuando aumentas los niveles del neurotransmisor X, el comportamiento Z ocurre más a menudo»). Esta es la fuente de algunas de nuestras demostraciones más poderosas de las bases materiales de nuestros comportamientos más complejos —por ejemplo, las técnicas de estimulación magnética transcraneal que activan o inactivan transitoriamente una parte del lóbulo pueden cambiar la toma de decisiones de alguien, decisiones sobre el castigo, o los niveles de generosidad y empatía—. Eso es causalidad.

En el tema de la causalidad, Morse distingue entre causalidad y compulsión. Escribe: «La causalidad ni es una excusa *per se* ni el equivalente de la compulsión, que sí es una condición que es válida como excusa». Morse se describe a sí mismo como un «materialista convencido» y afirma que «vivimos en un universo causal, lo que incluye las acciones humanas». Pero, aunque lo intente, no veo ninguna forma de establecer esta distinción que no requiera tácitamente un homúnculo que esté fuera del universo causal, un homúnculo que puede verse sobrepasado por la «compulsión», pero que sí puede manejar la «causación». En palabras del filósofo Shaun Nichols, «parece como si algo tuviera que proporcionarnos nuestro compromiso con el

libre albedrío o nuestro compromiso con la idea de que todos los sucesos están completamente causados por los sucesos precedentes^[33]».

A pesar de estas críticas a sus críticas, mi postura tiene un problema mayor, uno que hace que Morse concluya afirmando que las contribuciones de la neurociencia al sistema judicial «son modestas en el mejor de los casos y que la neurociencia no plantea ningún desafío genuino o radical a los conceptos de personalidad, responsabilidad y competencia^[34]». El problema puede resumirse en una conversación hipotética:

Fiscal: Así pues, profesor, nos ha hablado del considerable daño que sufrió el lóbulo frontal del acusado cuando era niño. ¿Se han convertido todas las personas que sufrieron ese daño en asesinos múltiples, como el acusado?

Neurocientífico testificando para la defensa: No.

Fiscal: ¿Han participado todas esas personas al menos en alguna clase de comportamiento criminal importante?

Neurocientífico: No.

Fiscal: ¿Puede la ciencia del cerebro explicar por qué la misma cantidad de daño produce un comportamiento asesino en el acusado?

Neurocientífico: No.

El problema es que, incluso a pesar de que todos esos conocimientos biológicos nos permiten mostrarnos ingeniosos sobre esos homúnculos torpes, todavía no podemos predecir muchas cosas del comportamiento. Puede que a nivel estadístico de grupos, pero no cuando se trata del nivel individual.

Explicando un montón y prediciendo muy poco

Si una persona se rompe una pierna, ¿cuán predecible es que tenga problemas al caminar? Creo que sería muy seguro predecirlo con una precisión cercana al cien por cien. Si padece una enfermedad pulmonar seria, ¿con qué precisión podemos predecir que en ocasiones su respiración será dificultosa y que se cansará fácilmente? De nuevo, cerca del cien por cien. Lo mismo se

diría para los efectos de un bloqueador importante del flujo sanguíneo en las piernas o de una cirrosis generalizada de su hígado.

Pasemos al cerebro y a la disfunción neurológica. ¿Qué podemos decir de una persona que ha tenido una lesión cerebral, y las neuronas de la zona del tejido cicatrizado se reconectan de tal forma que pueden tanto estimularse ellas mismas como entre ellas? ¿Con qué precisión podemos decir que esa persona sufrirá convulsiones? ¿Qué decir si tiene una debilidad congénita en las paredes de los vasos sanguíneos del cerebro? ¿Qué probabilidad tendrá de sufrir un aneurisma cerebral en algún momento? ¿Qué decir si tiene una mutación en el gen que produce la enfermedad de Huntington? ¿Qué probabilidades tiene de sufrir un trastorno neuromuscular cuando tenga sesenta años? La respuesta es que tiene realmente muchas probabilidades en todos los casos; probablemente alrededor del cien por cien.

Y ahora el comportamiento. Si alguien ha sufrido una lesión frontocortical generalizada, ¿con qué precisión podemos decir que notaremos que hay algo extraño en él, respecto al comportamiento, después de una conversación de cinco minutos? Alrededor del 75 por ciento.

Consideremos ahora un rango más amplio de comportamientos. ¿Con qué precisión podemos decir que esta persona con una lesión frontal hará algo terriblemente violento en algún momento? ¿O alguien que sufrió repetidamente abuso infantil se convertirá en un abusador de adulto? ¿O un soldado que ha sobrevivido a una batalla en la que murieron todos sus compañeros desarrollará TEPT? ¿O que una persona con la versión polígama del «ratón de montaña» del promotor del gen receptor de la vasopresina sufrirá numerosos fracasos matrimoniales? ¿O que una persona con un conjunto particular de subtipos de receptores de glutamato a lo largo de su corteza e hipocampo tendrá un coeficiente de inteligencia por encima de 140? ¿O que alguien que ha tenido una infancia llena de adversidades y pérdidas tendrá un trastorno depresivo severo? Todos por debajo del 50 por ciento, a menudo muy por debajo.

Así pues, ¿por qué son diferentes, por un lado, el hecho de que una pierna rota dificulta inevitablemente la locomoción y los casos del párrafo previo? ¿Acaso los segundos implican «menos» biología? ¿Es la clave el hecho de que el cerebro contiene un homúnculo no biológico y no lo tengan los huesos de la pierna?

Esperemos que después de todas estas páginas sea aparente que empezamos a vislumbrar una respuesta. No se trata de que haya «menos»

biología en esas circunstancias relacionadas con el comportamiento social. Es que se trata de una biología cualitativamente diferente.

Cuando un hueso se rompe, se producen una serie de pasos relativamente consecutivos que conducen a la inflamación y al dolor, lo que impedirá que la persona pueda andar (aunque intente hacerlo una hora después). Esos pasos encadenados de biología no se ven alterados por una variación convencional en su genoma, su exposición hormonal prenatal, la cultura en la que ha crecido o si desayunó mucho. Pero tal como hemos visto, todas esas variables pueden influir en los comportamientos sociales que dan forma a nuestros mejores y peores momentos.

La biología de los comportamientos que nos interesan es, en todos los casos, *multifactorial*, lo cual constituye la tesis de este libro.

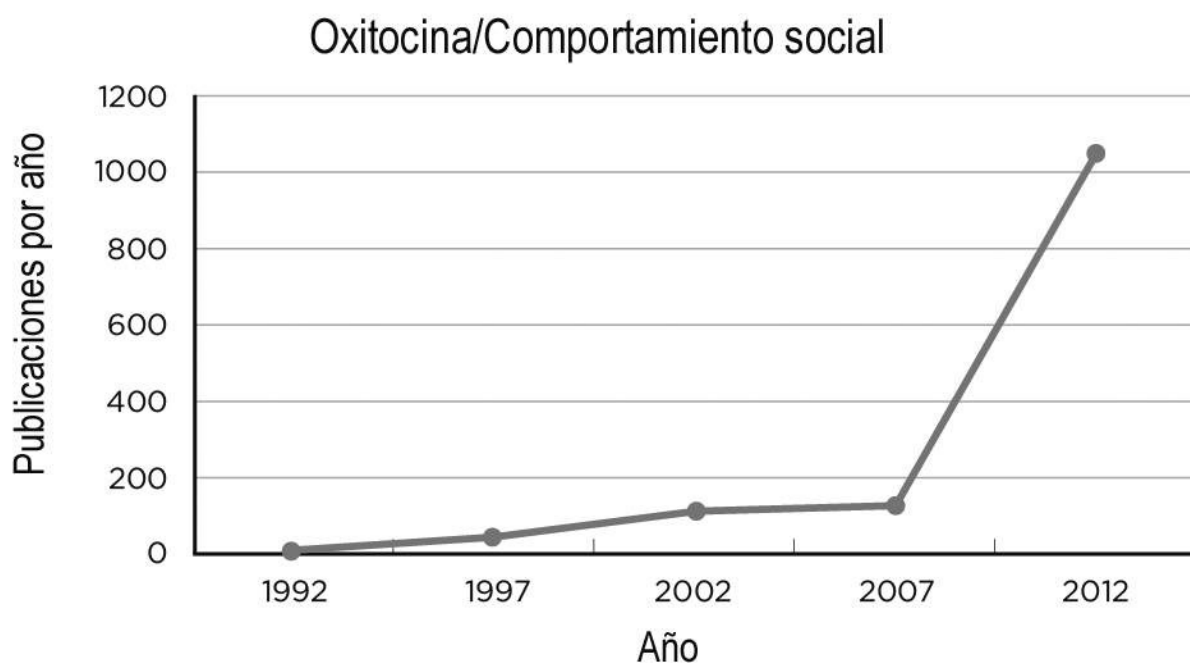
Veamos qué significa «multifactorial» en un sentido práctico. Piense en alguien que sufre frecuentemente de depresión que hoy está visitando a un amigo, desahogándose contándole sus problemas. ¿Cuántas probabilidades hay de que hubiéramos podido predecir ese comportamiento conociendo su biología?

Supongamos que «conocer su biología» consiste únicamente en saber qué versión del gen transportador de serotonina es la que posee. ¿Cuánto poder predictivo nos daría ese conocimiento? Tal como vimos en el capítulo 8, no mucho —digamos, por ejemplo, un 10 por ciento—. ¿Y cuánto si «conocer su biología» consiste en saber cuál es la versión de ese gen además de saber si uno de sus progenitores falleció cuando nuestro sujeto era un niño? Más, puede que un 25 por ciento. ¿Y si conocemos la versión del gen + las adversidades sufridas durante su infancia + si está viviendo solo en condiciones de pobreza? Puede que llegáramos al 40 por ciento. Añadamos que sabemos cuál es el nivel medio de glucocorticoides que tiene hoy en su torrente sanguíneo. Puede que un poco más. Añadamos que sabemos si vive en una cultura individualista o colectivista. Tendremos una mayor capacidad de predicción^[35]. Si sabemos si está menstruando (lo que generalmente exacerba los síntomas en las mujeres con depresión severa, haciendo que sea más probable que sean más reservadas socialmente en lugar de abrirse a alguien). Más predictibilidad. Puede que incluso ya pasemos del 50 por ciento. Si añadimos suficientes factores, muchos de los cuales, posiblemente la mayoría de ellos, todavía no han sido descubiertos, finalmente nuestro conocimiento biológico multifactorial nos dará el mismo poder predictivo que teníamos en el caso del hueso roto. No son *cantidades* diferentes de causalidad biológica; son diferentes *tipos* de causalidad.

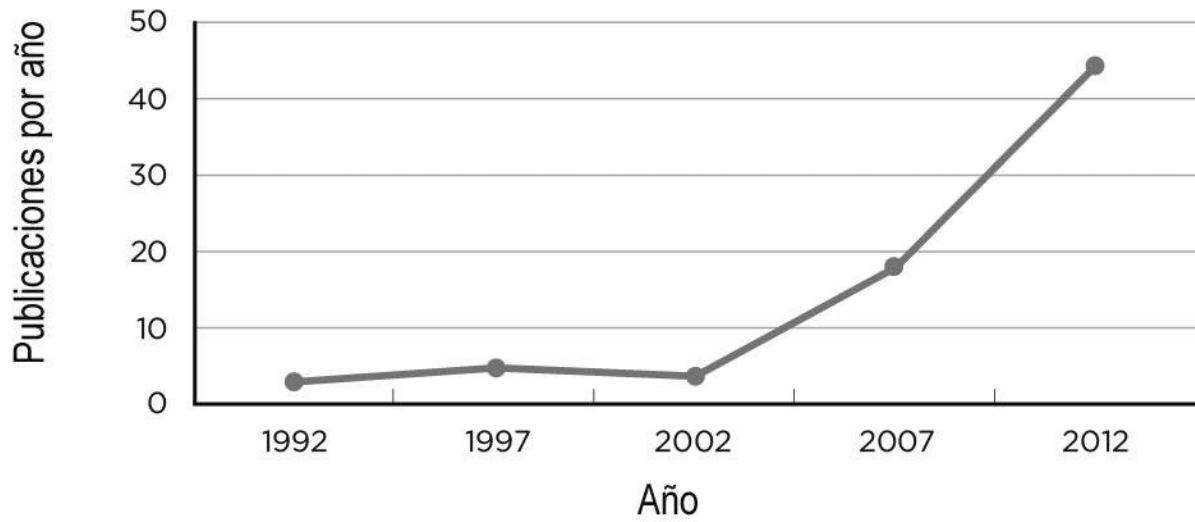
El pionero en inteligencia artificial Marvin Minsky definió una vez el libre albedrío como «fuerzas internas que no comprendo^[36]». La gente cree intuitivamente en el libre albedrío, no porque tengamos esta terrible necesidad humana de gozar de voluntad, sino también porque mucha gente no sabe nada sobre estas fuerzas internas. E incluso el neurocientífico que está testificando en un juicio no puede predecir con precisión qué individuo con una lesión frontal extensa se convertirá en asesino en serie, porque la ciencia como conjunto solo conoce un puñado de esas fuerzas internas. La serie «hueso roto → inflamación → movimiento restringido» es fácil de predecir. «Neurotransmisores + hormonas + infancia + _____ + _____ +» no lo es^[37].

Entra en juego otro factor. A veces consulto la *Web of Science*, un buscador que escanea bases de datos de artículos publicados en revistas científicas y médicas. En la casilla que pide los términos de búsqueda pongo «oxitocina» y «confianza» (en inglés) —solo para escoger un ejemplo de los tropecientos vínculos entre biología y comportamiento social que hemos tratado—. Y resulta que 193 artículos han sido publicados sobre el tema. Fíjese en el gráfico siguiente que muestra que la mayoría de estos artículos han sido publicados en los últimos años.

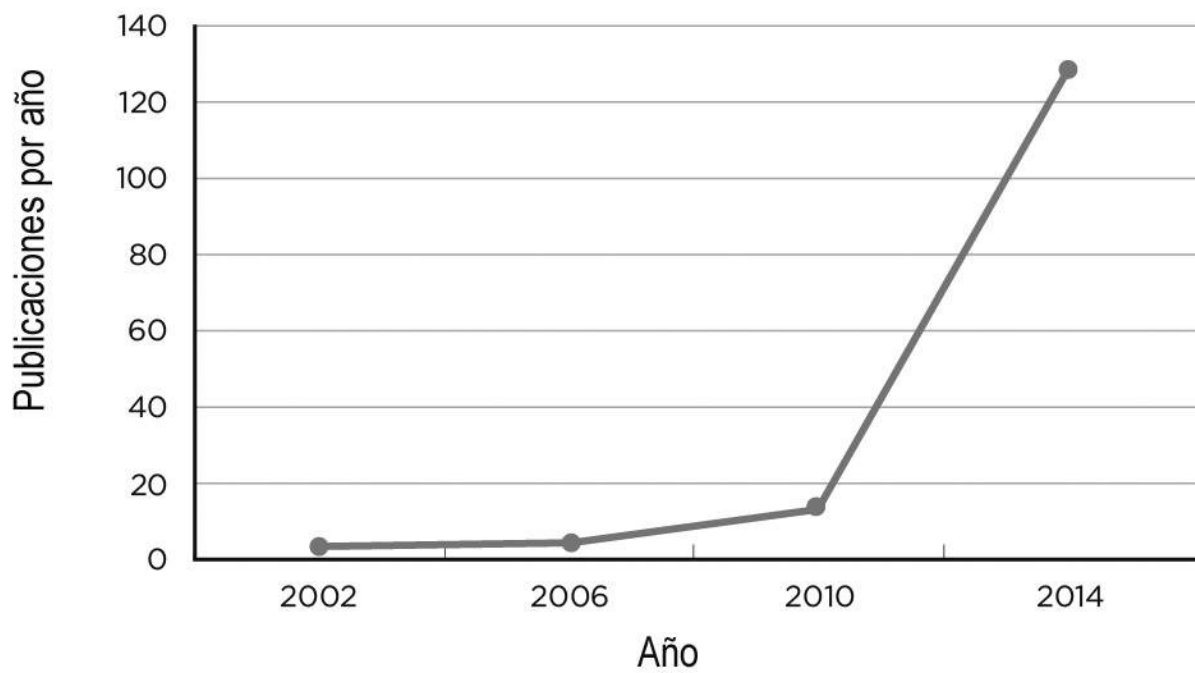
Lo mismo con el siguiente gráfico, una búsqueda con las palabras «oxitocina» y «comportamiento social» o, después de eso, «estimulación magnética transcraneal» y «toma de decisiones», y luego «cerebro» y «agresividad».

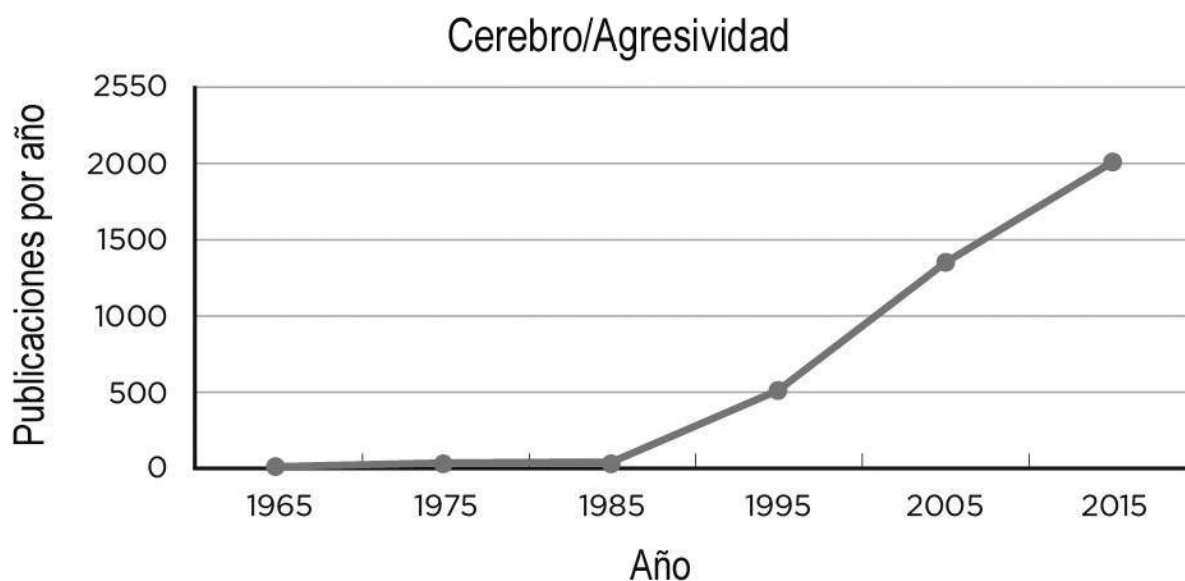


Estimulación magnética transcraneal/toma de decisiones



Oxitocina/Confianza





Y solo para que el lector se haga una idea de esto:

Términos de búsqueda

	genes/ comportamiento	testosterona/ agresividad	amígdala/ agresividad	MAO/ agresividad	epigenética/ comportamiento
1920-1930	1	0	0	0	0
1930-1940	3	0	0	0	0
1940-1950	3	0	0	0	0
1950-1960	10	2	0	0	0
1960-1970	22	3	2	0	0
1970-1980	39	24	4	1	0
1980-1990	128	53	5	2	0
1990-2000	9.288	401	97	40	9
2000-2010	27.754	757	321	119	197
2010-2020	52.487	1.070	560	184	1.012

Nota: los datos de 2010-2020 están prorrateados a partir de 2010-2015.

Nuestros comportamientos están continuamente siendo conformados por un conjunto de fuerzas subterráneas. Lo que estos gráficos y esta tabla muestran es que la mayoría de estas fuerzas implican una biología que, no hace mucho tiempo, no sabíamos que existía.

Así pues, ¿modificamos la definición de Minsky del libre albedrío a «fuerzas internas que no comprendo *todavía*»?

CÓMO NOS VERÁN

S I el lector todavía cree que existe el libre albedrío mitigado, podemos tomar tres rutas posibles.

Para apreciar la primera, pensemos brevemente en la epilepsia. Los científicos saben mucho acerca de las bases neurológicas de las convulsiones y cómo estas implican que los disparos neuronales tengan una frecuencia y una sincronía anormalmente altas. Pero no hace mucho tiempo, digamos hace un siglo, la epilepsia era vista como un tipo de enfermedad mental. Y antes de eso muchos pensaban que se trataba de una enfermedad infecciosa contagiosa.

Y en otras épocas y lugares, se pensaba que estaba causada por la menstruación, o por el exceso de relaciones sexuales, o por la excesiva masturbación. Pero en 1487 dos eruditos alemanes descubrieron una causa de la epilepsia que parecía era la correcta.

Los dos frailes dominicos, Heinrich Kramer y Jakob Sprenger, publicaron el libro *Malleus maleficarum* («martillo de las brujas» en latín), el tratado definitivo sobre por qué alguien se convierte en bruja, cómo identificarlas y qué hacer con ellas. ¿Cuál era una de las formas más seguras de identificar a una bruja? Si están poseídas por Satanás, si sufren convulsiones por el poder maligno del diablo que habita en ellas.

Su guía era el Evangelio según san Marcos 9,14-29. Un hombre lleva a su hijo ante Jesús, diciendo que algo malo le ocurre y pidiéndole que le cure: hay un espíritu que viene y le posee, enmudeciéndolo, y luego ese espíritu lo lanza al suelo, y una vez tumbado le sale espuma por la boca, le castañetean los dientes y se pone rígido. El hombre presenta a su hijo, que pronto es poseído por ese espíritu y cae al suelo, sufre convulsiones y le sale espuma por la boca. Jesús se da cuenta de que el chico está infectado con un espíritu maligno y ordena a ese espíritu infame que salga y se marche. Las convulsiones cesan.

Por lo tanto, las convulsiones eran un signo de posesión demoniaca, la marca segura de una bruja. *Malleus maleficarum* llegó en el momento justo para aprovecharse de la producción en masa a través de la recién inventada imprenta. En palabras del historiador Jeffrey Russell, «la rápida propagación de la histeria contra las brujas gracias a la imprenta fue la primera prueba de que Gutenberg no liberó al hombre del pecado original». El libro fue leído por mucha gente y tuvo más de treinta ediciones durante el siglo siguiente. Se estima que entre cien mil y un millón de personas fueron perseguidas, torturadas o asesinadas como brujas en ese periodo^{[38],[39]}.

No pienso mucho en Kramer y Sprenger. Mi suposición es que eran monstruos sádicos, pero eso puede reflejar que esté muy influenciado por

libros del estilo de *El nombre de la rosa* o *El código Da Vinci*. Puede que fueran oportunistas que pensaron que el libro les haría ricos. O puede que fueran completamente sinceros.

En cambio, me imagino un escenario situado en una tarde durante los últimos años del siglo xv. Un inquisidor de la Iglesia llega a casa, agotado y agobiado. Su esposa le pregunta cómo le ha ido. «Ha sido un día habitual, condenando brujas, pero el caso de hoy me perturbó. Todo el mundo testificó diciendo que esta mujer se cae al suelo, le rechinan los dientes y se convulsiona..., una bruja, sin duda. No lo siento por ella..., nadie le dijo que aceptara a Satanás. Pero tenía esos dos hermosos niños..., tendrías que haberlos visto, tan confundidos al ver que se llevaban a su madre. Pero es lo que hay..., la quemamos, por supuesto». Tendrían que pasar muchas hogueras y siglos hasta que nosotros, en Occidente, hubiéramos aprendido lo suficiente como para decir: «No es ella, es su enfermedad^[40]».

Estamos a tan solo unos pasitos de poder comprender todo esto, tan pocos que deja pequeños huecos inexplicados que la gente inteligente rellena con un homúnculo. Sin embargo, incluso los creyentes más devotos del libre albedrío reconocerán que está constreñido en espacios más estrechos de lo que lo estaba en el pasado. En menos de dos siglos la ciencia primero nos enseñó que el lóbulo frontal tiene algo que ver con el comportamiento apropiado. Hace menos de setenta años desde que aprendimos que la esquizofrenia es un trastorno bioquímico. Puede que cincuenta años desde que aprendimos que problemas de lectura del tipo que ahora conocemos como dislexia no son debidos a la pereza, sino que tienen que ver con malformaciones corticales microscópicas. Veinticinco desde que aprendimos que la epigenética altera el comportamiento. El influyente filósofo Daniel Dennett ha escrito sobre el libre albedrío que «es algo que vale la pena querer». Si realmente existe el libre albedrío, se está relegando a dominios demasiado triviales como para que valga la pena el esfuerzo que implica quererlo —¿quiero ponerme hoy calzoncillos o *slip*?—.^[41]

Recuerde esos gráficos y esa tabla que demostraban lo recientes que son estos descubrimientos científicos. Si cree que hoy mismo, a medianoche, algo sucederá y la ciencia se detendrá, que no habrá más publicaciones, hallazgos o nuevos conocimientos que tengan que ver con este libro, que ya sabemos todo lo que hay, está claro cuál debería ser la postura que adoptar: hay algunos dominios extraños en los que los extremos de disfunción biológica producen cambios involuntarios en el comportamiento, y no somos muy

buenos a la hora de predecir qué es lo que subyace bajo esos cambios. En otras palabras, el homúnculo está sano y salvo.

Pero si cree que se irán acumulando más conocimientos, se acaba de comprometer con la opinión de que cualquier evidencia de libre albedrío será finalmente eliminada o con la opinión según la cual, en el último momento, el homúnculo se quedará atascado en los espacios más diminutos. Y con cualquiera de esas opiniones, la gente del futuro nos verá como nosotros vemos a los proveedores de sanguijuelas, a los que hacían sangrías y trepanaciones, como vemos a los expertos del siglo xv que pasaban sus días condenando brujas, de tal forma que esa gente del futuro nos mirará y pensará: «¡Dios mío, la cantidad de cosas que no sabían por entonces! ¡El daño que causaron!».

Los arqueólogos hacen algo impresionante, reflejo de su humildad disciplinaria. Cuando excavan en un lugar, reconocen que los arqueólogos futuros se sentirán horrorizados por sus técnicas primitivas, por la destructividad de sus excavaciones. Por eso, a menudo dejan una parte del lugar de excavación sin tocar, esperando a sus descendientes de profesión, mucho más diestros. Por ejemplo, asombrosamente, más de cuarenta años después de que las excavaciones empezaran, menos de un 1 por ciento del famoso ejército de terracota de la dinastía Qin en China ha sido descubierto.

Nuestros intentos de explicación no tienen el lujo de atrasarse durante un siglo hasta que alguien comprenda realmente la biología del comportamiento. Pero en último término, el sistema necesita la humildad de la arqueología, la sensación de que, por encima de todo, no deberíamos actuar irrevocablemente.

¿Pero qué hacemos realmente mientras tanto? Sencillo (lo cual es fácil decirlo para mí, observando el mundo jurídico desde la distancia tranquilizadora de mi laboratorio): podemos hacer tres cosas. Una es fácil, otra resulta muy desafiante aplicarla y la tercera es casi imposible.

Primero la fácil. Si rechazas el libre albedrío y la discusión se centra en el sistema legal, el desafío enloquecedor y estúpido que siempre aflora es el asociado a no hacer nada respecto a los criminales, los cuales caminarán libremente por las calles, causando estragos. Tiremos esta opción inmediatamente a la basura —ninguna persona racional que rechace el libre albedrío cree realmente en esto, defenderá que no debería hacer nada porque, después de todo, la persona tiene una lesión frontal, o porque, después de todo, la evolución ha seleccionado que el rasgo dañado sea tradicionalmente adaptativo, o porque, después de todo... La gente debe protegerse de los

individuos que son peligrosos—. No se les puede permitir que caminen libremente por las calles de igual manera que no puede permitirse que circule un coche que tiene los frenos defectuosos. Rehabilita a esas personas si puede, los envía a la Isla de los Juguetes Maladaptados para siempre si no lo consigue y están destinados a seguir siendo peligrosos. Joshua Greene y Jonathan Cohen, de Princeton, escribieron un artículo sumamente lúcido sobre este tema, «Para la ley, la neurociencia no cambia nada y lo cambia todo». En lo que la neurociencia y el resto de la biología no cambian nada es en la necesidad continua de proteger a los amenazados de los peligrosos^[42].

Pasemos ahora al asunto casi imposible, el que «lo cambia todo»: el tema del castigo. Puede, solo puede, que un criminal deba sufrir un castigo en determinados momentos en lo respectivo a su comportamiento, como parte de la rehabilitación, y en parte para hacer que la reincidencia sea improbable fomentando la expansión de la capacidad frontal. Está implícito en el mismo proceso de negarle a un individuo peligroso su libertad al apartarlo de la sociedad. Pero excluir el libre albedrío impedirá que el castigo sea un fin en sí mismo, el castigo entendido como el acto de «equilibrar» la balanza de la justicia.

Es la mentalidad del castigador lo que hay que cambiar completamente. La dificultad de esto es analizada en el magnífico libro de Morris Hoffman publicado en 2014 y titulado *The Punisher's Brain: The Evolution of Judge and Jury*^[43]. En él revisa las razones existentes para el castigo: tal como vemos en los estudios sobre la teoría del juego, la respuesta es porque el castigo fomenta la cooperación. Porque está en la fábrica de la evolución de la sociabilidad. Y lo más importante, porque puede sentar bien castigar, ser parte de una muchedumbre honrada y santurrona en un ahorcamiento público, sabiendo que se ha hecho justicia.

Se trata de un placer profundo, atávico. Colocamos a unas personas en un escáner cerebral, y les presentamos escenarios en los que se ha producido una violación de las normas. La toma de decisiones sobre la culpabilidad por la violación se correlaciona con la actividad en la CPFdl cognitiva. Pero la toma de decisiones sobre el castigo apropiado activa la CPFvm emocional, además de la amígdala y la ínsula; cuanta más activación, mayor es el castigo^[44]. La decisión de castigar, la motivación pasional para hacerlo, es un estado límbico banal. Como lo son las consecuencias del acto de castigar: cuando los sujetos castigan a alguien por hacer una oferta irrisoria en un juego económico, se produce una activación de los sistemas de recompensa dopaminérgicos. Castigar sienta muy bien.

Tiene sentido que hayamos evolucionado de tal forma que para el sistema límbico sea una trivialidad el acto de castigar, y que la recompensa por hacerlo sea una explosión dopaminérgica placentera. El castigar supone un esfuerzo costoso, cuyo rango va desde renunciar a una recompensa cuando rechazas una oferta baja en el juego del ultimátum a que nuestros impuestos paguen el seguro dental del oficial de la prisión que maneja la máquina que administra la inyección letal. Esa oleada de placer farisaico es lo que nos convence para que aceptemos los costes. Esto quedó demostrado en un estudio de neuroimágenes sobre una partida de un juego económico. Los sujetos alternaban entre poder castigar las ofertas pobres sin ningún coste por ello o tener que gastar los puntos que habían obtenido para hacerlo. Y cuanto mayor activación dopaminérgica se producía durante el castigo sin coste para el castigador, mayor era la cantidad que pagaba para castigar según la otra condición^[45].

Así pues, la tarea casi imposible es superar eso. Seguro que, como dije, el castigo seguiría utilizándose de un modo instrumental, para moldear de forma correcta el comportamiento. Pero, simplemente, no hay lugar para la idea de que el castigo sea una virtud. Nuestras vías dopaminérgicas tendrán que encontrar su estimulación en otro lugar. Sin duda desconozco cuál es la mejor forma para alcanzar esa mentalidad. Pero lo más importante es que sé que podemos hacerlo porque ya lo hemos logrado antes: durante un tiempo, estaba aceptado que se castigase a la gente con epilepsia por su intimidad con Lucifer. Ahora ordenamos que si sus convulsiones están fuera de control no pueden conducir. Y el asunto clave es que nadie concibe que esa prohibición de conducir sea algo virtuoso, un castigo placentero, creyendo que la persona que sufre convulsiones resistentes al tratamiento «merece» que le prohíban conducir. No se reúne una multitud excitada de bárbaros para ver cómo el permiso de conducir del epiléptico es quemado en público. Puede que lleve siglos, pero podemos lograr lo mismo en todas nuestras diferentes formas de castigar.

Lo que nos lleva al tercer punto, un desafío práctico enorme. La lógica tradicional que hay tras el encarcelamiento es proteger a los ciudadanos, rehabilitar, castigar, y finalmente utilizar la amenaza del castigo para impedir que otros lo hagan. Ese último es el desafío práctico, porque esas amenazas de castigo pueden, de hecho, disuadir. ¿Cómo se puede conseguir? La solución más generalizada es incompatible con una sociedad abierta —hacer *creer* a la gente que el encarcelamiento implica horribles castigos cuando, en realidad, no es así—. Puede que la pérdida de libertad que se produce cuando una

persona peligrosa es retirada de la sociedad sea lo suficientemente disuasoria. Puede que todavía sea necesario algún castigo convencional si es suficientemente intimidatorio. Pero lo que debe ser abolido son las opiniones que afirman que el castigo puede ser merecido y que puede ser un acto loable.

Nada de esto será fácil. Al contemplar el reto que supone, es importante recordar que algunas, puede que incluso la mayoría de las personas que perseguían epilépticos en el siglo xv no se diferenciaban en nada de nosotros —sinceros, prudentes y éticos, preocupados por los problemas importantes que amenazaban a su sociedad, esperando dejar a sus hijos un mundo mejor—. Simplemente operaban con una mentalidad irreconociblemente diferente a la nuestra. La distancia psicológica entre ellos y nosotros es enorme, separados por el inmenso abismo que fue el descubrimiento de «No es ella, es su enfermedad». Una vez cruzada esa línea divisoria, la distancia que necesitamos recorrer es bastante menor; simplemente consiste en adoptar esa misma perspectiva y estar dispuesto a ver su extensión válida en cualquier dirección que la ciencia nos lleve.

La esperanza es que cuando la cuestión es tratar con humanos cuyos comportamientos son los peores y más dañinos, palabras como «maldad» y «alma» pasan a ser tan irrelevantes como cuando consideramos un coche con los frenos defectuosos, que es tan raro hablar de ellas en un tribunal como hablar de ese coche (y no de sus frenos) en un taller de reparaciones. Y fundamentalmente, la analogía sigue siendo vigente en un aspecto clave, ampliándose a ejemplos de personas peligrosas que no tienen nada que esté estropeado en su lóbulo frontal, en sus genes, etc. Cuando un coche es disfuncional y peligroso y lo llevamos al mecánico, no es una situación dualista en la que (a) si el mecánico descubre alguna pieza rota que causa el problema, tenemos una explicación mecánica, pero (b) si el mecánico no puede encontrar nada que esté roto, estaremos tratando con un coche diabólico; seguro que el mecánico puede especular sobre cuál es la fuente del problema —puede que fuese el diseño a partir del cual se construyó el coche, puede que se haya cometido un error durante el proceso de construcción, puede que el ambiente contenga alguna sustancia contaminante desconocida que de alguna manera dificulta el buen funcionamiento del coche, puede que algún día tengamos las suficientes técnicas adecuadas en el taller como para detectar cualquier molécula clave presente en el motor que esté fuera de lugar—, pero mientras tanto pensaremos que este coche está maldito. El libre albedrío automovilístico también se definiría como «fuerzas internas que todavía no comprendemos^[46]».

Muchos de los que se oponen visceralmente a esta opinión la atacan acusándola de ser deshumanizadora por comparar a los humanos lesionados como máquinas rotas. Pero como punto final y fundamental, diremos que el hacerlo es infinitamente más humano que demonizarlos y sermonearlos por ser pecadores.

POSDATA: AHORA LA PARTE DIFÍCIL

BIEN, ya está bien de hablar del sistema judicial penal. Pasemos ahora a la parte realmente difícil: qué hay que hacer cuando alguien le elogia sus arcos cigomáticos.

Si negamos la existencia del libre albedrío cuando se trata de nuestros peores comportamientos, lo mismo debería aplicarse a los mejores. A nuestros talentos, las demostraciones de buena voluntad, los momentos de creatividad arrebatadora, nuestra decencia y nuestra compasión. Lógicamente, parecería tan ridículo llevarse el mérito por esos rasgos como responder a un cumplido sobre la belleza de nuestros pómulos agradeciendo a esa persona por elogiar implícitamente nuestro libre albedrío, en lugar de explicar cómo las fuerzas mecánicas actuaron sobre los arcos cigomáticos de nuestro cráneo.

Sería muy difícil actuar de esa manera. Estoy dispuesto a admitir que he actuado descaradamente de esa forma. Mi esposa y yo desayunamos con una amiga, la cual nos sirve ensalada de frutas. Decimos:

—Guau, la piña es deliciosa.

—Están fuera de temporada —responde con suficiencia nuestra anfitriona—, pero tuve suerte y encontré una decente.

Mi esposa y yo expresamos asombro y admiración.

—Tú si que sabes escoger la fruta. Eres mejor persona que nosotros.

Estamos elogiando a nuestra anfitriona por esta supuesta demostración de libre albedrío, por la elección hecha en la bifurcación de la carretera de la vida de la piña. Pero estamos equivocados. En realidad, los genes tienen algo que ver con los receptores olfativos de nuestra anfitriona que le ayudan a detectar que la fruta esté madura. Puede que nuestra anfitriona provenga de un pueblo cuyos valores culturales antiguos y profundos incluyen aprender cómo notar si una piña está en su punto. La suerte de la trayectoria socioeconómica que ha seguido la vida de nuestra anfitriona le ha proporcionado los recursos para poder acudir a un mercado orgánico caro en el que ponen música tradicional

peruana en su hilo musical. Sin embargo, nosotros elogiamos a nuestra anfitriona.

No puedo ni imaginar cómo viviríamos nuestra vida si no hubiera libre albedrío. Puede que nunca sea posible vernos a nosotros mismos como la suma de nuestra biología. Puede que tengamos que asegurarnos de que nuestros mitos homunculares son benignos, y dejar el trabajo pesado que supone pensar racionalmente para cuando sea importante..., cuando juzgamos a los demás con dureza.

GUERRA Y PAZ

ANALICEMOS algunos hechos. Normalmente, la amígdala se activa cuando la persona en cuestión ve una cara de otra raza. Si eres pobre, cuando tienes cinco años, el desarrollo de tu lóbulo frontal está probablemente un poco retrasado respecto a la media. La oxitocina nos hace ser desagradables con los extraños. La empatía no se traduce especialmente en actos compasivos, ni el desarrollo moral perfeccionado se traduce en que hagamos lo difícil pero correcto. Hay variantes génicas que, en contextos específicos, hacen que tengas una inclinación hacia actos antisociales. Y los bonobos no son absolutamente pacíficos —no serían maestros de la reconciliación si no tuvieran conflictos que reconciliar—.

Todo esto hace que uno sea tremendamente pesimista. Aunque el fundamento de este libro es que, sin embargo, hay espacio para el optimismo.

Por lo tanto, los objetivos de este capítulo final son: (a) demostrar que las cosas han mejorado, que muchos de nuestros peores comportamientos están desapareciendo y los buenos son más comunes; (b) examinar las formas en que esto se puede mejorar más; (c) proporcionar apoyo emocional para esta aventura, para ver que nuestros mejores comportamientos se pueden producir en las circunstancias más improbables; (d) y finalmente, ver si realmente he acertado al llamar a este capítulo «Guerra y paz».

UNOS ÁNGELES ALGO MEJORES

CUANDO se trata de nuestros mejores y peores comportamientos, el mundo es asombrosamente diferente de aquel de un pasado no tan distante. En los albores del siglo XIX, la esclavitud estaba presente en todo el

mundo, incluyendo las colonias de una Europa que disfrutaba de la Ilustración. El trabajo infantil era universal y pronto alcanzaría su edad dorada explotadora con la Revolución Industrial. Y no había ni un solo país que castigara el maltrato hacia los animales. Ahora todos los países han prohibido la esclavitud, y la mayoría intentan cumplirlo; muchos tienen leyes sobre el trabajo infantil y su presencia ha disminuido, y cada vez más se trata de niños que trabajan junto a sus padres en sus casas; la mayoría de los países regulan de alguna forma el trato hacia los animales.

El mundo también es más seguro. En la Europa del siglo xv se producían 41 homicidios por cada 100.000 personas por año. En la actualidad solo El Salvador, Venezuela y Honduras, con 62, 64 y 85 homicidios respectivamente, son peores; el promedio mundial es de 6,9, en Europa es de 1,4, y luego están Islandia, Japón y Singapur con 0,3.

Hay cosas que son más escasas en los siglos recientes: matrimonios forzosos, niñas casadas, mutilación genital, maltrato hacia las mujeres, poligamia, inmolación de viudas. Persecución de homosexuales, epilépticos, albinos. Palizas a escolares, maltrato a las bestias de carga. Que un país sea gobernado por un ejército ocupante, un cacique colonial o un dictador no electo. Analfabetismo, muerte durante la infancia, muerte al nacer, muerte por enfermedades evitables. Pena capital.

Y estas son cosas inventadas durante el último siglo. Prohibición de utilizar ciertos tipos de armas. La Corte Internacional y el concepto de crímenes contra la humanidad. Naciones Unidas y el despliegue de fuerzas pacificadoras plurinacionales. Acuerdos internacionales para impedir el tráfico de diamantes de sangre, colmillos de elefante, cuernos de rinoceronte, pieles de leopardo y humanos. Agencias que recogen dinero para ayudar a las víctimas de desastres naturales en cualquier lugar del planeta, facilitar la adopción intercontinental de huérfanos, luchar contra pandemias globales y enviar personal médico a cualquier lugar que viva un conflicto.

Sí, lo sé, soy bastante ingenuo si creo que las leyes se cumplen universalmente. Por ejemplo, en 1981 Mauritania se convirtió en el último país en prohibir la esclavitud; sin embargo, hoy en día aproximadamente el 20 por ciento de su gente son esclavos, y el Gobierno ha procesado a tan solo un propietario de esclavos^[1]. Reconozco que en algunos lugares las cosas han cambiado muy poco; he pasado décadas en África viviendo entre gente que creía que los epilépticos estaban poseídos y que los órganos de los albinos tienen poderes sanadores mientras que maltratar a las esposas, los hijos y los animales es algo normal, como lo es con cinco años conducir el ganado y

transportar leña, niñas pubescentes a las que se extirpa el clítoris y se entregan a ancianos como terceras esposas. Sin embargo, en todo el mundo, las cosas han mejorado.

El relato definitivo de todo esto lo podemos encontrar en el monumental libro de Pinker titulado *Los ángeles que llevamos dentro. El declive de la violencia y sus implicaciones*.^[2] Es un trabajo académico que es dolorosamente eficiente documentando lo mal que se hacían las cosas en un tiempo. Pinker describe gráficamente la espantosa inhumanidad histórica de los humanos. Aproximadamente medio millón de personas murieron en el Coliseo romano proporcionando a un público formado por decenas de miles de personas el placer de ver cómo los prisioneros eran violados, desmembrados, torturados y comidos por animales. A lo largo de la Edad Media, ejércitos arrasaron Eurasia, destruyendo pueblos, asesinando a todos los hombres y condenando a todas las mujeres y niños a la esclavitud. La aristocracia ocasionó una cantidad desproporcionada de violencia, devastando a los campesinos con impunidad. Las autoridades religiosas y gubernamentales, desde las europeas a las persas, chinas, hindús, polinesias, aztecas, africanas y las nativas americanas, inventaron métodos de tortura. Para un aburrido parisino del siglo XIV, el entretenimiento podía consistir en quemar un gato, la ejecución de un animal «criminal» o la pelea de osos, en la que un oso, encadenado a un poste, era despedazado por perros. Era un mundo tremendamente diferente; Pinker cita al escritor L. P. Hartley: «El pasado es un país extranjero; hacen las cosas de forma diferente».

Los ángeles que llevamos dentro ha provocado tres controversias:

¿Por qué la gente era tan horrible?

Para Pinker la respuesta es clara. Porque la gente siempre ha sido horrible. Este es el debate del capítulo 9 —cuando se inventó la guerra, ¿tenía que ver la vida ancestral del cazador-recolector con Hobbes o con Rousseau?—. Tal como vimos, Pinker sostiene que la violencia humana organizada destruye la civilización, algo que podríamos rastrear hasta nuestro último antepasado común con los chimpancés. Y como hemos visto, la mayoría de los expertos discrepan convincentemente, sugiriendo que los datos han sido escogidos, los cazadores-horticultores confundidos con los cazadores-recolectores, y los novedosos cazadores-recolectores sedentarios agrupados inapropiadamente con los nómadas tradicionales.

¿Por qué la gente se ha vuelto menos horrible?

La respuesta de Pinker refleja dos factores. Se inspira en el sociólogo Norbert Elias, cuya idea del «proceso de civilización» se centraba en el hecho de que la violencia se reduce cuando los Estados monopolizan la fuerza. Esto se produce junto a la propagación del comercio y el intercambio, fomentando el pragmatismo político autolimitado —reconociendo que es mejor tener a esta otra persona viva y comerciando con uno—. Su bienestar empieza a importar, fomentando lo que Pinker llama «escalera de razonamiento»; una capacidad aumentada de empatía y conciencia de grupo. Esto sustenta la «revolución de los derechos» —derechos civiles, derechos de la mujer, derechos de los niños, derechos de los homosexuales, derechos de los animales—. Pensar de esta manera es un triunfo de la cognición. Pinker liga esto con el «efecto Flynn», el incremento bien documentado en el coeficiente de inteligencia promedio durante el último siglo; plantea un efecto Flynn moral, ya que el incremento de la inteligencia y el respeto por el razonamiento logran mejorar la teoría de la mente y la toma de perspectiva y un incremento de la habilidad para apreciar las ventajas a largo plazo de la paz. En palabras de un crítico, Pinker «no es lo suficientemente pusilánime como para decir que su cultura está civilizada^[3]».

Como era de esperar, esta postura ha recibido críticas desde todos los lados. La izquierda le critica diciendo que esta sobrevaloración de la Ilustración de «hombres blancos» alimenta el neoimperialismo occidental^[4]. Mi instinto político personal va en esa dirección. Sin embargo, hay que admitir que los países en los que apenas hay violencia, pero sí una amplia red de seguridad social, pocas bodas de niñas, numerosas mujeres legisladoras y libertades civiles sacrosantas son por regla general descendientes culturales directos de la Ilustración.

Mientras tanto, la derecha le critica por ignorar la religión, pretendiendo que la decencia fue inventada en la Ilustración^[5]. Pinker se muestra elocuentemente sin complejos en este tema —para él, una gran parte de lo que ha mejorado refleja el cambio que han sufrido las personas, que han pasado de «valorar almas a valorar vidas» (página 206 de la edición en castellano)—. Para otros, la crítica es que esta escalera de razonamiento convierte en fetiche la cognición por encima del afecto —después de todo, los sociópatas tienen una gran teoría de la mente, una mente puramente racional (inducida por su lesión) que hace juicios morales anormales, y un sentido de la justicia que está alimentado por la amígdala y la ínsula, no por la CPFdl—. Obviamente,

como hemos dicho en tantas páginas de este libro, creo que la interacción entre razonar y sentir es la clave.

¿De verdad se ha vuelto menos horrible la gente?

Esto ha resultado ser muy conflictivo. Pinker resume su parecer en una frase: «Puede que estemos viviendo en la época más pacífica de toda la existencia de nuestra especie». El hecho que más impulsa este optimismo es que, excepto por las guerras de los Balcanes, Europa lleva viviendo en paz desde 1945, el periodo más largo de la historia. Para Pinker, esta «Paz Duradera» representa que Occidente ha entrado en razón después de la ruina de la Segunda Guerra Mundial, viendo cómo las ventajas de ser un mercado común son superiores a convertirse en un continente perpetuamente enfrentado, además de sembrar empatía en todo su territorio.

Los críticos caracterizan esto como eurocentrismo. Puede que los países occidentales se lleven bien entre ellos, pero seguro que hacen la guerra en algún otro sitio —Francia en Indochina y Argelia; Gran Bretaña en la península de Malaca y Kenia; Portugal en Angola y Mozambique; la URSS en Afganistán; Estados Unidos en Vietnam, Corea y Latinoamérica—. Además, muchas zonas del mundo en vías de desarrollo han estado continuamente en guerra durante décadas —piense, por ejemplo, en el este del Congo—. Y más importante todavía, esas guerras han sido más sangrientas porque Occidente inventó la idea de tener Estados clientes que hagan la guerra de forma indirecta por ellos. Después de todo, el pasado siglo xx vio cómo Estados Unidos y la URSS armaron a las enfrentadas Somalia y Etiopía, solo para cambiar de parecer y armar al *otro* bando en un par de años. La Paz Duradera ha sido para los occidentales.

La crítica de que la violencia se ha ido reduciendo constantemente durante el último milenio también debe dar cabida a todo el sangriento siglo xx. La Segunda Guerra Mundial mató a 55 millones de personas, más que cualquier otro conflicto de la historia.

Y al añadir la Primera Guerra Mundial, Stalin, Mao y las guerras civiles chinas, pasaremos de 130 millones.

Pinker hace algo razonable que refleja que es un científico. Refiere el número al tamaño total de la población. De ese modo, mientras que la Rebelión de An Lushan del siglo xviii y la guerra civil en la dinastía Tang de China mataron «solo» a 36 millones, eso representaba una sexta parte de la población mundial —lo que equivaldría a 429 millones a mitad del siglo xx

—. Cuando las muertes se expresan como un porcentaje de la población total, la Segunda Guerra Mundial es el único suceso del siglo xx que se mete entre los diez primeros, detrás de An Lushan, las conquistas mongolas, el comercio de esclavos de Oriente Medio, la caída de la dinastía Ming, la caída de Roma, las muertes causadas por Tamerlán, la aniquilación de los nativos americanos a manos de los europeos y el comercio de esclavos a través del Atlántico.

Los críticos han cuestionado esto —«¡Eh! Deja de utilizar factores con los que maquillar los datos para de alguna manera hacer que los 55 millones de muertos de la Segunda Guerra Mundial sean menos que los 8 millones de muertos de la caída de Roma». Después de todo, los asesinatos del 11-S no habrían provocado la mitad del terror si Estados Unidos tuviera 600 millones de habitantes en lugar de 300—. Pero el análisis de Pinker es apropiado, y analizar los *índices* de esos sucesos es como se descubre que el Londres de hoy es mucho más seguro que el de Dickens o que algunos grupos de cazadores-recolectores tenían unos índices de homicidios que igualan a los de Detroit.

Pero Pinker se equivoca al llevar las cosas un paso más adelante: también utiliza correcciones para las diferentes duraciones de los sucesos. De este modo compara la media docena de años que duró la Segunda Guerra Mundial con, por ejemplo, los doce *siglos* que duró el comercio de esclavos de Oriente Medio y los cuatro siglos del genocidio de los nativos americanos. Cuando se corrige tanto la duración como la población mundial total, los diez sucesos más importantes incluyen la Segunda Guerra Mundial (número uno), la Primera Guerra Mundial (número tres), la guerra civil rusa (número ocho), Mao (número diez) y un suceso que ni siquiera estaba en la lista original de Pinker, el genocidio de Ruanda (número siete), en el que 700.000 personas fueron asesinadas en cien días^[6].

Esto sugiere tanto buenas noticias como malas. Comparados con el pasado, somos extraordinariamente diferentes en términos de a quién le concedemos derecho y hacia quién sentimos empatía, y qué males mundiales combatimos. Y las cosas están mejor en cuanto a que hay menos gente que actúa de forma violenta y las sociedades intentan contenerlos. Pero las malas noticias son que el alcance de los pocos violentos es incluso mayor. No se limitan a protestar por sucesos que ocurren en otro continente; viajan allí y siembran el terror. Los violentos con carisma inspiran a miles en las salas de chat en lugar de a una muchedumbre en su aldea.

Los lobos solitarios afines se conocen y se metastatizan más fácilmente. Y el caos que se desataba con una porra o un machete se crea ahora con un arma

automática o una bomba. Las cosas han mejorado. Pero eso no significa que estén bien.

Por lo tanto, ahora pasamos a analizar algunas ideas aportadas por este libro que pueden ser de gran ayuda.

ALGUNAS RUTAS TRADICIONALES

PRIMERO está la estrategia para reducir la violencia que se lleva utilizando desde hace decenas de miles de años: trasladarse. Si dos individuos de un grupo de cazadores-recolectores tienen problemas entre ellos, habitualmente uno de ellos se traslada a un grupo vecino, a veces de forma voluntaria, a veces no. De forma parecida, las tensiones entre grupos se reducen cuando uno de ellos se traslada a otro lugar, una ventaja del nomadismo. Un estudio reciente de los cazadores-recolectores hadzas de Tanzania demostró que esta fluidez aportaba un beneficio adicional, algo que vimos en el capítulo 10. Concretamente, facilita que los individuos muy cooperadores se asocien entre sí^[7].

Y luego están los efectos beneficiosos del comercio, tal como han recalcado tanto los antropólogos como el mismo Pinker. De comerciar en el mercado de una aldea a firmar acuerdos comerciales internacionales, a menudo es cierto que allá donde las mercancías no pueden atravesar las fronteras, lo harán los ejércitos. Es una versión de la teoría irónica de Thomas Friedman sobre la paz, la teoría de los arcos dorados: los países que tienen McDonald's no pelean entre sí. Aunque hay excepciones (p. ej., la invasión estadounidense de Panamá, la invasión israelí de Líbano), la opinión de Friedman sostiene que los países que son suficientemente estables como para integrarse en mercados globales del estilo de McDonald's y son lo suficientemente prósperos como para que su población mantenga activos esos establecimientos deducen fácilmente que las ventajas que supone la paz para el comercio sobrepasan a los imaginarios botines de guerra^{[8],[9],[10]}.

Esto no es infalible —por ejemplo, a pesar de ser grandes socios comerciales, Alemania y Gran Bretaña se enfrentaron en la Primera Guerra Mundial— y no faltan personas dispuestas a ir a la guerra, incluso a expensas de interrumpir el comercio y disminuir las comodidades. Además, el «comercio» tiene un doble filo. Es verdaderamente estupendo cuando se produce entre cazadores indígenas de la selva tropical; y es verdaderamente cruel si eres de los que protestan contra la Organización Mundial del

Comercio. Pero mientras que los países puedan llevar la guerra a naciones distantes, el comercio de larga distancia que los hace interdependientes es muy disuasorio.

La difusión cultural en general (la cual incluye el comercio) también puede facilitar la paz. Esta puede tener un tinte moderno: en 189 países, el acceso digital predice que se producirá un aumento en las libertades civiles y en la libertad de prensa. Además, cuantas más libertades civiles haya en un país vecino, más fuerte es este efecto, ya que las ideas fluyen con las mercancías^[11].

Religión

Bien, me gustaría saltarme esta sección, pero no puedo. Y es porque la religión es posiblemente nuestra invención cultural que más nos define, un catalizador increíblemente potente tanto de nuestros mejores como de nuestros peores comportamientos.

Cuando hablamos de la pituitaria en el capítulo 4, no me sentí obligado a revelar inicialmente mis sentimientos sobre la glándula. Pero esto parece apropiado aquí. Por lo tanto ahí va: crecí siendo muy cumplidor con los preceptos religiosos y muy ortodoxo, sintiéndome intensamente religioso. Pero entonces, cuando tenía unos trece años, todo el edificio se vino abajo; desde entonces he sido incapaz de sentir cualquier tipo de religiosidad o espiritualidad y me era más fácil centrarme en los aspectos destructivos de la religión que en sus beneficios. Pero me gusta estar rodeado de gente religiosa y me emociona; a la vez que me siento perplejo por cómo pueden creerse todas esas cosas. Y fervientemente deseo que yo pudiera hacer lo mismo. Punto final.

Tal como recalcamos en el capítulo 9, hemos creado una asombrosa variedad de religiones. Al considerar únicamente las religiones con un alcance mundial, hay ciertos elementos comunes muy importantes:

- a. Todas ellas incluyen aspectos de su religiosidad que son intensamente personales, solitarios e individualizados, a la vez que aspectos que tienen que ver con la comunidad; tal como veremos, estos son ámbitos muy diferentes cuando se trata de promover nuestros mejores y peores comportamientos...
- b. Todas incluyen comportamientos ritualizados personales y comunitarios que les consuelan cuando se sienten angustiados; sin

embargo, muchas de esas angustias fueron creadas por la propia religión.

Los efectos de la creencia que reducen esa angustia son lógicos, dado que el estrés psicológico tiene que ver con la falta de control, la previsibilidad, los desahogos y el apoyo social. Dependiendo de la religión, la fe da una explicación de por qué suceden las cosas, una convicción de que existe un propósito, y la sensación de un creador que se preocupa por nosotros, el cual es benevolente, responde a las súplicas de los humanos y que preferencialmente responde a las súplicas de personas como usted. No hay duda de que la religiosidad tiene beneficios curativos (independientemente del apoyo que proporciona la comunidad y la reducción de los índices de abuso de sustancias ilegales).

Recuerde el papel de la corteza cingulada anterior (CCA) en dar la voz de alarma cuando existe una discrepancia entre cómo crees que funcionan las cosas y cómo lo hacen realmente. Después de controlar la personalidad y las habilidades cognitivas, mucha gente religiosa muestra una menor activación de la CCA cuando recibe noticias de una discrepancia negativa. Otros estudios muestran la existencia de efectos reductores de la angustia debido a los rituales religiosos repetitivos^[12].

- c. Finalmente, todas las religiones del mundo distinguen entre un Nosotros y un Ellos, aunque difieren en lo que se requiere para formar parte del Nosotros y si los atributos pertinentes son inmutables.

Se sabe lo suficiente sobre la neurobiología de la religiosidad que incluso existe una revista llamada *Religión, Brain and Behavior* (Religión, cerebro y comportamiento). Recitar una oración conocida activa los sistemas mesolímbicos dopaminérgicos. Improvisar una oración activa regiones asociadas con la teoría de la mente, ya que intentas comprender la perspectiva de una deidad («Dios quiere que sea humilde además de agradecido; mejor que me asegure de mencionar eso»). Además, una mayor activación de esta red de la teoría de la mente se correlaciona con una imagen más personificada de una deidad. Creer que alguien cura por la fe desactiva la CPFdl (cognitiva), suspendiendo la incredulidad. Y realizar algún ritual familiar activa regiones corticales asociadas con el hábito y la evaluación reflexiva^[13].

Así pues, ¿es más agradable la gente religiosa? Depende de si están interactuando con miembros de su grupo o de otro externo. De acuerdo, ¿es más amable la gente religiosa con los miembros de su grupo? Numerosos

estudios dicen que sí —más voluntariado (con o sin contexto religioso), donaciones benéficas y prosocialidad espontánea, más generosidad, confianza, honestidad y perdón en juegos experimentales económicos—. Sin embargo, numerosos estudios muestran que no hay diferencias^[14].

¿A qué es debida esta discrepancia? Para empezar, es importante si los datos proceden de informes aportados por los propios sujetos —la gente religiosa tiende a inflar los informes sobre su prosocialidad mucho más que la gente no religiosa—. Otro factor es si la prosocialidad es pública —un alarde visible es especialmente importante para esa gente religiosa que necesita imperiosamente la aprobación social—. En otro estudio, cuanto más dependencia del contexto había, más caritativa era la gente religiosa respecto a la no religiosa —pero únicamente en su Sabbath—. ^[15]

Otro asunto importante: ¿qué clase de religión? Como dijimos ya en el capítulo 9, Ara Norenzayan, Azim Shariff y Joseph Henrich, de la Universidad de Columbia Británica, han identificado vínculos entre características de varias religiones y entre algunos aspectos de su prosocialidad^[16]. Tal como vimos, es poco probable que las culturas de grupos pequeños (como los cazadores-recolectores) inventen deidades moralizadoras. La invención de un dios crítico —la deidad judeocristiana o musulmana— no se produce hasta que las culturas son lo suficientemente grandes como para que la interacción con personas anónimas sea algo común.

En esas culturas las señales religiosas manifiestas y subliminales estimulan la prosocialidad. En un estudio, sujetos religiosos descifraban frases que contenían o no contenían términos religiosos (p. ej., «espíritu», «divino», «sagrado»); hacer lo primero estimulaba la posterior generosidad. Esto nos hace recordar el hallazgo del capítulo 3 según el cual simplemente ver un par de ojos dibujados en una pared hace que la gente se comporte de una forma más prosocial. Y, demostrando que esto tiene que ver con estar controlado, descifrar frases con términos seculares como «jurado», «policía» o «contrato» causa el mismo efecto^[17].

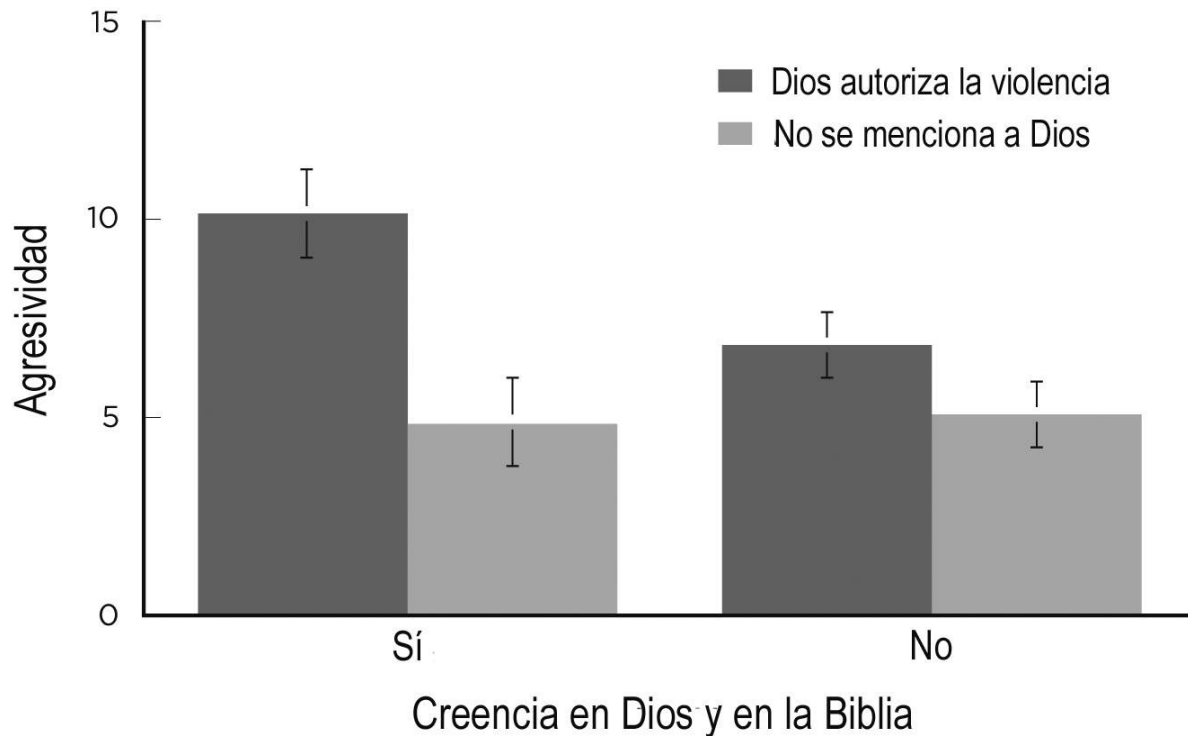
De este modo, el recordatorio de la existencia de un dios (o dioses) crítico estimula la prosocialidad. También importa qué es lo que hace esa deidad con las transgresiones. Dentro de una misma cultura y entre diferentes culturas, cuanto más punitivo es el dios, más generosidad hay hacia un correligionario anónimo. ¿Hacen los dioses punitivos que la gente sea más punitiva (al menos en un juego experimental económico)? En un estudio la conclusión fue que no —guarde su dinero, Dios lo tiene controlado—. En otro la conclusión fue que sí —un dios punitivo querría que yo también lo fuera—. El grupo de la

Universidad de Columbia Británica demostró algo irónico. Al condicionar a la gente para que piense en un Dios punitivo se reducen las trampas; pensar en un Dios que perdona las *incrementa*. Los investigadores estudiaron luego a sujetos de sesenta y siete países, analizando la prevalencia en cada uno de ellos de la creencia en la existencia del cielo y el infierno. Cuanto mayor se decantaba el sesgo hacia la creencia en el infierno, en lugar de en el cielo, menor era el índice criminal a nivel nacional. Cuando se trata de la Eternidad, parece ser que los palos funcionan mejor que las zanahorias.

¿Y qué podemos decir de la religión facilitando la aparición de nuestros peores comportamientos con respecto a Ellos? Bien, hay una buena fuente de evidencias de esto, ejem, la historia humana. Todas las religiones importantes tienen sangre histórica en sus manos —los monjes budistas dirigieron la persecución de los musulmanes rohinyás en Birmania, y un cuáquero de la Casa Blanca supervisó el bombardeo de Vietnam del Norte en Navidad—. [18], [19] Esto incluye desde guerras religiosas, que son, por recordar una cita habitualmente atribuida a Napoleón, «gente matándose entre sí para decidir quién tiene el mejor amigo imaginario», hasta las seculares, en las cuales, sin embargo, el apoyo omnisciente es solicitado y proclamado. La religión es una catalizadora de violencia especialmente tenaz. Los católicos y los protestantes se han estado matando entre sí en Europa durante casi quinientos años, los chiles y los suníes durante mil trescientos. Los desacuerdos violentos sobre diferentes modelos económicos o gubernamentales nunca duran tanto —sería como si la gente todavía se estuviera matando entre sí por, por ejemplo, la decisión que tomó el emperador romano de Oriente Heraclio en el año 610 de cambiar el idioma oficial del latín al griego—. Un estudio que analizó seiscientos grupos terroristas durante cuarenta años mostró que el terrorismo basado en la religión es el que dura más y que es menos probable que se reduzca debido a que los combatientes se unan al proceso político implicado.

El condicionamiento religioso fomenta la hostilidad hacia los miembros de grupos externos. En un «estudio de campo» en el que se entrevistaba a gente de diferentes lugares en una ciudad europea cosmopolita, simplemente pasar delante de una iglesia hacía que los cristianos expresaran más conservadurismo y actitudes negativas hacia los no cristianos. Otro estudio examinó los efectos condicionantes de un dios violento. Los sujetos leían un pasaje de la Biblia en el que una mujer es asesinada por un grupo de otra tribu. Su marido consulta con los miembros de su tribu y reúne un ejército que se venga atacando a la otra tribu (al estilo bíblico, destruyendo sus ciudades y matando a todo ser humano y animal). Se le contó esta historia a la mitad de

los sujetos. En la historia que se le contó a la otra mitad, a la hora de plantearse la venganza, el ejército le pide consejo a Dios, quien les autoriza a que castiguen severamente a la otra tribu^[20].



Los participantes jugaron posteriormente a un juego de competición en el que el perdedor de cada ronda era castigado con un ruido fuerte que sonaba con el volumen que elegía el otro jugador.

El leer la escena en la que Dios aprueba su deseo de violencia incrementaba el volumen con el que los oponentes eran escarmentados.

No constituye ninguna sorpresa: el efecto era mayor en los hombres que en las mujeres. Gran sorpresa: los sujetos eran o devotos mormones de la Universidad Brigham Young o estudiantes de religiones generalmente liberales de una universidad holandesa, y el efecto era igualmente fuerte en ambos grupos. Sorpresa aún mayor: incluso entre sujetos que no creen en la Biblia (un sorprendentemente alto 1 por ciento de los estudiantes de Brigham Young y un 73 por ciento de los holandeses), la aprobación divina incrementaba su agresividad (aunque en una menor medida). Por lo tanto, la autorización divina de la violencia puede incrementar la agresividad incluso en personas cuya religiosidad probablemente no incluye la creencia en un dios vengativo, al igual que entre aquellos que ni siquiera creen en ningún tipo de divinidad.

Por supuesto, este efecto de la religión no es uniforme; Norenzayan distingue entre religiosidad privada y comunal a la hora de buscar apoyo para los terroristas suicidas entre los palestinos^[21]. En una refutación de la estupidez «islam = terrorismo», la religiosidad personal de la gente (evaluada según cuán a menudo rezan) no predice el apoyo al terrorismo. Sin embargo, sí que lo hace el acudir frecuentemente a los servicios religiosos en una mezquita. Los autores entrevistaron a continuación a hindús indios, fieles ortodoxos rusos, judíos israelíes, musulmanes indonesios, protestantes británicos y católicos mexicanos preguntándoles si morirían por su religión y si los problemas del mundo están causados por las personas de otras religiones diferentes a la suya. En todos los casos, la presencia frecuente en servicios religiosos, pero no el hecho de rezar frecuentemente, predecía esas actitudes. No es la religiosidad la que atiza el fuego de la hostilidad hacia los demás grupos; es el estar rodeado de correligionarios que afirman la identidad de miras estrechas, el compromiso y los amores y odios compartidos. Esto es enormemente importante.

¿Qué deberíamos hacer con todos estos hallazgos? La religiosidad no va a ninguna parte^[22]. Siendo así las cosas, parece que se consigue impulsar más la sociabilidad intragrupal con un dios punitivo, moralizador. La crítica habitual y tediosa hacia el ateísmo es que la falta de un dios(es) produce una amoralidad nihilista; la respuesta habitual es que es bastante incomprensible que seas amable solo porque temes ser condenado. Incomprensible o no, parece que es útil. El gran desafío es cuando los aspectos comunales de la religiosidad alimentan la hostilidad hacia los grupos externos. Es inútil pedirles a las religiones que amplíen la extensión que engloba a los miembros considerados de su grupo (Nosotros). Las religiones son bastante peculiares en cuanto a quién forma parte de su grupo, desde «solo aquellos que se parecen, actúan, hablan y rezan como la gente de nuestra secta» a «todo ser vivo». Será desalentadoramente difícil que las religiones pasen de lo primero a lo segundo.

▮ Contacto

Tal como presentamos en el capítulo 11, muchos han especulado sobre el hecho de que las tensiones intergrupales se reducen mediante el contacto: cuando las personas se conocen entre sí, todas se llevan bien. Pero a pesar de

esa posibilidad saludable, el contacto hace surgir fácilmente las hostilidades^[23].

Tal como vimos en el capítulo 9, el contacto entre grupos empeora las cosas cuando los dos grupos son tratados desigualmente o tienen tamaños diferentes; cuando el grupo más pequeño está rodeado; cuando las fronteras entre los diferentes grupos son ambiguas; cuando los grupos compiten mostrando símbolos de sus valores sagrados (p. ej., los protestantes de Irlanda del Norte marchando con banderas de los Orange por los vecindarios católicos). Codos en carne viva.

Obviamente, se necesita justo lo contrario para minimizar la amenaza y la ansiedad: que los grupos que se encuentren tengan el mismo número y tratamiento, en un lugar neutral libre de propaganda política y en el que haya una supervisión institucional del acontecimiento. Y más importante, las interacciones funcionan mejor cuando existe un objetivo compartido, especialmente cuando este se logra con éxito. Esto nos hace recordar lo visto en el capítulo 11 —un objetivo compartido establece nuevas prioridades de las dicotomías Nosotros-Ellos, colocando en el primer plano a este novedoso Nosotros combinado—.

Bajo estas condiciones, el contacto prolongado entre los grupos logra, generalmente, reducir los prejuicios, a menudo en gran medida y de una forma generalizada y persistente. Esta fue la conclusión a la que llegó un metaanálisis realizado en 2006 de unos cinco mil estudios que incluían a más de 250.000 sujetos de treinta y ocho países; los efectos beneficiosos eran más o menos iguales para las diferencias de los grupos respecto a la raza, religión, etnia u orientación sexual. Como ejemplo, un estudio de 1957 que analizaba la abolición de la segregación en la marina mercante mostró que cuantos más viajes realizaban juntos marineros blancos con afroamericanos, más positivas eran sus actitudes raciales. Lo mismo se podía decir respecto a los policías que pasaban una parte de su tiempo con compañeros afroamericanos^[24].

Un metaanálisis más reciente proporciona información adicional: (a) Los efectos beneficiosos implican por regla general tener un mayor conocimiento sobre los demás grupos y más empatía hacia Ellos, (b) El lugar de trabajo es un lugar especialmente efectivo para que el contacto tenga un efecto saludable. El hecho de que en el trabajo se reduzcan los prejuicios sobre Ellos a menudo se generaliza luego a los demás contextos, e incluso a veces hacia otros tipos de Ellos, (c) El contacto entre un grupo tradicionalmente dominante y una minoría subordinada suele hacer reducir los prejuicios más en los primeros; los segundos tienen umbrales más altos, (d) Las rutas nuevas

de interacción —como las relaciones *Online* prolongadas— también pueden funcionar un tiempo^[25].

Todo son buenas noticias. La teoría del contacto ha propiciado que se establezca un enfoque experimental en el que las personas, sobre todo adolescentes o adultos jóvenes de grupos en conflicto, se reúnan para participar desde en discusiones de una hora hasta en campamentos de verano. Los más frecuentes han sido los que reunían a palestinos e israelíes, católicos y protestantes de Irlanda del Norte o grupos opuestos de los Balcanes, de Ruanda o Sri Lanka, con la idea de que los participantes regresaran a sus hogares y difundieran sus cambios de actitud. Esta idea de germinación recibió el nombre de uno de esos programas, Semillas para el Cambio.

Las fotografías de grupo muestran a musulmanes y judíos, católicos y protestantes, tutsis y hutus, croatas y bosnios, abrazados. Más bonitas que las fotografías de cachorros, pero ¿funcionan los programas? Depende de lo que se entienda por «funcionar». Según un experto, Stephen Worchel, de la Universidad de Hawái, los efectos son generalmente positivos: menos miedo y visiones más positivas sobre Ellos, una mayor percepción de los otros grupos como más heterogéneos, mayor reconocimiento de los defectos del grupo propio y una mayor percepción de uno mismo con un miembro atípico del grupo (Nosotros).

Estas son las consecuencias inmediatas. De manera decepcionante, estos efectos suelen ser pasajeros. Los individuos que han cruzado esas líneas rara vez permanecen en contacto; en una encuesta realizada con adolescentes palestinos e israelíes, el 91 por ciento no lo había hecho. Las reducciones constantes en los prejuicios solían ser excepciones —«Sí, la *mayoría* de Ellos son horribles, pero yo me topé una vez con un miembro de su grupo que era agradable»—. Cuando se produce una transformación mayor, la retórica pacifista pierde credibilidad cuando la transmiten. Por ejemplo, no ha surgido ningún destacado activista de la paz de los miles de participantes de los encuentros de Semillas para el Cambio realizados en Oriente Medio^[26].

La siguiente podría ser una forma de ver el contacto: en lugar de odiar a los grupos externos (Ellos) por lo que hicieron sus antepasados, espérese al día en el que se enfade por algo que le han hecho a usted, por ejemplo, comerse el último pedazo de la tarta, o poner el termostato de la oficina demasiado bajo, o nunca volver a poner en su sitio del granero ese arado que solía ser una espada. Eso es progresar. La esencia de esa reflexión es la demostración de Susan Fiske de que las respuestas automáticas de la amígdala ante las caras de otra raza pueden deshacerse cuando los sujetos piensan que

esa cara pertenece a una persona, no a un miembro del otro grupo (Ellos). La habilidad para individualizar incluso a monstruos monolíticos y desindividualizados puede ser extraordinaria.

Un ejemplo emotivo de esto lo cuenta Pumla Gobodo-Madikizela en su libro *A Human Being Died That Night: a South African Story of Forgiveness* (Ciudad del Cabo: David Philip, 2003). Gobodo-Madikizela creció en una ciudad negra de la Sudáfrica del *apartheid*, se las arregló para poder estudiar, lo que la llevó a obtener un doctorado en Psicología Clínica. Cuando amaneció la nueva Sudáfrica trabajó en la Comisión para la Verdad y la Reconciliación, en la que se encargó de hacer reflexionar a todo el mundo. Se encargó de Eugene de Kock, el hombre que literalmente tenía las manos más manchadas de sangre de la época del *apartheid*. De Kock había dirigido la unidad de elite contrainsurgencia de la policía sudafricana y personalmente supervisó secuestros, torturas y asesinatos de activistas negros. Había sido juzgado y condenado con una sentencia de cadena perpetua. Gobodo-Madikizela tenía que entrevistarle sobre sus escuadrones de la muerte; siendo psicóloga clínica como era, durante más de cuarenta horas hablando con él, su principal objetivo era comprender a ese hombre.

Como era de esperar, se trataba más que de un arquetipo, de un humano auténtico, polifacético y contradictorio. En algunos aspectos se sentía arrepentido, y en cambio en otros no; se mostraba indiferente ante algunos de sus actos brutales y orgulloso de su amalgama de principios sobre a quién no mataría; señaló a sus jefes (la mayoría de los cuales escaparon de la justicia retratándole a él como un justiciero malvado en lugar de como el funcionario público del *apartheid* que era) a la vez que recalcaba las órdenes que tenía para cometer sus asesinatos. De Kock se hizo añicos cuando le preguntó tímidamente si había matado a alguno de sus seres queridos (no lo había hecho).

Y Gobodo-Madikizela se encontró profundamente preocupada por la creciente empatía que sentía hacia De Kock.

Un día llegó un momento determinante cuando De Kock estaba relatando algo que le hacía sentir notablemente angustiado. De forma refleja, Gobodo-Madikizela se acercó a él y —algo que estaba prohibido— rozó su mano entre los barrotes de su celda. A la mañana siguiente sentía que su brazo pesaba como el plomo, como si se hubiera paralizado por el roce. Luchó con la duda de si haberle concedido ese contacto era una señal de su poder o del de él (manipulándola de alguna manera para que cometiera ese acto). Cuando le vio al día siguiente, él agravó su tormenta de sentimientos al darle las gracias y

confesarle que había sido la mano con la que disparaba la que ella había tocado. No, no era el inicio de una amistad improbable, mientras los violines sonaban de fondo. Pero la automaticidad, la empatía implícita en el hecho de que ella se le acercara, muestra que, de alguna forma, sorprendentemente, los elementos frágiles que conforman la formación de un Nosotros que ahora compartía con De Kock predominaban en ese momento.

Quemando y apagando puentes

Un fenómeno que aparece en muchos escenarios de conflicto es la quema de puentes culturales como una forma de forjar una nueva y poderosa categoría de Nosotros. Fíjese en la Rebelión del Mau Mau en Kenia en la década de 1950. La peor parte del colonialismo británico en Kenia se había centrado en esa tribu, los kikuyus, quienes tuvieron la mala suerte de vivir justamente en las tierras agrícolas ricas de las que se apropiaron los colonos; el sufrimiento de los kikuyus dio lugar finalmente a la insurrección del Mau Mau^[27].

Los agricultores kikuyus no eran especialmente belicosos (a diferencia, por ejemplo, de sus vecinos, los pastores masáis, quienes habían aterrorizado a los kikuyus constantemente), y formar a los nuevos luchadores del Mau Mau requería un esfuerzo simbólico poderoso. Los juramentos tenían una gran importancia cultural para los kikuyus, y el juramento Mau incluía manifiestas violaciones horribles de las normas y tabúes de los kikuyus, actos que garantizaban el rechazo en su hogar. El mensaje era claro: «Habéis quemado un puente; vuestro único Nosotros somos nosotros».

Esta estrategia se utiliza a menudo en el horripilante ámbito de la violencia moderna, concretamente los grupos rebeldes que transforman a los niños secuestrados en soldados^[28]. A veces esto implica que los nuevos reclutas tengan que quemar puentes culturales simbólicos. Pero también, puede que reflejando el reconocimiento de la limitada cognición abstracta de los niños, se utiliza algo más concreto: les obligan a asesinar a sus familiares. Ahora *nosotros* somos tu familia.

Cuando se consigue liberar a niños soldados, sus posibilidades de crecer hasta convertirse en adultos sanos y funcionales aumentan si se encuentra un pariente que los acepte. Si se apaga el incendio provocado sobre el puente^[29].



Mientras escribo esto, llegan noticias del rescate de una parte de las más de doscientas niñas nigerianas secuestradas en 2014 por el grupo terrorista Boko Haram. Lo que sufrieron estas niñas es inimaginable —terror, dolor, trabajos forzados, violaciones continuas, embarazos, sida—. Y cuando estas pocas han podido regresar a casa, muchas son rechazadas —por tener el sida, por la creencia de que les han lavado el cerebro para que sean terroristas durmientes, por los niños que portan en sus entrañas fruto de una violación—. Todo esto

no permite concebir esperanzas para su futuro, condenadas a estar rotas eternamente.

El capítulo 11 hizo hincapié en la pseudoespeciación, cuando a los grupos externos (Ellos) se les hace parecer tan diferentes que apenas cuentan como humanos. El capítulo 15 analizó el proceder de los demagogos en este aspecto, cultivando el odio hacia Ellos al describirlos como insectos, roedores, bacterias, seres malignos y excrementos. Esto nos proporciona un remate claro: desconfíe de los agitadores que caracterizan a los demás grupos (Ellos) como cosas que hay que pisar, rociar con veneno o tirar por el retrete. Sencillo.

Pero la propaganda que utiliza la pseudoespeciación puede ser más sutil. En el otoño de 1990, Irak invadió Kuwait, y en el periodo previo a la guerra del Golfo, los estadounidenses fueron bombardeados con una historia. El 10 de octubre de 1990, una refugiada kuwaití de quince años apareció ante el grupo del Congreso dedicado a los derechos humanos^[30].

La niña —solo dijo su nombre de pila, Nayirah— había sido voluntaria en un hospital de la ciudad de Kuwait. Entre lágrimas declaró que los soldados iraquíes habían robado las incubadoras para enviarlas a su casa como botín, dejando morir a más de trescientos niños prematuros.

Todos nos quedamos sin aliento —«Esta gente deja que los niños se mueran sobre el frío suelo, apenas son humanos»—. El testimonio fue visto en las noticias por aproximadamente 45 millones de estadounidenses, fue citado por siete senadores cuando justificaron su apoyo a la guerra (una resolución que fue aprobada por *cinco* votos), y fue citada más de diez veces por George H. W. Bush al defender la intervención militar de Estados Unidos. Y fuimos a la guerra con un índice de aprobación de la decisión presidencial del 92 por ciento. En palabras del representante de Illinois John Porter (republicano), quien presidió el comité, después del testimonio de Nayirah: «En todo este tiempo, jamás habíamos oído, en cualquier circunstancia, una muestra de inhumanidad, brutalidad y sadismo como la que ha relatado hoy Nayirah».

Mucho después resultó que la historia de las incubadoras era una mentira que buscaba la pseudoespeciación. La refugiada no era una refugiada. Era Nayirah al-Sabah, la hija de quince años del embajador kuwaití en Estados Unidos. La historia de las incubadoras fue fabricada por la empresa de relaciones públicas Hill + Knowlton, contratada por el Gobierno kuwaití con la ayuda de Porter y el representante que ejercía de copresidente de la comisión, Tom Lantos (demócrata). La investigación efectuada por la

empresa indicaba que la gente sería especialmente reactiva a historias sobre atrocidades cometidas contra bebés (¿usted cree?), así que se tramó el cuento de las incubadoras y la testigo fue aleccionada. La historia fue negada por los grupos de derechos humanos (Amnistía Internacional, Human Rights Watch) y los medios de comunicación, y el testimonio fue retirado del registro del Congreso —mucho después de la guerra—.

Hay que ser cuidadosos cuando nuestros enemigos son descritos como gusanos, cánceres o mierdas. Pero también hay que ir con cuidado cuando son nuestras intuiciones empáticas, en lugar de las basadas en el odio, las que son manipuladas por aquellos que las utilizan para su propio interés.

Cooperación

Tal como analizamos en el capítulo 10, la comprensión de la evolución de la cooperación plantea dos desafíos.

El primero es el problema fundamental de cómo empieza esta; la lógica desalentadora del dilema del prisionero muestra que quienquiera que dé el primer paso cooperador irá un paso por detrás.

Tal como vimos, una solución verosímil tiene que ver con las poblaciones fundadoras: cuando un subconjunto de una población se queda aislado y su grado de parentesco promedio se eleva, se alimenta la cooperación a través de la selección por parentesco^[31]. Si esa población fundadora se vuelve a reunir con la población general, sus tendencias cooperadoras superarán a todas las demás, propagando de este modo la cooperación. Otra solución tiene que ver con los efectos barba verde, esa pobre versión humana de la selección por parentesco, en la cual un rasgo genético genera un marcador evidente y una inclinación cooperadora hacia los portadores de ese marcador. En ese escenario, los que no tengan la barba verde serán superados a menos que también desarrollen el hábito de cooperar. Tal como vimos, los efectos barba verde aparecen en varias especies.

Esto hace surgir el segundo desafío, la comprensión de por qué los humanos son tan extraordinariamente cooperadores con aquellos con los que no comparten ningún parentesco. Aguantamos la puerta del ascensor abierta para que pasen extraños, cedemos el paso en un cruce en el que no está claro quién tiene la prioridad, bajamos del autobús de manera ordenada. Construimos culturas que implican que millones de personas compartan tradiciones y convenios. Esto requiere más que esos efectos derivados de los fundadores y los de las barbas verdes; en los años que han pasado desde que

Hamilton y Axelrod pusieron de moda el «Toma y Dada», innumerables trabajos han explorado los mecanismos específicos que utilizan los humanos para fomentar la cooperación. Son un montón.

Partida con final abierto. Dos individuos participan en una partida del dilema del prisionero, sabiendo que después de una única ronda, no se volverán a ver nunca más. La racionalidad nos dice que desertarán; nunca habrá ocasión de le atrapen a uno si se queda atrás en esa primera ronda. ¿Qué ocurre si son dos rondas? Bien, la segunda ronda requiere que no haya cooperación por las mismas razones que la partida de una sola ronda. En otras palabras, nunca tiene sentido cooperar en la ronda final. Por lo tanto, determinado el comportamiento de la ronda 2, el juego vuelve a tener una única ronda... en la que la estrategia racional es desertar. ¿Tres rondas? Lo mismo. En otras palabras, participar en un número conocido de rondas produce una tendencia en contra de la cooperación, y cuanto más racionales son los jugadores, más prevén esto. Son las partidas con final abierto las que promueven la cooperación —un número desconocido de rondas, produciendo la sombra del futuro, en la que la retribución es posible y las ventajas de una cooperación mutua continuada se acumulan cuanto mayor es el número de interacciones—,[32]

Múltiples juegos. Dos individuos participan en dos juegos entre sí simultáneamente (alternando las rondas entre los dos) siendo más asequible cooperar en uno de los dos juegos. Una vez que se ha establecido la cooperación en ese juego menos feroz, existe una propagación psicológica de la cooperación hacia el otro. Esta es la razón por la que los directores de oficinas tensas y competitivas traen a extraños, que resultan tener un efecto tranquilizador, para que realicen juegos de confianza, esperando que las accesibles demandas de confianza se propaguen a la vida laboral.

Partidas de libro abierto. Aquí es donde el otro jugador puede ver si usted se ha comportado como un idiota con los demás en los juegos en los que ha participado en el pasado. La reputación es un poderoso facilitador de cooperación. Y de eso va el tener un dios moralizador —para quien el libro de las partidas está eternamente abierto—. Tal como vimos en el capítulo 9, todo el mundo, desde los cazadores-recolectores hasta los cotillas urbanitas, hace eso para ampliar su reputación[33].

Las partidas a libro abierto actúan como mediadoras en un sofisticado y singular tipo de cooperación humana, la llamada «reciprocidad indirecta». La persona A ayuda a la persona B, quien ayuda a C, quien ayuda a D... La reciprocidad entre dos individuos en una interacción cercana es como hacer

trueques. Pero la reciprocidad indirecta, basada en una cadena de favores es como el dinero, siendo la moneda habitual la reputación^[34].

Castigo

Otros animales no tienen reputaciones ni reflexionan sobre si sus interacciones son de final abierto. Sin embargo, el castigo para fomentar la cooperación aparece en numerosas especies —podemos apreciar esto cuando un babuino macho que se comporta como un bestia agresivo con una hembra es expulsado del grupo durante un rato por la víctima y sus parientes—. El castigo puede facilitar en gran medida la cooperación, pero su puesta en marcha en los humanos es potencialmente un arma de doble filo.

Todas las culturas muestran en algún grado el deseo de pagar un coste para castigar a aquellos que violan las reglas, y los casos en los que ese deseo es elevado se correlacionan con altos niveles de prosocialidad. Un estudio examinó a etíopes rurales que subsistían de la venta de carbón vegetal obtenido de la madera de los bosques locales —una tragedia habitual de los escenarios formados por bienes comunes es que es muy poco probable que alguien limite espontáneamente su tala para que el bosque se mantenga sano—. El estudio mostró que las aldeas con niveles promedio altos de deseo de administrar un castigo costoso en un juego experimental económico eran las que tenían más patrullas para prevenir la tala excesiva de árboles y eran las que tenían los bosques más sanos. Y tal como vimos en el capítulo 14, las culturas con dioses que castigan la violación de las normas son atípicamente prosociales^[35].

Una complicación en el castigo costoso es precisamente el coste —el peligro de que los costes de controlar y castigar las violaciones puedan sobrepasar a los beneficios de la cooperación inducida—. Una solución es reducir la vigilancia después de largos periodos de cooperación —en otras palabras, confiar—. Por ejemplo, es muy poco probable que algún amish compre costosos escáneres de retinas para los sistemas de seguridad de sus casas^[36].

Otra complicación tiene que ver con quién es el que lleva a cabo el castigo. En otras especies habitualmente es la víctima, la segunda parte del asunto. Por definición, el castigo en juegos en los que intervienen dos personas (p. ej., el juego del ultimátum) es siempre la segunda parte. En ese escenario, el castigador renuncia a la mísera cantidad ofrecida, (a) con la esperanza de obtener una satisfacción visceral al privar a la primera parte de

su parte más grande del botín (y, como vimos en el último capítulo, existe una mayor motivación para el castigo, alimentada por la amígdala y la ínsula); (b) en un esfuerzo de incitar a la primera parte a que haga ofertas más justas a la segunda parte en el futuro; o (c) como acto altruista, esperando incitar a la primera parte a que sea más decente con quienquiera que juegue la próxima vez. Esto es muy complejo para las segundas partes implicadas, equilibrando costes y beneficios, corazón y mente, los pájaros en la mano y los que vuelan. También puede dar como resultado que la primera parte se sienta ofendida por el rechazo y se vuelva incluso menos cooperadora a partir de ese momento —un resultado que aparece en los escenarios de algunos juegos—. [37]

Los humanos, de una manera única y muy efectiva, impulsan la cooperación a través del castigo por una tercera parte, infligido por una persona ajena objetiva. Sin embargo, ese castigo puede resultar costoso para la tercera parte, lo que significa que existe el desafío evolutivo no solo de poner en marcha la cooperación, sino también de poner en marcha el castigo altruista de una tercera parte^[38].

La respuesta, como han ido desarrollando repetidamente los humanos, es añadir capas. Desarrollar el castigo secundario, castigar a alguien que falla a encargarse de un castigo como tercera parte —el mundo de los códigos de honor, según los cuales se castiga el no informar de una violación de las normas—. Una alternativa es recompensar a los castigadores que son la tercera parte —los humanos que se ganan la vida como policías o jueces—. Además, recientes trabajos teóricos y empíricos muestran que ser un castigador terciario evidente hace que la gente confíe en uno. ¿Pero quién controla a los castigadores terciarios? Aquí es donde la gente tiene que compartir y rebajar los costes llevando la sociabilidad al máximo: los costes son asumidos por todos, y los que van por libre son castigados (p. ej., pagamos impuestos y castigamos a los evasores de impuestos). Cuando los elementos móviles se equilibran, genera niveles extraordinarios de cooperación^[39].

Esos elementos móviles fueron examinados en un fascinante artículo aparecido en 2010 en *Science*. Los autores estudiaron a 113.000 participantes vía *online*, cada uno de los cuales compraba un artículo (una foto de *souvenir*) bajo una de las condiciones siguientes^[40]:

- a. Podían comprarla por un precio fijo. (Esta era la condición de control).
- b. Podían pagar lo que quisieran; las ventas aumentaron, pero la gente mostró una tendencia a pagar cantidades pequeñas, provocando que la

«tienda» se pusiera en números rojos.

- c. Les cobraban el precio original, sabiendo que la compañía daba un porcentaje de X de las ventas a beneficencia; las ventas aumentaron, pero menos de ese X por ciento, y la tienda perdió dinero.
- d. Podían pagar lo que quisieran, destinándose la mitad de esa cantidad a beneficencia. Esto impulsó las ventas y el precio que se pagaba de forma voluntaria, lo que dio beneficios para la tienda y una mayor contribución a beneficencia.

En otras palabras, mientras que la evidencia de la responsabilidad social colectiva (escenario C) impulsa un poco las ventas, es mucho más efectivo cuando el individuo y la empresa comparten la responsabilidad social y el individuo determina la cantidad de dinero donado.

Eligiendo a nuestro socio

Tal como hemos visto, los cooperadores superan a numerosos no cooperadores hasta el punto de que los primeros pueden encontrarse entre sí. Esta es la lógica que hay detrás del hecho de que las barbas verdes faciliten el poder encontrar un alma gemela (si no se trata de un familiar). De este modo, cuando ese elemento se introduce en un juego (con la posibilidad de rechazar jugar con alguien) la cooperación aumenta, y de una forma más económica que mediante el castigo de los desertores^[41].

Estos hallazgos revelan la existencia de numerosas rutas teóricas mediante las que fomentar la cooperación, y con equivalentes en la vida real; además, hemos aprendido un montón sobre cuál funciona mejor y cuándo. Así es como hemos evolucionado hasta levantar colectivamente graneros para los vecinos, plantar y cosechar toda la cosecha de arroz de la aldea o coordinar a los miembros de la banda de una escuela para crear una imagen de la mascota de la escuela.

Y, oh, sí, para reiterar una idea presentada previamente, la «cooperación» es un término libre de valores. A veces hace falta una aldea para saquear una aldea vecina.

Reconciliación y cosas que no significan lo mismo

«Así pues, había atrapado a un colobo y estaba comiendo, llegando a la parte más sabrosa, cuando llega este tío y empieza a rogar pidiéndome un poco. Esto me puso de los nervios y le gruñí. En lugar de captar la indirecta, arremete contra mí, agarra el brazo del mono, empieza a estirar de él..., así que le muerdo en el hombro. Lo suelta rápido y se sienta en el otro extremo del descampado, dándome la espalda.

»Una vez que me calmé, pensé un poco. Para ser honesto, quizás debería haber compartido un poco de comida con él. Y aunque cruzó definitivamente una línea cuando me gruñó, puede que debiera haberle dado un mordisquito en lugar de darle un auténtico mordisco. Así que me siento algo mal. Y además, trabajamos juntos en las patrullas... será mejor que solucionemos las cosas.

»Así que cojo el mono, y me siento a su lado. Nos sentimos incómodos —no me está mirando, y yo finjo que hay una ortiga entre los dedos de mis pies—. Pero finalmente, le doy un poco de carne, él me acicala un poco. Todo esto fue una estupidez, deberíamos haber hecho esto desde el principio».

Si usted es un chimpancé, la reconciliación es fácil cuando el latido de su corazón vuelve a su ritmo normal. A veces ocurre lo mismo con nosotros —tocas el hombro de un amigo, haces una ligera mueca, y dices: «Oye, mira, acabo de comportarme como un» y te interrumpen diciendo: «No, no, fue culpa mía. No debería...», y las aguas vuelven a su cauce—.

Fácil. ¿Qué ocurre cuando todo el mundo está intentando arreglar las cosas después de que su gente haya esclavizado a tres cuartas partes de la suya, o después de que vinieran como colonos, robaran su tierra y le obligaran a vivir en suburbios de su «tierra natal» durante décadas? Más complicado.

Somos la única especie que institucionaliza la reconciliación y que trata de resolverlo con «verdad», «disculpas», «perdón», «reparaciones», «amnistía» y «olvidando».

El apogeo de esa complejidad institucionalizada es la Comisión para la Verdad y la Reconciliación (TRC por sus siglas en inglés). La primera apareció en la década de 1980, y ha sido tristemente útil desde entonces, creándose, por ejemplo, en Bolivia, Canadá, Australia, Nepal, Ruanda y Polonia. Algunas TRC han operado en países estables (Canadá y Australia) afrontando sus largas historias de abuso de los pueblos indígenas. Sin embargo, muchas se han creado después de que un país saliera de una transición sangrienta que produjo divisiones —el derrocamiento de un dictador, el establecimiento de una guerra civil, la detención de un genocidio—. La percepción popular es que su propósito es que los infractores de los

abusos confiesen, expresen remordimiento y supliquen por el perdón de sus víctimas, quienes entonces lo conceden, dando como resultado abrazos en un mar de lágrimas entre los dos.

Pero en cambio, esas comisiones son normalmente ejercicios de pragmatismo, en los que los infractores básicamente dicen: «Esto es lo que hice, y juro no volver a hacer daño a vuestra gente», y las víctimas dicen: «De acuerdo, prometemos no buscar una retribución extrajudicial». Y a menudo es un logro extraordinario, y menos conmovedor.

Seguramente, la TRC mejor estudiada fue la creada en Sudáfrica después de la derrota del *apartheid*. Se creó con una enorme legitimidad moral, siendo supervisada por Desmond Tutu, y obtuvo una mayor legitimidad cuando, además de centrarse mayoritariamente en los actos cometidos por los blancos, también examinó las atrocidades cometidas por los luchadores de la liberación africanos. Las comparecencias eran públicas e incluían a víctimas que contaban sus historias. Más de seis mil responsables de esos actos testificaron y solicitaron la amnistía; se le concedió a un 13 por ciento.

¿Qué ocurrió con los escenarios de perdón entre lágrimas? ¿Qué ocurrió con los responsables que al menos mostraban remordimiento por sus acciones? No era un requerimiento, y pocos lo hicieron. El objetivo no era transformar a esos individuos; era incrementar las posibilidades de que la nación rota pudiera salir adelante. En los estudios que realizó más adelante el Centro Sudafricano para el Estudio de la Violencia y la Reconciliación, las víctimas que habían participado sentían a menudo que «la TRC había tenido más éxito a nivel nacional que local». Muchos estaban indignados porque no se hubiera pedido perdón, no hubiera ninguna reparación, que muchos de los responsables siguieran en su puesto de trabajo. Resulta muy interesante, y es un reflejo de lo expuesto en el capítulo 15, que muchos estaban igualmente enfadados por el hecho de que no se hubieran producido cambios simbólicos—no solo es que este asesino siga siendo un policía, sino que sigue habiendo un monumento, festividad o calle que honra el *apartheid*—. Una amplia mayoría de sudafricanos negros (y no los blancos) consideraron que la TRC había sido justa y exitosa, y acompañó a la milagrosa transición de Sudáfrica hacia la libertad, en lugar de hacerla descender hacia una guerra civil. Por consiguiente, las TRC muestran las diferencias entre la reconciliación y el remordimiento y el perdón^{[42],[43]}.

Como todo progenitor sabe, una disculpa claramente insincera consigue muy poco e incluso puede empeorar las cosas. Pero el remordimiento profundo es diferente. El *New Yorker* relata la historia de Lu Lobello, un

estadounidense veterano de la guerra de Irak que accidentalmente mató a tres miembros de una familia, un daño colateral durante un tiroteo; atormentado por ello, pasó nueve años buscando a los supervivientes para disculparse. O recuerde a Hazel Bryan Massery, la adolescente blanca que aparece protestando en el centro de la fotografía icónica del movimiento por los derechos civiles, realizada en 1957, que retrataba a Elizabeth Eckford en su lucha por integrar el instituto de secundaria Rock Central. Unos pocos años después Massery contactó con Eckford para disculparse^[44].

¿«Funcionan» las disculpas? Depende. Un tema es de qué se está disculpando esa persona, lo que puede ir desde algo concreto («Lamento haber roto tu juguete») a lo global y esencialista («Siento haber considerado a tu pueblo como algo que no es completamente humano»). Otra cosa es qué espera lograr la persona que se disculpa con su remordimiento. Y eso compete al receptor de la disculpa. Los estudios realizados al respecto muestran que (a) las víctimas que están más orientadas hacia el funcionamiento de un sistema colectivo responden más a las disculpas que recalcan el fallo de ese sistema («Lo siento, se supone que nosotros, la policía, estamos para proteger y no para violar las leyes»); (b) las víctimas que están más orientadas hacia las relaciones responden más a las disculpas que son empáticas («Siento el dolor que te he causado por llevarme a tu hijo»); y (c) las víctimas que son más autónomas e independientes responden más a las disculpas que van acompañadas de ofertas de compensación. Y luego está el asunto de quién es el que se está disculpando. ¿Qué significa que en 1993 Bill Clinton se disculpase ante los estadounidenses de origen japonés por su internamiento durante la Segunda Guerra Mundial? Aunque el hecho de que se disculpase era elogiado, e iba acompañado de una compensación económica como reparación, ¿podía hablar Clinton en nombre de Roosevelt^[45]?

El tema de las reparaciones es inmensamente complicado. En un extremo, las reparaciones pueden ser la prueba definitiva de sinceridad. Esto está en la esencia del movimiento que pide las reparaciones por la esclavitud —una gran parte del crecimiento económico de Estados Unidos se logró gracias a la esclavitud, y de igual forma una gran parte de los beneficios posteriores de la economía exitosa han sido negados sistemáticamente a los afroamericanos, de tal forma que deberían existir reparaciones a los descendientes de los esclavos—. En el otro extremo del problema, las reparaciones significan la compra del perdón por la ofensa cometida —este fue el razonamiento que hubo detrás del hecho de que el recién creado Estado de Israel rechazara las reparaciones

ofrecidas por Alemania, a menos que estas vinieran acompañadas de un remordimiento apropiado—.

Después de dar estos pasos nos podemos encontrar con una de las cosas más extrañas que hacen los humanos: perdonar^[46]. Para empezar, perdonar no es olvidar. Por lo menos es neurobiológicamente inverosímil. Una rata aprende a asociar una campana con una descarga y se aterra cuando la oye. Cuando al día siguiente suena repetidamente la campana sin ir acompañada de una descarga, consiguiendo así que «desaparezca» el comportamiento de aterramiento de la rata, el rastro en la memoria de ese aprendizaje no se evapora. En cambio, se le superponen los aprendizajes más nuevos —«Hoy la campana no implica malas noticias»—. Si el aprendizaje inicial de «campana = descarga» se ha borrado, hoy costará el mismo tiempo aprender la asociación como costó la primera. En cambio, se produce una readquisición rápida: «campana = otra vez descarga». Perdonar a alguien no significa que usted olvide lo que hizo.

Hay un subconjunto de víctimas que proclaman haber perdonado a los responsables de la ofensa, haber renunciado a la ira y al deseo de castigo. Incluyo la palabra «proclaman» no para implicar escepticismo, sino para indicar que el perdón es un estado del que se tiene constancia porque la persona en cuestión informa de ello, y que puede ser proclamado, pero no demostrado.

El perdón se puede dar como imperativo religioso. En la masacre producida en junio de 2015 en la iglesia de Charleston, el supremacista blanco Dylann Roof asesinó a nueve feligreses en la iglesia episcopal metodista africana Emanuel. Dos días después, en la comparecencia de Roof ante el juez, sorprendentemente, miembros de la familia de los fallecidos estaban allí para perdonarle y rezar por su alma^[47].

El perdón puede suponer una extraordinaria reevaluación cognitiva. Recuerde el caso de Jennifer Thompson-Cannino y Ronald Cotton^[48]. En 1984, Thompson-Cannino fue violada por un extraño. En la comisaría de policía, y ante una línea de reconocimiento de sospechosos, identificó a Cotton con precisión; a pesar de proclamar su inocencia, fue condenado y sentenciado a cadena perpetua. En los años siguientes, los amigos de ella se preguntaban si por fin podría dejar atrás su pesadilla. «Ojalá pudiera» era su respuesta. Se sentía consumida por su odio hacia Cotton, por su deseo de dañarle. Y entonces, más de diez años después de su sentencia, las pruebas de ADN le exoneraron. El culpable era otro hombre; fue encarcelado por otras violaciones en la prisión en la que estaba Cotton y presumía de haberse

librado de la otra. Thompson-Cannino había identificado al hombre equivocado y convencido a un jurado. El tema del odio o del perdón pasaba ahora a ser cosa de Cotton.

Cuando finalmente se conocieron, después de la liberación y perdón de Cotton, Thompson-Cannino dijo: «Si paso cada minuto de cada hora de cada día durante el resto de mi vida diciéndote que lo siento, ¿podrás llegar a perdonarme?». Y Cotton dijo: «Jennifer, te perdoné hace años». Su capacidad para hacerlo incluía una profunda reevaluación: «Perdonar a Jennifer por señalarme en esa línea de reconocimiento como su violador me costó menos tiempo del que la gente piensa. Sabía que era una víctima y que le habían hecho mucho daño... Ambos éramos las víctimas de la misma injusticia cometida por el mismo hombre, y eso nos proporcionó un denominador común desde el que comprendernos». Una reevaluación completa que los convirtió en miembros del mismo grupo de víctimas (Nosotros). Actualmente, ambos dan conferencias juntos sobre la necesidad de una reforma judicial.

A la larga, el perdón suele tratar de una sola cosa: «Esto es para mí, no para ti». Odiar es agotador; el perdón, o incluso la indiferencia, es liberador. Citando a Booker T. Washington: «No voy a permitir que ningún hombre menosprecie mi alma haciendo que le odie». Menospreciar, distorsionar y consumir. Perdonar parece ser al menos algo que es bueno para la salud —las víctimas que muestran un perdón espontáneo, o que se han sometido a una terapia de perdón (lo contrario a la «terapia de validación de la ira») muestran una mejora general en su salud, en la función cardiovascular y en los síntomas de depresión, ansiedad y TEPT—. En el capítulo 14 analizamos cómo la compasión contiene fácilmente, puede que incluso inevitablemente, elementos egoístas. La concesión de compasión que supone el perdón ejemplifica todo esto^[49].

Estamos ahora centrados en el perdón, la disculpa, la reparación, la reconciliación y en qué proporción las TRC trataban de reconciliación en lugar de perdón. ¿Qué podemos decir sobre la «verdad»? Facilita enormemente el proceso de recuperación. En las TRC, los responsables de los actos vomitan la verdad —detallada, exhaustiva, impávida y pública—, era la mayor prioridad de las víctimas. Es la necesidad de saber qué es lo que ocurrió; es hacer que el villano pronuncie esas palabras; es mostrarle al mundo: «Mirad lo que nos hicieron».

Reconocer nuestras irracionalidades

A pesar de las reclamaciones de muchos economistas, no somos máquinas racionales optimizadoras. Somos más generosos en los juegos que lo que la lógica predice; decidimos si alguien es culpable basándonos en el razonamiento, pero luego decidimos su castigo basándonos en la emoción; aproximadamente la mitad de nosotros tomamos decisiones diferentes respecto a si sacrificar a uno para salvar a cinco, dependiendo de si eso implica empujar a las vías a una persona o apretar una palanca; nos resistimos a hacer trampas en circunstancias en las que nadie lo haría; tomamos decisiones morales sólidas sin ser capaces de explicar por qué. Por lo tanto, es una buena idea reconocer las características sistemáticas de nuestra irracionalidad.

Algunas veces, nos proponemos eliminar esas irracionalidades. Puede que la más fundamental sea la frecuente resistencia visceral a un simple hecho —no se hacen acuerdos con amigos; se espera que odie apasionadamente a aquellos cuyas manos va a estrechar, y eso no puede ser impedimento para hacerlo—. Otro dominio tiene que ver con las discrepancias entre nuestras opiniones conscientes y lo que nuestros prejuicios implícitos nos llevan a hacer. Como vimos, los bordes de la dicotomía Nosotros-Ellos pueden suavizarse cuando los prejuicios implícitos se convierten en explícitos. Al hacerlo no es necesario eliminarlos —después de todo, puede razonar fácilmente para abandonar una creencia sobre la que originalmente no había razonado—. En cambio, revelar los prejuicios implícitos indica dónde ha de concentrar usted su control para minimizar su impacto. Esta idea puede aplicarse a todos los ámbitos de nuestros comportamientos que son modelados por algo implícito, subliminal, interoceptivo, inconsciente, subterráneo... y en los que podemos racionalizar *a posteriori* nuestra postura. Por ejemplo, todos los jueces han de aprender que las decisiones judiciales son sensibles al tiempo que ha pasado desde que han comido.

Otro ejemplo con el que hemos de tener cuidado es el potencial humano para el optimismo irracional. Por ejemplo, mientras que la gente debe evaluar con precisión el riesgo de un comportamiento, tienden hacia un optimismo distorsionado cuando evalúan el riesgo que supone para ellos mismos —«Bah, eso no me podría suceder a mí»—. El optimismo irracional puede ser enorme; esa es la razón por la que alrededor del 15 por ciento en lugar del 85 por ciento de humanos están clínicamente deprimidos. Pero tal como recalcó el psicólogo ganador del Premio Nobel Daniel Kahneman, el optimismo irracional en tiempos de guerra es desastroso. Puede ir desde una convicción teológicamente optimista de que Dios está de su lado a la

tendencia de los estrategas militares de sobreestimar las capacidades de su bando y subestimar las del oponente —«pan comido, ¡a toda máquina!» se convierte en la conclusión lógica—. [50]

Un último dominio de la irracionalidad que debe ser reconocido tiene que ver con los «valores sagrados» del capítulo 15, donde los actos puramente simbólicos pueden contribuir más que las rígidas concesiones materiales. La racionalidad puede ser la clave para establecer la paz, pero la importancia irracional de los valores sagrados es la clave para establecer una paz duradera.

Nuestra incompetencia y aversión hacia el asesinato

Hoy en día hay suficientes videocámaras por todas partes para hacer de la «privacidad» un fenómeno amenazado. Una consecuencia de esa ubicuidad es que los científicos pueden observar a los demás de maneras novedosas. Lo que ha producido un hallazgo interesante.

Tiene que ver con los alborotos en los estadios de fútbol —«hooliganismo futbolístico», batallas entre grupos étnicos o nacionalistas, partisanos de cada equipo o, a menudo, *skinheads* derechistas que se apuntan a la batalla—. Las grabaciones de dichos sucesos muestran que realmente es muy poca la gente que pelea. Muchos están en los laterales observando o corriendo alrededor como perturbados pollos sin cabeza. De aquellos que pelean, la mayoría lanzan uno o dos puñetazos ineficaces antes de descubrir que golpear con los puños hace que te duelan las manos. Los que pelean de verdad son un subconjunto diminuto. Como dijo uno de los investigadores, «los humanos son malos en cuanto a la violencia [la cercana, cara a cara], incluso a pesar de que la civilización nos ha hecho un poco mejores en ello» [51].

Incluso más interesante es la evidencia de nuestras fuertes inhibiciones contra hacerle algún daño severo a alguien de cerca.

El análisis definitivo de este tema es el libro de 1995 titulado *On Killing: The Psychological Costs of Learning to Kill in War and Society* y escrito por David Grossman, un profesor de ciencia militar y coronel retirado del Ejército de Estados Unidos [52].

La temática del libro gira en torno a algo que se conoció después de la batalla de Gettysburg. De los casi 27.000 mosquetes de carga única recuperados del campo, casi 24.000 estaban cargados y no se habían disparado, 12.000 se habían cargado varias veces, 6.000 se habían cargado entre tres y diez veces. Un montón de soldados pensarían: «Voy a disparar

pronto, sí, lo haré, hum, puede que deba recargar primero mi rifle». Esas armas fueron recuperadas del campo de batalla, de hombres cuyas vidas estaban en peligro mientras estaban recargando su arma. La mayoría de las muertes de Gettysburg fueron provocadas por la artillería, no por la infantería. En el calor de la batalla, la mayoría de los hombres cargaban sus armas, solían caer heridos, gritaban órdenes, corrían o vagaban aturcidos.

Algo parecido ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial, donde solo entre el 15 y el 20 por ciento de los hombres armados disparó alguna vez su arma. ¿El resto? Llevando mensajes, ayudando a los demás a transportar la munición, atendiendo a sus compañeros..., pero no apuntando con su rifle a alguien cercano y apretando el gatillo.

Los psicólogos de guerra recalcan cómo, en el fragor de la batalla, la gente no dispara a otro humano fruto del odio o la obediencia, o incluso por saber que este enemigo está intentando matarle a *usted*. En cambio, la razón es el pseudoparentesco que le une a sus hermanos de sangre —para proteger a sus compañeros, para no permitir que aquellos que están a su lado caigan—. Pero más allá de estas motivaciones, los humanos muestran una fuerte aversión natural a matar de cerca. La mayor resistencia es al combate cara a cara, con un cuchillo o una bayoneta. Luego viene el disparar a una corta distancia con una pistola, luego los disparos de larga distancia, y así hasta llegar a la forma más fácil, que es con bombas y artillería.

La resistencia puede modificarse psicológicamente. Es más fácil cuando no están apuntando a un individuo identificado —lanzar una granada a un grupo en lugar de disparar a una persona—. Matar como individuo es más difícil que en un grupo —mientras que solo un pequeño subconjunto de soldados de la Segunda Guerra Mundial disparó sus armas, casi todas las armas utilizadas por un equipo (p. ej., ametralladoras) sí que fueron disparadas—. La responsabilidad queda diluida, más o menos como cuando un pelotón de fusilamiento sabe que uno de ellos ha recibido una bala de fuego, permitiendo así que cada tirador sepa que es posible que él no haya matado a nadie.

La premisa de Grossman es apoyada por algo nuevo y sorprendente. Dado que pasó de ser considerada «fatiga de la batalla» o «neurosis de guerra» a ser considerada una enfermedad psiquiátrica oficial, el trastorno de estrés postraumático (TEPT) debido a la guerra fue considerado el resultado del terror puro que se siente cuando estás siendo atacado, cuando alguien intenta matarte a ti y a los que te rodean. Como hemos visto, es una enfermedad en la que el condicionamiento al miedo está generalizado y es patológico, una

amígdala que crece mucho, hiperreactiva, y te convences de que nunca estás a salvo. Pero pensemos en los pilotos de drones —soldados que se sientan en salas de control en Estados Unidos, dirigiendo drones que están en el otro lado del planeta—. No están en peligro. Y aun así, sus índices de TEPT son *igual de altos* que los de los soldados que están de verdad «en» la guerra.

¿Por qué? Los pilotos de drones hacen algo horrible y fascinante, un tipo de asesinato íntimo, a una corta distancia, como nunca se ha hecho en la historia, utilizando tecnología de imágenes de una calidad extraordinaria. Se identifica un objetivo, y un dron se sitúa, siendo aparentemente invisible, a una altura elevada en el cielo sobre la casa en la que vive esa persona durante semanas. Los operadores del dron siempre vigilando, esperando, por ejemplo, a que se produzca una reunión de objetivos en la casa. Ves al objetivo ir y venir, cenar, tomándose un aperitivo en su escritorio, jugando con sus niños. Y entonces llega la orden de disparar, liberar tu misil Hellfire a una velocidad supersónica.

El siguiente es el caso de un piloto de drones que describe su primera «muerte» —tres objetivos afganos observados desde su base de las Fuerzas Aéreas en Nevada—. El misil ha alcanzado su objetivo, y él observa a través de una cámara de infrarrojos, que transmite las siguientes señales de calor:

El humo se disipa, y hay trozos de los tipos alrededor del cráter. Y luego está este tipo de aquí a quien le falta la parte de su pierna derecha por debajo de la rodilla. La sujeta, y está rodando por el suelo, la sangre sale a borbotones de su pierna, y cae sobre el suelo. Está caliente. Su sangre está caliente. Pero cuando cae al suelo empieza a enfriarse; el charco se enfría rápido. Tardó bastante en morir. Le estaba observando. Le vi volverse del mismo color que el suelo sobre el que yacía^[53].

Pero había más. Los pilotos esperan a ver quién viene a recoger los cuerpos, quién asiste al funeral, preparados por si hace falta lanzar otro ataque. O en otras circunstancias el piloto debe mirar cómo un convoy estadounidense se aproxima a una trampa compuesta por un artefacto explosivo improvisado, sin poder advertirles, o ven cómo la insurgencia ejecuta a un civil que pide clemencia a gritos.

El piloto del relato anterior tenía veintiún años cuando causó esa primera muerte; llegaría finalmente a acumular 1.626 muertes causadas por un dron^[54]. Sin ningún peligro personal, un ojo omnipresente en el cielo. Podía acabar su turno y tomarse un *donut* en su camino de vuelta a casa. Sin

embargo, tanto él como muchos de sus compañeros pilotos de drones sucumben al devastador TEPT.

Después de leer a Grossman, la explicación es simple. El trauma más profundo no es el causado por el miedo a que te maten. Es el asesinato individualizado, de cerca, observando a alguien durante semanas y luego volviéndolo del color del suelo. Grossman cita que durante la Segunda Guerra Mundial los índices de problemas psiquiátricos entre marinos y médicos eran bajos —gente que estaba tan en peligro como la infantería, pero o mataban de una forma impersonal o ni siquiera mataban—.

Los militares entrenan a los soldados para que anulen sus inhibiciones contra el acto de matar, y Grossman señala que el entrenamiento se ha vuelto más efectivo —los aprendices ya no disparan a dianas; en cambio se trata de situaciones de fuego rápido contra figuras móviles de realidad virtual que vienen hacia uno, y en las cuales disparar se convierte en un acto reflejo—. En la guerra de Corea, el 55 por ciento de los soldados estadounidenses disparó sus armas; en la guerra de Vietnam, más del 90 por ciento. Y esto fue antes del auge de los videojuegos violentos e insensibilizadores.

Puede que pronto asistamos a tipos muy diferentes de guerras. Puede que los propios drones decidan cuándo hay que disparar. Puede que las guerras consistan en armas autónomas luchando entre sí, o que cada bando compita para ganar lanzando el ciberataque más efectivo sobre los ordenadores del otro bando. Pero mientras veamos las caras de aquellos a quienes matamos, esta inhibición aparentemente natural será vital.

LAS POSIBILIDADES

Es sorprendente la clase de cosas que los humanos pueden estudiar durante sus vidas. Puedes estudiar el polvo o los nidos de aves. También puedes dedicarte a estudiar las zarzas, los truenos, las banderas o los métodos para abrochar las cosas. Y así sin parar —odontología y odonatología, fenología y fonología, parapsicología y parasitología—. Un rinólogo y una nosóloga se enamoran y tienen un hijo que se convierte en un nosólogo rinologista, estudiando la clasificación de las enfermedades relacionadas con la nariz.

Las páginas anteriores nos sugieren la posibilidad de que exista la «pazología», el estudio científico de los efectos del comercio, la demografía, la religión, el contacto intergrupar, la reconciliación, y así sucesivamente,

sobre la habilidad de los humanos para vivir en paz. Una aventura intelectual con un gran potencial para ayudar al mundo.

Pero con cada nuevo ejemplo de nuestros peores comportamientos, desde los pinchazos con una insignificante maldad hasta las matanzas masivas, esta empresa intelectual puede ser como empujar una roca ladera arriba. Y por eso, para separar erróneamente cognición y afecto, finalizamos todas estas páginas alimentando la certidumbre emocional más que intelectual de que existe esperanza, que las cosas pueden cambiar, que podemos cambiar, que nosotros personalmente podemos propiciar el cambio.

Rousseau con una cola

Durante más de treinta años me pasé mis veranos estudiando a los babuinos de la sabana en el ecosistema del Serengueti en el África Oriental. Amo a los babuinos, pero debo admitir que a veces son violentos y maltratadores, por lo que el débil sufre a causa del fuerte. De acuerdo, aquí va un poco de objetividad: son una especie competidora muy dimórfica sexualmente con escaladas extensas de agresividad y una gran propensión hacia el desplazamiento de la frustración; es decir, pueden comportarse realmente mal con los demás.

A mediados de la década de 1980, al grupo de babuinos adyacente al grupo que yo estudiaba le tocó la lotería. Se estableció en su territorio un alojamiento turístico; como en cualquier otro lugar turístico situado en plena naturaleza, siempre ha sido un reto impedir que las criaturas salvajes se alimenten de la comida que hay en la basura. Escondido en una arboleda, lejos del alojamiento, había un foso de desechos, profundo y rodeado de una valla. Pero los babuinos trepan por las vallas, estas también se caen, las puertas se pueden dejar abiertas... y ese grupo vecino obtenía comida diariamente de ese vertedero. Como cualquier otro primate ampliamente disperso, los humanos y los babuinos comen prácticamente de todo —fruta, plantas, tubérculos, insectos, huevos, presas que han matado, cosas muertas que han encontrado—.

Esto transformó al grupo del «vertedero». Generalmente, los babuinos descienden al amanecer de los árboles en los que duermen y caminan unos dieciséis kilómetros cada día buscando comida. El grupo del vertedero dormía en árboles situados sobre el vertedero, bajando adormilados alrededor de las



Los restos de uno de mis machos, la mañana después de ser atacado por una coalición de rivales.

ocho para encontrarse con el camión de basura procedente del alojamiento turístico, se pasaban diez minutos compitiendo frenéticamente por la carne asada desechada, los muslos y el pudín, y luego se echaban una siesta. Incluso disparé con dardos a animales del grupo del vertedero y los estudié con algunos colegas: habían engordado, engrosado con grasa subcutánea, tenían niveles elevados de insulina y triglicéridos

en sangre, y empezaban a tener el síndrome metabólico^[55].



Hora de desayunar, cuando tiran la basura desde un carro.

De alguna manera, los babuinos de «mi» grupo se enteraron del festín que había en la colina, y pronto media docena de ellos se dirigieron allí para unirse a él. No fue aleatorio quiénes fueron los que lo hicieron, quiénes iban a intentar competir por la comida contra cincuenta o sesenta miembros del otro grupo (Ellos). Los escogidos eran machos, grandes y agresivos. Y durante la mañana es cuando los babuinos realizan la mayor parte de su socialización — se sientan juntos, se acicalan, juegan—, así que ir a por la basura significaba renunciar a la socialización. Los machos que fueron cada mañana eran los más agresivos, y los menos afiliativos del grupo.

No mucho después, se produjo un brote de tuberculosis entre los babuinos del grupo del vertedero. En los humanos, la tuberculosis es una enfermedad crónica, que te consume lentamente con «consunción». En los primates no humanos, la tuberculosis es como un reguero de pólvora, propagándose rápidamente y matando en un par de semanas. Junto a los veterinarios encargados de la vida salvaje keniana, identificamos la causa del brote —la carne por la cual habían sobornado al inspector del establecimiento turístico para que diera su aprobación, procedente del sacrificio de vacas con tuberculosis—; se mató a los animales, se descartaron los órganos con aspecto desagradable y luego estos fueron consumidos por los babuinos. La mayor parte del grupo del vertedero murió, lo mismo que le ocurrió a los machos de mi grupo que se unieron a ellos^[56].

Esto fue bastante desagradable para mí; ya había acostumbrado a un nuevo grupo del otro extremo del parque, con lo que ya no volvería cerca de lo que quedaba de mi grupo durante unos seis años. Finalmente, cuando la que pronto se convertiría en mi mujer visitó Kenia por primera vez, junté el valor necesario para regresar al lugar donde estaba mi grupo, para enseñarle los babuinos de mi juventud.

Eran como ningún otro grupo documentado de babuinos, exactamente como esperarías que fuera si eliminas a la mitad de los machos adultos, produciendo una proporción 2:1 de hembras y machos en lugar del típico 1:1, y siendo los machos que quedaban especialmente pacíficos y afiliativos^[57].

Permanecían muy juntos, se sentaban uno pegado al otro y se acicalaban más que la media. Los niveles de agresividad eran más bajos, y esta se utilizaba más bien de un modo informativo. Los machos todavía tenían una jerarquía de dominancia; el número tres todavía luchaba con los números cuatro y dos, defendiendo su estatus y buscando un ascenso. Pero existía un mínimo desplazamiento de la agresividad sobre espectadores inocentes —cuando el número tres perdía una pelea, raramente aterrorizaba a continuación al número diez o una hembra—. Los niveles de hormonas del estrés eran bajos; la neuroquímica de la ansiedad y las benzodiazepinas funcionaban de forma diferente en estos individuos.

Esta es una medida de ello: una fotografía que, si eres un babuinólogo, resulta más sorprendente que una que mostrara a babuinos inventando la rueda: dos machos adultos acicalándose. Esto rara vez ocurre. Excepto en este grupo.

Y ahora la parte más importante. Las hembras seguían estando en su grupo natal, mientras que los machos se sentían irritados al alcanzar la



pubertad y se marchaban, intentando tener suerte en cualquier lugar, desplazándose desde al grupo más cercano como a alguno a más de treinta kilómetros de distancia. Cuando regresé a este grupo, la mayoría de los machos que se libraron de la tuberculosis habían muerto; el grupo estaba lleno de machos que se habían trasladado desde otros lugares después de la tuberculosis. En otras palabras, los

machos adolescentes habían crecido en los típicos grupos de babuinos y luego se unían a este y adoptaban el estilo reinante de agresividad baja y alta afiliación. La cultura social del grupo se había transmitido.

¿Cómo? Los adolescentes que se unían al grupo no eran menos agresivos o desplazaban menos la agresividad que aquellos que se unían a otros grupos —no existía una autoselección—. No había pruebas de que se produjera una instrucción social. En cambio, la explicación más probable implicaba a las hembras residentes. Probablemente eran las hembras de babuino menos estresadas de la Tierra, no estando sujetas al habitual desplazamiento de la agresividad de los machos. En este estado mucho más relajado, estaban más dispuestas a asumir el riesgo de establecer lazos afiliativos con nuevos individuos —en un grupo de babuinos típicos hacen falta más de dos meses para que las hembras acicalen por primera vez o sean solícitas sexualmente a los nuevos machos transferidos desde otros grupos; en este grupo, en cambio, era cuestión de días o semanas—. Unido a la falta de desplazamiento de la agresividad por parte de los machos residentes, esto provocaba que los machos recién llegados cambiaran gradualmente, asimilando la cultura del grupo en unos seis meses. De este modo, cuando eran tratados de una forma menos agresiva, más afiliativa, los babuinos adolescentes empezaban a hacer lo mismo.

En 1965, una estrella en ascenso de la primatología, Irvén DeVore, de Harvard, publicó la primera revisión general de este tema^[58]. Analizando a los que constituían su propia especialidad, los babuinos de la sabana, escribió que «habían adquirido un temperamento agresivo como defensa contra los depredadores, y la agresividad no se podía encender y apagar como si fuera un grifo. Es una parte integral de las personalidades de los monos, tan

profundamente arraigada que los convierte en potenciales agresores en todas las situaciones». Por lo tanto, los babuinos de la sabana se convirtieron, literalmente en ejemplos de libro de especie de primate agresiva, estratificada y dominada por los machos. Aunque como hemos visto aquí, esta imagen ni es universal ni inevitable.

Los humanos han formado tanto pequeños grupos nómadas como mega-Estados y han demostrado una flexibilidad con la cual los descendientes desarraigados del primer grupo funcionan en el segundo caso. Los patrones de apareamiento de los humanos son atípicamente flexibles, y en nuestras sociedades encontramos monogamia, poliginia o poliandria. Hemos creado religiones en las que con ciertos tipos de violencia te ganas el paraíso y otras en las que la misma violencia te condena al infierno. Básicamente, si los babuinos muestran inesperadamente toda esta plasticidad social, nosotros también podemos. Cualquiera que diga que nuestros peores comportamientos son inevitables sabe muy poco sobre primates, incluyéndonos a nosotros.

Una persona

En algún lugar entre las neuronas, hormonas y genes, por un lado, y las influencias culturales y ecológicas y la evolución por el otro, se halla el individuo. Y siendo más de siete mil millones como somos, es fácil pensar que ningún individuo por sí solo puede marcar la diferencia.

Pero sabemos que eso no es cierto. Tenemos una lista formada por aquellos que lo cambiaron todo —Mándela, Gandhi, Martin Luther King, Rosa Parks, Lincoln, Aung San Suu Kyi—. Sí, a menudo tienen un montón de asesores. Pero ellos fueron los catalizadores, los que pagaron con su libertad o con sus vidas. Y hay denunciantes que se arriesgaron muchísimo para desencadenar el cambio —Daniel Ellsberg, Karen Silkwood, W. Mark Felt (la garganta profunda del Watergate) Samuel Provan (el soldado estadounidense que reveló los abusos que se producían en la cárcel de Abu Ghraib), Edward Snowden—,^[59]

Pero también hay gente menos conocida, que actúan solos o en grupos pequeños, causando un extraordinario impacto. Por ejemplo, Mohamed Bouazizi, un frutero de veintiséis años de Túnez, por entonces bajo su vigesimotercer año de corrupción y normas represivas impuestas por un dictador. En el mercado, la policía acosaba a Bouazizi con la excusa de una licencia imaginaria, esperando un soborno. Él se negó, no por principios —a menudo había sobornado—, sino porque no tenía el dinero. Fue pateado y

escupido, y su carro de fruta volcado. Su queja puesta en la oficina gubernamental fue ignorada. Y al cabo de una hora desde que la policía le había acosado, el 10 de diciembre de 2010, Bouazizi se plantó frente a esa oficina, se roció de gasolina y gritó: «¿Cómo esperáis que me gane la vida?!» y se prendió fuego.

La inmolación y muerte de Bouazizi desencadenó protestas en Túnez contra el líder, Zine El Abidine Ben Ali, contra su partido gobernante y contra la policía. Las protestas crecieron y, en tan solo un mes, el Gobierno y Ben Ali fueron derrocados. El acto de Bouazizi originó protestas en Egipto que acabaron derrocando la dictadura de Hosni Mubarak, que había durado treinta años. Lo mismo ocurrió en Yemen, acabando con los treinta y cuatro años que llevaba gobernando Alí Abdalá Saleh. Y en Libia, produciendo el derrocamiento y asesinato de Muamar el Gadafi después de cuarenta y tres años en el poder. Y en Siria, donde las protestas se transformaron en una guerra civil. Y en Jordania, Omán y Kuwait, donde dimitieron sus primeros ministros. Y en Argelia, Irak, Baréin, Marruecos y Arabia Saudí, produciendo atisbos de reformas gubernamentales. La Primavera Árabe. Bouazizi no estaba pensando en la reforma política del mundo musulmán cuando encendió el mechero; en cambio, albergaba una ira que no tenía ningún lugar al que poder ir más que hacia uno mismo. Entienda como quiera la breve esperanza de la Primavera Árabe, seguida de nuevos caudillos, violencia, refugiados y la catástrofe de Siria y el ISIS. Y puede que la historia haya hecho al inmolador tanto como el inmolador ha hecho historia —el descontento regional llevaba tiempo elaborándose—. A pesar de todo, el acto singular de Bouazizi fue el catalizador que hizo ver a millones de personas de veinte países que podían provocar un cambio.



Manifestantes antigubernamentales mostrando un retrato de Bouazizi

Han existido otros actos singulares. A mediados de la década de 1980 se celebraba una conmemoración en el Memorial Pearl Harbor en el aniversario del ataque. A un grupo de supervivientes que se habían reunido allí se les acercó un anciano. Este era su tercer viaje al memorial, intentando reunir el valor. Se acercó a los supervivientes y, en un inglés titubeante, se disculpó^[60].

El hombre, Zenji Abe, fue piloto de guerra en la invasión japonesa de China de 1937 y a lo largo de todo el Pacífico durante la Segunda Guerra Mundial... y entre todo eso también contribuyó en la dirección del ataque sobre Pearl Harbor.

Muy poco de su vida anterior podía predecir que Abe se disculparía siendo ya un anciano. Su instrucción en la guerra empezó pronto, cuando se unió a la academia militar estando en séptimo curso. Su experiencia en la guerra fue a cierta distancia —nunca mató a un soldado estadounidense de cerca—. El ataque a Pearl Harbor le pareció como un ejercicio de entrenamiento. Podría haber sentido fácilmente que su responsabilidad era limitada, ya que la bomba que él soltó no detonó. Y su país fue derrotado.

Algunas cosas favorecieron el gesto de Abe. Fue capturado y pasó un año como prisionero de guerra, tratado de forma decente por los estadounidenses. Y se sentía avergonzado por el ataque: a los pilotos les contaron que esa misma mañana se había declarado la guerra contra Estados Unidos, y que las defensas estadounidenses estarían preparadas. Pronto se dio cuenta de que se trataba de un ataque furtivo.

También favorecieron su gesto algunos factores más globales. Las relaciones entre japoneses y estadounidenses habían cambiado. Y los estadounidenses no eran enemigos tradicionales. La distancia racial, cultural y geográfica pudo haber facilitado la pseudoespeciación de los estadounidenses, pero se trataba de una pseudoespeciación nueva, que contrastaba con siglos de odio hacia un enemigo cercano —Abe nunca fue a China a disculparse por la Violación de Nanking—. Como sabemos, el grupo Ellos tiene diferentes categorías.

Así que estas probabilidades e improbabilidades convergieron, y allí estaba Abe, junto a otros nueve pilotos que habían volado ese día, disculpándose. Algunos supervivientes rechazaron la propuesta. Muchos aceptaron. Abe y otros pilotos hicieron más viajes a Pearl Harbor y tuvieron varias reuniones con supervivientes estadounidenses; en el *show Today* se transmitieron apretones de manos reconciliadores por el cincuenta aniversario. Los supervivientes consideraban por regla general que los pilotos se limitaban a cumplir órdenes y encontraron que sus acciones actuales eran valientes y admirables. Abe se convirtió en amigo íntimo de un superviviente, Richard Fiske, un guía del memorial. Fiske estaba en uno de los barcos durante el ataque, perdió a muchos amigos entre los 2.390 estadounidenses muertos, luchó en Iwo Jima y afirmó que odió tanto a los japoneses que desarrolló una úlcera sangrante. Por razones que no llegó a comprender del todo, Fiske fue el primero en aceptar el gesto de Abe. Otros japoneses y estadounidenses también se convirtieron en amigos íntimos, visitando los hogares respectivos y, finalmente, las tumbas de sus exenemigos.



Izquierda: Zenji Abe, 6 de diciembre de 1941; derecha: Abe y Richard Fiske, 6 de diciembre de 1991

El proceso estaba repleto de símbolos, empezando con una disculpa que, como hemos visto, no cambia nada y lo cambia todo. Abe le dio a Fiske dinero para que, durante el resto de su vida, colocara flores todos los meses en el memorial. Fiske, que era un cornetín, no solo tocaba la corneta en el memorial, sino también en el equivalente japonés. Había surgido una nueva dicotomía, en la que el Nosotros estaba formado por todos aquellos que habían estado allí aquel infame día.

Puede que sea más importante destacar que el acto singular de Abe no es singular. Actualmente hay agencias de viajes al servicio de los estadounidenses veteranos de la guerra de Vietnam que regresan a ese país para ceremonias de reconciliación con antiguos miembros del Viet Cong. Los veteranos han creado organizaciones como Amigos de Danang, que realizan proyectos de prestación de servicios en Vietnam, construyendo escuelas, clínicas y, literalmente, puentes^[61].

Esta imagen nos da pie para hablar de otro extraordinario acto. Probablemente, el suceso más impactante de la guerra de Vietnam, la atrocidad que finalmente impactó en la percepción que tenían los estadounidenses de esa guerra como una fuerza del bien, fue la matanza de My Lai.

El 16 de marzo de 1968, una compañía de soldados estadounidenses, bajo las órdenes del teniente William Calley Jr., atacó a los civiles desarmados de

la aldea de My Lai^[62]. La compañía llevaba ya tres meses en Vietnam y no había tenido ningún contacto directo con el enemigo. Sin embargo, habían sufrido veintiocho muertos o heridos debido a bombas trampa y minas, reduciendo el número de la compañía a aproximadamente un centenar. La interpretación habitual, una que en la actualidad conocemos bien, es que tenían un deseo fiero y vengativo de ponerle cara a este enemigo anónimo. La razón oficial fue que la aldea albergaba a guerreros del Viet Cong y a civiles simpatizantes; hay mínimas pruebas que apoyen esta teoría. Algunos de los que participaron informaron de que habían sido instruidos para matar únicamente a soldados del Viet Cong; otros, que tenían que matar a todo el mundo, quemar las casas, matar al ganado y destruir los pozos.

A pesar de estos informes conflictivos, el resto, como dicen, es una historia atroz. Entre 350 y 500 civiles desarmados, incluyendo niños y ancianos, fueron asesinados. Los cuerpos fueron mutilados y lanzados a los pozos, las chozas y los campos fueron incendiados, numerosas mujeres fueron violadas en grupo antes de ser asesinadas. Se contó que el mismo Calley había disparado a niños escondidos bajo sus madres, que habían muerto dándoles cobijo. Los estadounidenses no se toparon con ningún fuego enemigo, ni ningún hombre con edad de luchar. Fue una destrucción de proporciones bíblicas, o de proporciones romanas, o dignas de los cruzados, o de los vikingos, o... Esta destrucción fue fotografiada. El horror empeoró porque My Lai no fue una atrocidad solitaria, y el Gobierno se esforzó en ocultar los sucesos y le dio una tímida bofetada a Calley, sentenciándole a tres años de arresto domiciliario.

No se consideró, en modo alguno, que hubiera una participación global de los estadounidenses (al final, veintiséis soldados fueron imputados penalmente, pero solo Calley fue condenado; «solo seguían órdenes» fue la frase del día^[63]). Los umbrales individuales eran diferentes según la persona en cuestión. Un soldado mató a una madre y a su hijo y luego se negó a hacerlo de nuevo. Otro ayudó a reunir a los civiles, pero se negó a disparar. Otros se negaron completamente a cumplir las órdenes, incluso bajo la amenaza de consejo de guerra o de ser disparados. Uno, el soldado raso Michael Bernhardt, se negó y amenazó con informar de los sucesos a los superiores, a partir de entonces los oficiales le asignaron las patrullas más peligrosas, puede que con la esperanza de que lo mataran.



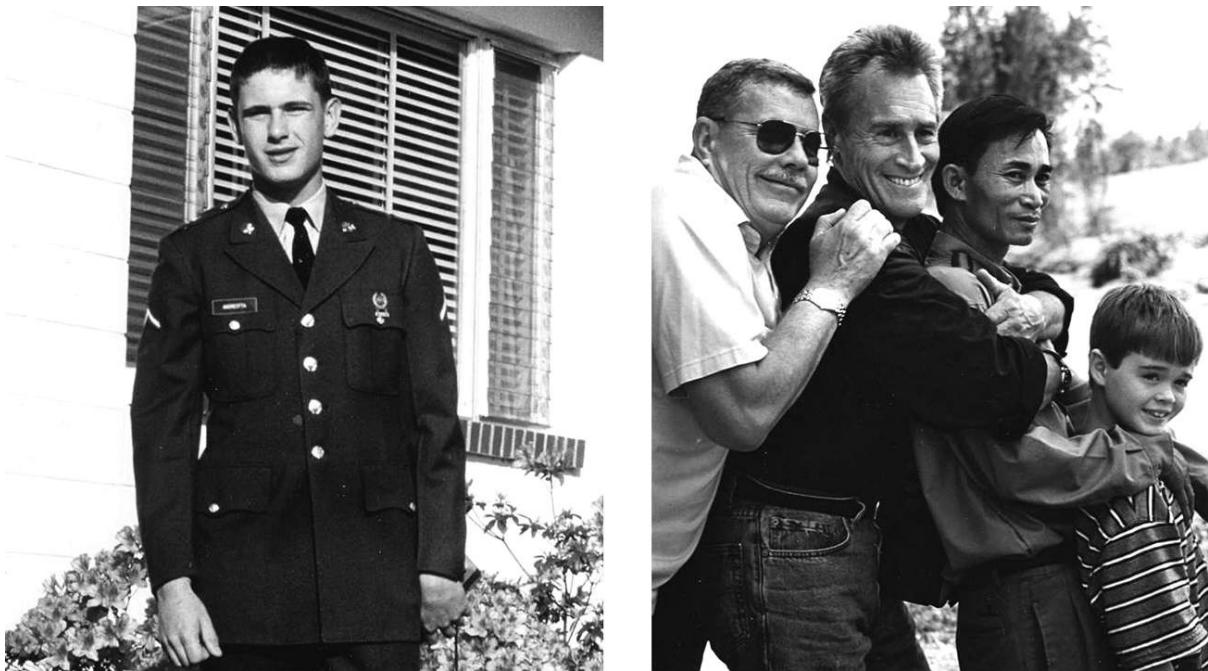
Fotografías icónicas de la pesadilla. Izquierda: civiles segundos antes de ser asesinados; la mujer de atrás que sujeta a su hijo había sido violada. Derecha: aldeanos muertos

Y tres hombres detuvieron los asesinatos. Como era de esperar, eran diferentes. El catalizador fue el oficial técnico Hugh Thompson Jr., de veinticinco años, que estaba sobrevolando la zona en helicóptero, junto a dos miembros de su equipo, Glenn Andreotta y Lawrence Colburn. Puede que tenga algo que ver con lo que ocurrió el hecho de que Thompson descendía de nativos americanos supervivientes de la funesta marcha conocida como el Sendero de las Lágrimas; fue educado por padres religiosos en la Georgia rural de la década de 1950, oponiéndose a la segregación. Colburn y Andreotta eran católicos practicantes.

Thompson y su equipo habían sobrevolado la aldea, intentando ayudar a la infantería que luchaba contra el Viet Cong. En lugar de una batalla, vieron un montón de civiles muertos. Thompson pensó inicialmente que la aldea estaba siendo atacada, con los estadounidenses protegiendo a los aldeanos, pero no podía imaginar de dónde provenía el ataque. Aterrizó el helicóptero en medio del caos y vio a un soldado, el sargento David Mitchell, disparando a un grupo de heridos, civiles que gemían en una zanja y a otro, el capitán Ernest Medina, que disparaba a una mujer a quemarropa; Thompson se dio cuenta de quién estaba atacando la aldea. Se enfrentó a Calley, que tenía más rango que él y este le dijo que se metiera en sus asuntos.

Thompson vio a un grupo de mujeres, niños y ancianos apiñados en un búnker y a soldados estadounidenses acercándose a él, preparados para atacar. Al hablar de lo que sucedió a continuación, más de veinte años después, describe lo que sintió respecto a esos soldados: «Supongo que en ese momento eran el enemigo. Estaba absolutamente claro que eran el enemigo para esa gente que estaba en el suelo». Hizo algo con una desconcertante

fuerza y valor, algo que demuestra cada palabra de este libro sobre cómo pueden cambiar en un instante las categorizaciones basadas en la dicotomía Nosotros-Ellos. Hugh Thompson aterrizó su helicóptero entre los aldeanos y los soldados, apuntó con sus ametralladoras a sus compatriotas estadounidenses y ordenó a su equipo que los abatieran si intentaban infligir más daño a los aldeanos^{[64],[65]}.



Izquierda: Glenn Andreotta. Derecha (de izquierda a derecha): Hugh Thompson, Lawrence Colburn y Do Hoa, a quien rescataron de la zanja cuando era un niño, aldea de My Lai, 1998.

Así pues, tenemos a una persona que, de forma impulsiva, cambió la historia en veinte países, otra que superó décadas de odio para catalizar la reconciliación y a otras que superaron todos los reflejos aprendidos en su entrenamiento para hacer lo correcto. Es el momento de hablar de una última persona singular, una que me inspira enormemente.

Esa persona era el reverendo anglicano John Newton, nacido en 1725^[66]. Bien, eso no suena muy excitante. Es conocido por componer el himno «Amazing Grace». Oh, genial; ese, junto al «Hallelujah» de Leonard Cohen, siempre me emociona. Newton también fue un abolicionista, un mentor de William Wilberforce en su batalla parlamentaria para prohibir la esclavitud en el Imperio británico. De acuerdo, vamos mejorando. Ahora fíjese el lector en esto: de joven, Newton capitaneó un barco de esclavos. Bingo, ese es el escenario: un hombre que supervisa y saca provecho de la esclavitud, un destello de introspección religiosa y moral, una recategorización drástica de la dicotomía Nosotros-Ellos, una expansión igualmente drástica de su

humanidad, un compromiso drástico para conseguir redimirse de las salvajadas que había hecho. Casi podemos ver la plasticidad neuronal del capítulo 5 ardiendo en el cerebro de Newton.

Nada parecido a esto es lo que ocurrió.

Newton, el hijo de un capitán de navío, va a sus once años al mar junto a su padre. A los dieciocho es obligado a alistarse en la Marina, intenta desertar y es azotado. Newton se las arregla para escapar y trabaja en un barco de esclavos del África Occidental. Ya estaba preparado para ver las similitudes entre el cautiverio de estas personas y su propia experiencia, para tener una revelación.

Nada de eso ocurrió.

Trabaja en el barco de esclavos y al parecer es tan odiado por todo el mundo que lo dejan en lo que actualmente es Sierra Leona con un esclavista que se lo da a su esposa como esclavo. Le rescatan; el barco en el que se halla, de regreso a Inglaterra, es atrapado en una horrible tormenta y empieza a hundirse. Newton le suplica a Dios, el barco no se hunde, y sufre una conversión espiritual a la cristiandad evangélica. Le contratan para trabajar en otro barco de esclavos. Ahora está preparado —ha encontrado a Dios, él mismo ha sido esclavo, y está preparado para reconocer de repente el horror que era el comercio de esclavos—.

Tampoco.

Profesa cierta simpatía por los esclavos, se hace más profunda su conversión evangélica. Finalmente se convierte en capitán de un barco de esclavos y trabaja otros seis años antes de dejarlo. Al fin ve sus acciones como lo que realmente son.

Tampoco sucedió nada de esto.

La razón por la que ya no realiza esos duros viajes es su salud. Trabaja como recaudador de impuestos, estudia teología, se esfuerza para convertirse en pastor anglicano. E *invierte su dinero* en empresas de comercio de esclavos. En el lenguaje de mi Brooklyn natal, de cuando aún no estaba de moda: ¿puede creerse a este cabrón?

Se convierte en un popular predicador, conocido por sus sermones y su inquietud pastoral; compone himnos, aboga por los pobres y los oprimidos. Seguramente, en algún momento dejó de invertir en esclavitud; puede que debido a su consciencia, puede que porque aparecieran mejores inversiones. De momento, no dice ni una palabra sobre la esclavitud. Finalmente, publica un panfleto denunciándola, *treinta y cuatro años* después de dejar de ser un esclavista. Newton es una voz peculiar entre los abolicionistas, alguien que ha

sido testigo de esos horrores, además de infligirlos. Se convierte en la voz abolicionista más importante de Inglaterra y vive lo suficiente como para ver cómo Inglaterra prohíbe el comercio de esclavos en 1807.

Nunca habría podido ser Thompson, Andreotta o Colburn. No soy valiente; huiría a los solitarios campos africanos en lugar de enfrentarme a las cosas difíciles. Puede que, en el mejor de los casos, hubiera sido uno de los soldados que se sentían confusos, obligados por las inhibiciones de las que habla Grossman, comprobando repetidamente mi rifle para ver si estaba cargado, en lugar de dispararlo. Hay pocos indicios que me hagan creer que cuando sea un anciano alcanzaré la gracia y la estatura moral de un Zenji Abe o un Richard Fiske. Y el acto de Bouazizi me resulta incomprensible.

Pero Newton, Newton es diferente; Newton es familiar. Se consuela con la aceptación de la esclavitud que aparece en la Biblia, se pasa décadas resistiéndose a la posibilidad de que su moralidad personal deje atrás sus convenciones. Muestra una gran empatía, pero la aplica selectivamente. Expande su círculo de quienes forman parte del Nosotros, pero solo hasta cierto punto. Vemos cómo la persona que emerge de la muchedumbre para meterse en el edificio en llamas actúa generalmente antes de pensar, poniendo en marcha una automaticidad arraigada de hacer lo más difícil y lo más adecuado. No existe automaticidad alguna en Newton. Prácticamente podemos ver su CPFdl trabajando con toda esa racionalización —«No hay nada que pueda hacer», «Es algo demasiado grande como para que pueda desafiarlo una sola persona», «Mejor preocuparse de los necesitados que están más cerca de tu hogar», «Puedo utilizar los beneficios de mis inversiones para hacer buenas obras», «Esta gente es muy diferente en lo fundamental», «Estoy cansado»—. Sí, todos los viajes empiezan con un único paso, pero en el caso de Newton se trata de diez pasos hacia adelante, nueve pasos egoístas hacia atrás. El momento de Thompson de perfección moral me parece tan inalcanzable como aspirar a ser una gacela o una cascada o una puesta de sol incandescente. Pero hay esperanza para nosotros, con nuestras debilidades, inconsistencias y fragilidades, cuando vemos cómo Newton recorre lentamente y a trompicones el camino que le llevará a ser un titán moral.

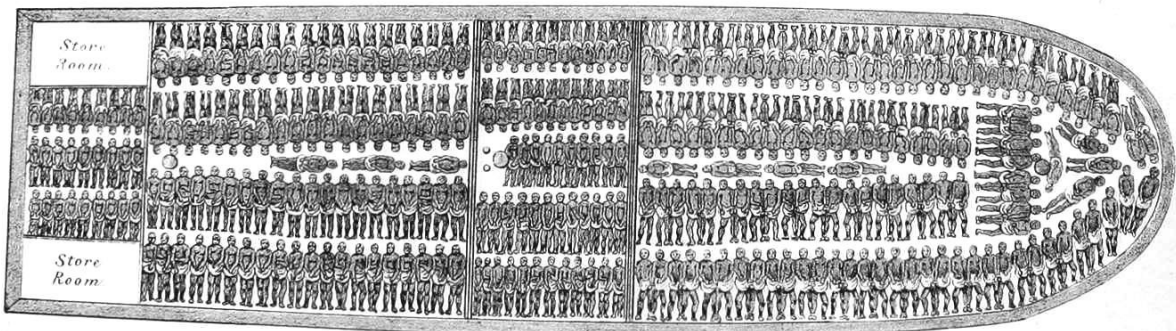
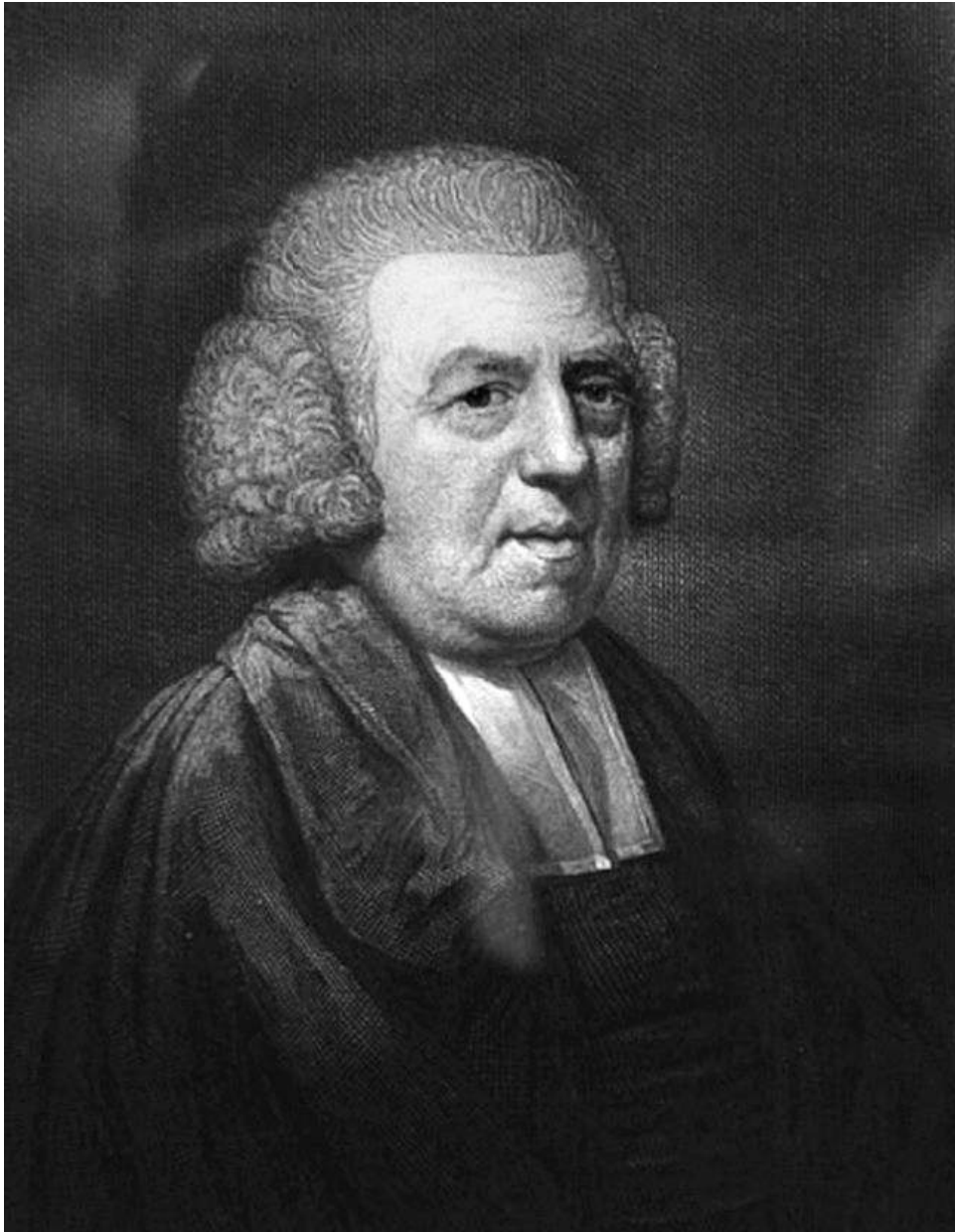


Ilustración de 1788 creada por los abolicionistas con el número de esclavos (487) que un barco británico podía transportar legalmente durante un viaje transatlántico. En realidad, los

barcos transportaban un número muy superior a ese.

Finalmente, el potencial del poder colectivo

Hay una anécdota de la guerra de la Independencia española de 1807-1814, contada por el general George Bell, por entonces alférez. Había un puente que separaba a los bandos británico y francés, con un centinela situado en cada lado para hacer sonar la alarma si el enemigo cruzaba el puente^[67]. Un oficial británico estaba haciendo una ronda y se encontró con que el centinela británico estaba en una situación curiosa: llevaba un mosquete británico y otro francés, uno en cada hombro, aparentemente vigilando el puente para los dos ejércitos enfrentados, no habiendo ningún centinela francés en el otro lado. ¿Su explicación? Su homólogo francés se había ido a hurtadillas para comprar algo de alcohol para compartir y, lógicamente, él le estaba guardando el arma.

La fraternización entre soldados enemigos es algo sorprendentemente frecuente en una guerra. Es más común cuando son de la misma raza y religión y cuando se trata de reclutas en lugar de oficiales. También es más común cuando se encuentran entre sí enemigos individuales, en lugar de grupos, cuando es la misma persona un día tras otro (p. ej., el soldado que vigila el puente frente a usted), cuando alguien podría haberle disparado, pero no lo hizo. La fraternización rara vez implica discusiones sobre la vida, la muerte y la geopolítica; en cambio, se trata de cosas como intercambiar alimentos (ya que las raciones del otro bando no pueden ser tan malas como las suyas), cigarrillos o alcohol o quejarse de la miserable climatología y de los miserables oficiales^[68].

En la guerra civil española, los batallones republicanos y fascistas quedaban con regularidad por la noche para beber, hacer trueques e intercambiar periódicos, todo el mundo pendiente de los oficiales. En la guerra de Crimea se producía un intercambio regular a través de las líneas enemigas de vodka ruso y *baguettes* francesas. Un soldado británico en la guerra de la Independencia española describió cómo, durante las tardes, las tropas británicas y francesas y los soldados rebeldes fraternizaban, hacían trueques, intercambiaban periódicos y, con un patetismo desgarrador, celebraban conjuntamente servicios bautismales antes de una batalla que claramente iba a ser un baño de sangre.

Por lo tanto, los soldados enemigos han encontrado frecuentemente puntos en común. Hará un poco más de cien años, dos sucesos de ese tipo se produjeron a una escala imponente.

Hay que admitir que de la Primera Guerra Mundial salió algo bueno: gracias al posterior colapso de tres imperios, la gente del Báltico, los Balcanes y Europa del Este obtuvo su independencia. Pero desde la perspectiva de cualquier otra persona, fue una matanza sin sentido de quince millones de personas. La guerra que iba a acabar con todas las guerras y que llevaría a una ruinoso paz, resultó ser solo otro ejemplo más de Europa devorando a sus jóvenes mediante un conflicto sin sentido alguno. Pero en medio de todo el lodazal de la Primera Guerra Mundial surgieron dos ejemplos de esperanza que, a falta de una palabra más apropiada, parecen casi milagrosos.



Soldados alemanes y británicos posando juntos.

El primero es la tregua navideña de 1914, cuando los oficiales gritaron tímidamente desde las trincheras «no disparen», en otra lengua, y se encontraron con los oficiales del otro bando en tierra de nadie. La tregua empezó como un acuerdo para detener las hostilidades durante la cena de Navidad y para la recuperación de los soldados caídos.

La noticia se propagó desde ese momento. Como se ha documentado extensamente, los soldados de ambos bandos se prestaron palas para cavar tumbas. Y luego se ayudaron mutuamente. Y celebraron servicios funerarios. Lo que condujo a intercambiar alimentos, bebidas y tabaco. Finalmente, los soldados desarmados en tierra de nadie rezaron y cantaron juntos, compartieron la cena e intercambiaron regalos. Los combatientes enemigos sacaron fotos conjuntas; se intercambiaron botones y cascos como *souvenirs*; se hicieron planes para quedar cuando la guerra finalizara. Y puede que lo

más famoso fuera la celebración de partidos de fútbol con balones improvisados, sin contabilizar apenas los goles^[69].

Un historiador recoge una anécdota escalofriante sobre un soldado alemán que escribió a su casa contando lo de la tregua, mencionando que no participó todo el mundo; había un soldado que acusaba a los demás de ser traidores, un oscuro cabo llamado... Hitler. Pero durante la mayor parte de los kilómetros de trincheras, la tregua duró toda la Navidad, incluso llegó al día de Año Nuevo. Hicieron falta las amenazas de los oficiales de consejos de guerra para que todo el mundo volviera a combatir, y los soldados desearon a sus homólogos una guerra tranquila. Asombroso, conmovedor, desgarrador. Y con solo excepciones esporádicas, nunca volvió a ocurrir, incluso las treguas breves navideñas para que se pudieran recuperar los cuerpos condujeron a consejos de guerra.

¿Por qué funcionó la tregua de 1914? La singular naturaleza estática de la guerra de trincheras significaba que los soldados estaban frente al enemigo un día tras otro. Esto propició burlas a menudo amistosas entre ambos bandos en el periodo precedente a Navidad, estableciendo una ligera sensación de conexión. Además, las interacciones repetidas produjeron una «sombra del futuro»: traiciona la tregua, y espera una venganza singular.

Al éxito también contribuyó el hecho de que todo el mundo compartiera la misma tradición judeocristiana y una cultura europea occidental; muchos conocían el idioma del otro; habían visitado el país del otro. Eran de la misma raza, y llamaban peyorativamente al enemigo «Fritz», que es completamente diferente a la pseudoespeciación de la guerra de Vietnam al llamar al enemigo «amarillo» o «achinado».

Otros factores adicionales explican por qué la tregua implicó sobre todo a las tropas británicas y alemanas. Mientras que los franceses luchaban apasionadamente sobre su propia tierra, los británicos no tenían ninguna animosidad especial hacia los alemanes, y generalmente pensaban que luchaban para salvar a *les derrières* de los franceses, su enemigo histórico más habitual. Irónicamente, durante la tregua, los soldados británicos les decían a los alemanes que ellos también deberían estar luchando contra los franceses. Mientras tanto, por casualidad la mayoría de los soldados alemanes eran sajones, y expresaban su afinidad casi de primos con los anglosajones británicos, por lo que les sugerían que ambos deberían estar luchando contra los prusianos, el molesto grupo dominante en Alemania.

Y puede que lo más importante sea que la tregua se vio facilitada por una aprobación desde rangos superiores. Por regla general, los oficiales

negociaron; una figura como el papa llamó para que se pudiera establecer esa tregua; era una festividad que representa la paz y la buena voluntad hacia todos los hombres.

Así pues, tenemos la tregua de Navidad. Increíblemente, sucedió algo todavía más milagroso durante la guerra. En el que ha sido llamado fenómeno de «Vive y Deja Vivir», los soldados de las trincheras establecieron treguas repentinas sin intercambiar una sola palabra, sin una festividad religiosa compartida, sin el permiso de oficiales y líderes.

¿Cómo se produjo? Como ha documentado el historiador Tony Ashworth en *Trench Warfare: 1914-1918*, debió de empezar de forma pasiva. Las tropas de ambos bandos comían aproximadamente a la misma hora, y las armas callaban —¿quién quiere interrumpir la cena para matar a alguien o para que le maten?—. Lo mismo ocurría durante un día meteorológicamente horrible, cuando la prioridad de todo el mundo era evitar que se inundasen las trincheras o evitar morir de frío^[70].

La restricción mutua también surge en circunstancias ensombrecidas por el futuro. Los trenes que llevaban alimentos eran objetivos fáciles para la artillería, pero no se atacaban para prevenir el bombardeo recíproco. De forma parecida, las letrinas también se libraron.

Estas treguas surgen cuando los soldados no hacen nada. Pero las treguas también se establecen por acciones manifiestas. ¿Cómo? Haga que su mejor francotirador dispare sobre un muro de una casa abandonada cerca de las líneas del enemigo. Luego lo hace una y otra vez, disparando repetidamente sobre el mismo punto. ¿Qué mensaje está usted mandando? «Mirad lo bueno que es este tío. Podría haberos dado a vosotros, pero ha preferido no hacerlo. ¿Qué vais a hacer al respecto?». Y el otro bando hace lo mismo con su mejor francotirador. Se acaba de establecer un acuerdo para disparar por encima de la cabeza del otro.

La clave era la ritualización —disparar repetidamente sobre el mismo objetivo ilógico, renovando el compromiso de paz diaria a la misma hora—.

Las treguas Vive y Deja Vivir podían resistir las perturbaciones. Los soldados podían mandar una señal al otro bando comunicándoles que iban a disparar de verdad durante un rato —iban a llegar oficiales—. El sistema sobrevivió a las violaciones. Si algún novato entusiasta disparaba sobre la trinchera del otro bando, la convención más común era disparar dos tiros de vuelta, a menudo dirigidos a objetivos importantes. Y entonces volvía la paz. (Ashworth describe una de esas violaciones, cuando los alemanes dispararon inesperadamente sobre las trincheras británicas. Pronto un alemán gritó: «¡Lo

sentimos..., esperamos que nadie haya salido herido! ¡No es culpa nuestra, es esa maldita artillería prusiana!». Y entonces volaron dos proyectiles británicos de vuelta).

Las treguas Vive y Deja Vivir surgieron repetidamente. Y repetidamente los mandos de la retaguardia intervenían, rotando las tropas, amenazando con consejos de guerra, ordenando incursiones salvajes que requerían el combate cara a cara que destrozaría cualquier sensación de intereses compartidos entre enemigos.

Vemos esta evolución —aperturas iniciales de bajo coste con beneficios inmediatos, como no disparar durante la cena, pasando por pasos graduales basados en restricciones y señales cada vez más elaboradas—. Y reconocemos una estrategia Toma y Daca modificada al ver cómo se trataban las violaciones a las treguas, con su propensión hacia la cooperación, el castigo de las violaciones, mecanismos para perdonar y reglas claras.

Así pues, ¡hurra!, al igual que las bacterias sociales, podemos desarrollar la cooperación. Pero una cosa que les falta a las bacterias cooperadoras es una psique. Ashworth exploró con esmero la psicología de cómo los participantes de Vive y Deja Vivir empezaban a ver al enemigo.

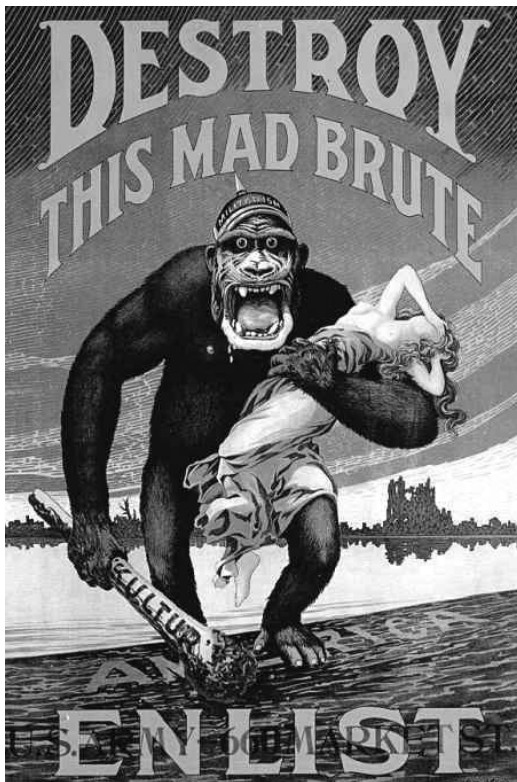
Describió una secuencia de pasos. Primero, una vez que ha aparecido cualquier restricción mutua, el enemigo ha mostrado que son racionales, que entienden los incentivos para detener el intercambio de disparos. Esto provocaba un sentimiento de responsabilidad al tratar con ellos; inicialmente se trataba de puro egoísmo —no viones un acuerdo porque ellos lo violarán después—. Con el tiempo, la responsabilidad fue adquiriendo un tinte moral, aprovechando la resistencia de la mayoría de personas a traicionar a alguien que trata de forma fiable con ellos. Las motivaciones específicas para las treguas generaban reflexiones —«Ey, no quieren que les molesten durante la cena más de lo que lo queremos nosotros; tampoco quieren pelear bajo esta lluvia; también tratan con oficiales que lo arruinan todo»—. Se iba deslizando entre ellos un sentido de camaradería.

Esto produjo algo sorprendente. Las máquinas de guerra en Gran Bretaña y Alemania lanzaron la habitual propaganda basada en la pseudoespeciación.

Pero en los diarios y cartas de los soldados que analizó Ashworth, observó que los soldados de las trincheras expresaban una hostilidad mínima hacia el enemigo; cuanto más alejados estaban del frente, mayor hostilidad expresaban. En palabras de uno de los soldados de primera línea, citado por Ashworth: «En casa uno insulta al enemigo, y dibuja caricaturas ofensivas. Qué cansado estoy de los káiseres grotescos. Aquí afuera, se puede respetar a

un enemigo valiente, diestro e ingenioso. Tienen gente a la que aman en sus hogares, también tienen que soportar el barro, la lluvia y el acero».

La dicotomía Nosotros-Ellos estaba en un proceso de cambio. Si alguien le dispara a usted o a su grupo de camaradas, sin duda se trata de un miembro de Ellos. Pero si no es así, era más probable que los miembros de Ellos fueran ratas y piojos, el moho de la comida y el frío. Al igual que cualquier oficial acomodado en los cuarteles generales, quien sería —en palabras de otro soldado de trincheras— «[un] estratega abstracto que desde la distancia nos maneja a todos nosotros».



Pósteres propagandísticos de Estados Unidos y Alemania

Estas treguas no podían continuar; las fases finales de la guerra las destruyeron, cuando el alto mando británico adoptó una espeluznante estrategia de guerra de desgaste.

Al pensar en la tregua navideña y en el sistema Vive y Deja Vivir, siempre tengo la misma fantasía, una muy diferente de la fantasía con la que empecé este libro. ¿Qué hubiera sucedido si hubiera habido otras dos invenciones adicionales durante la Primera Guerra Mundial? La primera sería la comunicación en masa moderna: mensajes de texto, Twitter, Facebook. La segunda es la mentalidad que surgió solo entre los trastornados supervivientes de la Primera Guerra Mundial: el cinismo de la modernidad. Hombres

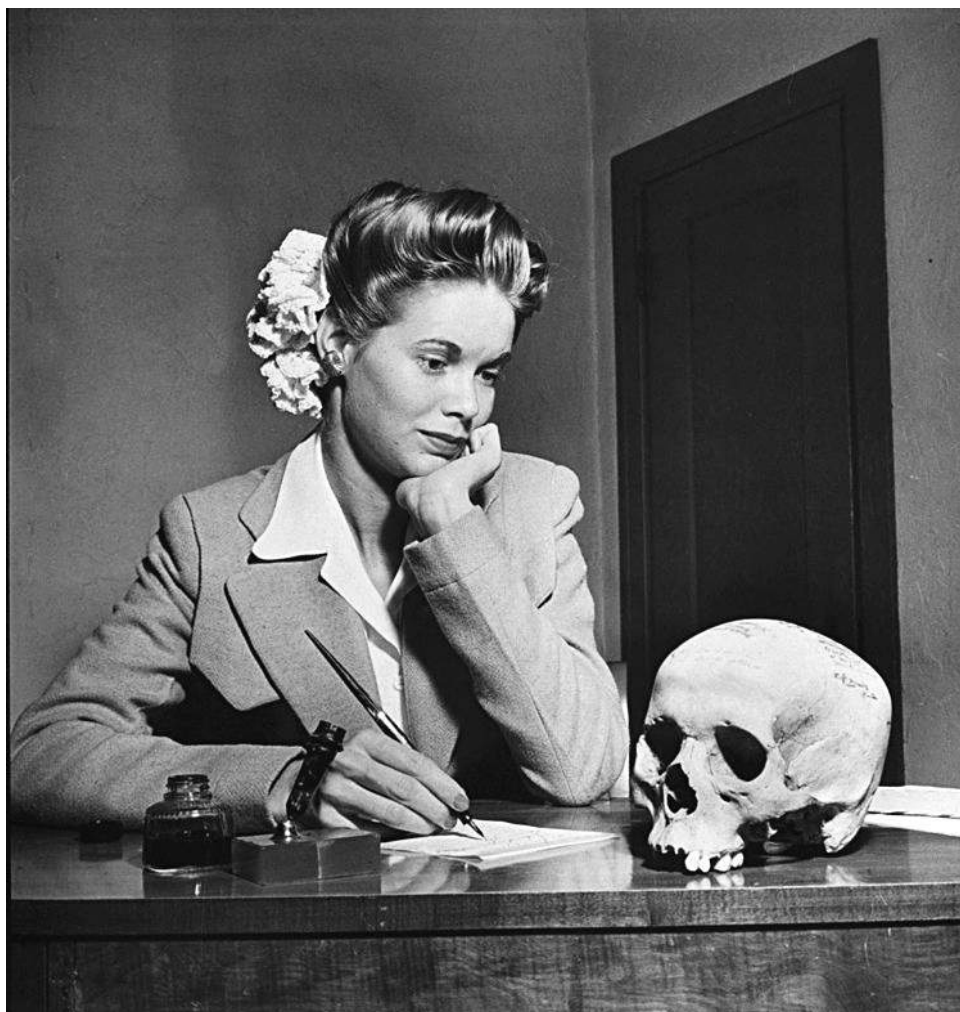
entrando y saliendo de miles de trincheras reinventaron repetidamente la estrategia Vive y Deja Vivir, sin ser conscientes de que no estaban solos. Imagine los textos que se mandarían a lo largo de las trincheras y entre estas, un millón de soldados a las puertas de la muerte diciendo: «Esto es una mierda. Ninguno de los que estamos aquí quiere seguir luchando, y hemos ideado una forma de parar». Podrían haberla finalizado, arrojando sus armas al suelo, podrían haber ignorado o ridiculizado o matado a cualquier oficial que se opusiera escupiendo obscenidades sobre Dios y el país, podrían haber regresado a sus hogares para besar a sus seres queridos y luego enfrentarse al enemigo auténtico, la orgullosa aristocracia que los sacrificaría por su hambre de poder.

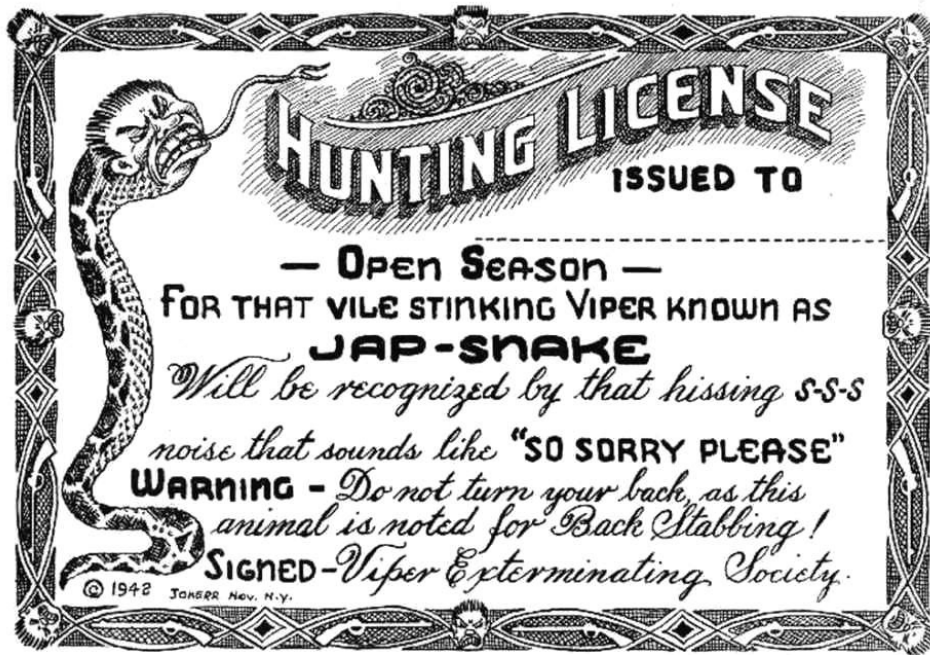
Es fácil tener esta fantasía sobre la Gran Guerra, una pieza de museo distante engalanada con mostachos con tirabuzones y con los estúpidos cascos con plumas de los oficiales. Nos toca dar un paso atrás ante la visión de esas fotos en blanco y negro y pensar en un experimento mental enormemente difícil. Nuestros adversarios contemporáneos raptan niñas y las venden como esclavas, cometen atrocidades y, en lugar de encubrirlas, las muestran a todo el mundo a través de internet. Cuando leo las noticias de las cosas que han hecho, los odio con todo mi ser. Es imposible imaginar que nos relajamos, cantamos en grupo «I Saw Mommy Kissing Santa Claus» e intercambiamos baratijas con los tipos de Al Qaeda.

Sin embargo, el tiempo logra cosas interesantes. El odio entre los estadounidenses y los japoneses durante la Segunda Guerra Mundial era ilimitado. Los pósteres de reclutamiento de los estadounidenses anunciaban «licencias de caza de japoneses»; un veterano del escenario del Pacífico describió un suceso común, escribiendo en el *Atlantic* en 1946: «[Los soldados estadounidenses] hervían la carne de los cráneos del enemigo para hacer adornos de mesa para sus novias, o con sus huesos tallaban abrecartas^[71]». Y luego está el tratamiento bestial que recibían los prisioneros de guerra estadounidenses en manos de los japoneses. Si Richard Fiske hubiera acabado siendo un prisionero de guerra, es probable que Zenji Abe le hubiera ayudado a marchar hacia la muerte; si el primero hubiera matado al segundo en batalla, igual habría hecho un *souvenir* con su cráneo. Y en cambio, más de cincuenta años después, uno escribiría una carta de condolencia al nieto del otro por la muerte de su abuelo.

Un punto clave del capítulo anterior fue que la gente del futuro miraría hacia atrás y se quedaría horrorizada por lo que hacíamos en medio de nuestra ignorancia científica. Un desafío crucial de este capítulo es reconocer lo probable que es que, finalmente, miremos hacia atrás fijándonos en nuestros odios actuales y los encontremos misteriosos.

Daniel Dennett ha considerado un escenario hipotético en el que alguien está sometido a cirugía sin anestesia, pero con la absoluta seguridad de que poco después recibirá un fármaco que borrará cualquier recuerdo de ese suceso. ¿Sentiría usted menos el dolor si sabe que lo olvidará? ¿Ocurriría lo mismo con el odio, si supiera que con el tiempo este se irá diluyendo y las similitudes entre Nosotros y Ellos superarán a las diferencias? ¿Y que hace cien años, en un lugar que fue el infierno en la tierra, aquellos con la misma tentación de odiar, a menudo ni siquiera necesitaban el paso del tiempo para que eso sucediera?





El filósofo George Santana nos proporcionó un aforismo tan sabio que ha acabado convirtiéndose en un cliché: «Aquellos que no pueden recordar el pasado están condenados a repetirlo». En el contexto de este capítulo final, podríamos darle la vuelta: aquellos que no recuerdan las extraordinarias treguas de las trincheras de la Primera Guerra Mundial, o que no aprenden de Thompson, Colburn y Andreotta, o de la distancia recorrida por Abe y Fiske, Mándela y Viljoen, Hussein y Rabin, para poder reconciliarse, o de las obstaculizantes flaquezas morales que Newton derrotó, o que no reconocen que la ciencia puede enseñarnos cómo lograr que sucesos como estos sean más probables..., aquellos que no recuerden todo esto están condenados a tener menos probabilidades de repetir estos motivos para tener esperanza.

Epílogo

HEMOS cubierto un montón de aspectos, y algunos temas han surgido repetidamente. Vale la pena revisarlos antes de considerar dos puntos finales.

El más importante de ellos es que prácticamente todos los hechos científicos presentados en este libro tienen que ver con el *promedio* de aquello que ha sido medido. Siempre existe variación, y a menudo es lo más interesante de ese hecho. No se activa la amígdala en todas las personas cuando ven una cara de un miembro de otro grupo (Ellos); no todas las levaduras se adhieren a otra que tenga la misma proteína marcadora en la superficie. En cambio, *por término medio*, ambas cosas suceden. Como reflejo de esto, he descubierto que este libro contiene variaciones de las palabras «promedio», «como era de esperar», «habitualmente», «a menudo», «tiende a» y «generalmente» más de quinientas veces. Y probablemente debería haberlas incluido más como recordatorio. En ciencia existen diferencias individuales y excepciones interesantes mires hacia donde mires.

Y ahora, sin seguir ningún orden en concreto:

- Es genial si su lóbulo frontal le posibilita evitar caer en la tentación, permitiéndole hacer aquello que es lo mejor y lo más difícil. Pero habitualmente es más efectivo si hacer lo mejor se ha convertido en algo tan automático que deja de ser difícil. Y a menudo, es más fácil evitar la tentación con la distracción y la reevaluación más que con la fuerza de voluntad.
- Aunque es genial que haya tanta plasticidad en el cerebro, no resulta sorprendente: tiene que funcionar de esa forma.
- Las adversidades sufridas durante la infancia pueden dejar cicatrices en nuestro ADN o en nuestras culturas, y los efectos pueden durar toda la vida, incluso durar muchas generaciones. Sin embargo, muchas consecuencias adversas pueden revertirse más de lo que se pensaba. Pero cuanto más se espere a intervenir, más difícil será.

- Los cerebros y las culturas coevolucionan constantemente.
- Cosas que ahora parecen moralmente obvias e intuitivas no eran necesariamente así en el pasado; muchas empezaron mediante un razonamiento inconformista.
- Repetidamente, los factores biológicos (p. ej., las hormonas) más que *causar* un comportamiento lo modulan y nos sensibilizan a él, reduciendo los umbrales según los cuales lo causan los estímulos ambientales.
- a cognición y el afecto siempre interactúan. Lo que resulta interesante es el momento en el que uno de los dos domina.
- Los genes tienen diferentes efectos en diferentes ambientes; una hormona puede hacer que seas más amable o más despreciable, dependiendo de nuestros valores; no hemos evolucionado para ser «egoístas» o «altruistas» o cualquier otra cosa: hemos evolucionado para comportarnos de formas particulares en escenarios particulares. Contexto, contexto, contexto.
- Biológicamente, el amor intenso y el odio intenso no son opuestos. El opuesto a cada uno de ellos es la indiferencia.
- La adolescencia nos muestra que la parte más interesante del cerebro evolucionó para que fuera moldeada mínimamente por los genes y en una proporción muchísimo mayor por la experiencia.
- Los límites arbitrarios creados sobre un continuo pueden resultar útiles. Pero nunca hay que olvidar que son arbitrarios.
- Muy a menudo nos dedicamos más a la anticipación y la persecución del placer que a experimentarlo.
- No se puede entender la agresividad sin comprender el miedo (y que la amígdala tiene que ver con ambos).
- Los genes no tienen que ver con la inevitabilidad; tienen que ver con potenciales y vulnerabilidades. Y no determinan nada por sí mismos. Las interacciones gen-ambiente están por todas partes. La evolución es más relevante cuando altera la *regulación* de los genes, más que los genes en sí mismos.
- Dividimos implícitamente el mundo en Nosotros y Ellos, y preferimos a los primeros. Somos manipulados con mucha facilidad, incluso

subliminalmente y en cuestión de segundos, en cuanto a quién cuenta como miembro de cada uno de esos grupos.

- No somos chimpancés, y no somos bonobos. En el sentido más estricto no somos ni una especie que forma parejas ni una especie que compite por el apareamiento. Hemos evolucionado para ser algo que está entre medias de todas esas categorías y de otras muchas que están claramente definidas en otros animales. Eso nos hace ser una especie más moldeable y resiliente. También hace que nuestra vida social sea mucho más confusa y desordenada, llena de imperfecciones y giros equivocados.
- El homínulo (como el Emperador del cuento) no tiene ropa. Mientras que la vida transicional de los cazadores-recolectores durante cientos de miles de años debió de ser un poco aburrida, no era constantemente aburrida. En los años que han pasado desde que los humanos abandonaron el estilo de vida de los cazadores-recolectores, hemos inventado muchas cosas. Una de las más interesantes y desafiantes son los sistemas sociales en los cuales podemos vernos rodeados de extraños y en los que podemos actuar de forma anónima. Decir que un sistema biológico funciona «correctamente» es una evaluación carente de valores; puede costar disciplina, trabajo duro y fuerza de voluntad para alcanzar tanto algo maravilloso como algo espantoso. «Hacer lo correcto» siempre depende del contexto.
- Muchos de nuestros mejores momentos de moralidad y compasión tienen raíces mucho más profundas y antiguas en lugar de ser meros productos de la civilización humana. Sospeche de quien diga que otros tipos de personas somos como pequeñas cosas reptantes e infecciosas.
- Cuando los humanos inventaron el estatus socioeconómico, inventaron una forma de subordinar que no se parece en nada a lo logrado por los primates jerárquicos anteriormente.
- «Yo» frente a «nosotros» (ser prosocial dentro de su grupo) es más fácil que «nosotros» frente a «ellos» (prosocialidad entre grupos).
- No es ideal si alguien cree que está bien que la gente cometa algún acto horrible y dañino. Pero muchas de las miserias del mundo surgen a partir de personas que, por supuesto, se oponen a ese acto horrible..., pero citan determinadas circunstancias particulares que deberían contar como excepciones. El camino hacia el infierno está pavimentado de racionalización.

- La certidumbre con la que actuamos ahora parecerá espantosa no solo a las generaciones futuras, sino también en nuestro propio futuro.
- Ni la capacidad para el razonamiento moral sofisticado y exclusivo ni el sentir una gran empatía se traduce necesariamente en hacer algo que realmente sea difícil, valiente y compasivo.
- La gente mata y está dispuesta a que la maten por valores sagrados simbólicos. Las negociaciones pueden establecer la paz con los demás grupos (Ellos); comprender y respetar la intensidad de sus valores sagrados puede hacer que la paz sea duradera.
- Estamos siendo moldeados constantemente por estímulos aparentemente irrelevantes, información subliminal y fuerzas internas de las que no sabemos nada.
- Nuestros peores comportamientos, que condenamos y castigamos, son producto de nuestra biología. Pero no hay que olvidar que lo mismo se puede decir de nuestros mejores comportamientos.
- Individuos que no son más excepcionales que el resto de nosotros nos proporcionan ejemplos imponentes de nuestros mejores comportamientos.

Dos últimas reflexiones

- Si el lector quiere reducir este libro a una única frase, sería: «Es complicado». Nada parece que cause nada; en cambio todo lo modula todo. Los científicos siguen diciendo: «Solíamos pensar X, pero ahora nos damos cuenta de que...». Arreglar una cosa suele estropear diez más, mientras siga vigente la ley de las consecuencias no intencionadas. En un asunto importante y grande, parece como si el 51 por ciento de los estudios científicos saque una conclusión, y el 49 por ciento saque la conclusión opuesta. Y así sucesivamente. Finalmente puede parecer inútil que usted pueda arreglar realmente algo, que pueda hacer que las cosas mejoren. Pero no nos queda otra opción que intentarlo. Y si está leyendo esto, probablemente es usted ideal para poderlo lograr. Ha demostrado ampliamente que posee tenacidad intelectual. Seguramente también dispone de agua corriente, de una casa, de las calorías adecuadas, y tiene pocas probabilidades de albergar una enfermedad parasitaria. Probablemente no se tiene que preocupar del virus del ébola, de señores de la guerra o de ser invisible

en su mundo. Y ha recibido una educación. En otras palabras, usted es uno de los humanos afortunados. Así que inténtelo.

- Finalmente, no tiene que escoger entre comportarse de una manera científica o de una manera compasiva.

Agradecimientos

El naturalista Edward O. Wilson, uno de los pensadores más influyentes de nuestro tiempo, se ha visto situado en el centro de fieras controversias relacionadas con la evolución del comportamiento social humano (analizado en el capítulo 10). Un hombre elegante y grácil que ha escrito sobre estas disputas y sobre aquellos que se han opuesto con más fuerza a sus opiniones —«Sin la más mínima pizca de ironía, puedo decir que he sido bendecido con estos brillante enemigos. Tengo una enorme deuda con ellos porque hicieron que redoblara mis energías y me impulsaron en nuevas direcciones»—.

En lo que respecta a este libro, me siento incluso más afortunado que Wilson, ya que he tenido la buena fortuna de contar con amigos brillantes que han sido enormemente colaborativos y generosos con su tiempo para analizar los capítulos de este libro. Han marcado mis errores de omisión y comisión y mis malas interpretaciones, por exceso y defecto, y me han hecho saber con mucho tacto las partes en las que llevaba veinte años desfasado, o en las que simplemente estaba lamentablemente equivocado. Este libro se ha beneficiado enormemente de su bondad profesional, y se lo agradezco a todos ellos enormemente (a la vez que me acredito cualquier error que haya sobrevivido). Ellos son:

Ara Norenzayan, Universidad de Columbia Británica (Canadá)

Carsten De Dreu, Universidad de Leiden y Universidad de Ámsterdam
(Holanda)

Daniel Weinberger, Universidad Johns Hopkins David Barash, Universidad
de Washington

David Moore, Pitzer College y Universidad de Posgrado Claremont

Douglas Fry, Universidad de Alabama en Birmingham Gerd Kempermann,
Universidad de Tecnología de Dresde (Alemania)

James Gross, Universidad de Stanford
James Rilling, Universidad Emory
Jeanne Tsai, Universidad de Stanford
John Crabbe, Universidad de Salud y Ciencia de Oregón
John Jost, Universidad de Nueva York
John Wingfield, Universidad de California en Davis
Joshua Greene, Universidad de Harvard
Kenneth Kendler, Universidad de la Mancomunidad de Virginia
Lawrence Steinberg, Universidad de Temple
Owen Jones, Universidad de Vanderbilt
Paul Whalen, Dartmouth College
Randy Nelson, Universidad Estatal de Ohio
Robert Seyfarth, Universidad de Pensilvania
Sarah Hrdy, Universidad de California en Davis
Stephen Manuck, Universidad de Pittsburgh
Steven Colé, Universidad de California en Los Ángeles
Susan Fiske, Universidad de Princeton

También he tenido la fortuna de interactuar con los espectaculares estudiantes de la Universidad de Stanford, y algunos de ellos han contribuido de forma directa en este libro. Sus contribuciones han sido como auxiliares de biblioteca, ayudando con temas específicos o siendo miembros de un pequeño seminario que he dado un par de veces y que se centraba en el contenido de este libro. Ha sido maravilloso trabajar con y aprender de ellos. Ellos son: Adam Widman, Alexander Morgan, Ali Maggioncalda, Alice Spurgin, Allison Waters, Anna Chan, Arielle Lasky, Ben Wyler, Bethany Michel, Bilal Mahmood, Carl Cummings, Catherine Le, Christopher Schulze, Davie Yoon, Dawn Maxey, Dylan Alegria, Elena Bridgers, Elizabeth Levey, Ellen Edenberg, Ellora Karmarkar, Erik Lehnert, Ethan Lipka, Felicity Grisham,

Gabe BenDor, Gene Lowry, George Capps, Helen McLendon, Helen Shen, Jeffrey Woods, Jonathan Lu, Kaitlin Greene, Katharine Tomalty, Katrina Hui, Kian Eftekhari, Kirsten Hornbeak, Lara Rangel, Lauren Finzer, Lindsay Louie, Lisa Diver, Maisy Samuelson, Morgan Freret, Nick Hollon, Patrick Wong, Pilar Abascal, Robert Schafer, Sam Bremmer, Sandy Kory, Scott Huckaby, Sean Bruich, Sonia Singh, Stacie Nishimoto, Tom McFadden, Vineet Singhal, Will Peterson, Wyatt Hong, Yun Chu.

También quiero darle las gracias a Lisa Pereira, de la Universidad de Stanford, a Christopher Richards, de Penguin Books, a Thea Traif, del *New Yorker*, y Ethan Lipka, de Nueva School, por ayudarme a darle el último toque al libro durante el tramo final. Gracias a Kevin Berger por pensar en el título del capítulo 6. Mi agradecimiento más sincero a Katinka Matson y Steven Barclay, mis agentes, mis cajas de resonancia y amigos —ambos sabéis lo larga y difícil que ha sido la gestación de este libro, y os doy las gracias por haber permanecido a mi lado durante el proceso—. Quiero mostrar mi enorme gratitud a Scott Moyers, de Penguin —has sido el editor soñado—. Y quiero disculparme con todos aquellos que me han apoyado y que he olvidado mencionar aquí, ya que me acerco a toda velocidad a la fecha de entrega de este libro...

Finalmente, y ante todo, doy las gracias y todo mi amor a aquellos que me han dado el mejor apoyo de todos, y que han soportado un montón de interrupciones en sus juegos de mesa mientras estaba trabajando en el libro: mi familia.

Apéndice 1

Neurociencia básica

PIENSE en dos escenarios diferentes. El primero:

Recuerde cuando llegó a la pubertad. Un progenitor o un profesor le habían preparado sobre qué esperar. Se despierta con una extraña sensación, y encuentra que su pijama está alarmantemente manchado. Nervioso, despierta inmediatamente a sus padres, quienes se ponen a llorar; toman fotos embarazosas, un cordero es sacrificado en su honor y a usted le portan por la ciudad sobre una silla de manos mientras los vecinos cantan en un idioma antiguo. Era algo grande.

Pero sea honesto... ¿sería diferente su vida si esos cambios endocrinos hubieran ocurrido veinticuatro horas más tarde? Segundo:

Sale de una tienda, es perseguido inesperadamente por un león. Como parte de la respuesta al estrés, su cerebro acelera su ritmo cardíaco y la presión sanguínea, se dilatan los vasos sanguíneos de los músculos de sus piernas, los cuales están ahora trabajando frenéticamente y agudiza el procesamiento sensorial para producir una mayor concentración.

¿En qué habrían cambiado las cosas si su cerebro hubiese tardado veinticuatro horas en mandar esas órdenes? Sería hombre muerto.

Eso es lo que hace que el cerebro sea tan especial. ¿Alcanzar la pubertad mañana en lugar de hoy? ¿Y qué? ¿Hacer algunos anticuerpos hoy en lugar de mañana? Casi nunca resulta fatal. O el mismo retraso a la hora de depositar el calcio en sus huesos. Pero una gran parte de lo que tiene que ver con el sistema nervioso se produce en el espacio de tiempo que analiza la formulación de uno de los capítulos: ¿qué ocurrió un segundo antes? Una velocidad increíble.

El sistema nervioso tiene que ver con contrastes, extremos inequívocos entre tener y no tener algo que decir, maximizando la relación señal-ruido. Y esto es muy exigente y caro^[1].

NEURONA A NEURONA

EL tipo celular básico del sistema nervioso, lo que habitualmente llamamos «célula cerebral», es la neurona. Los cien mil millones aproximadamente que tenemos en nuestros cerebros se comunican entre sí, formando circuitos complejos. Además, están las células gliales, que realizan un montón de funciones: proporcionan apoyo estructural y aislamiento a las neuronas, almacenan energía para ellas y ayudan a arreglar el daño neuronal.

Por supuesto, comparar las neuronas con las células gliales es un error. Hay alrededor de diez células gliales por cada neurona, perteneciendo a varios subtipos. Influyen enormemente en cómo hablan las neuronas entre sí, y también forman redes gliales que se comunican de una forma completamente diferente a como lo hacen las neuronas. Por lo tanto, las células gliales son importantes. Sin embargo, para hacer que esta introducción básica sea más manejable, seré muy «neurocéntrico».



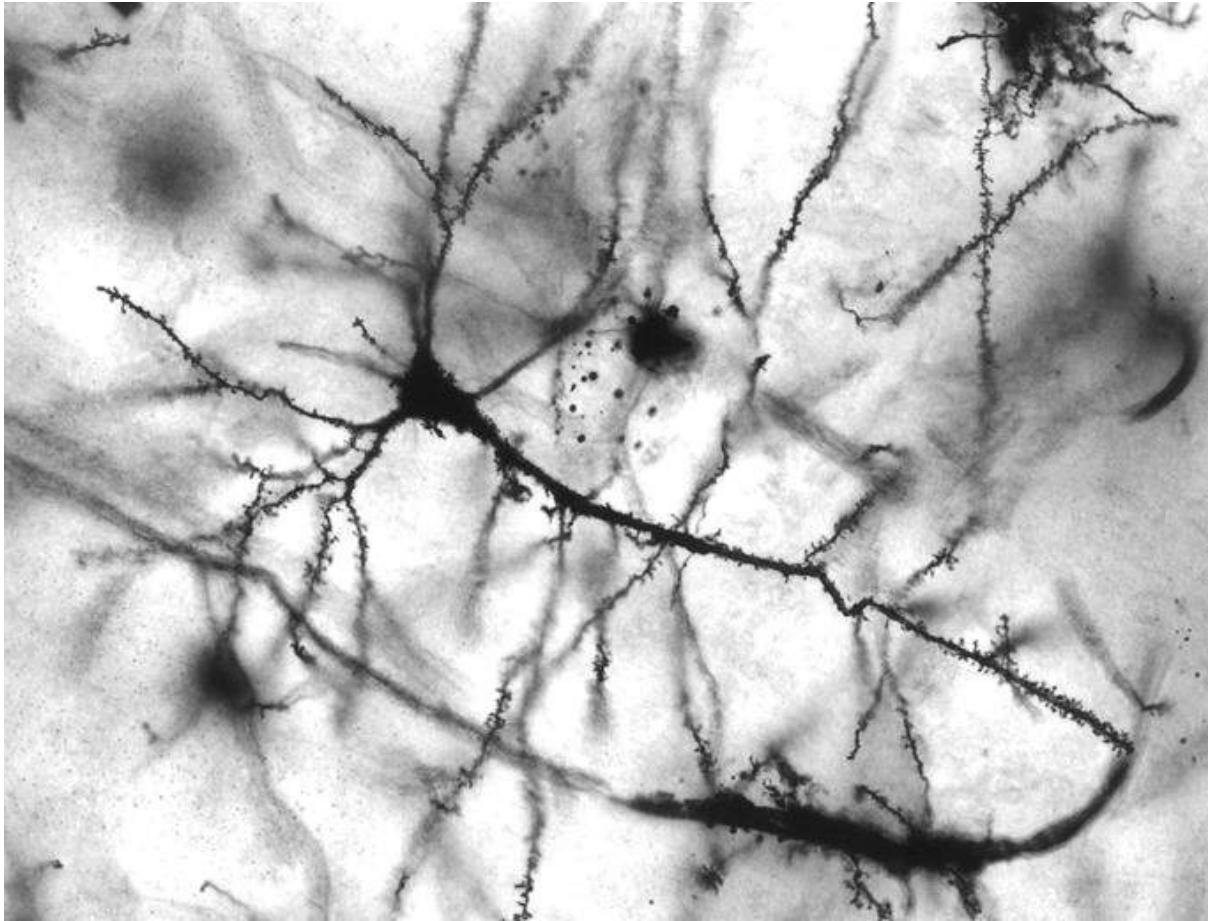
Glóbulos rojos

Parte de lo que hace que el sistema nervioso sea tan distintivo es lo distintas que son las neuronas de las demás células. Las células son generalmente pequeñas, entidades autosuficientes —piense en los pequeños y redondeados glóbulos rojos—.

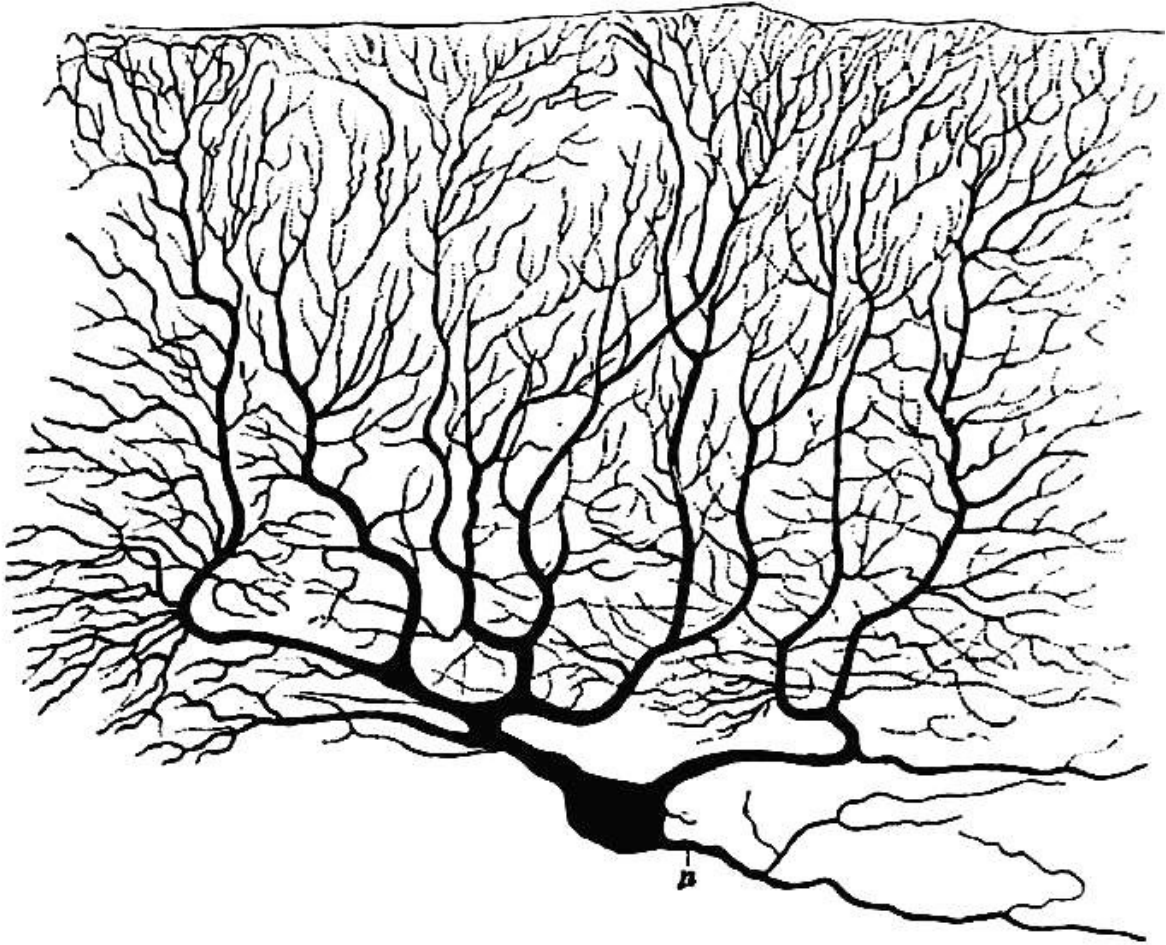
Las neuronas, en cambio, son muy asimétricas, bestias alargadas, generalmente con prolongaciones saliendo por todas partes.

Estas prolongaciones pueden ser tremendamente elaboradas. Fíjese en esta neurona individual, dibujada a principios del siglo xx por uno de los dioses de este campo, Santiago Ramón y Cajal:

Son como las ramas de un árbol que crecen frenéticamente, lo que explica que en la jerga se diga que esta es una neurona muy «arborizada».



Muchas neuronas también son extremadamente largas. Tropecientos millones de glóbulos rojos caben en el punto del final de esta frase. En cambio, hay neuronas de la médula espinal que mandan proyecciones de muchos centímetros de longitud. Hay neuronas de la médula espinal de las ballenas azules que tienen una longitud equivalente a la mitad de una cancha de baloncesto.

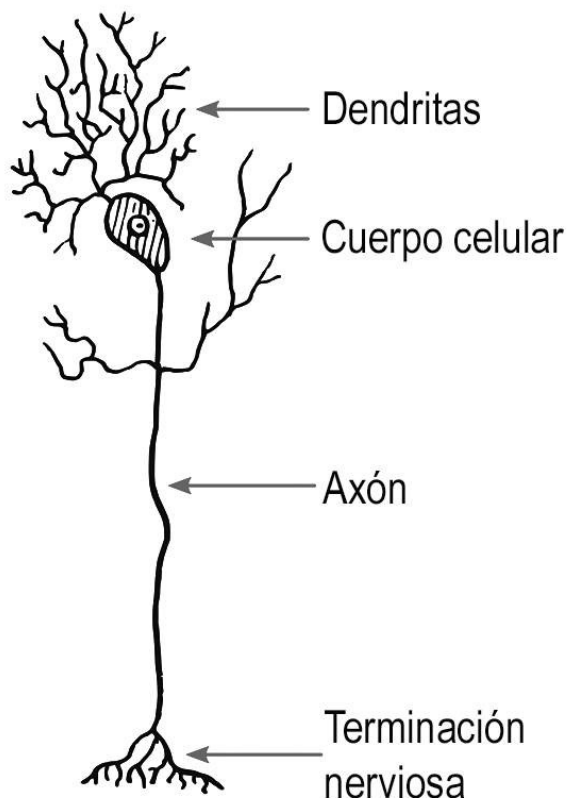


Pasemos ahora a las subpartes de una neurona, la clave para comprender su funcionamiento.

Lo que hacen las neuronas es hablar entre ellas, provocando que de esta manera se exciten. En un extremo de una neurona están sus oídos metafóricos, prolongaciones especializadas que reciben información de otra neurona. En el otro extremo están las prolongaciones que equivalen a la boca, con la que se comunica con la siguiente neurona de la línea.

Los oídos, los que reciben la información, se llaman dendritas. La transmisión de la información empieza en un único cable largo llamado axón, que luego se ramifica en las terminaciones axonales —estos axones terminales son las bocas (ignore de momento, la vaina de mielina)—. Esos axones terminales se conectan con las dendritas de la siguiente neurona adyacente. De este modo, los oídos dendríticos de la neurona reciben la información de que la neurona que está detrás de ella está excitada. El flujo de información luego pasa de las dendritas al cuerpo celular y de ahí al axón hasta llegar a los axones terminales, y luego pasa a la siguiente neurona.

Traduzcamos «flujo de información» en química básica. ¿Qué es lo que fluye realmente de la dendrita al axón terminal? Una onda de excitación



eléctrica. Dentro de la neurona hay varios iones cargados positiva y negativamente. Justo afuera de la membrana de la neurona hay otros iones cargados positiva y negativamente. Cuando una neurona ha recibido una señal excitatoria de la neurona anterior en el extremo de una única fibra dendrítica, los canales en la membrana de esa dendrita se abren, permitiendo que fluyan varios iones hacia dentro y que otros fluyan hacia afuera, y el resultado neto es que el interior del extremo de esa dendrita se carga positivamente. La carga se propaga hacia el axón terminal, desde donde pasa a la siguiente neurona. Esto en

cuanto a la química. Hay dos detalles inmensamente importantes:

Potencial de reposo. Cuando una neurona ha recibido un mensaje muy excitatorio de la anterior neurona, su interior puede cargarse positivamente respecto al espacio extracelular que la rodea. Volviendo a nuestra metáfora anterior: la neurona ahora tiene algo que decir y lo hace gritando a todo pulmón. ¿Cómo son las cosas cuando la neurona no tiene nada que decir, cuando no ha sido estimulada? ¿Podría ser una especie de estado de equilibrio, en el que tanto el interior como el exterior tengan cargas iguales, neutras^[2]? ¡No, nunca! Eso está bien para alguna célula del bazo o del dedo gordo del pie. Pero volvamos por un momento a ese tema crítico, el hecho de que las neuronas tienen que ver con contrastes. Cuando una neurona no tiene nada que decir, no implica que esta esté en alguna clase de estado pasivo al que ha llegado mediante una reducción gradual. En cambio, se trata de un proceso activo. Un proceso activo, deliberado, enérgico, muscular y costoso. En vez de ser un estado de neutralidad en cuanto a la carga definido por la frase «No tengo nada que decir», el interior de la neurona está cargado *negativamente* respecto al exterior.

No se puede pedir un contraste más drástico. No tengo nada que decir = el interior de la neurona está cargado negativamente. Tengo algo que decir = el interior es positivo. Ninguna neurona confunde ambos. El estado interno

cargado negativamente recibe el nombre de «potencial de reposo». El estado excitatorio se llama «potencial de acción». ¿Y por qué genera este drástico potencial de reposo un proceso activo? Porque las neuronas tienen que trabajar a lo loco, utilizando varias bombas situadas en sus membranas, para empujar algunos iones cargados positivamente hacia afuera y mantener algunos cargados negativamente en el interior, todo para poder generar ese estado interno de reposo cargado negativamente. Y entonces llega una señal excitatoria; las bombas dejan de trabajar, los canales se abren y los iones se apresuran a pasar generando la carga positiva interna excitatoria. Y cuando esa ola de excitación ha pasado, los canales se cierran y las bombas vuelven a ponerse a trabajar, regenerando el potencial de reposo negativo. Resulta sorprendente que las neuronas gasten prácticamente la mitad de su energía en las bombas que generan el potencial de reposo. No resulta barato generar esos contrastes drásticos entre no tener nada que decir y tener algunas noticias excitantes.

Ahora que entendemos lo que son los potenciales de reposo y los de acción, pasemos a otro detalle enormemente importante:

Los potenciales de acción no consisten realmente en eso. Lo que acabo de subrayar es que una única fibrilla dendrítica recibe una señal excitatoria de la neurona anterior (es decir, la neurona previa tenía un potencial de acción); esto genera un potencial de acción en esa dendrita, el cual se propaga hacia el cuerpo celular, y de ahí al axón y luego a los axones terminales, y pasa la señal a la siguiente neurona. No es cierto. En lugar de eso:

La neurona está ahí, sin nada que decir, lo que equivale a decir que tiene un potencial de reposo; todo su interior está cargado negativamente. Llega una señal excitatoria a esa fibrilla dendrítica, que proviene de la anterior neurona. Como resultado, los canales se abren y los iones fluyen hacia dentro y hacia afuera de esa dendrita. Pero solo un poco. No lo suficiente como para hacer que todo el interior de la neurona se cargue positivamente, simplemente esa dendrita está cargada un poco menos negativamente en el interior (solo para dar algunos números que no importan lo más mínimo, la carga del potencial de reposo cambia de alrededor de -70 milivoltios a alrededor de -60 milivoltios). Luego el canal se cierra. Ese ligero sobresalto que supone volverse un poco menos negativa^[3] se propaga más lejos hacia arriba de esa dendrita. Las bombas han empezado a funcionar, bombeando iones de vuelta donde estaban en primer lugar. De este modo, en el extremo de la fibrilla dendrítica, la carga pasó de -70 a -60 mV. Pero un poco más arriba de esa fibrilla, la cosa pasa de -70 a -65 mV. Más arriba, de -70 a -69 . En otras

palabras, la señal excitatoria se disipa. Usted tiene un lago perfectamente en calma, en su estado de reposo, y le tira una piedrecita. Causa una pequeña onda en ese punto, que se expande hacia afuera, haciéndose cada vez más pequeña en magnitud, hasta que desaparece no muy lejos del punto donde impactó la piedrecita. Y a kilómetros de ahí, en el extremo del axón, esa onda de excitación no causa el más mínimo efecto.

En otras palabras, si se excita una única fibrilla dendrítica, no resulta suficiente para pasar la excitación hasta el extremo axonal y de ahí a la siguiente neurona. ¿Cómo se llega a transmitir un mensaje? Volvamos al maravilloso dibujo de una neurona que hizo Ramón y Cajal (aquí).

Ese conjunto arborizado de ramas dendríticas que se bifurcan acaba en un montón de extremos de fibrillas (es hora de presentar el término utilizado habitualmente: «finaliza en un montón de *espinas* dendríticas»). Y para poder obtener la suficiente excitación como para poder desplazarse del extremo dendrítico de la neurona al extremo axonal, tiene que haber una repetición — la misma espina debe ser estimulada repetidamente o, lo más habitual, un montón de espinas deben ser estimuladas a la vez—. No puede obtener una ola, solo una ligera ondulación, a menos que tire muchas piedras.

En la base del axón, en el punto del cuerpo celular a partir del cual se origina el axón, existe una parte especializada (llamada «montículo del axón»). Si todos esos *inputs* dendríticos sumados producen una onda que sea suficiente para mover el potencial de reposo alrededor del montículo de -70 mV a alrededor de -40 mV, se pasa un umbral. Y una vez que eso ocurre, se desata el infierno. Se abren una clase diferente de canales situados en la membrana del montículo, lo que permite una masiva migración de iones, produciendo, finalmente, una carga positiva (alrededor de 30 mV). En otras palabras, un potencial de acción, el cual abre esos mismos tipos de canales en el siguiente pedacito de membrana axonal, regenerando el potencial de acción en ese lugar, y luego en el siguiente, y en el siguiente, y así hasta llegar a los axones terminales.

Desde un punto de vista informativo, diremos que una neurona tiene dos tipos diferentes de sistemas de señalización. Desde las espinas dendríticas hasta los inicios del montículo del axón es una señal analógica, con gradaciones de las señales que se disipan en el espacio y tiempo. Y desde el montículo del axón hasta los axones terminales, es un sistema digital con una señalización de todo o nada que se regenera a lo largo del axón.

Veamos algunos números imaginarios. Supongamos que una neurona promedio tiene alrededor de cien espinas dendríticas y alrededor de cien

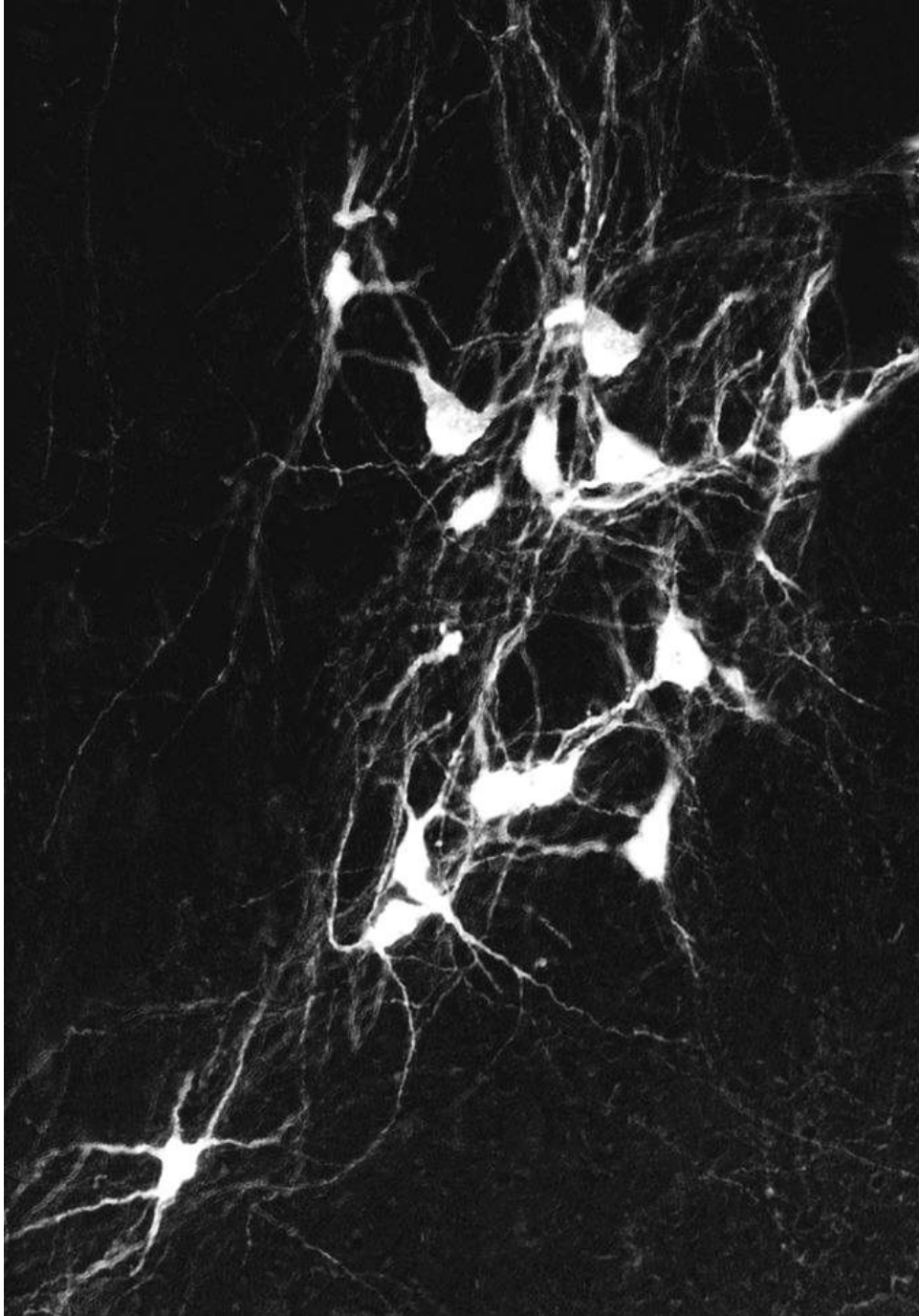
axones terminales. ¿Cuáles son las implicaciones de esto en el contexto de la función análogo-digital de las neuronas?

A veces nada interesante. Fijémonos en la neurona A, la cual, como hemos dicho, tiene cien axones terminales. Cada uno de ellos se conecta con una de las espinas dendríticas de la siguiente neurona, la neurona B. La neurona A tiene un potencial de acción, el cual se propaga a lo largo de todos sus cien axones terminales, los cuales excitan a las cien espinas dendríticas de la neurona B. El umbral del montículo del axón de la neurona B requiere que cincuenta de las dendritas se exciten más o menos al mismo tiempo para poder generar un potencial de acción; de este modo, con las cien dendritas disparando, la neurona B se garantiza el tener un potencial de acción.

Ahora, en cambio, la neurona A proyecta la mitad de sus axones terminales hacia la neurona B y la mitad hacia la neurona C. Tiene un potencial de acción; ¿garantiza eso que se produzca un potencial de acción en las neuronas B y C? Cada uno de los montículos de los axones de estas neuronas tiene ese umbral que implica la necesidad de una señal proveniente de cincuenta «piedrecitas» dendríticas a la vez para poder tener un potencial de acción.

Ahora, en cambio, la neurona A distribuye uniformemente sus axones terminales entre diez neuronas blanco diferentes, desde la neurona B a la K. ¿Va a producir su potencial de acción potenciales de acción en las neuronas blanco? De ninguna manera: continuando con nuestro ejemplo, el valor de las piedrecitas lanzadas por las diez espinas dendríticas sobre cada neurona blanco está muy por debajo del umbral de cincuenta piedrecitas.

Así pues, ¿qué llegará a causar un potencial de acción en, por ejemplo, la neurona K, que solo tiene diez de sus espinas dendríticas recibiendo señales excitatorias provenientes de la neurona A? Bien, ¿qué ocurre con sus otras noventa espinas dendríticas? Están recibiendo señales de otras neuronas; de nueve de ellas, con diez *inputs* de cada una. ¿Cuándo tendrá la neurona B un potencial de acción? Cuando al menos la mitad de las neuronas que le mandan proyecciones tengan potenciales de acción. En otras palabras, cualquier neurona dada integra las señales recibidas por todas las neuronas que se proyectan hacia ella. Y de esto se deduce la regla: *cuantas más neuronas reciban proyecciones de la neurona A, por definición, en más neuronas podrá influir; sin embargo, cuantas más neuronas reciban sus proyecciones, menor será la influencia promedio en cada una de esas neuronas blanco.* Existe una compensación.



Esto no tiene ninguna importancia en la médula espinal, en la que una neurona manda generalmente todas sus proyecciones a la siguiente de la línea. Pero en el cerebro una neurona dispersa sus proyecciones entre un montón de neuronas y recibe señales de otro montón, determinando el montículo del axón de cada neurona si se alcanza el umbral en cuyo caso se genera un potencial de acción. El cerebro está cableado en redes de señalización divergente y convergente.

Y ahora, para citar un número real muy impresionante: nuestras neuronas tienen por término medio alrededor de *diez mil* espinas dendríticas y aproximadamente el mismo número de axones terminales... Aplique eso a los cien mil millones de neuronas que tenemos, y verá por qué los cerebros, y no los riñones, escriben poesía.

Solo para completar la información, aquí van un par de hechos finales. Las neuronas tienen algunos trucos adicionales, al final de un potencial de acción, para realzar todavía más el contraste entre nada que decir o algo que decir, hay dos formas de finalizar el potencial de acción realmente rápidas y drásticas: algo llamado corrección aplazada y otra cosa llamada periodo refractario hiperpolarizado. Otro detalle menos del diagrama anterior: un tipo de célula glial envuelve un axón, formando una capa de aislamiento llamada vaina de mielina; esta «mielinización» hace que el potencial de acción baje por el axón más rápidamente.

Y otro detalle final de gran importancia futura: el umbral del montículo del axón puede cambiar con el tiempo, modificando de esta manera la excitabilidad de la neurona. ¿Qué cosas cambian los umbrales? Las hormonas, el estado nutricional, la experiencia y otros factores que llenan las páginas de este libro.

Ya hemos visto qué ocurre de un extremo a otro de una neurona. ¿Cómo comunica exactamente una neurona que tiene un potencial de acción su excitación a la siguiente neurona?

DOS NEURONAS A LA VEZ: COMUNICACIÓN SINÁPTICA

SE acaba de desencadenar un potencial de acción en el montículo del axón de la neurona A y se ha propagado a los diez mil axones terminales. ¿Cómo pasa esta excitación a la(s) siguiente(s) neurona(s)?

La derrota de los partidarios de los sincitios

Para el neurocientífico medio del siglo XIX, la respuesta era fácil. Su explicación sería que un cerebro fetal está formado por un elevado número de neuronas separadas que hacen crecer lentamente sus prolongaciones dendríticas y axonales. Y finalmente, los axones terminales de una neurona alcanzan y tocan las espinas dendríticas de la siguiente neurona o neuronas, y

se fusionan, formando una membrana continua entre las dos células. A partir de todas esas neuronas fetales separadas, el cerebro que va madurando forma esta red continua y enormemente compleja compuesta por una única superneurona, que recibió el nombre de «sincitio». De este modo, la excitación fluye fácilmente de una neurona a la siguiente porque realmente no están separadas.

Al final del siglo XIX surgió una explicación alternativa, concretamente una que afirmaba que cada neurona sigue siendo una unidad independiente, y que los axones terminales de una neurona no tocan realmente las espinas dendríticas de la siguiente. En cambio, existe un diminuto hueco entre ambas. Esta idea recibió el nombre de «doctrina de la neurona».

Los fieles de la escuela que apoyaba la idea del sincitio pensaban que la doctrina de la neurona era estúpida. «Muéstrénnos los huecos entre los axones terminales y las espinas dendríticas —les pedían a esos herejes—, y cuénténnos cómo la excitación salta de una neurona a la siguiente».

Y entonces, en 1873 todo quedó resuelto gracias al neurocientífico italiano Camillo Golgi, quien inventó una técnica para teñir el tejido cerebral de una forma novedosa. Y el antes mencionado Ramón y Cajal utilizó esta «tinción de Golgi» para teñir todas las prolongaciones, todas las ramas y ramitas de las dendritas y de los axones terminales de las neuronas individuales. Y vio algo fundamental: la tinción no se propagaba de una neurona a la siguiente. No había un continuo, una red formada por una superneurona. Las neuronas individuales son entidades discretas. Los defensores de la doctrina de la neurona derrotaron a los de los sincitios^[4].

Bravo, caso cerrado; existen, pues, huecos micro-microscópicos entre los axones terminales y las espinas dendríticas; estos huecos se llaman «sinapsis» (que no fueron visualizadas de forma directa, como el último clavo en el ataúd, hasta la invención de la microscopía electrónica, en la década de 1950). Pero seguía sin resolverse el problema de cómo se propaga la excitación de una neurona a la siguiente, saltando a través de la sinapsis.

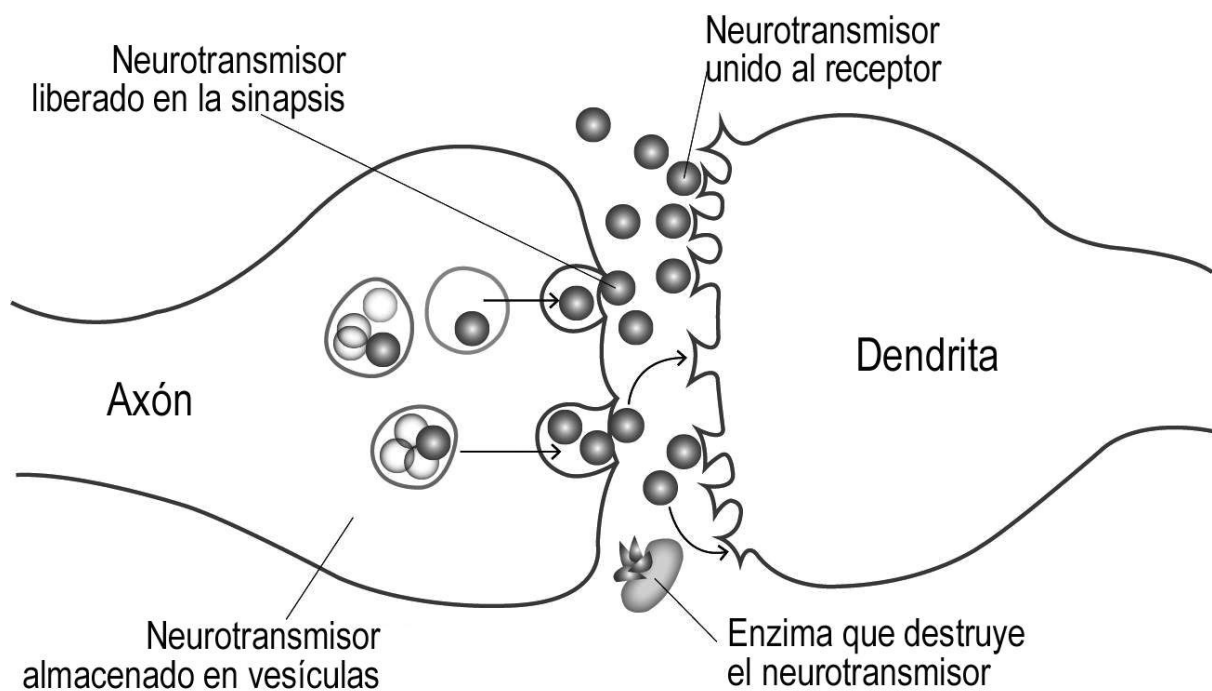
La respuesta, cuya búsqueda dominó la neurociencia durante la primera mitad del siglo XX, es que la excitación eléctrica no salta a través de la sinapsis. En cambio, se traduce en un tipo diferente de señal.

Neurotransmisores

En el interior de cada axón terminal, anclados a la membrana, existen unos pequeños globos llamados vesículas, llenos de muchas copias de un

mensajero químico. Llega el potencial de acción que se inició a kilómetros de distancia en ese montículo del axón de una neurona. Recorre el terminal y desencadena la liberación de esos mensajeros químicos en la sinapsis. Lo atraviesan flotando, alcanzando la espina dendrítica en el otro lado, donde excitan a la neurona. Estos mensajeros químicos reciben el nombre de neurotransmisores.

¿Cómo logran los neurotransmisores, liberados desde el lado «presináptico» de la sinapsis, producir una excitación en la espina dendrítica «postsináptica»? En la membrana de la espina hay receptores para el neurotransmisor. Es hora de presentar uno de los grandes clichés de la biología. La molécula neurotransmisora tiene una forma característica (teniendo cada copia de la molécula la misma forma). El receptor tiene unas cavidades con una forma distintiva que es perfectamente complementaria de la forma del neurotransmisor. Y de este modo, el neurotransmisor —y aquí viene el cliché— encaja en el receptor como una llave en una cerradura. Ninguna otra molécula encaja a la perfección en ese receptor: y la molécula del neurotransmisor no encaja perfectamente en ninguna otra clase de receptor. Los neurotransmisores se unen al receptor, el cual hace que esos canales se abran, y las corrientes de excitación iónica empiezan en la espina dendrítica.



Esta es la descripción de la comunicación «transsináptica» con neurotransmisores. Falta un detalle: ¿qué ocurre con las moléculas del

neurotransmisor después de que se una a los receptores? No están unidas eternamente —recuerde que los potenciales de acción se producen en el orden de milisegundos—. En cambio, salen flotando de los receptores, punto en el cual hay que limpiar la zona de neurotransmisores. Esto se produce de una de las dos formas siguientes. Primero, la forma más «ecológica», en la que hay «bombas de recaptación» en la membrana del axón terminal.

Recogen los neurotransmisores y los reciclan, devolviéndolos a las vesículas secretoras para que sean utilizados de nuevo^[5]. La segunda opción es que el neurotransmisor sea degradado en la sinapsis por una enzima, y los productos de la ruptura son eliminados al mar (es decir, el ambiente extracelular, y de ahí pasan al fluido cerebroespinal, a la corriente sanguínea y finalmente a la vejiga).

Esas tareas domésticas son de una enorme importancia. Suponga que queremos incrementar la cantidad de señalización mediante neurotransmisores a lo largo de una sinapsis. Traduzcamos eso en términos de excitación de la sección anterior: queremos incrementar la excitabilidad a través de la sinapsis, de tal forma que un potencial de acción en la neurona presináptica tenga más brío en la neurona postsináptica, que es lo mismo que decir que haya una mayor probabilidad de causar un potencial de acción en esa segunda neurona. Podríamos incrementar la cantidad de neurotransmisor liberado —la neurona presináptica grita más fuerte—. O podríamos incrementar la cantidad de receptores en la espina dendrítica —la neurona postsináptica escucha más intensamente—.

Pero hay otra posibilidad. Se podría reducir la actividad de las bombas de recaptación. Como resultado, se retira menos neurotransmisor de la sinapsis. De este modo, se queda ahí más tiempo y se une a los receptores reiteradamente, amplificando la señal. O, con el equivalente conceptual, podemos reducir la actividad de la enzima degradativa; se rompe menos neurotransmisor, por lo que permanece más tiempo en la sinapsis, teniendo un efecto amplificado. Tal como vimos, algunos de los hallazgos más interesantes que ayudan a explicar las diferencias individuales en los comportamientos que nos interesan en este libro tienen que ver con las cantidades de neurotransmisores fabricados y liberados, y las cantidades y funcionamiento de los receptores, bombas de recaptación y enzimas degradativas.

Tipos de neurotransmisores

Así pues, ¿qué es esta mítica molécula neurotransmisora, liberada por los potenciales de acción de los axones terminales de todas y cada una de los cien mil millones de neuronas? Aquí es cuando se complican las cosas, porque hay más de un tipo de neurotransmisor.

¿Por qué hay más de uno? Ocurre lo mismo en todas las sinapsis, es decir, que el neurotransmisor se une a su receptor como una llave a su cerradura y desencadena la apertura de varios canales que permiten que fluyan los iones y de esta manera hacen que el interior de la espina esté cargado un poco más negativamente.

Una razón es que los diferentes neurotransmisores despolarizan en diversos grados —en otras palabras, algunos producen más efectos excitatorios que otros— y duran cantidades de tiempo diferentes. Esto permite que haya mucha complejidad en la información que se transmite de una neurona a la siguiente.

Y ahora, para complicarlo aún más, diremos que hay algunos neurotransmisores que no despolarizan, no incrementan la probabilidad de que la siguiente neurona tenga un potencial de acción. Hacen lo contrario: «hiperpolarizan» la espina dendrítica, abriendo diferentes tipos de canales que hacen que el potencial de reposo sea incluso más negativo (p. ej., de -70 mV a -80 mV). En otras palabras, existen neurotransmisores *inhibidores*. Eso incrementa la complicación —una neurona con sus diez mil espinas dendríticas recibe señales excitatorias de diferentes magnitudes procedentes de varias neuronas, y recibe señales inhibitoras de otras neuronas, e integra todo esto en el montículo del axón—.

Por lo tanto, hay un montón de clases diferentes de neurotransmisores, cada uno de los cuales se une a un receptor único que encaja con su forma. ¿Hay muchos tipos diferentes de neurotransmisores en cada axón terminal, de tal forma que un potencial de acción desencadene la liberación de toda una orquestación de señales?

Aquí es donde recurrimos al principio de Dale, nombrado así por Henry Dale, uno de los grandes maestros en este campo, quien en la década de 1930 propuso una regla cuya veracidad es esencial para el bienestar de todo neurocientífico; un potencial de acción libera el mismo tipo de neurotransmisor a partir de todos los axones terminales de una neurona. Por lo tanto habrá un perfil neuroquímico distintivo para cada neurona particular —«Oh, esa neurona utiliza el neurotransmisor del tipo A. Lo que también quiere decir que las neuronas con las que habla tienen receptores para el neurotransmisor A en sus espinas dendríticas»—,^[6]

Se han identificado docenas de neurotransmisores. Algunos de los más conocidos: serotonina, norepinefrina, dopamina, acetilcolina y glutamato (el neurotransmisor más excitatorio del cerebro). Es en este punto que los estudiantes de medicina son torturados con todos esos detalles polisilábicos de cómo cada neurotransmisor se sintetiza —su precursor, las formas intermedias por las que el precursor pasa hasta convertirse en la molécula en cuestión, los fastidiosos nombres largos de las diversas enzimas que catalizan la síntesis—. En medio de todo esto, existen algunas reglas bastante sencillas creadas alrededor de tres aspectos:

- a. No querrá nunca verse corriendo para salvar su vida porque le está persiguiendo un león y, vaya, las neuronas que les dicen a sus músculos que corran más rápido se desconecten porque se han quedado sin neurotransmisor. Los neurotransmisores están, por lo tanto, fabricados a partir de precursores que son muy abundantes; a menudo son constituyentes habituales de nuestra dieta. La serotonina y la dopamina, por ejemplo, están fabricadas a partir de los aminoácidos triptófano y tirosina procedentes de la dieta, respectivamente. La acetilcolina está hecha a partir de la colina y lecitina, también obtenidas de la dieta.
- b. Una neurona puede tener docenas de potenciales de acción en un segundo. Cada uno implica rellenar las vesículas con más neurotransmisores, liberarlos y barrerlos poco después. Siendo así las cosas, no nos gustaría que nuestros neurotransmisores fueran moléculas enormes, complejas y ornamentadas, y que cada una de ellas requiriese generaciones de albañiles para construirlas. En cambio, todas ellas están fabricadas en un pequeño número de pasos a partir de sus precursores. Son baratas y fáciles de hacer. Por ejemplo, hace falta tan solo una síntesis en dos pasos para transformar la tirosina en dopamina.
- c. Finalmente, para que la síntesis del neurotransmisor sea todavía más barata y fácil, se generan diversos neurotransmisores a partir del mismo precursor. En las neuronas que utilizan dopamina como neurotransmisor, por ejemplo, hay dos enzimas que se encargan de los dos pasos de construcción. Mientras tanto, en las neuronas que liberan norepinefrina existe una enzima adicional que convierte la dopamina en norepinefrina.

Barato, barato, barato. Lo cual tiene sentido. Nada se vuelve obsoleto más rápidamente que un neurotransmisor después de que haya realizado su labor postsináptica. El periódico de ayer es útil para envolver el pescado de hoy.

Neurofarmacología

A medida que se fueron conociendo todos estos hechos referentes a los neurotransmisores, permitieron a los científicos empezar a comprender cómo funcionan distintas drogas y fármacos «neuroactivos» y «psicoactivos».

En líneas generales, esas sustancias pueden agruparse en dos categorías: aquellas que incrementan la señalización a través de un tipo particular de sinapsis, y aquellas que la reducen. Ya hemos visto algunas estrategias para incrementar la señalización: (a) Estimular más síntesis del neurotransmisor (por ejemplo, administrando el precursor o utilizando una sustancia que incremente la actividad de las enzimas que sintetizan el neurotransmisor). Como ejemplo, la enfermedad de Parkinson implica una gran pérdida de dopamina en una región cerebral, y un elemento básico del tratamiento es incrementar los niveles de dopamina administrando el fármaco Levodopa, que es el precursor inmediato de la dopamina. (b) Administrar una versión sintética del neurotransmisor, o una sustancia que sea estructuralmente lo suficientemente parecida a la real para engañar a los receptores. La psilocibina, por ejemplo, es estructuralmente parecida a la serotonina y activa un subtipo de sus receptores, (c) Estimular la neurona postsináptica que fabrica más receptores. Aunque la teoría está muy bien, no es fácil de hacer. (d) Inhibir las enzimas degradativas para que haya más neurotransmisor en la sinapsis. (e) Inhibir la recaptación del neurotransmisor, prolongando sus efectos en la sinapsis. El antidepresivo moderno preferido, el Prozac, hace exactamente eso en las sinapsis con serotonina. De este modo, es habitual hablar de un «ISRS»: un inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina.

Mientras tanto, está disponible toda una farmacopea de fármacos para reducir la señalización a lo largo de la sinapsis, y algunos de sus mecanismos subyacentes son los siguientes: bloquear la síntesis de un neurotransmisor, bloquear su liberación, bloquear su acceso a su receptor, etc. Un ejemplo curioso: la acetilcolina estimula el diafragma para que este se contraiga. El curare, el veneno que ponen las tribus amazónicas en los dardos, bloquea los receptores de acetilcolina. Usted deja de respirar.

Un punto final muy pertinente. El umbral del montículo del axón puede cambiar con el tiempo como respuesta a la experiencia, prácticamente todos

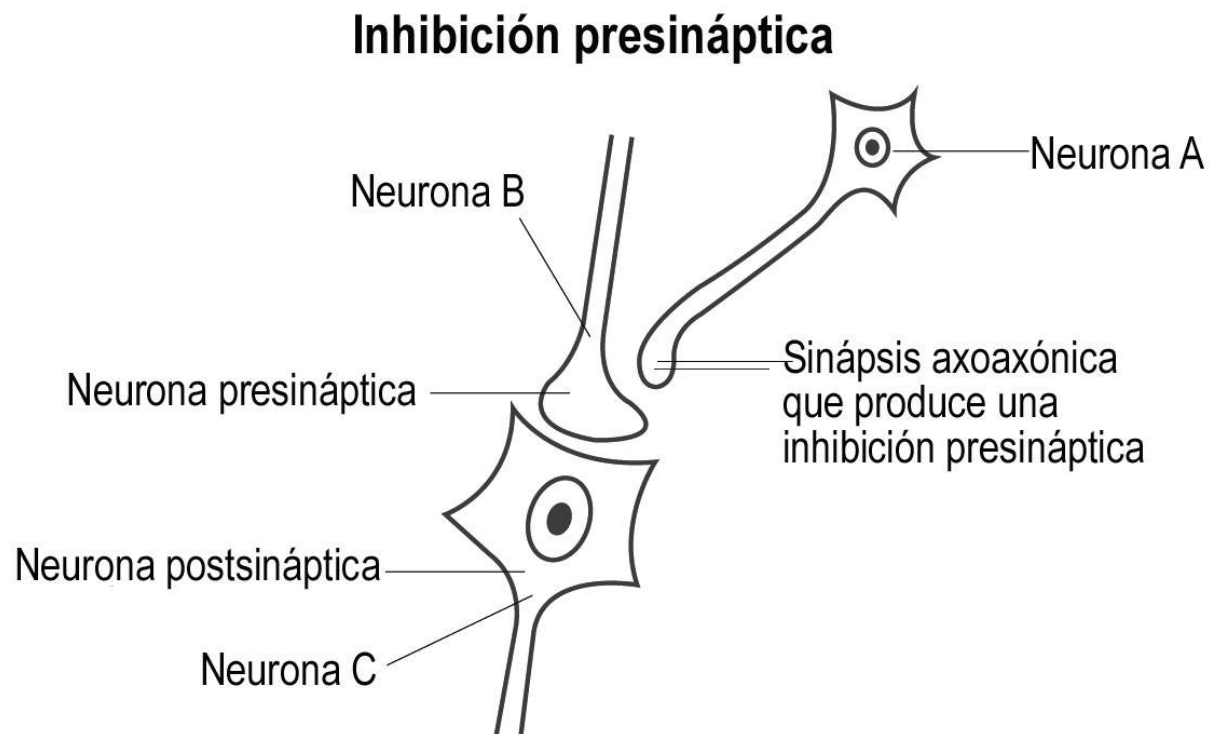
los aspectos de las bases de la ciencia de los neurotransmisores pueden cambiar también mediante la experiencia.

MÁS DE DOS NEURONAS A LA VEZ

HEMOS alcanzado triunfalmente el punto en el que podemos plantearnos qué ocurre con tres neuronas a la vez. Y sin utilizar demasiadas páginas, nos volveremos locos y analizaremos qué ocurre con más de tres. El propósito de esta sección es ver cómo funcionan los circuitos de las neuronas. El paso intermedio antes de examinar qué tienen que ver regiones enteras del cerebro con nuestros mejores y peores comportamientos. Por lo tanto, los ejemplos que aquí aparecen han sido escogidos simplemente para dar una ligera idea de cómo funcionan las cosas en este nivel.

Neuromodulación

Fíjese en el siguiente diagrama:



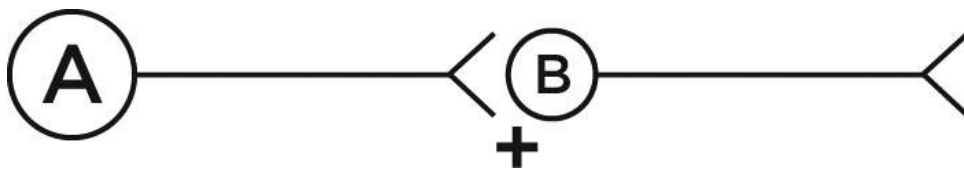
El terminal del axón de la neurona B forma una sinapsis con la espina dendrítica de la neurona postsináptica (llamémosla neurona C) y libera un

neurotransmisor excitatorio. Lo habitual. Mientras tanto, la neurona A envía la proyección de un axón terminal a la neurona B. Pero no hacia un lugar habitual, la espina dendrítica. En cambio, su axón terminal establece una sinapsis con el axón terminal de la neurona B.

¿Qué sucede aquí? La neurona A libera el neurotransmisor inhibitor GABA, que flota en la sinapsis «axoaxónica» y se une a los receptores de ese lado del axón terminal de la neurona B. Y un efecto inhibitorio como ese (haciendo que el potencial de reposo de -70 mV sea aún más negativo) apaga cualquier potencial de acción que baje por esa rama del axón, impide que llegue al extremo y libere el neurotransmisor; en la jerga de este campo, la neurona A tiene un efecto neuromodulador sobre la neurona B.

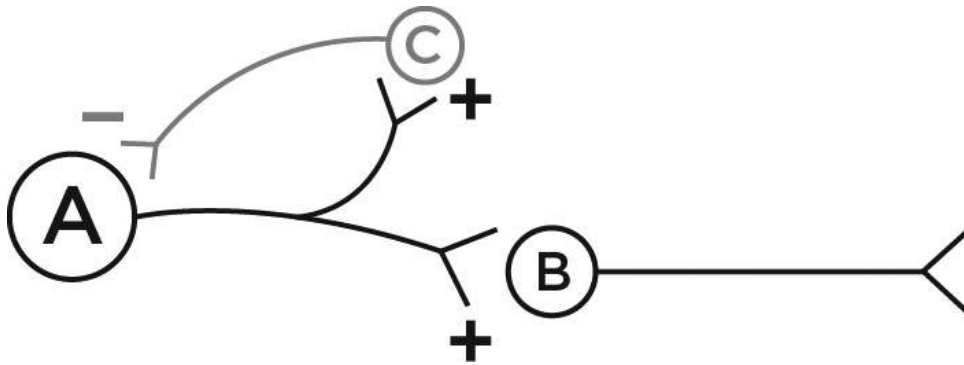
Perfeccionando una señal en el tiempo y en el espacio

Pasemos ahora a un nuevo tipo de circuitería. Para hacerlo más comprensible, utilizo una forma más sencilla de representar neuronas. Como muestra el diagrama, la neurona A manda todas sus proyecciones axonales a la neurona B y libera su neurotransmisor excitatorio, representado por el signo más. El círculo en la neurona B representa el cuerpo celular más todas las ramas dendríticas.

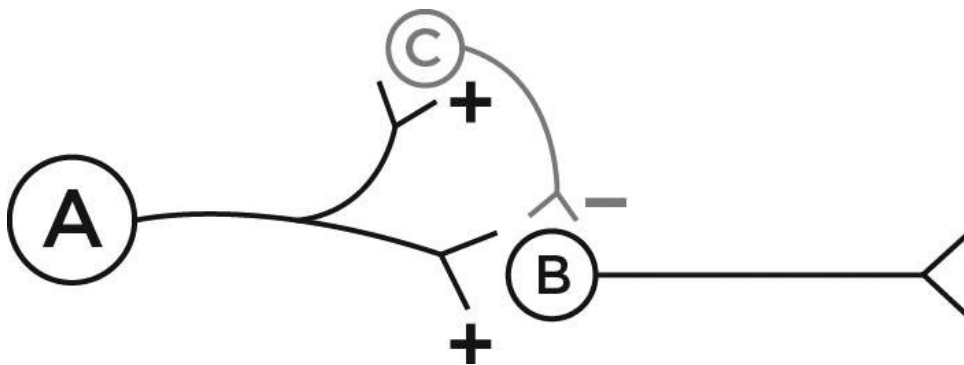


Ahora fíjese en el siguiente circuito. La neurona A estimula a la neurona B, un proceso habitual. Además, también estimula a la neurona C. Es algo rutinario, con la neurona A dividiendo sus proyecciones axonales entre las dos células blanco, excitando a ambas. ¿Y qué es lo que hace la neurona C? Manda una proyección inhibitoria de vuelta a la neurona A, formando de esta manera un bucle de retroalimentación negativo. Volvemos a los encantadores contrastes del cerebro, gritando energicamente cuando tiene algo que decir, y si no, estando callado también energicamente. Esto vendría a ser lo mismo, pero a un nivel superior. La neurona A dispara una serie de potenciales de acción. ¿Qué mejor forma de comunicar energicamente que todo se ha acabado que volverse mayormente silencioso, gracias al bucle de

retroalimentación? Es una forma de mejorar una señal con el paso del tiempo^[7]. Y fíjese en que la neurona A puede «determinar» cuán potente será esa señal de retroalimentación negativa según cuántos de los diez mil axones terminales derivan hacia la neurona C en lugar de hacia la B.

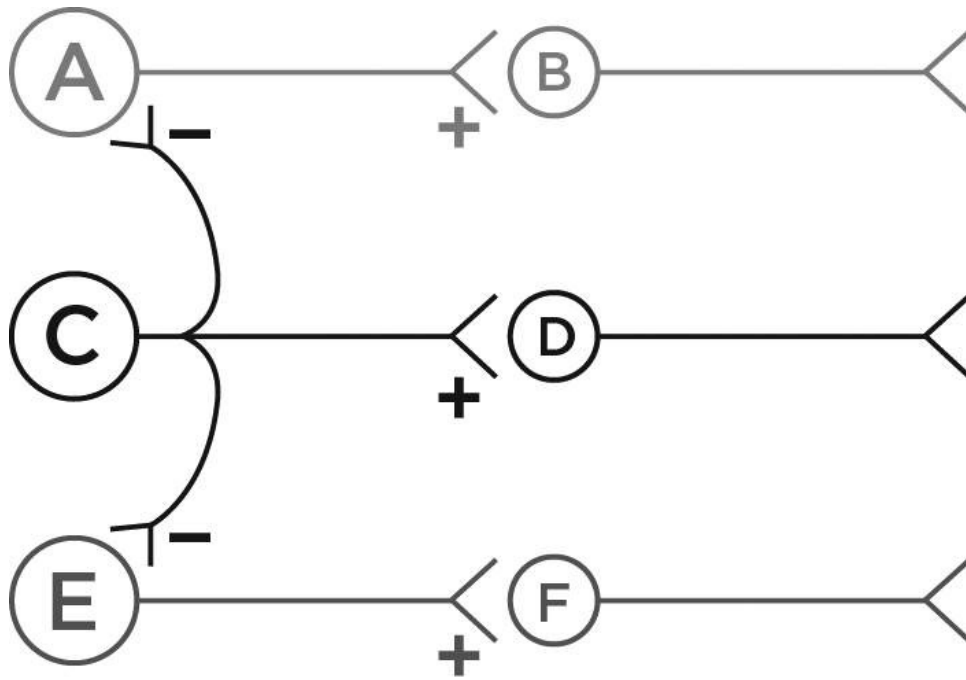


Ese perfeccionamiento temporal de una señal se puede lograr de otra forma:



La neurona A estimula a la B y a la C. La neurona C envía una señal inhibitoria a la neurona B que llegará un poco después de que B empiece a estimularse (dado que el bucle A-C-B consta de dos pasos sinápticos, frente al formado por A-B, que únicamente tiene uno). ¿Resultado? Perfeccionamiento de una señal con una «inhibición *feed forward* (o de prealimentación)».

Pasemos ahora al otro tipo de perfeccionamiento de una señal, incrementando la relación señal-ruido. Líjese en este circuito de seis neuronas, en el que la neurona A estimula a la B, la C estimula a la D y la E estimula a la F:



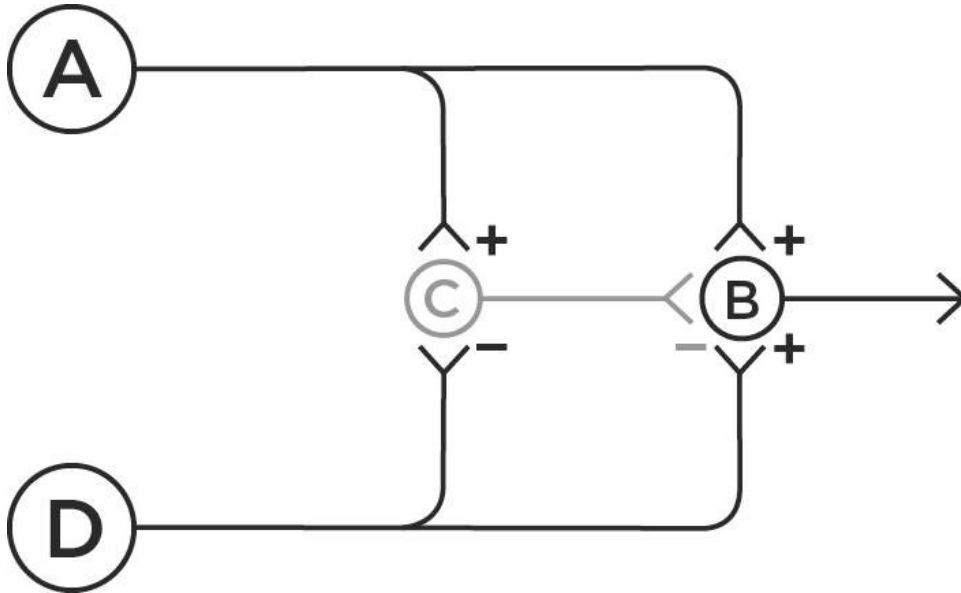
De esta manera, la neurona C envía una proyección excitatoria a la neurona D. Pero, además, los axones de la neurona C envían proyecciones inhibitorias colaterales a las neuronas A y E.^[8] Por consiguiente, si la neurona C es estimulada, por un lado estimula a la neurona D y por otro silencia a las neuronas A y E. Con esa «inhibición lateral», C está gritando mientras que A y E se vuelven especialmente silenciosas. Es una forma de perfeccionar una señal espacial (y dese cuenta de que el diagrama está simplificado, ya que he omitido algo obvio: las neuronas A y E también envían proyecciones inhibitorias colaterales a la neurona C, al igual que a las neuronas de los otros lados de esta red imaginaria).

Las inhibiciones laterales como esta son muy comunes en los sistemas sensoriales. Proyecte un pequeño punto de luz sobre un ojo. Un momento, ¿ha sido la neurona fotorreceptora A, C o E la que se ha estimulado? Gracias a la inhibición lateral está claro que ha sido la C. Lo mismo se puede decir para los sistemas táctiles, permitiéndonos saber que fue este pedacito de piel, y no otro, el que ha sido tocado. O los oídos, diciéndole que lo que sonó fue un la y no un la sostenido o un la bemol^[9].

Por consiguiente, lo que hemos visto es otro ejemplo de acentuación de contrastes en el sistema nervioso. ¿Cuál es la importancia de que el estado silencioso de una neurona se produzca cuando está cargada negativamente, en lugar de tener una carga neutra de 0 mV? Es una forma de perfeccionar una señal dentro de una neurona. ¿Retroalimentación, prealimentación, inhibición lateral? Una forma de perfeccionar una señal dentro de un circuito.

Dos tipos diferentes de dolor

El siguiente circuito incluye algunos de los elementos que acabamos de presentar y explica por qué existen, en términos generales, dos tipos diferentes de dolor. Me encanta este circuito porque es muy elegante:



Las dendritas de la neurona A están justo debajo de la superficie de la piel, y la neurona tiene un potencial de acción como respuesta a un estímulo doloroso. La neurona A estimula entonces a la neurona B, la cual se proyecta hacia la médula espinal, lo que nos permite saber que acaba de suceder algo doloroso. Pero la neurona A también estimula a la neurona C, la cual inhibe a la B. Este es uno de nuestros circuitos inhibitorios mediante prealimentación. ¿Resultado? La neurona B dispara durante un rato y luego es silenciada, y usted lo percibe como un dolor punzante: le han pinchado con una aguja.

Mientras tanto, tenemos a la neurona D, cuyas dendritas se hallan en la misma área general de la piel y responde a un tipo diferente de estímulo doloroso. Como antes, la neurona D excita a la neurona B, y el mensaje es enviado hacia el cerebro. Pero también envía proyecciones a la neurona C, la cual *inhibe* la señal. ¿Resultado? Cuando la neurona D se activa por una señal de dolor, inhibe la capacidad de la neurona C de inhibir la neurona B. Y usted lo percibe como un dolor palpitante y continuo, como una abrasión. Muy importante: esto se ve reforzado aún más por el hecho de que los potenciales de acción que viajan por el axón de la neurona D lo hacen mucho más lentamente que en la neurona A (lo cual tiene que ver con la mielina que he mencionado hace algunas páginas —los detalles no son importantes—). Por

lo tanto, el dolor en el mundo de la neurona A no solo es pasajero, sino también rápido. El dolor en la rama de la neurona D no solo es duradero, sino que también tiene un inicio más lento.

Las dos clases de fibras pueden interactuar, y a menudo las forzamos intencionadamente a hacerlo. Suponga que siente alguna clase de dolor continuo y palpitante; por ejemplo, la picadura de un insecto. ¿Cómo puede detener esa palpitación? Estimulando brevemente la fibra veloz. Este se añade al dolor durante un instante, pero al estimular la neurona C, apaga el sistema durante un rato. Y eso es exactamente lo que hacemos muy a menudo en esas circunstancias. La picadura de un insecto palpita insoportablemente, nos rascamos justo alrededor para disminuir el dolor, y la vía de dolor lento y crónico queda apagada durante algunos minutos.

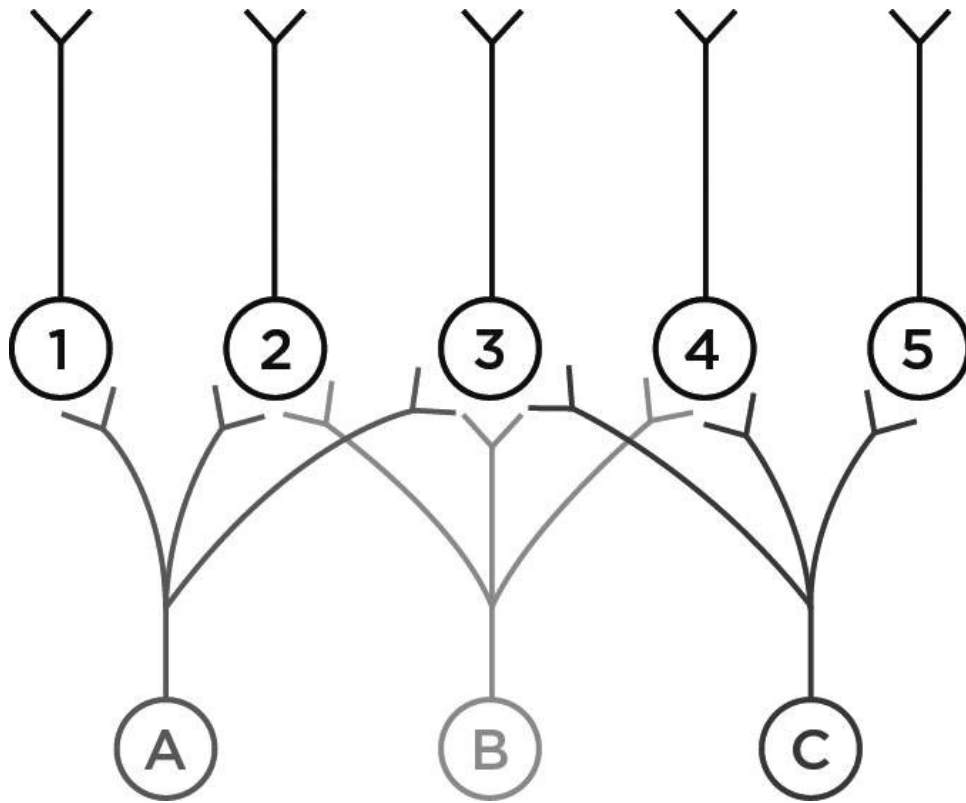
El hecho de que el dolor funcione de esta manera tiene implicaciones clínicas importantes. Por un lado, ha permitido a los científicos diseñar tratamientos para la gente que sufre trastornos de dolor crónico agudo (por ejemplo, alguien con una lesión grave en la espalda). Implantando un pequeño electrodo en la cadena de dolor rápido y uniéndolo a un estimulador sobre la cadera del paciente le permite a este activar esa vía de vez en cuando para apagar el dolor crónico; hace maravillas en muchos casos.

Por consiguiente, tenemos un circuito que incluye un mecanismo de perfeccionamiento temporal introduciendo el doble negativo que supone inhibir los inhibidores, y es genial en todos los aspectos. Y una de las razones más importantes por las que lo adoro es que fue propuesto por primera vez en 1965 por los grandes neurobiólogos Ronald Melzack y Patrick Wall. Lo presentaron simplemente como un modelo teórico —«Nadie ha visto nunca esta clase de cableado, pero proponemos que tiene que parecerse a esto, dado como funciona el dolor»—. Y trabajos posteriores demostraron que es exactamente así como está cableada esta parte del sistema nervioso.

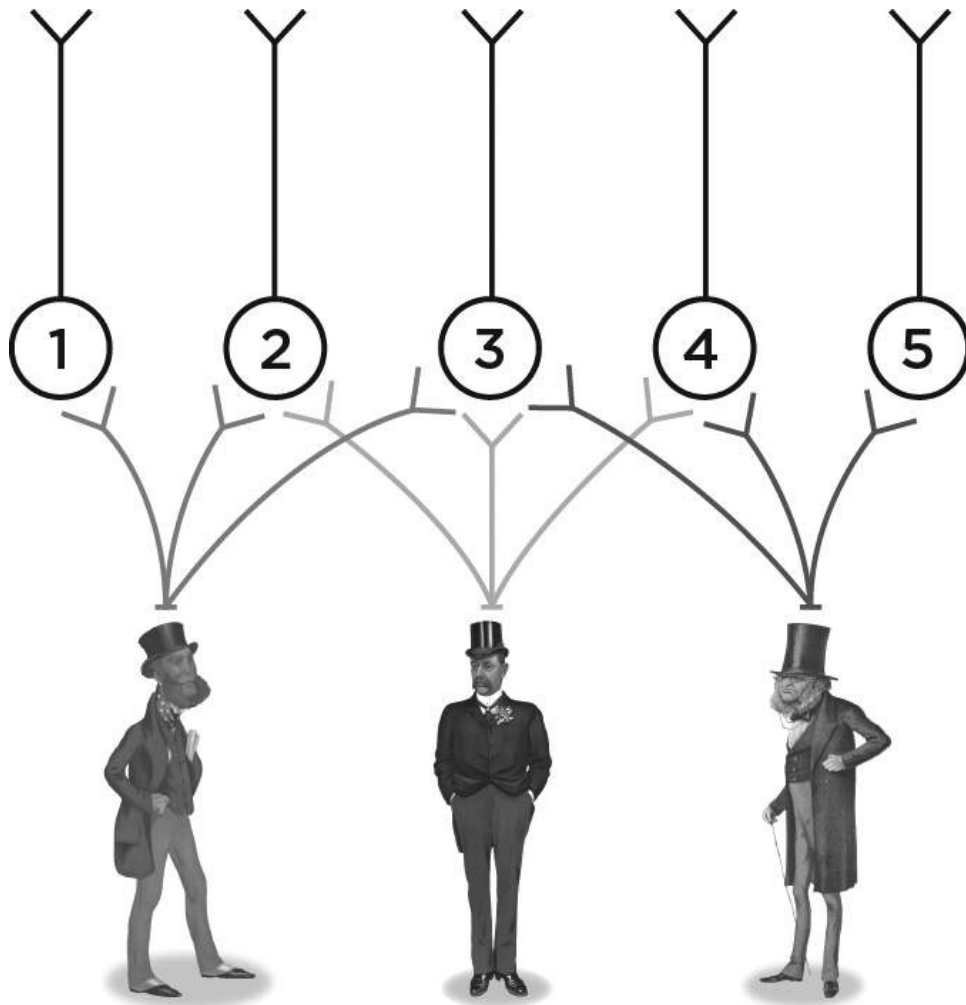
¿Cuál es el tipo?

Un circuito final, completamente hipotético.

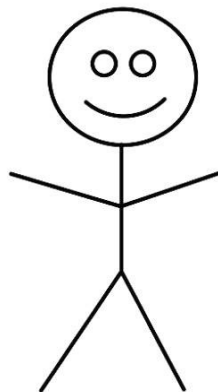
Supongamos que tenemos un circuito compuesto por dos capas de neuronas:



La neurona A se proyecta sobre las neuronas 1, 2 y 3; la neurona B sobre la 2,3 y 4, etc. Ahora mostremos lo hipotético que es este circuito dando a las neuronas A, B y C funciones completamente imaginarias. La neurona A responde a la imagen del tipo de la izquierda, la B al del tipo de en medio, la C al de la derecha:



¿Qué puede aprender la neurona 1? Cómo reconocer a ese tipo en particular. La neurona 5 está igualmente especializada. ¿Pero qué puede aprender la neurona 3? Cómo vestían los caballeros Victorianos. Es la neurona que le ayudará a identificar al Victoriano en el cuarteto de abajo:

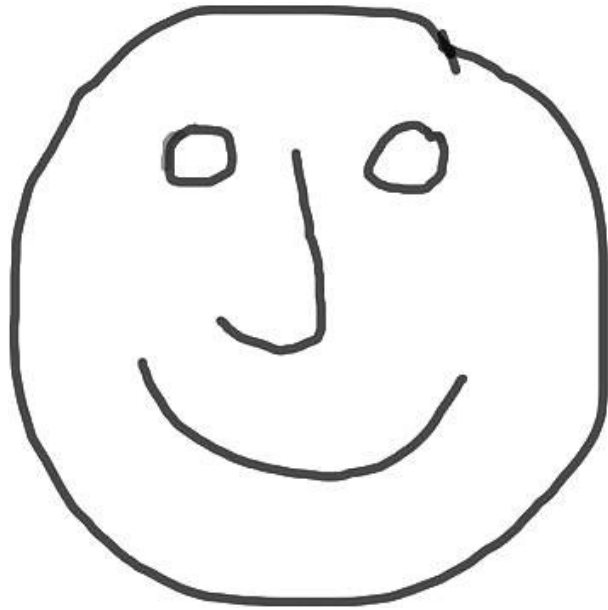


El conocimiento de la neurona 3 es general y proviene de la superposición de las proyecciones de la primera capa. Las neuronas 2 y 4 también son neuronas generalistas, pero son menos precisas porque cada una de ellas solo tiene dos ejemplares.

Por lo que la neurona 3 está en el centro convergente de esta red. Y las partes más sofisticadas de cerebro están cableadas de tal forma que se parecen a este circuito de cuento de hadas, a una escala más general; al mismo tiempo, la neurona 3 es un elemento más periférico en otros circuitos a los que envía proyecciones (por ejemplo, un circuito que se dibujaría perpendicularmente a esta página), la neurona 1 está en el mismísimo centro de otras redes en la cuarta dimensión, y así sucesivamente. Todas estas neuronas forman parte de múltiples redes.

¿Qué produce todo esto? La capacidad de asociar, crear metáforas, analogías, parábolas, símbolos. Unir dos cosas dispares, incluso de diferentes modalidades sensoriales. Para asociar homéricamente el color del vino con el color del mar, que tanto «tomate» como «remate» pueden pronunciarse de dos formas diferentes en una canción, que una lengua de color rojo brillante saliendo de una boca le puede hacer acordarse de la música de los Stones. Es la razón por la que yo asocio Stravinsky y Picasso, dado que los álbumes (¿los recuerda el lector?) de la música de Stravinsky siempre parecían tener un cuadro de Picasso en su portada. Y es la razón por la que una pieza rectangular de tela con un patrón distintivo de colores puede representar a toda una nación, a personas o a ideologías.

Un punto final. Diferimos tanto en la naturaleza como en la extensión de nuestras redes asociativas. Y los extremos de eso pueden producir, en ocasiones, cosas muy interesantes. Por ejemplo, la mayoría de nosotros aprendió pronto a asociar algo que se parece a lo siguiente con el concepto de «cara»:



Pero entonces viene alguien cuyas redes asociativas de proyecciones neuronales son más amplias y más idiosincráticas que las de cualquier otra persona. Y le enseña al mundo que lo siguiente también puede evocar un rostro:

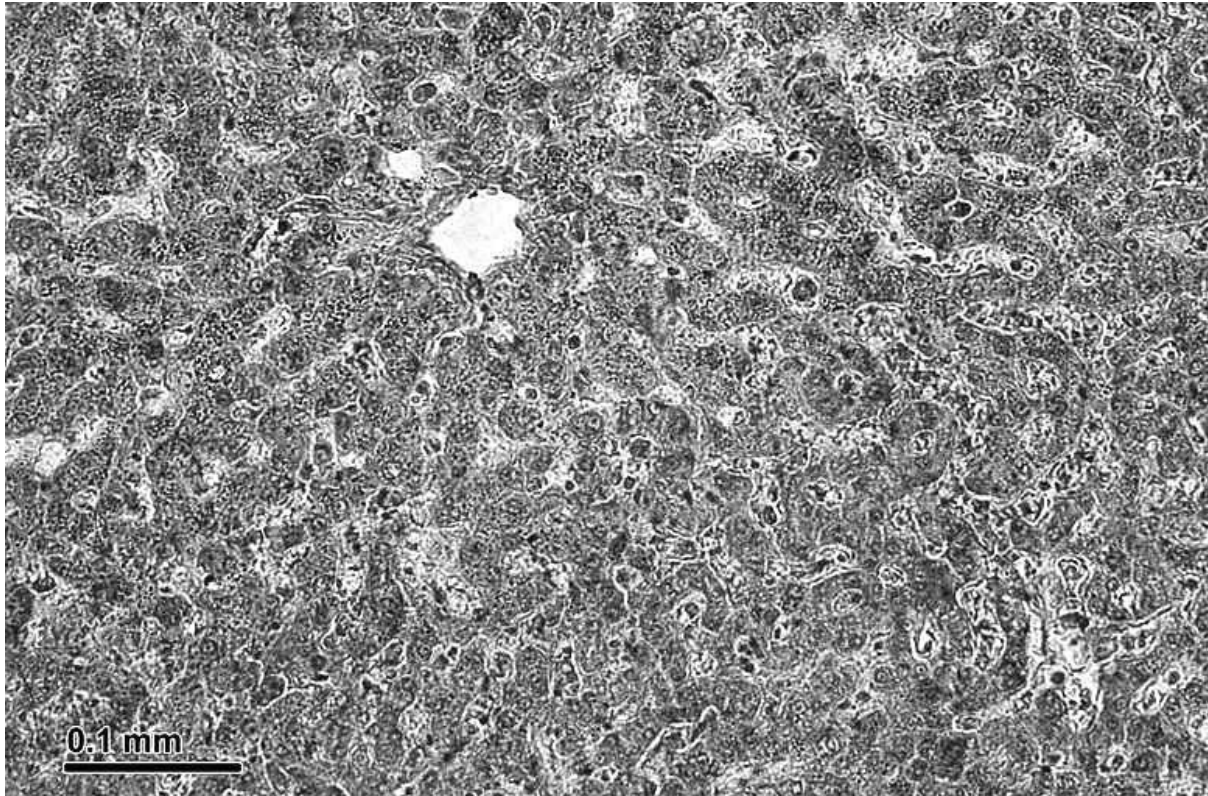


¿Cómo podríamos denominar a la consecuencia de algunos tipos de redes neuronales asociativas atípicamente amplias? Creatividad.

Aumentando la escala un paso más

Una neurona, dos neuronas, un circuito neuronal. Ya estamos preparados, como paso final, para aumentar la escala y abarcar miles de neuronas a la vez.

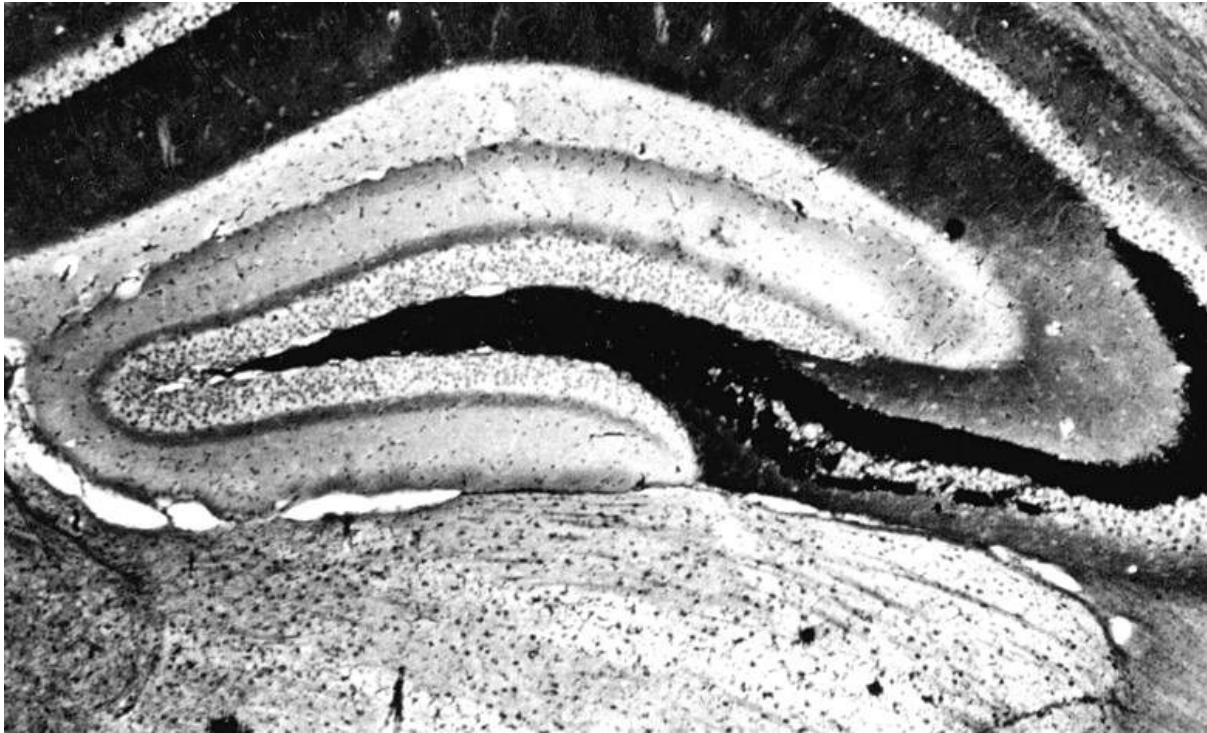
Fíjese en la siguiente muestra de tejido visualizada bajo el microscopio:



Es un campo homogéneo de células, todas ellas organizadas aproximadamente de la misma forma. La esquina superior izquierda y la inferior izquierda parecen exactamente iguales.

Se trata de una sección transversal del hígado; si ha visto una parte, lo ha visto todo. Aburrido.

Si el cerebro fuera así de homogéneo y aburrido, sería una masa indiferenciada de tejido, con cuerpos celulares neuronales cubiertos con regularidad por todas partes, enviando sus prolongaciones en todas direcciones. En cambio, existe una enorme organización interna:



En otras palabras, los cuerpos celulares de las neuronas que tienen funciones relacionadas están agrupados en regiones concretas del cerebro, y los axones que mandan a otras partes del cerebro están organizados en cables de proyección. Lo que significa todo esto es algo fundamental, y es que *partes diferentes del cerebro hacen cosas diferentes*. Todas las regiones del cerebro tienen nombres (generalmente polisilábicos y derivados del griego o latín), al igual que lo tienen las subregiones y las subsubregiones. Además, cada una de ellas habla con una colección congruente de regiones (es decir, les manda axones) y a ella le habla otra colección congruente de regiones (es decir, recibe proyecciones axonales de ellas).

Uno se puede volver loco estudiando todo esto, como he visto, trágicamente, en el caso de muchos neuroanatomistas que disfrutaban de todos estos detalles. Para nuestros propósitos, estos son algunos puntos clave:

- Cada región particular contiene millones de neuronas. Algunos nombres familiares en este nivel de análisis son: hipotálamo, cerebelo, corteza, hipocampo.
- Algunas regiones tienen subregiones muy distintas y compactas, y nos referimos a ellas como «núcleos». (Esto resulta confuso, ya que la parte de las células que contiene el ADN también se llama núcleo. ¡Qué le vamos a hacer!) Algunas tienen nombres que probablemente son poco conocidos. Algunos ejemplos: núcleo basal de Meynert,

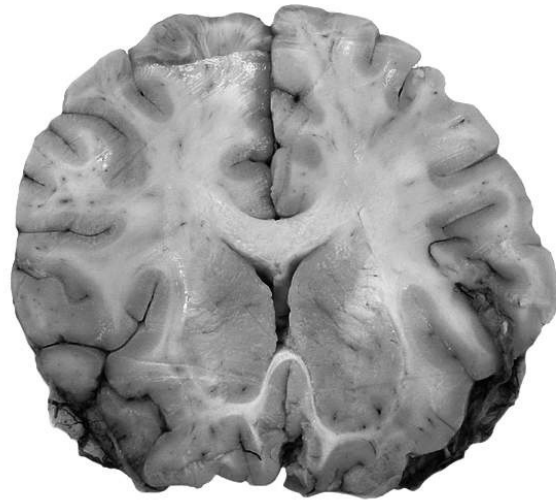
núcleo supraóptico del hipotálamo y el bautizado con un nombre encantador, el núcleo olivar inferior.

- Tal como hemos dicho, los cuerpos celulares de las neuronas con funciones relacionadas están agrupados en su región o núcleo particular y envían sus proyecciones axonales en la misma dirección, juntándose en un cable (un «haz de fibras»). Este es un ejemplo, procedente del hipocampo:



- Volvamos al recubrimiento de mielina alrededor de los axones que ayuda a que los potenciales de acción se propaguen más rápidamente. La mielina suele ser blanca, lo suficiente como para que los cables de los haces de fibras del cerebro parezcan blancos. Por eso nos referimos habitualmente a ellas como «materia blanca».
- Como puede observarse, una gran parte del cerebro está ocupada por los haces de fibras —las diferentes regiones están hablando unas con otras, y a menudo están alejadas—. [10]
- Supongamos que alguien hace tiempo tiene una lesión en una parte particular del cerebro, el misterioso lugar X: esto nos da la oportunidad de aprender algo sobre el cerebro viendo qué es lo que ya no funciona correctamente en esa persona. La neurociencia como campo se inició gracias a los estudios con soldados que habían sufrido «heridas por

impactos de proyectiles». (Vistos de una manera distante, los interminables baños de sangre de las guerras europeas del siglo XIX fueron un regalo divino para los neuroanatomistas). El individuo herido hace algo que es anormal. ¿Nos permite eso sacar la conclusión de que el lugar X es la parte del cerebro responsable de la



versión normal de ese comportamiento? Solo si es donde se halla un grupo de cuerpos celulares neuronales. Si el lugar X es un haz de fibras, estamos aprendiendo algo sobre la región del cerebro cuyas neuronas envían proyecciones axonales e ese haz, y esa región podría estar en el otro extremo del cerebro. Así que es muy importante distinguir entre «núcleos neuronales» y «fibras de paso».

- Finalmente, volvamos a lo dicho sobre que una parte del cerebro sea el centro de algún comportamiento. Los ejemplos que hemos dado al principio de este capítulo mostraban lo difícil que es entender la función de una neurona individual sin tener en cuenta la red de la que forma parte. Lo mismo podemos decir aquí, de una forma más general. Dado que todas las regiones cerebrales mandan y reciben proyecciones a tropecientos millones de lugares, es raro que una región cerebral individual sea «el centro de» cualquier cosa. En cambio, son todas las redes, con más frecuencia que una región particular, las que «juegan un papel clave», «ayudan a mediar en» o «influyen en» un comportamiento. La función de una región cerebral concreta está integrada en el contexto de sus conexiones.

Y con esto concluimos nuestro manual básico sobre el cerebro.

Apéndice 2

Principios básicos de endocrinología

LA endocrinología es el estudio de las hormonas, una clase muy diferente de mensajeros en comparación con los neurotransmisores del capítulo 2. Como resumen, diremos que los neurotransmisores son liberados de los axones terminales de las neuronas como respuesta a los potenciales de acción. Una vez liberados, viajan una distancia microscópica a través de la sinapsis y se unen a receptores situados sobre las dendritas de la segunda neurona, la postsináptica, modificando así la excitabilidad de esta neurona.

En cambio, una hormona es un mensajero químico liberado por las células secretoras (incluyendo las neuronas) de varias glándulas. Una vez secretadas, entran en el torrente sanguíneo, donde pueden influir en cualquier célula situada en cualquier parte del cuerpo que posea receptores para ella^[1]. Así pues, sí que existen diferencias. Primero, los neurotransmisores afectan directamente solo a las neuronas del otro lado de la sinapsis, mientras que una hormona puede afectar potencialmente a cada una de los billones de células del cuerpo. Una segunda diferencia es la relacionada con el tiempo; la señalización de un neurotransmisor a través de la sinapsis se produce en milisegundos. En cambio, muchos efectos hormonales aparecen entre horas y días y pueden persistir para siempre (por ejemplo, ¿cuán a menudo desaparece la pubertad solo después de un rato?).

Los neurotransmisores y las hormonas también son diferentes en la escala de sus efectos. Un neurotransmisor se une a su receptor postsináptico, dando como resultado un cambio local en el flujo de iones a través de la membrana de esa espina dendrítica. Pero dependiendo de la hormona y de la célula blanco, las hormonas pueden cambiar la actividad de proteínas concretas, activar o desactivar ciertos genes, alterar el metabolismo celular, hacer crecer o atrofiarse a las células, provocar su división o hacer que se encojan y mueran. La testosterona, por ejemplo, incrementa la masa muscular, y la progesterona hace que proliferen las células del útero, haciendo que este

engrosé durante la fase lútea. Por el contrario, la hormona tiroidea mata las células de la cola del renacuajo cuando el animal sufre la metamorfosis que lo convierte en rana, y una clase de hormonas del estrés pueden matar células del sistema inmunológico (lo que ayuda a explicar cómo es que el estrés nos hace más vulnerables a, por ejemplo, resfriarnos). Las hormonas son extremadamente versátiles.

La mayoría de las hormonas forman parte de un «eje neuroendocrino». Recuerde del capítulo 2 cómo todos los caminos en el sistema límbico conducen al hipotálamo, con su papel fundamental en la regulación del sistema nervioso autónomo y de los sistemas hormonales. Y aquí es donde entra en juego la segunda parte. Las neuronas del hipotálamo secretan una hormona particular que viaja en un sistema circulatorio diminuto y local conectado con la pituitaria, justo debajo de la base del cráneo. Una vez allí, esa hormona estimula la secreción de una hormona pituitaria particular, que entra en la circulación general y estimula la secreción de una tercera hormona en alguna glándula periférica. Este es un ejemplo que engloba a mis tres hormonas favoritas: durante el estrés, las neuronas hipotalámicas secretan la hormona liberadora de corticotropina (CRH por sus siglas en inglés), la cual estimula a las células pituitarias a secretar la hormona adrenocorticotropa (ACTH por sus siglas en inglés). Una vez que ya está en la circulación general, la ACTH llega a las glándulas adrenales, donde estimula la secreción de las hormonas esteroideas del estrés llamadas glucocorticoides (siendo el cortisol la versión humana, también conocido como hidrocortisona). Otras hormonas (p. ej., estrógeno, progesterona, testosterona y hormona tiroidea) son liberadas en glándulas periféricas como paso final de su propio «eje hipotalámico-pituitaria-glándula periférica^[2]». Una complicación maravillosa es que, a menudo, la secreción de cada hormona pituitaria particular no está bajo el control de una única hormona liberada por el hipotálamo. En cambio, existen diversos tipos de hormonas que desempeñan esa función, y otras hormonas hipotalámicas que inhiben la liberación de esa hormona pituitaria particular. Por ejemplo, un conjunto de hormonas hipotalámicas, además de la CRH, regulan la liberación de ACTH, y diferentes tipos de agentes estresantes producen diferentes combinaciones de esas hormonas hipotalámicas.

No todas las hormonas son reguladas siguiendo el esquema cerebro-pituitaria-glándula periférica. En algunos casos existe una vía cerebro-pituitaria de tan solo dos pasos, y la hormona pituitaria produce efectos a lo largo de todo el cuerpo; la hormona del crecimiento suele encajar en este modelo. En otros sistemas, el cerebro envía proyecciones a lo largo de la

espinas dorsales llegando a una glándula concreta, ayudando a regular la liberación de su hormona; el páncreas y su secreción de insulina son un ejemplo (siendo los niveles de glucosa en sangre el principal regulador). Luego hay algunos tipos raros de hormonas secretadas en lugares improbables como el corazón o los intestinos, regulando el cerebro la secreción solo de forma indirecta.

La fabricación de las hormonas, al igual que ocurría con la de los neurotransmisores, es barata. Se construyen en tan solo unos pocos pasos biosintéticos a partir de precursores abundantes —tanto simples proteínas como colesterol—,^[3] Además, el cuerpo genera diversos tipos de hormonas a partir del mismo precursor. Por ejemplo, las numerosas hormonas esteroides están todas generadas a partir del colesterol.

Hasta ahora hemos dedicado poca atención a los receptores de las hormonas. Realizan el mismo trabajo general que los receptores de los neurotransmisores; existe una molécula receptora característica para cada tipo de hormona^[4], con un dominio cóncavo de enlace cuya forma es complementaria de la forma de la hormona. Echando mano del mismo cliché que utilizamos para los neurotransmisores, una hormona encaja en su receptor como una llave lo hace en una cerradura. Y al igual que con los receptores de neurotransmisores, los receptores de las hormonas no son gratis. Las distintas hormonas esteroides son estructuralmente parecidas. Por lo tanto, si inviertes poco en la producción, necesitas receptores sutiles, sofisticados, que diferencien entre todas esas hormonas parecidas —*no* quieres receptores que confundan, por ejemplo, el estrógeno y la testosterona—.

Hay más similitudes entre las hormonas y los neurotransmisores. Al igual que los receptores de los neurotransmisores, la «avidez» del receptor de la hormona por esta puede cambiar. Esto significa que la forma de este punto de unión cambia, de tal forma que la hormona encaja ahora más o menos a la perfección, y de este modo se incrementa o se reduce la duración de los efectos de la hormona. El número de receptores para una hormona concreta en una célula también puede cambiar, alterando la sensibilidad de la célula a los efectos de esa hormona. El número de receptores en una célula blanca puede ser tan importante como los niveles de la propia hormona, y existen enfermedades endocrinas en las que se secretan niveles normales de una hormona, pero, debido a una mutación en el receptor de la hormona, no se establece el contacto. Los niveles hormonales se asemejan a lo alto que alguien habla. Los niveles de los receptores serían en este caso la agudeza con la que los oídos detectan esa voz.

Finalmente, los receptores de una hormona generalmente aparecen en solo un subconjunto de células y tejidos del cuerpo, lo que quiere decir que solo esos son sensibles a la hormona. Por ejemplo, solo las células de la cola contienen receptores para la hormona tiroidea cuando los renacuajos se están convirtiendo en ranas. De forma parecida, solo algunos tipos de cáncer de pecho implican tumores cuyas células son «RE positivas» —es decir, que contienen receptores de estrógeno y son sensibles a los efectos que estimulan el crecimiento de la hormona—.

Este es nuestro resumen de cómo las hormonas alteran las funciones de las células blanco durante horas o días. Las hormonas tenían mucho que ver con lo dicho en el capítulo 7 cuando analizamos los efectos de las hormonas en la infancia y en la vida fetal. Concretamente, las hormonas pueden tener efectos «organizacionales» permanentes durante el desarrollo, modelando cómo se construye el cerebro. En cambio, los efectos «activacionales» duran de horas a días. Estos dos dominios interactúan. Los efectos hormonales organizacionales sobre un cerebro fetal influyen en qué efectos activacionales tendrán las hormonas en ese cerebro cuando sea adulto.

Volvamos al texto principal para hablar de hormonas específicas.

Apéndice 3

Principios básicos de las proteínas

LAS proteínas son una clase de compuestos orgánicos que son las moléculas más abundantes en los sistemas vivos. Son enormemente importantes, dado que numerosas hormonas, neurotransmisores y mensajeros del sistema inmunológico están compuestos por proteínas; lo mismo respecto a los receptores que responden a esos mensajeros, las enzimas que los construyen o los degradan^[1], el andamiaje que da forma a una célula, etc.

Una característica clave de las proteínas es su forma, ya que esta determina su función. Las proteínas que constituyen el andamiaje de una célula tienen un aspecto parecido al de los diferentes andamios que forman la estructura en un lugar de construcción. La proteína que constituye una hormona tendrá una forma distintiva que es única y diferente de la forma de otra hormona que tenga efectos diferentes^[2]. Y un receptor proteico debe tener una forma que es complementaria con la forma de la hormona o del neurotransmisor al que se une (volviendo a ese cliché de tan larga tradición del capítulo 2, el que dice que mensajeros como las hormonas encajan en su receptor como una llave en una cerradura).

Algunas proteínas cambian su forma, generalmente cambiando entre dos conformaciones. Supongamos que tenemos una enzima (de nuevo, una proteína) que sintetiza una molécula de sacarosa uniendo una molécula de glucosa a una molécula de fructosa.

La enzima debe tener una conformación que se parezca a la letra V, donde un extremo se enlaza a la molécula de glucosa en un ángulo concreto, y el otro a la fructosa. La unión de ambas provoca que la enzima cambie a su otra conformación, en la que los dos extremos de la V se acercan lo suficiente como para que la glucosa y la fructosa se unan. La sacarosa se desprende, y la enzima vuelve a su conformación original.

¿Qué determina la forma y función de una proteína? Cualquier proteína dada está compuesta de una cadena de aminoácidos. Existen unos veinte tipos

diferentes de aminoácidos —incluidos algunos familiares como el triptófano y el glutamato—. Cada cadena de aminoácidos de una proteína es única —como la cadena de letras que componen una palabra—. Nuestra proteína típica tiene unos 300 aminoácidos de longitud, y con 20 tipos diferentes de aminoácidos hay casi 10^{400} secuencias posibles (eso es un diez seguido de 400 ceros) —más átomos que los que hay en el universo—,^[3] La secuencia de aminoácidos de una proteína influye en la forma o formas únicas de esa proteína (lo que se suele decir es que la secuencia de aminoácidos *determina* la(s) forma(s) de esa proteína, pero resulta que la forma también se ve alterada sutilmente por cosas como la temperatura y la acidez —en otras palabras, influencias ambientales—.

¿Y qué determina la secuencia de aminoácidos que están unidos para formar una proteína concreta? Un gen concreto.

EL ADN COMO EL PLANO CON EL QUE CONSTRUIR LAS PROTEÍNAS

EL ADN es otra clase de compuesto orgánico, y al igual que solo existen unos veinte tipos diferentes de aminoácidos, hay tan solo cuatro «letras» diferentes (llamadas nucleótidos) que componen un ADN. Una secuencia de tres nucleótidos (llamada codón) codifica para un único aminoácido. Si hay 4 tipos diferentes de nucleótidos, y cada codón tiene una longitud de 3 nucleótidos, puede haber un total de 64 codones diferentes (4 posibilidades para el primer lugar x 4 para el segundo x 4 para el tercero = 64). Unos pocos de esos 64 se reservan como señalización del final de un gen, y después de eliminar esos «codones de terminación», hay 61 codones diferentes que codifican para 20 aminoácidos diferentes. Por lo tanto, existe «redundancia» —casi todos los aminoácidos pueden ser especificados por más de un único codón (una media de unos 3, es decir, 61/20)—. Normalmente, los codones diferentes que codifican para el mismo aminoácido se diferencian tan solo en un único nucleótido. Por ejemplo, cuatro secuencias diferentes de codones codifican para el aminoácido alanina; GCA, GCC, GCG y GCT (A, C, G y T son las abreviaciones de los cuatro tipos de nucleótidos^[4]). La redundancia será importante para entender la evolución génica.

Toda la secuencia de nucleótidos que codifican para un único tipo de proteína recibe el nombre de gen. Toda la colección de ADN recibe el nombre

de genoma, el cual codifica para todas las decenas de miles de genes de un organismo; «secuenciar» el genoma significa determinar la secuencia única de los miles de millones de nucleótidos que componen el genoma de un organismo. La cadena de ADN es tan larga (en los humanos contiene aproximadamente veinte mil genes) que se tiene que romper en volúmenes separados, llamados cromosomas.

Esto produce un problema espacial. La biblioteca de ADN se encuentra en el centro de la célula, en el núcleo. Las proteínas, sin embargo, se hallan por toda la célula, se construyen por todos lados (piense, por ejemplo, en las proteínas de los axones terminales de una neurona espinal en una ballena azul, terminales que están a años luz del núcleo de la neurona). ¿Cómo conseguimos sacar la información del ADN hasta el lugar en el que se fabrica la proteína? Existe un intermediario que completa el equipo. La secuencia única de nucleótidos en el ADN que codifica para un gen concreto se copia en una cadena compuesta por letras de nucleótidos similares en un compuesto relacionado llamado ARN.

Cualquier cromosoma dado contiene una cadena de ADN asombrosamente larga, codificando para un gen tras otro; en cambio, esta cadena de ARN tiene únicamente la longitud necesaria para el gen concreto. En otras palabras, una longitud mucho más manejable. Ese ARN es enviado luego al lugar de la célula en el que se supone que tiene que estar, donde luego dirige qué aminoácidos se van enlazando y en qué secuencia para formar una proteína (y hay aminoácidos flotando por la célula, preparados para ser añadidos al proyecto de construcción de una proteína). Piense en el ARN como en una fotocopia de una única página extraída de esta vasta enciclopedia de veinte mil páginas que es el ADN. (Y se pueden fabricar múltiples proteínas similares a partir de las instrucciones que están en la página fotocopiada que es el ARN. Esto seguro que ayuda en circunstancias en las que las copias de la proteína han de acabar en cada uno de los miles de axones terminales de una única neurona).

Esto produce lo que ha venido a llamarse el «dogma central» de la vida, un concepto planteado primero al inicio de la década de 1960 por Francis Crick, la mitad de los famosos Watson y Crick, quienes descubrieron la estructura de «doble hélice» del ADN (con algo más que un poco de ayuda robada a Rosalind Franklin, pero esa es otra historia). El dogma central de Crick sostiene que la secuencia de nucleótidos del ADN que compone un gen determina cómo se ensambla una secuencia única de ARN..., lo que determina cómo se ensambla una cadena única de aminoácidos..., lo que

determina la forma o formas de la proteína resultante..., lo que determina la función de la proteína. El ADN determina el ARN que determina una proteína^[5]. E implícito en ese dogma central hay otro punto crítico: un tipo de gen especifica un tipo de proteína.

Para que nadie se vuelva loco, voy a ignorar mayormente el ARN. Para nuestros propósitos, lo que es interesante es qué tienen que ver los genes, el punto de partida, con sus productos finales: las proteínas y sus funciones.

MUTACIONES Y POLIMORFISMOS

HEREDAMOS los genes de nuestros progenitores (la mitad de los genes de cada uno de ellos —algo que no es del todo cierto, como veremos en el texto—). Supongamos que cuando el genoma de alguien se copia para incluirlo en su óvulo o espermatozoide, se produce un error en el proceso de copiado de un único nucleótido; con miles de millones de nucleótidos, tiene forzosamente que ocurrir de vez en cuando. Como resultado, el gen, ahora con su secuencia de nucleótidos erróneamente diferente en un lugar, pasa a la descendencia. Esto es una mutación.

En la genética clásica pueden producirse tres tipos de mutaciones. La primera se llama mutación puntual. Un único nucleótido se copia incorrectamente. ¿Cambiará esto la secuencia de aminoácidos de la proteína para la que codifica? Depende. Volvamos al tema de la redundancia del código de ADN, hace un par de párrafos. Supongamos que hay un codón en un gen con la secuencia GCT, que codifica para la alanina. Pero se ha producido una mutación, produciendo en cambio GCA. No hay ningún problema —sigue codificando para la alanina—. Es una mutación intrascendente, «neutra». Pero suponga que la mutación fuera GAT. Este triplete codifica para un aminoácido completamente diferente llamado asparagina. Oh, oh.

Aunque, en realidad, no tiene por qué ser un gran problema, si el nuevo aminoácido se parece un montón al que se ha perdido. Supongamos que tenemos una secuencia de nucleótidos que codifica para la siguiente secuencia metafórica de aminoácidos:

«Ahora/yo/voy/a/hacer/lo/siguiente».

Gracias a una sutil mutación, se produce un cambio en un aminoácido, pero uno que no conlleva un montón de consecuencias:

«Ahora/yo/voy/a/facer/lo/siguiente».

Eso todavía seguiría siendo comprensible para la mayoría de personas; simplemente creerían que la proteína proviene de Galicia. Traducido al lenguaje proteico, la proteína tiene una forma ligeramente diferente y lleva a cabo su tarea habitual de una forma un poco diferente (puede que más lenta o más rápidamente). No es el fin del mundo.

Pero si la mutación codifica para un aminoácido que produce una proteína con una forma drásticamente diferente, las consecuencias pueden ser enormes (incluso fatales).

Volvamos a:

«Ahora/yo/voy/a/hacer/lo/siguiente».

¿Qué ocurre si se produce una mutación en un nucleótido que ayuda a codificar la primera y? ¿Se trata de una mutación que acarrea una gran consecuencia?

«Ahora/no/voy/a/hacer/lo/siguiente».

Problemas a la vista.

El siguiente tipo de mutación clásica recibe el nombre de mutación por delección. En este escenario un error de copiado se produce durante la herencia de un gen. Pero en vez de que un nucleótido se copie mal, es eliminado. Por ejemplo, en el caso de que el eliminado sea el séptimo nucleótido:

«Ahora/yo/voy/a/hacer/lo/siguiente»

se convierte en

«Ahora/yov/o ya/h/acerl/os/iguiente».

Esto puede cambiarlo todo generando un galimatías, o incluso un mensaje diferente (p. ej., «De postre quiero mango» mutaría a «De postre quiero mano»).

Las mutaciones por delección pueden implicar la pérdida de más de un único nucleótido. En un caso extremo, esto puede implicar la pérdida de un gen entero, o incluso un segmento de genes de un cromosoma concreto. Nada bueno.

Finalmente, están las mutaciones por inserción. Durante el proceso de copia del ADN para pasarlo a la siguiente generación, un nucleótido es copiado inadvertidamente dos veces, se duplica.

De este modo:

«Ahora/yo/voy/a/hacer/lo/siguiente».

Se convierte en:

«Ahora/yo/wo/y/ahace/rl/osiguiente».

Otro galimatías, o puede que un mensaje diferente, como en el siguiente caso, en el que se ha insertado una / cerca del final de la siguiente cadena de

letras: «Mary rechazó una cita con John porque no le gusta jugar a los bollos». En algunos casos una mutación por inserción puede implicar la inserción de más de un único nucleótido. En un caso extremo, esto puede implicar la duplicación de un gen entero.

Mutaciones puntuales, por delección e inserción son los tipos mayoritarios de mutación^[6]. Las mutaciones por delección e inserción acarrear a veces consecuencias importantes, a menudo perjudiciales, pero en ocasiones producen una proteína nueva e interesante.

Volvamos a las mutaciones puntuales. Piense en una que dé como resultado la sustitución de un único aminoácido en la proteína, uno que funcione de manera algo diferente a como lo hace el aminoácido correcto. Como hemos dicho anteriormente, como resultado, la proteína sigue realizando su antigua tarea, pero puede que lo haga más rápida o lentamente. Esto podría ser el impulso necesario para que se produzca cambio evolutivo. Si la nueva versión es desfavorable, reduciendo el éxito reproductivo de cualquiera que lo porte, la selección irá lentamente en su contra, eliminándolo de la población. Si, en cambio, la nueva versión es más ventajosa, irá reemplazando gradualmente a la vieja en la población. O si la nueva versión funciona mejor que la original en algunas circunstancias, pero peor en otras, puede alcanzar un equilibrio en la población con la versión original, existiendo un cierto porcentaje de personas con la versión antigua, y el resto con la nueva. En este caso, se diría que ese gen en concreto aparece en dos formas o variantes diferentes, se diría que tiene dos «alelos» diferentes. La mayoría de los genes tiene múltiples alelos. Y el resultado es una variación individual en el funcionamiento de los genes (de esto hablamos más extensamente en el capítulo 10).

Finalmente, una aclaración sobre la confusión que genera la colisión de dos afirmaciones genéticas. La primera es que, por término medio, los hermanos (gemelos no idénticos) comparten el 50 por ciento de sus genes^[7]. La otra es que compartimos el 98 por ciento de nuestros genes con los chimpancés. ¿Quiere decir eso que estamos más emparentados con los chimpancés que con nuestros hermanos? No. La comparación entre humanos y chimpancés tiene que ver con los *tipos* de rasgos: ambos tenemos genes que codifican para rasgos relacionados con tener, por ejemplo, ojos, fibras musculares o receptores para la dopamina, y a ambos nos faltan genes relacionados con tener, por ejemplo, branquias, antenas o pétalos de flores. Así que en ese nivel de comparación hay un 98 por ciento de coincidencia. Pero la comparación entre dos humanos cualesquiera tiene que ver con las

versiones de esos rasgos: ambos tienen un gen que codifica para, por ejemplo, esa cosa llamada color de ojos, ¿pero comparten la versión que codifica para el mismo color en particular? Lo mismo podemos decir para el tipo de grupo sanguíneo, el tipo de receptor para la dopamina, etc. Existe un 50 por ciento de coincidencia con los hermanos en este nivel de comparación.

Abreviaturas en las notas

Nota: Para ahorrar papel generado a partir de los bosques, en las referencias solo cito el primero o los dos primeros autores. Las siguientes abreviaturas corresponden a los nombres completos de publicaciones o a palabras contenidas en ellos:

AEL: Applied Economics Letters. *AGP*: Archives of General Psychiatry. *Am*: American. *AMFP*: American Journal of Forensic Psychology. *Ann*: Annual. *ANYAS*: Annals of the New York Academy of Sciences. *Arch*: Archives of. *ARSR*: Annual Review of Sex Research. *BBR*: Behavioral Brain Research. *BBS*: Behavioral and Brain Sciences. *Behav*: Behavior o Behavioral. *Biol*: Biology o Biological. *Biol Lett*: Biology Letters. *BP*: Biological Psychiatry. *Brit*: British. *Bull*: Bulletin. *Clin*: Clinical. *Cog*: Cognitive o Cognition. *Comp*: Comparative. *Curr*: Current. *Dir*: Directions in. *EHB*: Evolution and Human Behavior. *Endo*: Endocrinology. *Evol*: Evolution. *Eur*: European. *Exp*: Experimental. *Front*: Frontiers in. *Horm Behav*: Hormones and Behavior. *Hum*: Human. *Int*: International. *J*: Journal o Journal of. *JAMA*: Journal of the American Medical Association. *JCP*: Journal of Comparative Psychology. *JEP*: Journal of Economic Psychology. *JESP*: Journal of Experimental and Social Psychology. *JPET*: Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. *JPSP*: Journal of Personality and Social Psychology. *JSS*: Journal of Sports Sciences. *Med*: Medical o Medicine. *Mol*: Molecular. *Nat*: Nature. *NEJM*: New England Journal of Medicine. *Neurobiol*: Neurobiology. *Neurol*: Neurology. *Nsci*: Neuroscience o Neurosciences. *Nsci Biobehav Rev*: Neuroscience and Biobehavioral Reviews. *PLoS*: Public Library of Science. *PNAS*: Proceedings of the National Academy of Science, USA. *PNE*: Psychoneuroendocrinology. *Primat*: Primatology. *Proc*: Proceedings of the. *Prog*: Progress in. *PSPB*: Personality and Social Psychology Bulletin. *PSPR*: Personality and Social Psychology Review. *Psych*: Psychology o Psychological. *Rep*: Report o Reports. *Res*: Research. *Rev*: Review o Reviews. *SCAN*: Social, Cognitive and Affective Neuroscience. *Sci*: Science o Sciences. *Sci Am*: Scientific American. *Soc*: Society o Social. *TICS*: Trends in Cognitive Sciences. *TIEE*:

Trends in Ecology and Evolution. *TIGS*: Trends in Genetic Sciences. *TINS*: Trends in Neuroscience.

Créditos de las ilustraciones

[**Aquí**] Cortesía de Chickensaresocute / CC BY-SA 3.0.

[**Aquí**] Photo Researchers, Inc. / Science Source.

[**Aquí**] Cortesía de Angela Catlin.

[**Aquí**] AFP/Getty Images.

[**Aquí**] Zoonar GmbH / Alamy.

[**Aquí**] Katherine Cronin y Edwin van Leeuwen / Chimfunshi Wildlife Orphanage Trust.

[**Aquí**] Cortesía de Yulin Jia / Dale Bumpers National Rice Research Center/U.S. Department of Agriculture/CC BY 2.0.

[**Aquí**] (Derecha) Augustin Ochsenreiter / South Tyrol Museum of Archaeology. (Izquierda) Eurac / Samadelli / Staschitz / South Tyrol Museum of Archaeology.

[**Aquí**] Cortesía de Mopane Game Safaris / CC BY-SA 4.0.

[**Aquí**] (Abajo) SD Dirk / Wikimedia Commons.

[**Aquí**] Cortesía de Liz Schulze.

[**Aquí**] Vincent J. Musí / National Geographic Creative.

[**Aquí**] ZUMA Press, Inc. / Alamy.

[**Aquí**] (Arriba, derecha) Jacob Halls / Alamy.

[**Aquí**] (Abajo) Walt Disney Studios Motion Pictures / Lucasfilm Ltd.

[**Aquí**] (Arriba) Dennis Hallinan/Alamy.

[**Aquí**] (Abajo) Cortesía de © 2016 C. Herscovici / Artists Right Society (ARS), Nueva York.

[**Aquí**] Moslie Milner/Israels Government Press Office / Flickr.

[**Aquí**] (Izquierda) Cortesía de © 2013 Marcus Bleasdale / VII for Human Rights Watch.

[**Aquí**] (Abajo izquierda) Cortesía de Pierre Holtz / UNICEF CAR / CC BY-SA 2.0.

[**Aquí**] (Abajo Derecha) Bjorn Svensson / Alamy.

[**Aquí**] Chris Belsten / Flickr.

[**Aquí**] (Izquierda) NA (Public Domain).

[**Aquí**] (Derecha) Cortesía de Maureen Monte.

[**Aquí**] (Izquierda) Cortesía de Jim Andreotta.

[**Aquí**] (Derecha) Cortesía de Susan Kummer.

[**Aquí**] Ralph Crane / The LIFE Images Collection / Getty Images.

[**Aquí**] War posters / Alamy.

[**Aquí**] Cortesía de BruceBlaus / CC BY 3.0.

[**Aquí**] Cortesía de MethoxyRoxy / CC BY-SA 2.5.

[**Aquí**] Deco Images / Alamy.

[**Aquí**] (Arriba) Keystone Pictures USA / Alamy.

[**Aquí**] Cortesía de Doc. RNDr. Josef Reischig, CSc. / CC BY SA 3.0.

[**Aquí**] Cortesía de Blacknick y Nataliia Skrypnyk, Taras Shevchenko National University of Kyiv / CC BY-SA 4.0.

[**Aquí**] (Arriba) Cortesía de Livet, Sanes y Lichtman / Harvard University.

[**Aquí**] Cortesía de Rajalakshmi L. Nair *et al.*, / CC BY 2.0.



ROBERT MORRIS SAPOLSKY: (Brooklyn, EE. UU., 6 de abril de 1957) es un reconocido científico y escritor estadounidense, actualmente profesor de Ciencias Biológicas y Neurología en la Universidad de Stanford, con estancias en varios departamentos como ciencias de la vida, neurología y neurocirugía. También es investigador asociado en el Museo Nacional de Kenia. Ha recibido numerosos premios, como la beca MacArthur, el Premio Presidencial de Jóvenes Investigadores de la Fundación Nacional de Ciencias, y el premio al Investigador Joven del Año.

Como neuroendocrinólogo, centró su área de investigación en los problemas de estrés y la degeneración neuronal, así como en las posibilidades de las estrategias de terapia génica para la protección de las neuronas sensibles a la enfermedad. Actualmente está trabajando en las técnicas de transferencia genética para fortalecer las neuronas contra los efectos discapacitantes de los glucocorticoides. Sapolsky visita Kenia cada año para estudiar una población de monos salvajes con el fin de identificar las fuentes de estrés en su entorno, y la relación entre personalidad y patrones de enfermedades ligadas al estrés en estos animales. Más específicamente, Sapolsky estudió los niveles de cortisol entre el macho alfa, la hembra y los subordinados, para determinar los distintos niveles de estrés.



Notas

Introducción

[1] R. Byrne, «Game 21 Adjourned as Thrust and Parry Give Way to Melee», *New York Times*, 20 de diciembre de 1990. <<

[2] Si se desea leer algún artículo sobre estos temas «asequibles», vea M. Winklhofer, «An Avian Magnetometer», *Sci* 336 (2012): 991; y L. Kow y D. Pfaff, «Mapping of Neural and Signal Transduction Pathways for Lordosis in the Search for Estrogen Actions on the Central Nervous System», *BBR* 92 (1998): 169. <<

[3] J. Watson, *Behaviorism*, 2.^a ed. (Nueva York: Norton, 1930). <<

[4] Poco después de haber realizado este dictamen, Watson dejó la universidad en medio de un escándalo sexual. Finalmente, reapareció como vicepresidente de una empresa publicitaria. No puedes convertir a la gente en aquello que deseas, pero, al menos, sí que puedes hacer que compren alguna fruslería inútil. Ed. J. Todd y E. Morris, *Modern Perspectives on John B. Watson and Classical Behaviorism* (Westport, CT: Greenwood Press, 1994); H. Link, *The New Psych of Selling and Advertising* (Nueva York: Macmillan, 1932). <<

[5] E. Moniz, citado en T. Szasz, *Schizophrenia: The Sacred Symbol of Psychiatry* (Siracusa, NY: Syracuse University Press, 1988). <<

[6] K. Lorenz, citado en R. Learner, *Final Solutions: Biology, Prejudice, and Genocide* (University Park: Penn State Press, 1992). <<

[7] Para un análisis de las actividades de Lorenz durante la época nazi vea B. Sax, «What is a “Jewish Dog”? Konrad Lorenz and the Cult of Wildness», *Soc and Animáis* 5 (1997): 3; U. Deichman, *Biologists Under Hitler* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999); y B. Muller-Hill, *Murderous Science; Elimination by Scientific Selection of jews, Gypsies, and Others, Germany 1933-1945* (Oxford, GB: Oxford University Press). <<

[8] Martha McClintock de la Universidad de Chicago fue la primera en informar sobre el efecto Wellesley: M. McClintock, «Menstrual Synchrony and Suppression», *Nat* 229 (1971): 244. Mientras que hay diversos estudios que han podido replicar el efecto Wellesley, otros no, como se resume en H. Wilson, «A Critical Review of Menstrual Synchrony Research», *PNE* 17 (1992): 565. Se puede encontrar una crítica a esa revisión en M. McClintock, «Whither Menstrual Synchrony?» *ARSR* 9 (1998): 77. <<

[9] V. S. Naipaul, *Entre los creyentes: Un viaje por tierras del islam* (Barcelona: Quarto, 1984). Y como libro definitivo de este campo de la biología del comportamiento, vea M. Konner, *The Tangled Wing: Biological Constraints on the Human Spirit* (Nueva York: Henry Holt, 2003). Se trata del mejor libro que existe sobre la biología del comportamiento social humano —sutil, lleno de matices, desprovisto de dogmatismos y maravillosamente escrito— por el antropólogo y médico Mel Konner. Tuve la inmensa fortuna de que Konner fuese mi asesor académico y mentor cuando yo era estudiante, y me causó un gran impacto intelectual como nadie lo ha conseguido en mi vida. Aquellos que conocen a Mel reconocerán su impronta intelectual en cada una de las páginas de este libro. <<

Capítulo 1. El comportamiento

[1] Hace poco encontré un ejemplo asombroso de una forma poco convencional de definir los términos. La hizo Menachem Begin, uno de los sorprendentes arquitectos del acuerdo de paz de Camp David en 1978, cuando era primer ministro de Israel. A mitad de la década de 1940, dirigió el Irgún, el intento del grupo sionista paramilitar de echar a Gran Bretaña de Palestina para así poder facilitar la creación de Israel. El Irgún recaudó dinero a través de la extorsión y el robo, colgó a dos soldados británicos que había capturado, convirtió sus cuerpos en bombas, y llevó a cabo una serie de atentados, incluido, por encima de todos los demás, un ataque sobre el cuartel general británico situado en el hotel Rey David de Jerusalén, un acto que mató no solo a un buen número de oficiales británicos, sino también a civiles árabes y judíos. Y ¿cómo califica Begin estos hechos? «Históricamente no éramos “terroristas”. Éramos, estrictamente hablando, *antiterroristas*» (el énfasis lo he puesto yo). F. Gervasi, *The Ufe and Times of Menachem Begin* (Nueva York: Putnam, 1979). <<

[2] Para un buen análisis de estas distinciones, vea K. Miczek *et al.*, «Neurosteroids, GABAA Receptors, and Escalated Aggressive Behavior», *Horm Behav* 44 (2003): 242; y S. Motta *et al.*, «Dissecting the Brains Fear System Reveals That the Hypothalamus Is Critical for Responding in Subordinate Conspecific Intruders», *PNAS* 106 (2009): 4870. <<

[3] Hay alguna literatura descorazonadora sobre ex niños soldados y participantes en genocidios que son capaces de ocultar sus síntomas relacionados con el trastorno de estrés postraumático a través de actos crueles: R. Weierstall *et al.*, «When Combat Prevents PTSD Symptoms: Results from a Survey with Former Child Soldiers in Northern Uganda», *BMC Psychiatry* 12 (2012): 41; R. Weierstall *et al.*, «The Thrill of Being Violent as an Antidote to Posttraumatic Stress Disorder in Rwandese Genocide Perpetrators», *Eur J Psychotraumatology* 2 (2011): 6345; V. Nell, «Cruelty's Rewards: The Gratifications of Perpetrators and Spectators», *BBS* 29 (2006): 211; T. Elbert *et al.*, «Fascination Violence: On Mind and Brain of Man Hunters», *Eur Arch Psychiatry and Clin Nsci* 260 (2010): S100. <<

[4] He observado un ejemplo extraordinario de esto entre los babuinos que he estudiado en el África Oriental. Durante los más de treinta años en que los he estado observando, he visto un puñado de ejemplos de lo que creo que corresponde aparentemente al *término* humano «violación», cuando un babuino macho penetraba vaginalmente a la fuerza a una hembra que no estaba en celo, que no era sexualmente receptiva, que luchaba para evitarlo y que daba todas las señales de sufrir angustia y dolor cuando esto sucedía. Y en cada uno de estos ejemplos había sido llevado a cabo por el anterior macho alfa pocas horas después de que hubiera sido derrocado de su posición. <<

[5] Hay una versión contemporánea de ritual de agresión humana muy famosa, conocida como el ritual de la *haka* llevado a cabo por los equipos de *rugby* de Nueva Zelanda. Justo antes de empezar el partido, los «kiwis» se alinean en el campo de juego y realizan esta danza de guerra neomaorí, con golpes rituales, gestos de amenaza, gritos guturales y expresiones faciales histriónicamente amenazantes. Es interesante observarlos desde lejos en YouTube (mejor todavía es ver el vídeo de YouTube de Robín Williams realizando la danza de la *haka* en el programa de Charlie Rose, en la PBS), mientras que, de cerca, suele dar la impresión de que asusta mucho a los miembros del otro equipo. Sin embargo, algunos equipos con los que se enfrentan han desarrollado respuestas ritualistas extraídas directamente del libro de estrategias de los babuinos, por ejemplo, plantándose enfrente de los intérpretes de la *haka* y mirándoles directamente a los ojos intentando que bajen su mirada. Otros equipos responden con rituales que son típicamente humanos, por ejemplo, ignorándoles mientras siguen calentando; usando sus teléfonos móviles para grabar el espectáculo, haciéndoles pasar de este modo por un espectáculo de aspecto ligeramente turístico o aplaudiéndoles tibiamente con gran condescendencia cuando acaban. Una de esas respuestas parece, inicialmente, únicamente humana, pero otros primates la podrían comprender después de alguna traducción —el periódico de deportes de un equipo australiano sacó una foto de sus enemigos históricos, los neozelandeses, realizando una *haka* en la que cada jugador alardeaba de llevar un bolso de mujer colocado allí mediante Photoshop—. <<

[6] B. Oakley *et al.*, *Pathological Altruism* (Oxford: Oxford University Press, 2011). <<

[7] L. MacFarquhar, «The Kindest Cut», *New Yorker*, 27 de julio de 2009, p. 38. <<

[8] Un ejemplo fascinante y grotesco de esto es el síndrome de Münchausen por poderes, donde la mujer que lo padece (es, en un porcentaje altísimo, un desorden femenino) causa enfermedades en su hijo debido a una necesidad patológica de atención, cuidado y cobertura del sistema de salud. No se trata de alguien que informa falsamente al pediatra de que su hijo ha tenido fiebre la noche anterior. Se trata de personas que dan eméticos a los niños para que vomiten, les envenenan o les asfixian para que muestren síntomas de hipoxia, a menudo, con consecuencias fatales. Una característica de este desorden es una aplastante falta de afecto por parte de las madres. Uno esperaría encontrar una pizca de locura que se reflejara en sus acciones. En lugar de eso, lo que hay es un desapego frío, como si estuvieran esperando al veterinario para que le curase su supuestamente enfermo pez de colores o al servicio de atención al cliente de Sears sobre su supuestamente estropeada tostadora, cosas que, al hacerlas, le producirían el mismo beneficio psicológico. Para un análisis más extenso sobre el síndrome de Münchausen por poderes, vea R. Sapolsky, «Delitos de guardería» del libro *El mono enamorado y otros ensayos sobre nuestra vida animal* (Barcelona: Paidós, 2007). <<

[9] J. King *et al.*, «Doing the Right Thing: A Common Neural Circuit for Appropriate Violent or Compassion Behavior», *NeuroImage* 30 (2006): 1069.
<<

[*] La frase original en inglés es: «*Thus, it is impossible to conclude that a behavior is caused by a gene, a hormone, a childhood trauma...*», la cual fue erróneamente traducida en la edición impresa en español así: «*Por lo tanto, es imposible sacar la conclusión de que un comportamiento está causado por el gen a, la hormona a o el trauma infantil a...*». [Nota del editor digital] <<

Capítulo 2. Un segundo antes

[1] Para un resumen de los hallazgos y del pensamiento de MacLean, vea P. MacLean, *The Triune Brain in Evolution* (Nueva York: Springer, 1990). <<

[2] También es llamado «sistema nervioso involuntario», para diferenciarse del «sistema nervioso voluntario». Este último es el encargado de los movimientos constantes, voluntarios, e implica neuronas de las regiones «motoras» del cerebro y sus proyecciones a través de la espina dorsal hacia los músculos esqueléticos. <<

[3] Solo como una advertencia de la complejidad de los temas que trataremos luego, el hipotálamo está compuesto por un racimo de varios núcleos, cada uno de los cuales recibe una orquestación única de *inputs* límbicos y de manera equivalente manda distintos *outputs* a varias regiones del mesencéfalo o del tallo cerebral. Y, mientras que cada núcleo hipotalámico tiene un conjunto diferente de funciones, todas ellas se engloban en el ámbito general de la regulación autónoma. <<

[4] Como no hay necesidad de complicar más las cosas, esta explicación está en las notas. Realmente se produce una sinapsis intermedia entre las largas neuronas espinales de proyección del SNS y las neuronas del SNS que alcanzan las células objetivo. Es esta segunda neurona de la ruta de dos pasos la que libera la norepinefrina. La primera neurona en cada ruta libera acetilcolina. <<

[5] Veamos un buen ejemplo de esto: suponga que está estresado, no porque esté huyendo para salvar su vida de las garras de un león, sino porque tiene que dar un discurso. Su boca se seca, como primer paso que da el SNS para desactivar la digestión a la espera de reanudarla en un momento más propicio.
<<

[6] Al igual que el SNS, el SNPS hace que el cerebro mande información a los órganos objetivo a través de dos pasos. Y, como complicación, las ramas del SNS y del SNPS no están siempre trabajando en una completa oposición; en algunos casos funcionan de una manera más cooperativa y secuencial. Por ejemplo, para que se produzcan la erección y la eyaculación es necesaria una coordinación entre el SNS y el SNPS que resulta tan complicada que es un milagro que cualquiera de nosotros haya sido concebido. <<

[7] En otras palabras, las capas 2 y 3 pueden influir sobre las funciones autónomas de la capa 1, lo cual altera los sucesos que se producen en el cuerpo, lo que a su vez influye en todas las zonas del cerebro. Bucles y bucles. <<

[8] A. Damasio, *El error de Descartes; la emoción, la razón y el cerebro humano* (Barcelona: Crítica, 1996). <<

[9] W. Nauta, «The Problem of the Frontal Lobe: A Reinterpretation», / *Psychiatric Res* 8 (1971): 167; W. Nauta y M. Feirtag, «The Organization of the Brain», *Sci Am* 241 (1979): 88. <<

[10] Nauta no solo era un imponente científico, sino también un ejemplo de integridad, además de ser un famoso profesor que consiguió que la neuroanatomía, enseñada en clases vespertinas de tres horas, fuera casi divertida. Cuando estaba en la universidad, hice investigaciones en un laboratorio que estaba junto al suyo, y le admiraba tanto que buscaba cualquier excusa para ir al aseo cuando veía que él iba en esa dirección, solo para tener la oportunidad de saludarle informalmente cuando estábamos en los urinarios. (Mi admiración creció más adelante, cuando descubrí que tanto él como su familia escondieron a judíos de los nazis en Holanda durante la Segunda Guerra Mundial y que se les cita en el Museo del Holocausto en Washington D. C.). <<

[11] La palabra proviene del griego ἄμυγδαλή (gracias, Wikipedia), que significa «almendra», que es a lo que se parece ligeramente la amígdala. Extrañamente, la palabra también significa «amígdala de la garganta», lo que debe de haber producido muchas demandas por negligencias cuando los antiguos griegos realizaban una amigdalectomía. <<

[12] La amígdala es una de esas estructuras «bilaterales», lo que significa que hay dos, una en cada hemisferio, siendo una la imagen especular de la otra. <<

[13] Una nota sobre la especificidad. Para estar seguro de que la amígdala está relacionada con la agresividad, también se tiene que mostrar que se activa mucho más que *otras* regiones del cerebro y que no se activa tanto durante la realización de muchos *otros* comportamientos. <<

[14] R. Nelson y B. Trainor, «Neural Mechanisms of Aggression», *Nat Rev Nsci* 8 (2007): 536. <<

[15] Para más información sobre los efectos de una amígdala dañada en humanos, vea A. Young *et al.*, «Face Processing Impairments After Amygdalotomy», *Brain* 118 (1995): 15; H. Narabayashi *et al.*, «Stereotaxic Amygdalotomy for Behavior Disorder», *Arch Neurol* 9 (1963): 1; V. Balasubramaniam y T. Kanaka, «Amygdalotomy and Hypothalamotomy: A Comparative Study», *Confinia Neurología* 37 (1975): 195; R. Heimburger *et al.*, «Stereotaxic Amygdalotomy for Epilepsy with Aggressive Behavior», *JAMA* 198 (1966): 741; B. Ramamurthi, «Stereotactic Operation in Behavior Disorders: Amygdalotomy and Hypothalamotomy», *Acta Neurochirurgica (Wien)* 44 (1988): 152; G. Lee *et al.*, «Clinical and Physiological Effects of Stereotaxic Bilateral Amygdalotomy for Intractable Aggression», / *Neuropsychiatry and Clin Nsci* 10 (1998): 413; E. Hitchcock y V. Cairns, «Amygdalotomy», *Postgraduate Med J* 49 (1973): 894; y M. Mpakopoulou *et al.*, «Stereotactic Amygdalotomy in the Management of Severe Aggressive Behavioral Disorders», *Neurosurgical Focus* 25 (2008): E6. <<

[16] Algunos artículos que analizan las controversias políticas que rodearon a las amigdalectomías: V. Mark *et al.*, «Role of Brain Disease in Riots and Urban Violence», *JAMA* 201 (1967): 217; R Breggin, «Psychosurgery for Political Purposes», *Duijuesne Law Rev* 13 (1975): 841; E. Valenstein, *Great and Desperate Cures: The Rise and Decline of Psychosurgery and Other Radical Treatments for Mental Illness* (Nueva York: Basic Books, 2010). <<

[17] C. Holden, «Fuss over a Terrorist's Brain», *Sci* 298 (2002): 1551. <<

[18] Un momento, ¿no es precisamente eso lo que quiere la Marina: que seas físicamente amenazador? ¿No te entrenan para que seas así? Este es un gran ejemplo del tema principal de este libro, es decir, la dependencia del contexto que tienen nuestros mejores y peores comportamientos: la Marina entrena a la gente para que, entre otras cosas, sea amenazadora físicamente... solo en ciertos contextos. <<

[19] D. Eagleman, «The Brain on Trial», *Atlantic*, 7 de junio de 2011; G. Lavergne, *A Sniper in the Tower* (Dentón, TX: University of North Texas Press, 1997); H. Hylton, «Texas Sniper's Brother John Whitman Shot», *Palm Beach Post*, 5 de julio de 1973, p. At. <<

[20] Para un excelente análisis sobre el papel de la agresividad en el miedo, vea J. LeDoux, *El cerebro emocional* (Barcelona: Planeta, 2000). <<

[21] N. Kalin *et al.*, «The Role of the Central Nucleus of the Amygdala in Mediating Fear and Anxiety in the Primate», *J Nsci* 24 (2004): 5506; T. Haré *et al.*, «Contributions of Amygdala and Striatal Activity in Emotion Regulation», *BP* 57 (2005): 624; D. Zald, «The Human Amygdala and the Emotional Evaluation of Sensory Stimuli», *Brain Res Rev* 41 (2003): 88. <<

[22] D. Mobbs *et al.*, «When Fear Is Near: Threat Imminence Elicits Prefrontal Periaqueductal Gray Shifts in Humans», *Sci* 317 (2007): 1079. <<

[23] G. Berns, «Neurobiological Substrates of Dread», *Sci* 312 (2006): 754. Otros artículos que tienen que ver con el papel de la amígdala humana en el miedo: R. Adolphs *et al.*, «Impaired Recognition of Emotion in Facial Expressions Following Bilateral Damage to the Human Amygdala», *Nat* 372 (1994): 669; A. Young *et al.*, «Face Processing Impairments After Amygdalotomy», *Brain* 118 (1995): 15; J. Feinstein *et al.*, «The Human Amygdala and the Induction and Experience of Fear», *Curr Biol* 21 (2011): 34; A. Bechara *et al.*, «Double Dissociation of Conditioning and Declarative Knowledge Relative to the Amygdala and Hippocampus in Humans», *Sci* 269 (1995): 1115. <<

[24] A. Gilboa *et al.*, «Functional Connectivity of the Prefrontal Cortex and The Amygdala in PTSD», *BP* 55 (2004): 263. <<

[25] M. Hsu *et al.*, «Neural Systems Responding to Degrees of Uncertainty in Human Decision-Making», *Sci* 310 (2006): 1680; J. Rilling *et al.*, «The Neural Correlates of Mate Competition in Dominant Male Rhesus Macaques», *BP* 56 (2004): 364. <<

[26] C. Zink *et al.*, «Know Your Place: Neural processing of social hierarchy in humans», *Neuron* 58 (2008): 273; M. Freitas-Ferrari *et al.*, «Neuroimaging in Social Anxiety Disorder: A Systematic Review of the Literature», *Prog Neuro-Psychopharmacology and Biol Psychiatry* 34 (2010): 565. <<

[27] G. Berns *et al.*, «Neurobiological Correlates of Social Conformity and Independence During Mental Rotation», *BP* 58 (2005): 245. <<

[28] K. Tye *et al.*, «Amygdala Circuitry Mediating Reversible and Bidirectional Control of Anxiety», *Nat* 471 (2011): 358; S. Kim *et al.*, «Differing Neural Pathways Assemble a Behavioural State from Separable Features in Anxiety», *Nat* 496 (2013): 219. <<

[29] Por cierto, ¿cómo se identifica la ansiedad de un ratón? A los ratones no les gustan ni las luces brillantes ni los espacios abiertos. Lógico, ya que se trata de un animal nocturno al que a muchas especies les gusta comerse. Así que una medida de la ansiedad de un ratón es ver cuánto tarda en ir al centro de un área iluminada con luz brillante a coger algo de comida. <<

[30] J. Ipser *et al.*, «Meta-analysis of Functional Brain Imaging in Specific Phobia», *J Psychiatry and Clin Neurosci* 67 (2013): 311; U. Lueken, «Neural Substrates of Defensive Reactivity in Two Subtypes of Specific Phobia», *SCAN* 9 (2013): 11; A. Del Casale *et al.*, «Functional Neuroimaging in Specific Phobia», *Psychiatry Res* 202 (2012): 181; J. Feinstein *et al.*, «Fear and Panic in Humans with Bilateral Amygdala Damage», *Nat Neurosci* 16 (2013): 270. <<

[31] M. Cook y S. Mineka, «Selective Associations in the Observational Conditioning of Fear in Rhesus Monkeys», *J Exp Psych and Animal Behav Processes* 16 (1990): <72; S. Mineka y M. Cook, «Immunization Against the Observational Conditioning of Snake Fear in Rhesus Monkeys», *J Abnormal Psych* 95 (1986): 307. <<

[32] Incluso mostramos una renuncia tan profunda a la aracnofobia como la que sienten los niños en su desolación cuando Carlota muere en *La telaraña de Carlota*. <<

[33] S. Rodrigues *et al.*, «Molecular Mechanisms Underlying Emotional Learning and Memory in the Lateral Amygdala», *Neuron* 44 (2004): 75; J. Johansen *et al.*, «Optical Activation of Lateral Amygdala Pyramidal Cells Instructs Associative Fear Learning», *PNAS* 107 (2010): 12692; S. Rodrigues *et al.*, «The Influence of Stress Hormones on Fear Circuitry», *Ann Rev of Nsci*, 32 (2009): 289; S. Rumpel *et al.*, «Postsynaptic Receptor Trafficking Underlying a Form of Associative Learning», *Sel* 308 (2005): 83. Otros trabajos en este campo: C. Herry *et al.*, «Switching On and Off Fear by Distinct Neuronal Circuits», *Nat* 454 (2008): 600; S. Maren y G. Quirk, «Neuronal Signaling of Fear Memory», *Nat Rev Nsci* 5 (2004): 844; S. Wolff *et al.*, «Amygdala Interneuron Subtypes Control Fear Learning Through Disinhibition», *Nat* 509 (2014): 453; R. LaLumiere, «Optogenetic Dissection of Amygdala Functioning», *Front Behav Nsci* 8 (2014): 1. <<

[34] Un punto importante a lo largo de este libro es que siempre que diga que un trabajo está realizado por fulanito o menganito, lo que quiero decir realmente es que es un «trabajo realizado por fulanito y un equipo de posdoctorados, técnicos, estudiantes de posgrado y colaboradores dispersos por muchos lugares durante muchos años». Me referiré a fulanito o menganito únicamente para ser breve, no queriendo decir que realizaron todo el trabajo ellos solos —la ciencia es completamente un trabajo de equipo—. Además, ya que estamos con esto, otra puntualización: en muchas ocasiones a lo largo del libro, informaré de los resultados de un estudio con frases como esta: «Y cuando haces esto a esta o aquella región/neurotransmisor/hormona/gen/etc. del cerebro, se produce X». Lo que quiero decir es que *por término medio* lo que sucede es X, y con un índice estadístico fiable. Siempre hay un montón de variabilidad, incluyendo individuos en los que no sucede nada en absoluto o incluso en los que sucede lo opuesto a X. <<

[35] Se denomina «condicionamiento pavloviano» en honor a Iván Pávlov; es el mismo proceso mediante el cual los perros de Pávlov aprendieron a asociar el estímulo condicionado de una campana con el estímulo no condicionado de la comida, de tal forma que, finalmente, el sonido de la campana era capaz de provocar la salivación. Menos fiables son los enfoques basados en el «condicionamiento operante», en los cuales el grado en el que algo da miedo es evaluado por cuánto se esforzará el individuo en evitar estar expuesto a él. <<

[36] Como es habitual en ciencia, las cosas no son tan claras: algunos de esos cambios «plásticos» durante el condicionamiento del miedo también se producen en la amígdala central. <<

[37] Solo para complicar un poco más las cosas, las neuronas de la ABL se comunican, probablemente, con las neuronas de la amígdala central a través de intermediarios llamados células intercaladas. <<

[38] T. Amano *et al.*, «Synaptic Correlates of Fear Extinction in the Amygdala», *Nat Nsci* 13 (2010): 489; M. Milad y G. Quirk, «Neurons in Medial Prefrontal Cortex Signal Memory for Fear Extinction», *Nat* 420 (2002): 70; E. Phelps *et al.*, «Extinction Learning in Humans: Role of the Amygdala and vmPFC», *Neuron* 43 (2004): 897; S. Ciocchi *et al.*, «Encoding of Conditioned Fear in Central Amygdala Inhibitory Circuits», *Nat* 468 (2010): 277; W. Haubensak *et al.*, «Genetic Dissection of an Amygdala Microcircuit That Gates Conditioned Fear», *Nat* 468 (2010): 270. <<

[39] Sería negligente si no me refiero a un asunto de este campo de estudio —cuando se aprende un nuevo miedo, ¿dónde se guarda ese recuerdo?—. Junto a la amígdala está el hipocampo, que juega un papel esencial en el aprendizaje «explícito» sobre hechos directos y sencillos (p. ej., el nombre de alguien). Mientras que el hipocampo es donde el conocimiento a corto plazo sobre ese nombre se convierte en un recuerdo a largo plazo, el rastro de memoria es más probable que esté en la corteza. El hipocampo, usando una metáfora que seguramente será obsoleta en el momento en que este libro vea la luz, es el teclado, el conducto, el portal al disco duro cortical donde se almacenan los recuerdos. ¿Es la amígdala únicamente el teclado (con los recuerdos sobre el miedo almacenados en otro lugar), o es también el disco duro? Es un debate vivo en este campo de estudio, todavía no resuelto, con el punto de vista «teclado + disco duro» liderado por LeDoux y el punto de vista que asegura que es solo el teclado, expuesto por el científico igualmente experto James McGaugh, de la Universidad de California en Irvine. <<

[40] Un ejemplo de la clase de complejidad con la que nos enfrentamos aquí: tanto el condicionamiento del miedo como la extinción de este implican la activación de neuronas inhibitoras. Hum..esa característica compartida parece extraña, dados los resultados contrarios. Resulta que la extinción implica la activación de neuronas que inhiben a las neuronas excitadoras, mientras el condicionamiento del miedo implica la activación de neuronas inhibitoras que inhiben a *otras* neuronas inhibitoras que se proyectan sobre las neuronas excitadoras. Un doble negativo equivale a un positivo. <<

[41] K. Gospic *et al.*, «Limbic Justice: Amygdala Involvement in Immediate Rejections in the Ultimatum Game», *PLoS ONE* 9 (2011): 61001054; B. De Martino *et al.*, «Irrationality, Biases, and Rational Decision-Making in the Human Brain», *Sci* 313 (2006): 684; A. Bechara *et al.*, «Role of the Amygdala in Decision-Making», *ANYAS* 985 (2003): 356; B. De Martino *et al.*, «Amygdala Damage Eliminates Monetary Loss Aversion», *PNAS* 107 (2010): 3788; J. Van Honk *et al.*, «Generous Economic Investments After Basolateral Amygdala Damage», *PNAS* 110 (2013): 2506. <<

[42] R. Adolphs *et al.*, «The Human Amygdala in Social Judgment», *Nat* 393 (1998): 470. <<

[43] ¿Cómo podríamos distinguir entre motivación y desempeño sexual en una rata macho? Bueno, lo segundo es fácil —¿cuál es su frecuencia y latencia cuando está con una hembra sexualmente receptiva?—. Pero ¿y la motivación sexual? Esta se mide determinando la asiduidad con la que un macho aprieta una palanca para poder acceder a una hembra. <<

[44] No puedo resistirme a mencionar el caso de una mujer con convulsiones epilépticas que se iniciaban en la amígdala. Antes de que se iniciaran las convulsiones, tuvo el delirio de que era un macho, incluyendo la sensación de que tenía una voz profunda y brazos peludos. <<

[45] D. Zald, «The Human Amygdala and the Emotional Evaluation of Sensory Stimuli», *Brain Res Rev* 41 (2003): 88; C. Saper, «Animal Behavior: The Nexus of Sex and Violence», *Nat* 470 (2011): 179; D. Lin *et al.*, «Functional Identification of an Aggression Locus in Mouse Hypothalamus», *Nat* 470 (2011): 221; M. Baxter y E. Murray, «The Amygdala and Reward», *Nat Rev Nsci* 3 (2002): 563. Otras circunstancias en las que los estímulos positivos activan la amígdala: S. Aalto *et al.*, «Neuroanatomical Substrate of amusement and Sadness: A PET Activation Study Using Film Stimuli», *Neuroreport* 13 (2002): 67-73; T. Uwano *et al.*, «Neuronal Responsiveness to Various Sensory Stimuli, and Associative Learning in the Rat Amygdala», *Nsci* 68 (1995): 339; K. Tye y P. Janak, «Amygdala Neurons Differentially Encode Motivation and Reinforcement», *J Nsci* 27 (2007): 3937; G. Schoenbaum *et al.*, «Orbitofrontal Cortex and Basolateral Amygdala Encode Expected Outcomes During Learning», *Nat Nsci* 1 (1998): 155; I. Aharon *et al.*, «Beautiful Faces Have Variable Reward Value: fMRI and Behavioral Evidence», *Neuron* 32 (2001): 537. <<

[46] Al contrario que lo que muestra esta imagen de excitación creciente y frágil, la amígdala se desactiva tanto en hombres como en mujeres durante el orgasmo. <<

[47] P. Janak y K. Tye, «From Círcuits to Behavior in *the* Amygdala», *Nat* 517 (2015): 284. <<

[48] J. LeDoux, «Corning to Terms with Fear», *PNAS* 111 (2014): 2871; J. LeDoux, «The Amygdala», *CurrBiol* 17 (2007): R868; K. Tully *et al.*, «Norepinephrine Enables the Induction of Associative LTP at Thalamo-Amygdala Synapses», *PNAS* 104 (2007): 14146. <<

[49] LeDoux ha demostrado más claramente la existencia de este atajo en el caso de la información auditiva. Las pruebas para otras modalidades sensoriales han sido más inferenciales. <<

[50] T. Rizvi *et al.*, «Connections Between the Central Nucleus of the Amygdala and the Midbrain Periaqueductal Gray: Topography and Reciprocity», / *Comp Neurol* 303 (1991): 121; E. Kim *et al.*, «Dorsal Periaqueductal Gray-Amygdala Pathway Conveys Both Innate and Learned Fear Responses in Rats», *PNAS* 110 (2013): 14795; C. Del-Ben y F. GraefF, «Panic Disorder: Is the PAG Involved?», *Neural Plasticity* 2009 (2009): 108135; P. Petrovic *et al.*, «Context Dependent Amygdala Deactivation During Pain», *Neuroimage* 13 (2001): S457; J. Johnson *et al.*, «Neural Substrates for Expectation-Modulated Fear Learning in the Amygdala and Periaqueductal Gray», *Nat Nsci* 13 (2010): 979; W. Yoshida *et al.*, «Uncertainty Increases Pain: Evidence for a Novel Mechanism of Pain Modulation Involving the Periaqueductal Gray», / *Nsci* 33 (2013): 5638. <<

[51] T. Heatherton, «Neuroscience of Self and Self-Regulation», *Ann Rev of Psych* (2011): 363; K. Krendl *et al.*, «The Good, the Bad, and the Ugly: An fMRI Investigation of the Functional Anatomic Correlates of Stigma», *Soc Nsci* 1 (2006): 5; F. Sambataro *et al.*, «Preferential Responses in Amygdala and Insula During Presentation of Facial Contempt and Disgust», *Eur J Nsci* 24, (2006): 2355. <<

[52] X. Liu *et al.*, «Optogenetic Stimulation of a Hippocampal Engram Activates Fear Memory Recall», *Nat* 484 (2012): 381; T. Seidenbecher *et al.*, «Amygdalar and Hippocampal Theta Rhythm Synchronization During Fear Memory Retrieval», *Sci roí* (2003): 846; R. Redondo *et al.*, «Bidirectional Switch of the Valence Associated with a Hippocampal Contextual Memory Engram», *Nat* 513 (2014): 426; E. Kirby *et al.*, «Basolateral Amygdala Regulation of Adult Hippocampal Neurogenesis and Fear-Related Activation of Newborn Neurons», *Mol Psychiatry* 17 (2012): 527. <<

[53] A. Gozzi, «A Neural Switch for Active and Passive Fear», *Neuron* 67 (2010): 656. <<

[54] G. Aston-Jones y J. Cohen, «Adaptive Gain and the Role of the Locus Coeruleus-Norepinephrine System in Optimal Performance», / *Comp Neurol* 493 (2005): 99; M. Cáster *et al.*, «Tuning Arousal with Optogenetic Modulation of Locus Coeruleus Neurons», *Nat Nsci* 13 (2010): 1526. <<

[55] Para concretar un poco más, el patrón preciso de qué subregiones del hipotálamo y cuáles de los núcleos autónomos de relevo se activan puede variar según el tipo de estímulo —así, el miedo y la agresión asociados con la respuesta a un depredador son algo diferentes de los que surgen en respuesta a la *amenaza* de un miembro de la misma especie—; de manera similar, el patrón de respuesta de un roedor ante el olor de un gato es un poco diferente de la respuesta que surge ante el gato mismo. <<

[56] D. Blanchard *et al.*, «Lesions of Structures Showing FOS Expression to Cat Presentation: Effects on Responsivity to a Cat, Cat Odor, and Nonpredator Threat», *Nsci Biobehav Rev* 29 (2005): 1243. <<

[57] G. Holstege, «Brain Activation During Human Male Ejaculation», / *Nsci* 23 (2003): 9185; H. Lee *et al.*, «Scalable Control of Mounting and Attack by Ersi+ Neurons in the Ventromedial Hypothalamus», *Nat* 509 (2014): 627; D. Anderson, «Optogenetics, Sex, and Violence in the Brain: Implications for Psychiatry», *BP* 71 (2012): 1081. <<

[58] K Blair, «Neuroimaging of Psychopathy and Antisocial Behavior: A Targeted Review», *Curr Psychiatry Rep* 12 (2010): 76; K. Kiehl, *The Psychopath Whisperer: The Nature of Those Without Conscience* (Woodland Hills, CA: Crown Books, 2014); M. Koenigs *et al.*, «Investigating the Neural Correlates of Psychopathy: A Critical Review», *Mol Psychiatry* 16 (2011): 792. <<

[59] Mis disculpas a Miqueas 4, 4. <<

[60] Un análisis especialmente bueno sobre la impulsividad y el lóbulo frontal: J. Dalley *et al.*, «Impulsivity, Compulsivity, and Top-Down Cognitive Control», *Neuron* 69 (2011): 680. <<

[61] J. Rilling y T. Insel, «The Primate Neocortex in Comparative Perspective Using MRI», / *Hum Evol* 37 (1999): 191; R. Barton y C. Venditti, «Human Frontal Lobes Are Not Relatively Large», *PNAS* 110 (2013): 9001; Y. Zhang *et al.*, «Accelerated Recruitment of New Brain Development Genes into the Human Genome», *PLoS Biol* 9 (2011): e1001179; G. Miller, «New Clues About What Makes the Human Brain Special», *Sci* 330 (2010): 1167; K. Semendeferi *et al.*, «Humans and Great Apes Share a Large Frontal Cortex», *NatNsci* 5 (2002): 272; P. Schoenemann, «Evolution of the Size and Functional Areas of the Human Brain», *Ann Rev of Anthropology* 35 (2006): 379. <<

[62] J. Allman *et al.*, «The von Economo Neurons in the Frontoinsular and Anterior Cingulate Cortex», *ANYAS* 1225 (2011): 59; C. Butti *et al.*, «Von Economo Neurons: Clinical and Evolutionary Perspectives», *Cortex* 49 (2013): 312; H. Evrard *et al.*, «Von Economo Neurons in the Anterior Insula of the Macaque Monkey», *Neuron* 74 (2012): 482. <<

[63] Se ha sugerido enérgicamente que estas neuronas evolucionaron de forma independiente en tres ocasiones separadas, dadas las distancias evolutivas existentes entre primates, cetáceos y elefantes. Por ejemplo, los parientes más cercanos de los elefantes son los damanes y los manatíes. La evolución convergente de las neuronas de Von Economo de estos tres linajes separados subraya el hecho de que estas células van a la par en los grupos con mayor sociabilidad. <<

[64] Para dar una idea de todo esto, piense en alguien que tiene que decidir si apretar o no un botón. El lóbulo frontal toma su decisión; conociendo los patrones de disparo de sus neuronas, se puede predecir qué decisión tomará con un 80 por ciento de exactitud unos setecientos milisegundos antes de que la persona sea consciente de su decisión. <<

[65] E. Míller y J. Cohen, «An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function», *Ann Rev of Nsci* 24 (2001): 167. <<

[66] Este párrafo obsoleto tan pintoresco está escrito a sabiendas de que la mayor parte de él es irrelevante en la era de los *smartphones* y la compañía constante de Siri. <<

[67] V. Mante *et al.*, «Context-Dependent Computation by Recurrent Dynamics in Prefrontal Cortex», *Nat* 503 (2013): 78. Algunos ejemplos más de la implicación del lóbulo frontal en el cambio de las tareas asignadas: S. Bunge, «How We Use Rules to Select Actions: A Review of Evidence from Cognitive Neuroscience», *SCAN* 4 (2004): 564; E. Crone *et al.*, «Evidence for Separable Neural Processes Underlying Flexible Rule Use», *Cerebral Cortex* 16 (2005): 475; R. Passingham *et al.*, «Specialisation Within the Prefrontal Cortex: The Ventral Prefrontal Cortex and Associative Learning», *Exp Brain Res* 133 (2000): 103; D. Liu *et al.*, «Medial Prefrontal Activity During Delay Period Contributes to Learning of a Working Memory Task», *Sci* 346 (2014): 458; 1983, protagonizado por Robert DeNiro, Diane Keaton y un joven Brad Pitt en su debut, como la sexta neurona frontocortical por la izquierda. <<

[68] J. Baldo *et al.*, «Memory Performance on the California Verbal Learning TestII: Findings from Patients with Focal Frontal Lesions», / *the Int Neuropsychological Soc* 8 (2002): 539. <<

[69] Este test recuerda a algo llamado test de aprendizaje verbal de California (en inglés CVLT). Mi esposa, que pasó su juventud profesional como neuropsicóloga, practicó el test conmigo cuando estaba en la universidad; el CVLT era, sin duda alguna, el peor. Era increíblemente estresante. Estaba hecho un manojo de nervios cuando acabó de pasármelo una tarde. Pero, por otro lado, esto se compensará generosamente en unas pocas décadas, cuando domine los test neuropsiquiátricos por la costumbre, a pesar de estar ya seriamente demente..., y así no reciba los cuidados médicos apropiados. Hum..puede que necesite reconsiderarlo. <<

[70] D. Freedman, «Categorical Representation of Visual Stimuli in the Primate Prefrontal Cortex», *Sci* 291 (2001): 312. Más ejemplos de codificación categórica: D. McNamee *et al*, «Category-Dependent and Category-Independent Goal-Valued Codes in Human Ventromedial Prefrontal Cortex», *Nat Nsci* 16 (2013): 479. R. Schmidt *et al.*, «Canceling Actions Involves a Race Between Basal Ganglia Pathways», *Nat Nsci* 16 (2013): 1118. <<

[71] M. Histed *et al.*, «Learning Subtracts in the Primate Prefrontal Cortex and Striatum: Sustained Activity Related to Successful Actions», *Neuron* 63 (2004): 244. Para un bonito ejemplo del lóbulo frontal teniendo que controlar una regla, vea D. Crowe *et al.*, «Prefrontal Neurons Transmit Signals to Parietal Neurons That Reflect Executive Control of Cognition», *Nat Nsci* 16 (2013): 1484. <<

[72] M. Rigotti *et al.*, «The Importance of Mixed Selectivity in Complex Cognitive Tasks», *Nat* 497 (2013): 585; J.Cromer *et al.*, «Representation of Multiple, Independent Categories in the Primate Prefrontal Cortex», *Neuron* 66 (2010): 796; M. Colé *et al.*, «Global Connectivity of Prefrontal Cortex Predicts Cognitive Control and Intelligence», *Nsci* 32 (2012): 8988. <<

[73] L. Grossman *et al.*, «Accelerated Evolution of the Electron Transport Chain in Anthropoid Primates», *Trends in Genetics* 20 (2004): 578. <<

[74] J. W. De Fockert *et al.*, «The Role of Working Memory in Visual Selective Attention», *Sci* 291 (2001): 1803; K. Vohs *et al.*, «Making Choices Impairs Subsequent Self-Control: A Limited-Resource Account of Decision Making, Self-Regulation, and Active Initiative», *JPSP* 94 (2008): 883; K. Watanabe y S. Funahashi, «Neural Mechanisms of Dual-Task Interference and Cognitive Capacity Limitation in the Prefrontal Cortex», *Nat Nsci* 17 (2014): 601. <<

[75] Existe una excepción clave en esto, y hablaremos de ello en el capítulo 13 sobre la moralidad. <<

[76] N. Meand *et al.*, «Too Tired to Tell the Truth: Self-Control Resource Depletion and Dishonesty», *JESP* 45 (2009): 594; M. Hagger *et al.*, «Ego Depletion and the Strength Model of Self-Control: A Meta-Analysis», *Psych Bull* 136 (2010): 495; C. De Wall *et al.*, «Depletion Makes the Heart Grow Less Helpful: Helping as a Function of Self-Regulatory Energy and Genetic Relatedness», *PSPB* 34 (2008): 1653; W. Hofmann *et al.*, «And Deplete Us Not into Temptation: Automatic Attitudes, Dietary Restraint, and Self-Regulatory Resources as Determinants of Eating Behavior», *JESP* 43 (2007): 497. <<

[77] En este campo hay una controversia en curso en cuanto a si lo que disminuye con la carga cognitiva es la «fuerza de voluntad» o la «motivación». Para nuestros propósitos, podemos considerarlos sinónimos. M. Inzlicht y S. Marcora, «The Central Governor Model of Exercise Regulation Teaches Us Precious Little About the Nature of Mental Fatigue and Self-Control Failure», *Front Psych* 7 (2016): 656. <<

[78] J. Fuster, «The Prefrontal Cortex —an Update: Time Is of the Essence», *Neuron* 30 (2001): 319. <<

[79] K. Yoshida *et al.*, «Social Error Monitoring in Macaque Frontal Cortex», *Nat Nsci* 15 (2012): 1307; T. Behrens *et al.*, «Associative Learning of Social Value», *Nat* 456 (2008): 245. <<

[80] R. Dunbar, «The Social Brain Meets Neuroimaging», *TICS* 16 (2011): 101; K. Bickart *et al.*, «Intrinsic Amygdala-Cortical Functional Connectivity Predicts Social Network Size in Humans», *J Nsci* 32 (2012): 14729; K. Bickart, «Amygdala Volume and Social Network Size in Humans», *Nat Nsci* 14 (2010): 163; R. Kanai *et al.*, «Online Social Network Size Is Reflected in Human Brain Structure», *Proc Royal Soc B* 279 (2012): 1327; F. Amici *et al.*, «Fission-Fusion Dynamics, Behavioral Flexibility, and Inhibitory Control in Primates», *Curr Biol* 18 (2008): 1415. Para un análisis de un hallazgo parecido en córvidos, vea A. Bond *et al.*, «Serial Reversal Learning and the Evolution of Behavioral Flexibility in Three Species of North American Corvids (*Gymnorhinus cyanocephalus*, *Nucifraga columbiana*, *Aphelocoma californica*)», *JCP* 121 (2007): 372. <<

[81] P. Lewis *et al.*, «Ventromedial Prefrontal Volume Predicts Understanding of Others and Social Network Size», *NeuroImage* 57 (2011): 1624; f. Sallet *et al.*, «Social Network Size Affects Neural Circuits in Macaques», *Sci* 334 (2011): 697. <<

[82] J. Harlow, «Recovery from the Passage of an Iron Bar Through the Head», *Publication of the Massachusetts Med Soc* 2 (1868): 327; H. Damasio *et al.*, «The Return of Phineas Gage: Clues About the Brain from the Skull of a Famous Patient», *Sci* 264 (1994): 1102; P. Ratiu e I. Talos, «The Tale of Phineas Gage, Digitally Remastered», *NEJM* 351 (2004): e2i; J. Van Horn *et al.*, «Mapping Connectivity Damage in the Case of Phineas Gage», *PloS ONE* 7 (2012): 637454; M. Macmillan, *An Odd Kind of Fame: Stories of Phineas Gage* (Cambridge, MA: MIT Press, 2000); J. Jackson, «Frontis, and Nos. 949-951», en *A Descriptive Catalog of the Warren Anatomical Museum*, reproducido en Macmillan, *An Odd Kind of Fame*. Las fotografías de Gage han sido extraídas de J. Wilgus y B. Wilgus, «Face to Face with Phineas Gage», *the History of the Nsci* 18 (2009): 340. <<

[83] W. Seeley *et al.*, «Early Frontotemporal Dementia Targets Neurons Unique to Apes and Humans», *Annals of Neurol* 60 (2006): 660; R. Levenson y B. Miller, «Loss of Cells, Loss of Self: Frontotemporal Lobar Degeneration and Human Emotion», *CurrDirPsych Sci* 16 (2008): 289. <<

[84] La apatía contrasta con las primeras etapas de los que sufren la enfermedad de Alzheimer, quienes, después de algunas meteduras de pata sociales debidas a sus problemas de memoria —por ejemplo, después de pedir por la salud del cónyuge de una persona porque no recordaba que esa persona había fallecido hacía años—, se mortifican. <<

[85] La novela de Ian McEwan *Sábado* pivota alrededor de la desinhibición del comportamiento de un personaje central debida a la enfermedad de Huntington. Es brillante. <<

[86] U. Voss *et al.*, «Induction of Self Awareness in Dreams Through Frontal Low Curr Stimulation of Gamma Activity», *Nat Nsci* 17 (2014): 810; J. Georgiadis *et al.*, «Regional Cerebral Blood Flow Changes Associated with Clitorally Induced Orgasm in Healthy Women», *Eur J Nsci* 24 (2006): 3305.
<<

[87] A. Glenn *et al.*, «Antisocial Personality Disorder: A Current Review», *Curr Psychiatry Rep* 15 (2013): 427; N. Anderson y K. Kiehl, «The Psychopath Magnetized: Insights from Brain Imaging», *TICS* 16 (2012): 52; L. Mansnerus, «Damaged Brains and the Death Penalty», *New York Times*, 21 de julio de 2001, p. B9; M. Brower y B. Price, «Neuropsychiatry of Frontal Lobe Dysfunction in Violent and Criminal Behaviour: A Critical Review», / *Neurol, Neurosurgery & Psychiatry* 71 (2001): 720. <<

[88] Un rápido repaso sobre cómo interpretar las direcciones en el cerebro, si a alguien le interesa. Aparecen en tres dimensiones: (1) Dorsal-ventral. Dorsal = la parte superior del cerebro (de la misma manera que la aleta de la parte superior de un delfín es la aleta dorsal). Ventral = parte inferior. (2) Medial-lateral. Medial = en la línea media del cerebro cuando este se observa en una sección transversal. Lateral = lo más lejos posible de la línea media, hacia la izquierda o hacia la derecha. Por eso, la CPF «dorsolateral» es la parte de la CPF que está en la parte superior y hacia la parte exterior. (3) Anterior-posterior. En la parte delantera o trasera del cerebro. Las estructuras lateralizadas del cerebro aparecen en pares —una en el hemisferio izquierdo, otra en el derecho, ambas en el mismo lugar según los planos dorsal-ventral y anterior-posterior, pero en lugares opuestos según el plano medial-lateral—. <<

[89] Para ayudar a tener claro lo de «CPFdl» y «CPFvm», me referiré constantemente a sus funciones equivocadamente dicotomizadas, solo para no olvidarlo, como —«la CPFdl cognitiva» y «la CPFvm emocional». O puede utilizar esta regla mnemotécnica— «di» de la CPFdl puede recordarlo con la palabra «deliberado», y la «vm» para la CPFvm emocional con «vastamente motivador». Patético, pero me ha salvado en más de una ocasión. <<

[90] J. Greene *et al.*, «The Neural Bases of Cognitive Conflict and Control in Moral Judgment», *Neuron* 44 (2004): 389; S. McClure *et al.*, «Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards», *Sci* 306 (2004): 503. <<

[91] A. Barbey *et al.*, «Dorsolateral Prefrontal Contributions to Human Intelligence», *Neuropsychologia* 51 (2013): 1361. <<

[92] Además, los pacientes con lesiones en la CPFdl tienen dificultades a la hora de adoptar la perspectiva de otra persona. Es un subtipo de algo llamado teoría de la mente, e implica interacciones entre la CPFdl y una región del cerebro llamada unión temporoparietal. Hablaremos más sobre este tema en un capítulo posterior. <<

[93] D. Knock *et al.*, «Diminishing Reciprocal Fairness by Disrupting the Right Prefrontal Cortex», *Sci* 314 (2006): 829. <<

[94] D. Mobbs *et al.*, «A Key Role for Similarity in Vicarious Reward», *Sci* 324 (2009): 900; P. Janata *et al.*, «The Cortical Topography of Tonal Structures Underlying Western Music», *Sci* 298 (2002): 2167; M. Balter, «Study of Music and the Mind Hits a High Note in Montreal», *Sci* 315 (2007): 758. <<

[95] J. Saver y A. Damasio, «Preserved Access and Processing of Social Knowledge in a Patient with Acquired Sociopathy Due to Ventromedial Frontal Damage», *Neuropsychologia* 29 (1991): 1241; M. Donoso *et al.*, «Foundations of Human Reasoning in the Prefrontal Cortex», *Sci* 344 (2014): 1481; T. Haré, «Exploiting and Exploring the Options», *Sci* 344 (2014): 1446; T. Baumgartner *et al.*, «Dorsolateral and Ventromedial Prefrontal Cortex Orchestrate Normative Choice», *NatNsci* 14 (2011): 1468; A. Bechara, «The Role of Emotion in Decisión-Making: Evidence from Neurological Patients with Orbitofrontal Damage», *Brain and Cog* 55 (2004): 30. <<

[96] Un recordatorio. Como en todos los buenos estudios con individuos que sufren alguna lesión en una región particular del cerebro, no solo hay un grupo de control formado por personas que no tienen ninguna lesión cerebral, sino que también hay un grupo de control formado por personas con una lesión en otras partes no relacionadas del cerebro. <<

[97] A. Damasio, *La sensación de lo que ocurre: Cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia* (Barcelona: Debate, 2001). <<

[98] M. Koenigs *et al.*, «Damage to the Prefrontal Cortex Increases Utilitarian Moral Judgments», *Nat* 446 (2007): 865; B. Thomas *et al.*, «Harming Kin to Save Strangers: Further Evidence for Abnormally Utilitarian Moral Judgments After Ventromedial Prefrontal Damage», *J CogNsci* 23 (2011): 2186. <<

[99] A. Bechara *et al.*, «Deciding Advantageously Before Knowing the Advantageous Strategy», *Sci* 275 (1997): 1293; A. Bechara *et al.*, «Insensitivity to Future Consequences Following Damage to Human Prefrontal Cortex», *Cog* 50 (1994): 7. <<

[100] L. Young *et al.*, «Damage to Ventromedial Prefrontal Cortex Impairs Judgment of Harmful Intent», *Neuron* 25 (2010): 845. <<

[101] Para aquellos a quienes interese, algunas de las respuestas más fuertes se encuentran en una subregión de la CPFvm llamada corteza orbitofrontal.
<<

[102] C. Limb y A. Braun, «Neural Substrates of Spontaneous Musical Performance: An fMRI Study of Jazz Improvisation», *PLoS ONE* 3 (2008): 01679; C. Salzman y S. Fusi, «Emotion, Cognition, and Mental State Representation in Amygdala and Prefrontal Cortex», *Ann Rev of Nsci* 33 (2010): 173. <<

[103] J. Greene *et al.*, «An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgment», *Sci* 293 (2001): 2105; J. Greene *et al.*, «The Neural Bases of Cognitive Conflict and Control in Moral Judgment», *Neuron* 44 (2004): 389-400; J. Greene, *Moral Tribes: Emotion, Reason, and the Gap Between Us and Them* (Nueva York: Penguin, 2013). <<

[104] Volveremos a los estudios de Greene sobre el «dilema del tranvía» con más profundidad en el capítulo dedicado a la moralidad. En líneas generales, los estudios muestran que las decisiones diferentes pivotan alrededor de (a) el contraste personal-impersonal existente entre empujar una palanca y empujar con tus propias manos, (b) el efecto directo-lateral entre el hecho de que la muerte de la persona sea una necesidad o sea un subproducto no intencionado, y (c) la distancia psicológica respecto a la víctima potencial. <<

[105] J. Peters *et al.*, «Induction of Fear Extinction with Hippocampal-Infralimbic lidNF», *Sci* 328 (2010): 1288; M. Mitad y G. Quirk, «Neurons in Medial Prefrontal Cortex Signal Memory for Fear Extinction», *Nat* 420 (2002): 70; M. Milady G. Quirk, «Fear Extinction as a Model for Translational Neuroscience: Ten Years of Progress», *Ann Rev of Psych* 63 (2012): 129; C. Lai *et al.*, «Opposite Effects of Fear Conditioning and Extinction on Dendritic Spine Remodeling», *Nat* 483 (2012): 87. Algunos trabajos recientes sugieren la implicación de tanto la CPFvm y la amígdala basomedial en este proceso: A. Adhikari *et al.*, «Basomedial Amygdala Mediates Top-Down Control of Anxiety and Fear», *Nat* 527 (2016): 179. <<

[106] K. Ochsner *et al.*, «Rethinking Feelings: An fMRI Study of the Cognitive Regulation of Emotion», *J Cog Nsci* 14 (2002): 1215; G. Sheppes y J. Gross, «Is Timing Hverything? Temporal Considerations in Emotion Regulation», *PSPR* 15 (2011): 319; G. Sheppes y Z. Levin, «Emotion Regulation Choice: Selecting Between Cognitive Regulation Strategies to Control Emotion», *Front Human Neurosci* 7 (2013): 179; J. Gross, «Antecedentand Response-Focused Emotion Regulation: Divergent Conscquences for Experience, Expression, and Physiology», *JPSP* 74 (1998): 224; J. Gross, «Emotion Regulation: Affective, Cognitive, and Social Consequences», *Psychophysiology* 39 (2002): 281; K. Ochsner y J. Gross, «The Cognitive Control of Emotion», *TICS* 9 (2005): 242. <<

[107] Tal como es la circuitería de la CPF, la secuencia más probable es, primero, la activación de la CPFdl, después la de la CPFvm y, luego, la inhibición de la amígdala. <<

[108] M. Lieberman *et al.*, «The Neural Correlates of Placebo Effects: A Disruption Account», *NeuroImage* 22 (2004): 447; P. Petrovic *et al.*, «Placebo and Opioid Analgesia: Imaging a Shared Neuronal Network», *Sci* 295 (2002): 1737. <<

[109] Beck J. *Cognitive Behavior Therapy*, 2.^a ed. (Nueva York: Guilford Press, 2011); P. Goldin *et al.*, «Cognitive Reappraisal Self-Efficacy Mediates the Effects of Individual Cognitive-Behavioral Therapy for Social Anxiety Disorder», / *Consulting Clin Psych* 80 (2012): 1034. <<

[110] Y esto se aplica a un metanivel de reevaluación, ya que Gross ha demostrado que un mediador del resultado del tratamiento, cuando se utiliza la TCC para la ansiedad social, es la *creencia* de que uno es capaz realmente de reevaluar. <<

[111] A. Bechara *et al.*, «Failure to Respond Autonomically to Anticipated Future Outcomes Following Damage to Prefrontal Cortex», *Cerebral Cortex* 6 (1996): 215; C. Martin *et al.*, «The Effects of Vagus Nerve Stimulation on Decision-Making», *Cortex* 40 (2004): 605. <<

[112] G. Bodenhausen *et al.*, «Negative Affect and Social Judgment: The Differential Impact of Anger and Sadness», *Eur J Soc Psych* 24 (1994): 45; A. Sanfey *et al.*, «The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimátum Game», *Sci* 300 (2003): 1755; K. Gospic *et al.*, «Limbic Justice: Amygdala Involvement in Immediate Rejections in the Ultimátum Game», *PLoS ONE* 9 (2011): 61001054. <<

[113] Hay circunstancias en las que el sistema límbico sobrepasa al lóbulo frontal y en las que no existe una buena decisión, ya que cada elección es peor que la otra. Piense, por ejemplo, en la que es, para un progenitor, la escena más dura de toda la historia del cine —en *La decisión de Sophie*, cuando Sophie tiene que tomar inesperadamente una gran decisión: cuál de sus dos hijos vivirá y cual morirá—. Realizar esa inconcebible elección requiere que sus neuronas frontocorticales manden señales a su corteza prefrontal y a la corteza motora —después de todo, finalmente dice algo y mueve sus manos, eligiendo a uno de sus hijos—. Y la bidireccionalidad de la circuitería se aprecia en el hecho de que su sistema límbico estaba gritándole desesperadamente a su corteza frontal. <<

[114] D. Wegner, «How to Think, Say, or Do Precisely the Worst Thing on Any Occasion», *Sci* 325 (2009): 58. <<

[115] Pensemos en individuos con personalidades «represivas». Tales individuos muestran un afecto y un comportamiento muy reglamentados —no son emocionalmente expresivos y no son muy buenos a la hora de interpretar las emociones de los demás—. Les gusta tener una vida ordenada, estructurada, predecible. Te pueden decir lo que van a cenar con una semana de antelación y lo cumplen. Su lóbulo frontal tiene un metabolismo elevado y también poseen elevados niveles circulantes de hormonas del estrés, lo que demuestra que debe ser enormemente estresante construir un mundo en el que nunca ocurre nada estresante. <<

[116] R. Davidson y S. Begley, *El perfil emocional de tu cerebro: claves para modificar nuestras actitudes y reacciones* (Barcelona: Destino, 2012); A. Tomarken y R. Davidson, «*Frontal Brain Activation in Repressors and Nonrepressors*», / *Abnormal Psych* 103 (1994): 339— <<

[117] A. Ito *et al.*, «The Contribution of the Dorsolateral Prefrontal Cortex to the Preparation for Deception and Truth-Telling», *Brain Res* 1464 (2012): 43; S. Spence *et al.*, «A Cognitive Neurobiological Account of Deception: Evidence from Functional Neuroimaging», *Philosophical Transactions of the Royal Soc London Series B* 359 (2004): 1755; I. Karton y T. Bachmann, «Effect of Prefrontal Transcranial Magnetic Stimulation on Spontaneous Truth-Telling», *BBR* 225 (2011): 209; Y. Yang *et al.*, «Prefrontal White Matter in Pathological Liars», *Brit J Psychiatry* 187 (2005): 320. <<

[118] D. Carr y S. Sesack, «Projections from the Rat Prefrontal Cortex to the Ventral Tegmental Area: Target Specificity in the Synaptic Associations with Mesoaccumbens and Mesocortical Neurons», / *Nsci* 20 (2000): 3864; M. Stefani y B. Moghaddam, «Rule Learning and Reward Contingency Are Associated with Dissociable Patterns of Dopamine Activation in the Rat Prefrontal Cortex, Nucleus Accumbens, and Dorsal Striatum», / *Nsci* 26 (2006): 8810. <<

[119] En los humanos, la activación del sistema dopaminérgico se evalúa normalmente con técnicas que registran una visión funcional como la IRMf (imagen por resonancia magnética funcional), que detecta cambios en el metabolismo de diferentes partes del cerebro. Para ser más concretos, mientras que un incremento en las demandas del metabolismo de estas regiones se debe claramente a que aumentan los potenciales de acción (liberación de dopamina) de las neuronas de esa zona, los dos no son sinónimos. Sin embargo, para simplificar, utilizo «incrementos de la ruta dopaminérgica», «activación de las vías de la dopamina», «se libera dopamina» indistintamente. <<

[120] T. Danjo *et al.*, «Aversive Behavior Induced by Optogenetic Inactivation of Ventral Tegmental Area Dopamine Neurons Is Mediated by Dopamine D2 Receptors in the Nucleus Accumbens», *PNAS* 111 (2014): 6455; N. Schwartz *et al.*, «Decreased Motivation During Chronic Pain Requires Long-Term Depression in the Nucleus Accumbens», *Nat* 345 (2014): 535. <<

[121] J. Cloutier *et al.*, «Are Attractive People Rewarding? Sex Differences in the Neural Substrates of Facial Attractiveness», / *Cog Nsci* 20 (2008): 941; K. Demos *et al.*, «Dietary Restraint Violations Influence Reward Responses in Nucleus Accumbens and Amygdala»,/ *Cog Nsci* 23 (2011): 1952. <<

[122] Y, en un hecho que da pistas sobre la existencia de diferencias sexuales, las respuestas dopaminérgicas a los estímulos visuales sexualmente excitantes son mayores en los hombres que en las mujeres. Increíblemente, esta diferencia no es específica de los humanos. Los macacos Rhesus macho pasan por alto la ocasión de beber cuando están sedientos para poder ver imágenes de —no estoy muy seguro de cómo podría decir esto de otra forma— fotos de las entrepiernas de macacos Rhesus hembra (mientras que no muestran ningún interés en otras fotos de Rhesus). Vea R. Deaner *et al.*, «Monkeys Pay per View: Adaptive Valuation of Social Images by Rhesus Macaques», *CurrBiol* 15 (2005): 543. <<

[123] V. Salimpoor *et al.*, «Interactions Between the Nucleus Accumbens and Auditory Cortices Predicts Music Reward Value», *Sci* 340 (2013): 216; G. Berns y S. Moore, «A Neural Predictor of Cultural Popularity», / *Consumer Psych* 22 (2012): 154; S. Erk *et al.*, «Cultural Objects Modulate Reward Circuitry», *Neuroreport* 13 (2002): 2499. <<

[124] A. Sanfey *et al.*, «The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game», *Sci* 300 (2003): 1755. Vea también J. Molí *et al.*, «Human FrontMesolimbic Networks Guide Decisions About Charitable Donatio», *PNAS* 103 (2006): 15623; W. Harbaugh *et al.*, «Neural Responses to Taxation and Voluntary Giving Reveal Motives for Charitable Donations», *Sci* 316 (2007): 1622. <<

[125] Un punto importante que hay que recalcar es que todos los sujetos del estudio eran mujeres. <<

[126] D. De Quervain *et al.*, «The Neural Basis of Altruistic Punishment», *Sci* 305 (2004): 1254; B. Knutson, «Sweet Revenge?», *Sci* 305 (2004): 1246.
<<

[127] M. Delgado *et al.*, «Understanding Overbidding: Using the Neural Circuitry of Reward to Design Economic Auctions», *Sci* 321 (2008): 1849; E. Maskin, «Can Neural Data Improve Economics?», *Sci* 321 (2008): 1788.
<<

[128] H. Takahasi *et al.*, «When Your Gain Is My Pain and Your Pain Is My Gain: Neural Correlates of Envy and Schadenfreude», *Sci* 323 (2009): 890; K. Fliessbach *et al.*, «Social Comparison Affects Reward-Related Brain Activity in the Human Ventral Striatum», *Sci* 318 (2007); 1305. <<

[129] W. Schultz, «Dopamine Signáls for Reward Valué and Risk: Basic and Recent Data», *Behav and Brain Functions* 6 (2010): 24. <<

[130] J. Cooper *et al.*, «Available Alternative Incentives Modulate Anticipatory Nucleus Accumbens Activation», *SCAN* 4 (2009): 409; D. Levy y P. Glimcher, «Comparing Apples and Oranges: Using Reward-Specific and Reward-General Subjective Value Representation in the Brain», / *Nsci* 31 (2011): 14693. <<

[131] P. Tobler *et al.*, «Adaptive Coding of Reward Value by Dopamine Neurons», *Sci* 307 (2005): 1642. <<

[132] W. Schultz, «Dopamine Signáls for Reward Valué and Risk: Basic and Recent Data», *Behav and Brain Functions* 6 (2010): 24; J. Cohen *et al.*, «Neuron-Type-Specific Signáls for Reward and Punishment in the Central Tegmental Area», *Nat* 482 (2012): 85; J. Hollerman y W. Schultz, «Dopamine Neurons Report an Error in the Temporal Prediction of Reward During Learning», *Nat Nsci* 1 (1998): 304; A. Brooks *el al.*, «From Bad to Worse: Striatum Coding of the Relative Valué of Painful Decisions», *Front Nsci* 4 (2010): 1. <<

[133] Increíblemente, en un paradigma del juego en el que ambos resultados producen una descarga, después de un rato, obtener la descarga menor empieza a activar la señalización dopaminérgica. <<

[134] B. Knutson *et al.*, «Neural Predictors of Purchases», *Neuron* 53 (2007): 147. <<

[135] P. Sterling, «Principies of Allostasis: Optimal Design, Predictive Regulation, Pathophysiology and Rational Therapeutics», en *Allostasis, Homeostasis, and the Costs of Adaptation*, ed. J. Schulkin (Cambridge, MA: MIT Press, 2004). <<

[136] B. Knutson *et al.*, «Anticipation of Increasing Monetary Reward Selectively Recruits Nucleus Accumbens», / *Nsci* 21 (2001): RC159. <<

[137] Este fenómeno me trae a la memoria la terrible y cínica observación que me hizo un compañero de habitación en la universidad, uno con una larga serie de relaciones desastrosas: «Una relación es el precio que pagas por su anticipación». <<

[138] G. Stuber *et al.*, «Reward-Predictive Cues Enhance Excitatory Synaptic Strength onto Midbrain Dopamine Neurons», *Sci* 321 (2008): 1690; A. Luo *et al.*, «Linking Context with Reward: A Functional Circuit from Hippocampal CA3 to Ventral Tegmental Area», *Sci* 33 (2011): 353; J. O'Doherty, «Reward Representations and Reward-Related Learning in the Human Brain: Insights from Neuroimaging», *Curr Opin in Neurobiol* 14 (2004): 769; M. Cador *et al.*, «Involvement of the Amygdala in Stimulus-Reward Associations: Interaction with the Ventral Striatum», *Nsci* 30 (1989): 77; J. Britt *et al.*, «Synaptic and Behavioral Profile of Multiple Glutamatergic Inputs to the Nucleus Accumbens», *Neuron* 76 (2012): 790; G. Stuber *et al.*, «Optogenetic Modulation of Neural Circuits That Underlie Reward Seeking», *BP* 71 (20x2): 1061; F. Ambroggi *et al.*, «Basolateral Amygdala Neurons Facilitate Reward-Seeking Behavior by Exciting Nucleus Accumbens Neurons», *Neuron* 59 (2008): 648. <<

[139] S. Hyman *et al.*, «Neural Mechanisms of Addiction: The Role of Reward-Related Learning and Memory», *Ann Rev of Nsci* 29 (2006): 565; B. Lee *et al.*, «Maturation of Silent Synapses in Amygdala-Accumbens Projection Contributes to Incubation of Cocaine Craving», *Nat Nsci* 16 (2013): 1644. Para un análisis de los comportamientos compulsivos como una clase de adicción: S. Rauch y W. Carlezon, «Illuminating the Neural Circuitry of Compulsive Behaviors», *Sci* 340 (2013): 1174; S. Ahmari *et al.*, «Repeated Cortico-Striatal Stimulation Generates Persistent OCD-like Behavior», *Sci* 340 (2013): 1234; E. Burguiere *et al.*, «Optogenetic Stimulation of Lateral Orbitofronto-Striatal Pathway Suppresses Compulsive Behaviors», *Sci* 340 (2013): 1243. <<

[140] S. Fligel *et al.*, «A Selective Role for Dopamine in Stimulus-Reward Learning», *Nat* 469 (2011): 53; K. Burke *et al.*, «The Role of the Orbitofrontal Cortex in the Pursuit of Happiness and More Specific Rewards», *Nat* 454 (2008): 340. <<

[141] P. Tobler *et al.*, «Adaptive Coding of Reward Value by Dopamine Neurons», *Sci* 307 (2005): 1642; C. Fiorillo *et al.*, «Discrete Coding of Reward Probability and Uncertainty by Dopamine Neurons», *Sci* 299 (2003): 1898. <<

[142] B. Knutson *et al.*, «Distributed Neural Representation of Expected Value», / *Nsci* 25 (2005): 4806; M. Stefani y B. Moghaddam, «Rule Learning and Reward Contingency Are Associated with Dissociable Patterns of Dopamine Activation in the Rat Prefrontal Cortex, Nucleus Accumbens, and Dorsal Striatum», / *Nsci* 26 (2006): 8810. <<

[143] Refiriéndose a este hecho, en una conversación que tuvo conmigo, Greene señaló con ironía cómo, en las previsiones presupuestarias de Harvard, se incluye la esperanza de que, si trabajan lo suficientemente duro, aproximadamente el 50 por ciento de los docentes obtendrá una plaza fija. <<

[144] R. Habib y M. Dixon, «Neurobehavioral Evidence for the “Near-Miss” Effect in Pathological Gamblers», / *the Exp Analysis of Behav* 93 (2010): 313; M. Hsu *et al.*, «Neural Systems Responding to Degrees of Uncertainty in Human Decision-Making», *Sci* 310 (2006): 1680. <<

[145] A. Braun *et al.*, «Dorsal Striatal Dopamine Depletion Impairs both Allocentric and Egocentric Navigation in Rats», *Neurobiol of Learning and Memory* 97 (2012): 402; J. Salamone, «Dopamine, Effort, and Decision Making», *Behavioral Nsci* 123 (2009): 463; I. Whishaw y S. Dunnett, «Dopamine Depletion, Stimulation or Blockade in the Rat Disrupts Spatial Navigation and Locomotion Dependent upon Beacon or Distal Cues», *BBR* 18 (1985): 11; J. Salamone y M. Correa, «The Mysterious Motivational Functions of Mesolimbic Dopamine», *Neuron* 76 (2012): 470; H. Tsai *et al.*, «Phasic Firing in Dopaminergic Neurons Is Sufficient for Behavioral Conditioning», *Sci* 324 (2009): 1080; R Phillips *et al.*, «Sub-second Dopamine Release Promotes Cocaine Seeking», *Nat* 422 (2003): 614; M. Pessiglione *et al.*, «Dopamine-Dependent Prediction Errors Underpin Reward-Seeking Behavior in Humans», *Nat* 442 (2008): 1042. <<

[146] Y, como gran ejemplo de la felicidad de la búsqueda, en el que la recompensa se halla tanto en el proceso como en el producto final, el sistema mesolímbico de la dopamina juega un papel clave en la motivación del cuidado maternal en las hembras de rata. Vea M. Numan y D. Stolzenberg, «Medial preoptic area interactions with dopamine neural systems in the control of the onset and maintenance of maternal behavior in rats», *Front Neuroendo* 30 (2009): 46. <<

[147] S. McClue *et al.*, «Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards», *Sci* 306 (2004): 503; J. Jennings *et al.*, «Distinct Extended Amygdala Circuits for Divergent Motivational States», *Nat* 496 (2013): 224. <<

[148] M. Howe *et al.*, «Prolonged Dopamine Signaling in Striatum Signals Proximity and Value of Distant Rewards», *Nat* 500 (2013): 575; Y. Niv, «Dopamine Ramps Up», *Nat* 500 (2013): 533. <<

[149] W. Schultz, «Subjective Neuronal Coding of Reward: Temporal Value Discounting and Risk», *Eur J Nsci* 31 (2010): 2124; S. Kobayashi y W. Schultz, «Influence of Reward Delays on Responses of Dopamine Neurons», / *Nsci* 28 (2008): 7837; S. Kim *et al.*, «Prefrontal Coding of Temporally Discounted Values During Intertemporal Choice», *Neuron* 59 (2008): 161; M. Roesch y C. Olson, «Neuronal Activity in Orbitofrontal Cortex Reflects the Value of Time», / *Neurophysiology* 94 (2005): 2457; M. Bermudez y W. Schultz, «Timing in Reward and Decision Processes», *Philosophical Trans of the Royal Soc of London B* 369 (2014): 20120468; B. Figner *et al.*, «Lateral Prefrontal Cortex and Self-Control in Intertemporal Choice», *Nat Nsci* 13 (2010): 538; K. Jimura *et al.*, «Impulsivity and Self-Control During Intertemporal Decision Making Linked to the Neural Dynamics of Reward Value Representation», / *Nsci* 33 (2013): 344; S. McClure *et al.*, «Time Discounting for Primary Rewards», / *Nsci* 27, 5796.
<<

[150] K. Ballard y B. Knutson, «Dissociable Neural Representations of Future Reward Magnitude and Delay During Temporal Discounting», *Neuroimage* 45 (2009): 143 <<

[151] A. Lak *et al.*, «Dopamine Prediction Error Responses Integrate Subjective Value from Different Reward Dimensions», *PNAS* 111 (2014): 2343. <<

[152] V. Noreika *et al.*, «Timing Déficits in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Evidence from Neurocognitive and Neuroimaging Studies», *Neuropsychologia* 51 (2013): 235; A. Pine *et al.* «Dopamine, Time, and Impulsivity in Humans», / *Nsci* 30 (2010): 8888; W. Schultz, «Potential Vulnerabilities of Neuronal Reward, Risk, and Decisión Mechanisms to Addictive Drugs», *Neuron* 69 (2011): 603. <<

[153] G. Brown *et al.*, «Aggression in Humans Correlates with Cerebrospinal Fluid Amine Metabolites», *Psychiatry Res* 1 (1979): 131; M. Linnoila *et al.*, «Low Cerebrospinal Fluid 5-Hydroxyindoleacetic Acid Concentration Differentiates Impulsive from Nonimpulsive Violent Behavior», *Life Sci* 33 (1983): 2609; P. Stevenson y K. Schildberger, «Mechanisms of Experience Dependent Control of Aggression in Crickets», *Curr Opinión in Neurobiol* 23 (2013): 318; P. Fongy A. Ford, «The Biological Effects of Antidepressants on the Molluscs and Crustaceans: A Review», *Aquatic Toxicology* 151 (2014): 4.
<<

[154] M. Linnoila *et al.*, «Low Cerebrospinal Fluid 5-Hydroxyindoleacetic Acid Concentration Differentiates Impulsive from Nonimpulsive Violent Behavior», *Life Sci* 33 (1983): 2609; J. Higley *et al.*, «Excessive Mortality in Young Free-Ranging Male Nonhuman Primates with Low Cerebrospinal Fluid 5-Hydroxyindoleacetic Acid Concentrations», *AGP* 53 (1996): 537; M. Asberg *et al.*, «5-HLAA in the Cerebrospinal Fluid: A Biochemical Suicide Predictor?», *AGP* 33 (1976): 1193; M. Bortolato *et al.*, «The Role of the Serotonergic System at the Interface of Aggression and Suicide», *Nsci* 236 (2013): 160. <<

[155] H. Clarke *et al.*, «Cognitive Inflexibility After Prefrontal Serotonin Depletion», *Sci* 304 (2004): 878; R. Wood *et al.*, «Eífects of Tryptophan Depletion on the Performance of an Iterated PD Game in Healthy Adults», *Neuropsychopharmacology* 1 (2006): 1075. <<

[156] Su nombre, núcleo del rafe, no es imprescindible. <<

[157] J. Dalley y J. Roiser, «Dopamine, Serotonin and Impulsivity», *Nsci* 215 (2012): 42; P. Redgrave y R. Horrell, «Potentiation of Central Reward by Localized Perfusion of Acetylcholine and 5-Hydroxytryptamine», *Nat* 262 (1976): 305; A. Harrison y A. Markou, «Serotonergic Manipulations Both Potentiate and Reduce Brain Stimulation Reward in Rats: Involvement of Serotonin-1A Receptors», *JPET* 297 (2001): 316. <<

[158] A. Duke, «Revisiting the Serotonin-Aggression Relation in Humans: A Metaanalysis», *Psych Bull* 139 (2013): 1148. <<

[159] A. Gopnik, «The New Neuro-Skeptics», *New Yorker*, 9 de septiembre de 2013. <<

[160] C. Bukach *et al.*, «Beyond Faces and Modularity: The Power of an Expertise Framework», *TICS* 10 (2006): 159. <<

Capítulo 3. De segundos a minutos antes

[1] Según una leyenda urbana que ha persistido con el paso del tiempo, Skinner crió a su hija en una caja de Skinner gigante, donde aprendió a apretar palancas para cubrir todas sus necesidades. Naturalmente, según la leyenda, cuando creció se volvió loca, se suicidó, lo demandó, intentó asesinarlo, etc. Todo falso. <<

[2] Cuando estaba en la universidad, Skinner vino a cenar a mi residencia universitaria y dio después una charla extraordinariamente dogmática. Me produjo una sensación extraña cuando le escuché decir: «Guau, este chaval parece un skinneriano *total*». <<

[3] Madre abusiva y resultados anticonductistas: D. Maestriperi *et al.*, «Neurobiological Characteristics of Rhesus Macaque Abusive Mothers and Their Relation to Social and Maternal Behavior», *Nsci Biobehav Rev* 29 (2005): 51; R. Sullivan *et al.*, «Ontogeny of Infant Fear Learning and the Amygdala», en *Cognitive Neuroscience IV*, ed. M. Gazzaniga (Cambridge, MA: MIT Press, 2009), p. 889. <<

[4] Es obvio a qué equipo animo, ya que, de alguna manera, yo mismo soy un etólogo (pero, solo para rebajar un poco tanto elogio, recuerde que uno de los fundadores de la etología fue el odioso Konrad Lorenz). En un genial movimiento, los tres fundadores de la etología —Lorenz, Niko Tinbergen y Karl von Frisch— recibieron el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1973. La comunidad biomédica quedó horrorizada. Darle el premio a tipos que tenían hongos en los pies y cuya principal técnica de investigación era mirar a través de prismáticos..., ¿qué tenía eso que ver con la medicina? De los tres, Lorenz era el que se hacía propaganda enérgicamente y fue un llamativo divulgador; Tinbergen, uno de mis héroes, era el pensador profundo y un experimentador asombroso; y Von Frisch tocaba el bajo eléctrico y no hablaba mucho. <<

[5] ¿Cómo podrían averiguar los etólogos qué información sensorial es importante para un animal? Un ejemplo: entre las gaviotas, el pico de la madre tiene una mancha roja visible. Cuando trae comida para los pollitos, estos la picotean en el pico y mami regurgita la comida. Así es como Tinbergen demostró que la mancha roja desencadena la conducta de picoteo: por eliminación, pintó encima de la mancha roja de las aves y los polluelos ya no le picaron. Por replicación: pintó un punto rojo en un tablón y lo agitó en el nido; los polluelos empezaron a picarlo. O por superestimulación: pintó un punto rojo *gigantesco* en el pico de la madre y los polluelos se volvieron locos picándola. En este tipo de estudios se ha incorporado ahora la robótica, gracias a la cual los etólogos han construido, por ejemplo, abejas robóticas que se infiltran y engañan diabólicamente a las colonias de abejas danzando para advertir de fuentes de alimentos que no existen, lo que provoca que las abejas salgan volando en busca de ese lugar. <<

[6] Voces de pandas: B. Charlton *et al.*, «Vocal Discrimination of Potential Mates by Female Giant Pandas (*Ailuropoda melanoleuca*)», *BiolLett* 5 (2009): 597. Voces de mujeres: G. Bryant y M. Haselton, «Vocal Cues of Ovulation in Human Females», *Biol Lett* 5 (2009): 12; J. Knight, «When Robots Go Wild», *Nat* 434 (2005): 954. <<

[7] Un ejemplo de respuestas agradables interespecíficas: un factor importante a la hora de decidir cuánto dinero dona la gente para ayudar a especies en peligro es el tamaño relativo de los ojos de ese animal. Ojos grandes y saltones hacen que aflojes la cartera. Vea H. Herzog, *Los amamos, los odiamos y los comemos: esa relación tan especial con los animales* (Barcelona: Kairós, 2012). <<

[8] Comunicación vibracional: P. Hill, *Vibrational Communication in Animals* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2008). Interferencias en los murciélagos: A. Corcoran y W. Conner, «Bats Jamming Bats: Food Competition Through Sonar Interference», *Sci* 346 (2014): 745. Cosquilleo en las ratas: J. Panksepp, «Beyond a Joke: From Animal Laughter to Human Joy?», *Sci* 308 (2005): 62. <<

[9] Un análisis sobre el continuo existente entre la información sensorial subliminal y la información que se percibe, pero que se considera irrelevante: T. Marteau *et al.*, «Changing Human Behavior to Prevent Disease: The Importance of Targeting Automatic Processes», *Sci* 337 (2012): 1492. <<

[10] Patatas fritas: M. Zampini y C. Spence, «Assessing the Role of Sound in the Perception of Food and Drink», *Chemical Senses* 3 (2010): 57. K. Edwards, «The interplay of affect and cognition in attitude formation and Change», *fPSP* 59 (1990): 212. <<

[11] Un excelente análisis de este tema: J. Kubota *et al.*, «The Neuroscience of Race», *Nat Nsci* 15 (2012): 940; para un análisis de todo el capítulo, vea: D. Ariely, *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions* (Nueva York, HarperCollins, 2008). <<

[12] T. Ito y G. J. Urland, «Race and Gender on the Brain: Electro cortical Measures of Attention to the Race and Gender of Multiply Categorizable Individuáis», *JPSP* 85 (2003): 616. Para un buen análisis de cómo se estudian las actitudes implícitas vea B. Nosek *et al.*, «Implicit Social Cognition: From Measures to Mechanisms», *TICS* 15 (2011): 152. <<

[13] A. Olsson *et al.*, «The Role of Social Groups in the Persistence of Learned Fear», *Sci* 309 (2005): 785. <<

[14] J. Richeson *et al.*, «An fMRI Investigation of the Impact of Interracial Contact on Executive Function», *Nat Nsci* 6 (2003): 1323; K. Knutson *et al.*, «Why Do Interracial Interactions Impair Executive Function? A Resource Depletion Account», *TICS* 10 (2007): 915; K. Knutson *et al.*, «Neural Correlates of Automatic Beliefs About Gender and Race», *Human Brain Mapping* 28 (2007): 915. <<

[15] N. Kanwisher *et al.*, «The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception», / *Nsci* 17 (1997): 4302; J. Sergent *et al.*, «Functional Neuroanatomy of Face and Object Processing: A Positron Emission Tomography Study», *Brain* 115 (1992): 15; A. Golby *et al.*, «Differential Responses in the Fusiform Region to Same-Race and Other-Race Faces», *Nat Nsci* 4 (2001): 845; A. J. Hart *et al.*, «Differential Response in the Human Amygdala to Racial Outgroup Versus Ingroup Face Stimuli», *Neuroreport* 11 (2000): 2351. <<

[16] K. Shutts y K. Kinzler, «An Ambiguous-Race Illusion in Children's Face Memory», *Psych Sci* 18 (2007): 763; D. Maner *et al.*, «Functional Projection: How Fundamental Social Motives Can Bias Interpersonal Perception», *JPSP* 88 (2005): 63; K. Hugenberg y G. Bodenhausen, «Facing Prejudice: Implicit Prejudice and the Perception of Facial Threat», *Psych Sci* (2003): 640; J. Van Bavel *et al.*, «The Neural Substrates of In-group Bias: A Functional Magnetic Resonance Imaging Investigation», *Psych Sci* 19 (2008): 1131; J. Van Bavel y W. Cunningham, «Self-Categorization with a Novel Mixed-Race Group Moderates Automatic Social and Racial Biases», *PSPB* 35 (2009): 321. <<

[17] A. Avenanti *et al.*, «Racial Bias Reduces Empathic Sensorimotor Resonance with Other-Race Pain», *Curr Biol* 20 (2010): 1018; V. Mathur *et al.*, «Neural Basis of Extraordinary Empathy and Altruistic Motivation», *Neuroimage* 51 (2010): 1468-1475. <<

[18] J. Correll *et al.*, «Event-Related Potentials and the Decisión to Shoot: The Role of Threat Perception and Cognitive Control», *JPSP* 42 (2006): 120.
<<

[19] J. Eberhardt *et al.*, «See Black: Race, Crime, and Visual Processing», *fPSP* 87 (2004): 876; I. Blair *et al.*, «The Influence of Afrocentric Facial Features in Criminal Sentencing», *Psych Sci* 15 (2004): 674; M. Brown *et al.*, «The Effects of Eyeglasses and Race on Juror Decisions Involving a Violent Crime», *AMFP* 26 (2008): 25. <<

[20] J. LeDoux, «Emotion: Clues from the Brain», *Ann Rev of Psych* 46 (1995): 209. <<

[21] T. Ito y G. Urland, «Race and Gender on the Brain: Electro cortical Measures of Attention to the Race and Gender of Multiply Categorizable Individuáis», *JPSP* 85 (2003): 616; N. Rule *et al.*, «Perceptions of Dominance Following Glimpses of Faces and Bodies», *Perception* 41 (2012): 687; C. Zink *et al.*, «Know Your Place: Neural Processing of Social Hierarchy in Humans», *Neuron* 58 (2008): 273. <<

[22] T. Tsukiura y R. Cabeza, «Shared Brain Activity for Aesthetic and Moral Judgments: Implications for the Beauty-Is-Good Stereotype», *SCAN* 6 (2011): 138. <<

[23] H. Aviezer *et al.*, «Body Cues, Not Facial Expressions, Discriminate Between Intense Positive and Negative Emotions», *Sci* 338 (2012): 1225; C. Bobst y J. Lobmaier, «Men's Preference for the Ovulating Female Is Triggered by Subtle Face Shape Differences», *Horm Behav* 62 (2012): 413; N. Rule y N. Ambady, «Democrats and Republicans Can Be Differentiated from Their Faces», *PLoS ONE* 5 (2010): 68733; N. Rule *et al.*, «Flustered and Faithful: Embarrassment as a Signal of Prosociality», *JPSP* 102 (2012): 81; N. Rule *et al.*, «On the Perception of Religious Group Membership from Faces», *PLoS ONE* 5 (2010): 4241. <<

[24] P. Whalen *et al.*, «Human Amygdala Responsivity to Masked Fearful Eye Whites», *Sci* 306 (2004): 2061. <<

[25] Las señales inconscientes no siempre tienen que ver con los rostros y las posturas. Entre equipos igualados o atletas individuales competidores, el hecho de llevar un jersey rojo parece ser un estímulo para la realización del ejercicio. Esto se ha demostrado en el boxeo olímpico, el taekwondo y la lucha libre, para equipos de fútbol y *rugby*, y en participantes de un videojuego virtual de gladiadores. Se ha especulado que es el reflejo del hecho de que, en muchas especies (p. ej., en los mandriles o en los obispos colilargos), las demostraciones de dominancia masculina incluyen el mostrar una parte roja del cuerpo, ya que un rojo más intenso equivale a tener más testosterona. No tengo muy claro que la explicación sea correcta, ya que da la impresión de que son ejemplos de otras especies que se han escogido muy cuidadosamente. Vea R. Hill y R. Barton, «Red Enhances Human Performance in Contests», *Nat* 435 (2005): 293; M. Attrill *et al.*, «Red Shirt Colour Is Associated with Long-Term Team Success in English Football», *JSS* 26 (2008): 577; M. Platti *et al.*, «The Red Mist? Red Shirts, Success and Team Sports», *JSS* 15 (2012): 1209; A. Ilie *et al.*, «Better to Be Red Than Blue in Virtual Competition», *CyberPsychology & Behav* 11 (2008): 375; M. García-Rubio *et al.*, «Does a Red Shirt Improve Sporting Performance? Evidence from Spanish Football», *AEL* 18 (2011): 1001; C. Rowe *et al.*, «Sporting Contests: Seeing Red? Putting Sportswear in Context», *Nat* 437 (2005): E10. <<

[26] D. Francey y R. Bergmuller, «Images of Eyes Enhance Investments in a RealLife Public Good», *PLoS ONE* 7 (2012): 637397; M. Bateson *et al.*, «Cues of Being Watched Enhance Cooperation in a Real-World Setting», *Biol Lett* 2 (2006): 412; K. Haley y D. Fessler, «Nobody's Watching? Subtle Cues Affect Generosity in an Anonymous Economic Game», *EEIB* 3 (2005): 245; T. Burnham y B. Haré, «Engineering Human Cooperation», *Hum Nat* 18 (2007): 88; M. Rigdon *et al.*, «Minimal Social Cues in the Dictator Game», *JEP* 30 (2009): 358. <<

[27] C. Forbes *et al.*, «Negative Stereotype Activation Alters Interaction Between Neural Correlates of Arousal, Inhibition and Cognitive Control», *SCAN* 7 (2011): 771. <<

[28] C. Steele, *Whistling Vivaldi and Other Clues to How Stereotypes Affect Us* (Nueva York: Norton, 2010). <<

[29] L. Mujica-Parodi *et al.*, «Chemosensory Cues to Conspecific Emotional Stress Activate Amygdala in Humans», *PLoS ONE* 4 (2009): 66415; W. Zhou y D. Chen, «Fear-Related Chemosignals Modulate Recognition of Fear in Ambiguous Facial Expressions», *Psych Sci* 20 (2009): 177; A. Prehn *et al.*, «Chemosensory Anxiety Signals Augment the Startle Reflex in Humans», *Nsci Letters* 394 (2006): 127. <<

[30] H. Critchley y N. Harrison, «Visceral Influences on Brain and Behavior», *Neuron* 77 (2013): 624; D. Carney *et al.*, «Power Posing Brief Nonverbal Displays Affect Neuroendocrine Levels and Risk Tolerance», *Psych Sci* 21 (2010): 1363. Algunos hallazgos relacionados: A. Hennenlotter *et al.*, «The Link Between Facial Feedback and Neural Activity Within Central Circuitries of Emotion: New Insights from Botulinum Toxin-Induced Denervation of Frown Muscles», *Cerebral Cortex* 19 (2009): 357; J. Davis, «The Effects of BOTOX Injections on Emotional Experience», *Emotion* 10 (2010): 433. <<

[31] L. Berkowitz, «Pain and Aggression: Some Findings and Implications», *Motivation and Emotion* 17 (1993): 277. <<

[32] M. Gailliot *et al.*, «Self-Control Relies on Glucose as a Limited Energy Source: Willpower Is More Than a Metaphor», *JPSP* 92 (2007): 325-336; N. Mead *et al.*, «Too Tired to Tell the Truth: Self-Control Resource Depletion and Dishonesty», *JESP* 45 (2009): 594; C. DeWall *et al.*, «Depletion Makes the Heart Grow Less Helpful: Helping as a Function of Self-Regulatory Energy and Genetic Relatedness», *PSPB* (2008): 1653; B. Briers *et al.*, «Flungry for Money: The Desire for Caloric Resources Increases the Desire for Financial Resources and Viceversa», *Psych Sci* 17 (2006): 939; C. DeWall *et al.*, «Sweetened Blood Cools Hot Tempers: Physiological SelfControl and Aggression», *Aggressive Behav* 37 (2011): 73; D. Benton, «Hypoglycemia and Aggression: A Review», *Int J Nsci* 41 (1988): 163; B. Bushman *et al.*, «Low Glucose Relates to Greater Aggression in Married Couples», *PNAS USA* 111 (2014): 6254. Para una reinterpretación de esta literatura enfocada más hacia la motivación para el autocontrol en lugar de la capacidad de este, vea M. Inzlicht *et al.*, «Why Self-Control Seems (But May Not Be) Limited», *TICS* 18 (2014): 127. <<

[33] No se deberían confundir hallazgos como estos con la lógica que hay detrás de la «defensa del pastelito». En 1978, el alcalde de San Francisco, George Moscone y el concejal Harvey Milk —el primer político de California que reconoció abiertamente ser gay— fueron asesinados por Dan White, un descontento exconcejal. Según el malentendido común, durante su juicio, el abogado defensor de White alegó que su adicción a la comida basura cargada de azúcar de alguna forma alteró su juicio y autocontrol. En realidad, la defensa argumentó que White sufría una disminución de sus capacidades debido a su depresión, y su cambio de una dieta sana por la comida basura era simplemente una prueba de su estado depresivo. <<

[34] V. Liberman *et al.*, «The Name of the Game: Predictive Power of Reputations Versus Situational Labels in Determining Prisoner's Dilemma Game Moves», *PSPB* 30 (2004): 1175; A. Kay y L. Ross, «The Perceptual Push: The Interplay of Implicit Cues and Explicit Situational Construals on Behavioral Intentions in the Prisoner's Dilemma», *JESP* 39 (2003): 634. <<

[35] Un estudio reciente demuestra una versión mordaz de esto mismo. Describir a alguien como «afroamericano» provoca asociaciones con niveles más altos de educación e ingresos que si se le describe como «negro». Vea E. Hall *et al.*, «A Rose by Any Other Name? The Consequences of Subtyping “African-Americans” from “Blacks”», *JESP* 56 (2015): 183. <<

[36] Un estudio reciente demuestra las consecuencias de las señales lingüísticas en asuntos vitales. Para una misma intensidad, a los huracanes que se les ha dado arbitrariamente un nombre femenino matan más personas que aquellos que reciben un nombre masculino (los nombres que se dan van alternando los dos géneros). ¿Por qué? La gente toma inconscientemente los nombres masculinos de los huracanes más seriamente y tienen más probabilidades de obedecer las órdenes de evacuación. Y todo esto a pesar de que tanto los nombres masculinos como femeninos han sido seleccionados por su inocuidad. Es decir, no estamos comparando el huracán Mary Poppins con el huracán Vlad el Empalador. Vea K. Jung *et al.*, «Female hurricanes are deadlier than male hurricanes», *PNAS* m (2014): 8782. <<

[37] A. Tversky y D. Kahneman, «Rationale Choice and the Framing of Decisions», *Business* 59 (1986): S251; vea también J. Bargh *et al.*, «Priming In-group Favoritism: The Impact of Normative Scripts in the Minimal Group Paradigm», *JESP* 37 (2001): 316; C. Zogmaister *et al.*, «The Impact of Loyalty and Equality on Implicit Ingroup Favoritism», *Group Processes & Intergroup Relations* 11 (2008): 493. <<

[38] J. Christensen y A. Gomila, «Moral Dilemmas in Cognitive Neuroscience of Moral Decision-Making: A Principled Review», *Nsci Biobehav Rev* 36 (2012): 1249; L. Petrinovich y P. O'Neill, «Influence of Wording and Framing Effects on Moral Intuitions», *Ethology and Sociobiology* 17 (1996): 145; R. O'Hara *et al.*, «Wording Effects in Moral Judgments», *Judgment and Decision Making* 5 (2010): 547; R. Zahn *et al.*, «The Neural Basis of Human Social Values: Evidence from Functional MRI», *Cerebral Cortex* 19 (2009): 276. <<

[39] D. Butz *et al.*, «Liberty and Justice for All? Implications of Exposure to the U.S. Flag for Intergroup Relations», *PSPB* 33 (2007): 396; M. Levine *et al.*, «Identity and Emergency Intervention: How Social Group Membership and Inclusiveness of Group Boundaries Shape Helping Behavior», *PSPB* 31 (2005): 443; R. Enos, «Causal Effect of Intergroup Contact on Exclusionary Attitudes», *PNAS* 111 (2014): 3699. <<

[40] M. Shih *et al.*, «Stereotype Susceptibility: Identity Salience and Shifts in Quantitative Performance», *Psych Sci* 10 (1999): 80. <<

[41] P. Fischer *et al.*, «The Bystander-Effect: A Meta-analytic Review on Bystander Intervention in Dangerous and Non-dangerous Emergencies», *Psych Bull* 137 (2011): 517. <<

[42] Un ejemplo horrible y documentado de espectadores comportándose al menos de forma tan insensible como se supone que fueron los inquilinos de los apartamentos fue la muerte de la niña de dos años Wang Yue (puede buscar su caso en Google). <<

[43] B. Pawlowski *et al.*, «Sex Differences in Everyday Risk-Taking Behavior in Humans», *Evolutionary Psych* 6 (2008): 29; B. Knutson *et al.*, «Nucleus Accumbens Activation Mediates the Influence of Reward Cues on Financial Risk Taking», *Neuroreport* 26 (2008): 509; V. Griskevicius *et al.*, «Blatant Benevolence and Conspicuous Consumption: When Romantic Motives Elicit Strategic Costly Signals», *JPSP* 93 (2007): 85; L. Chang *et al.*, «The Face That Launched a Thousand Ships: The Mating-Warring Association in Men», *PSPB* 37 (2011): 976; S. Ainsworth y J. Maner, «Sex Begets Violence: Mating Motives, Social Dominance, and Physical Aggression in Men», *JPSP* 103 (2012): 819; W. Iredale *et al.*, «Showing Off in Humans: Male Generosity as a Mating Signal», *Evolutionary Psych* 6 (2008): 386; M. Van Vugt y W. Iredale, «Men Behaving Nicely: Public Goods as Peacock Tails», *Brit J Psych* 104 (2013): 3. <<

[44] En estos estudios, la situación de control es cuando los sujetos están en presencia de otro hombre. Y para su información, la presencia de hombres no causa esos efectos en el comportamiento de las mujeres. <<

[45] J. Q. Wilson y G. Kelling, «Broken Windows», *Atlantic Monthly*, marzo de 1982, p. 29. <<

[46] K. Keizer *et al.*, «The Spreading of Disorder», *Sci* 322 (2008): 1681. <<

[47] Para unos buenos ejemplos de cómo el lóbulo frontal puede dirigir la naturaleza y el enfoque del procesamiento sensorial, vea G. Gregoriou *et al.*, «Lesions of Prefrontal Cortex Reduce Attentional Modulation of Neuronal Responses and Synchrony in V4», *Nat Nsci* 17 (2014): 1003; S. Zhang *et al.*, «Long-Range and Local Circuits for Top-Down Modulation of Visual Cortex Processing», *Sci* 345 (2014): 660; y T. Zanto *et al.*, «Causal Role of the Prefrontal Cortex in Top-Down Modulation of Visual Processing and Working Memory», *Nat Nsci* 14 (2011): 656. <<

[48] R. Adolphs *et al.*, «A Mechanism for Impaired Fear Recognition After Amygdala Damage», *Nat* 433 (2005): 68. <<

[49] M. Dadds *et al.*, «Reduced Eye Gaze Explains Fear Blindness in Childhood Psychopathic Traits», / *the Am Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 47 (2008): 4; M. Dadds *et al.*, «Attention to the Eyes and Fear-Recognition Déficits in Child Psychopathy», *Brit JPsychiatry* 189 (2006): 280. <<

[50] Es importante señalar que se trata, de hecho, de un caso de aculturación, en lugar de un reflejo de las diferencias genéticas —los estadounidenses cuyo origen es Asia oriental muestran los patrones típicos estadounidenses—. <<

[51] Para una introducción sobre esta literatura intercultural, vea R. Nisbett *et al.*, «Culture and Systems of Thought: Holistic Versus Analytic Cognition», *Psych Rev* 108 (2001): 291; T. Hedden *et al.*, «Cultural Influences on Neural Substrates of Attentional Control», *Psych Sci* 19 (2008): 12; J. Chiao, «Cultural Neuroscience: A Once and Future Discipline», *Prog in Brain Res* 178 (2009): 287; y H. Chua *et al.*, «Cultural Variation in Eye Movements During Scene Perception», *PNAS* 102 (2005): 12629. <<

Capítulo 4. De horas a días antes

[1] Esto no sorprende a los seguidores de la historia de los eunucos, que eran un pilar del poder militar de la China imperial, apreciados por ser fieros soldados. <<

[2] La castración química como generalmente efectiva con los agresores sexuales: E Berlín, «“Chemical Castration” for Sex Offenders», *NEJM* 336 (1997): 1030. La falta de efectividad en los violadores «hostiles»: K. Peters, «Chemical Castration: An Alternative to Incarceration», *Duquesne University Law Rev* 31 (1992): 307. Una conclusión más amplia sobre que no funciona especialmente bien: P. Fagan, «Pedophilia», *JAMA* 288 (2002): 2458. Doy las gracias a Arielle Lasky por su excelente ayuda en la investigación de este tema. <<

[3] Con una excepción: Texas, donde todavía usan un cuchillo. <<

[4] Para ver ejemplos de la falta de correlación en una especie de primate, vea M. Arlet *et al.*, «Social Factors Increase Fecal Testosterone Levels in Wild Male GrayCheeked Mangabeys (*Lophocebus albigena*)», *Horm Behav* 59 (2011): 605; J. Archer, «Testosterone and Human Aggression: An Evaluation of the Challenge Hypothesis», *Nsci Biobehav Rev* 30 (2006): 319; la cita está en la página 320. <<

[5] J. Oberlander y L. Henderson, «The Sturm und Drang of Anabolic Steroid Use: Angst, Anxiety, and Aggression», *TINS* 35 (2012): 382; R. Agis-Balboa *et al.*, «Enhanced Fear Responses in Mice Treated with Anabolic Androgenic Steroids», *Neuroreport* 22 (2009); 617. <<

[6] Como ocurre con todos estos estudios, ni los sujetos ni los científicos que los observan saben si se administró testosterona o placebo a los voluntarios, y los niveles de testosterona producidos siempre están dentro del rango normal.
<<

[7] E. Hermans *et al.*, «Testosterone Administration Reduces Empathetic Behavior: A Facial Mimicry Study», *PNE* 31 (2006): 859; J. Honk *et al.*, «Testosterone Administration Impairs Cognitive Empathy in Women Depending on Second-to-Fourth Digit Ratio», *PNAS* 108 (2011): 3448; R Bos *et al.*, «Testosterone Decreases Trust in Socially Naive Humans», *PNAS* 107 (2010): 9991; R Bos *et al.*, «The Neural Mechanisms by Which Testosterone Acts on Interpersonal Trust», *Neuroimage* 2 (2012): 730; P. Mehta y J. Beer, «Neural Mechanisms of the Testosterone-Aggression Relation: The Role of the Orbitofrontal Cortex», / *CogNsci* 22 (2009): 2357. <<

[8] L. Tsai y R. Sapolsky, «Rapid Stimulatory Effects of Testosterone upon Myotubule Metabolism and Hexose Transport, as Assessed by Silicon Microphysiometry», *Aggressive Behav* 22 (1996): 357; C. Rutte *et al.*, «What Sets the Odds of Winning and Losing?», *TIEE* 21 (2006) 16. Confianza y determinación: A. Boissy y M. Bouissou, «Effects of Androgen Treatment on Behavioral and Physiological Responses of Heifers to Fear-Eliciting Situations», *Horm Behav* 28 (1994): 66; R. Andrew y L. Rogers, «Testosterone, Search Behaviour and Persistence», *Nat* 237 (1972): 343; J. Archer, «Testosterone and Persistence in Mice», *Animal Behav* 25 (1977): 479; M. Fuxjager *et al.*, «Winning Territorial Disputes Selectively Enhances Androgen Sensitivity in Neural Pathways Related to Motivation and Social Aggression», *PNAS* 107 (2010): 12393. Deportes: M. Elias, «Serum Cortisol, Testosterone, and Testosterone Binding Globulin Responses to Competitive Fighting in Human Males», *Aggressive Behav* 7 (1981): 215; A. Booth *et al.*, «Testosterone, and Winning and Losing in Human Competition», *Horm Behav* 23 (1989): 556; J. Carre y S. Putnam, «Watching a Previous Victory Produces an Increase in Testosterone Among Elite Hockey Players», *PNE* 35 (2010): 475; A. Mazur *et al.*, «Testosterone and Chess Competition», *Soc Psych Quarterly* 55 (1992): 70; J. Coates y J. Herbert, «Endogenous Steroids and Financial Risk Taking on a London Trading Floor», *PNAS* 105 (2008): 616. 9 <<

[9] N. Wright et al., «Testosterone Disrupts Human Collaboration by Increasing Egocentric Choices», Proc Royal Soc B (2012): 2275. <<

[10] P. Mehta y J. Beer, «Neural Mechanisms of the Testosterone-Aggression Relation: The Role of Orbitofrontal Cortex», / *CogNsci* 22 (2010): 2357; G. van Wingen *et al.*, «Testosterone Reduces Amygdala-Orbitofrontal Cortex Coupling», *PNE* 35 (2010): 105; P. Bos y E. Hermans *et al.*, «The Neural Mechanisms by Which Testosterone Acts on Interpersonal Trust», *Neuroimage* 2 (2012): 730. <<

[11] La testosterona reduce el miedo y la ansiedad en roedores: C. Eisenegger *et al.*, «The Role of Testosterone in Social Interaction», *TICS* 15 (2011): 263. La testosterona rebaja la respuesta al estrés: V. Viau, «Functional Cross-Talk Between the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal and — Adrenal Axes», *7 Neuroendocrinology* 14 (2002): 506. La testosterona reduce el sobresalto en humanos: J. van Honk *et al.*, «Testosterone Reduces Unconscious Fear But Not Consciously Experienced Anxiety: Implications for the Disorders of Fear and Anxiety», *BP* 58 (2005): 2x8; E. J. Hermans *et al.*, «A Single Administration of Testosterone Reduces Fear-Potentiated Startle in Humans», *BP* 59 (2006): 872. <<

[12] Análisis generales: R. Woods, «Reinforcing Aspects of Androgens», *Physiology & Behav* 83 (2004): 279; A. DiMeo y R. Wood, «Circulating Androgens Enhance Sensitivity to Testosterone Self-Administration in Male Hamsters», *Pharmacology, Biochemistry & Behav* 79 (2004): 383; M. Packard *et al.*, «Rewarding Affective Properties of Intra-Nucleus Accumbens Injections of Testosterone», *Behav Nsci* 111 (1997): 219. <<

[13] A. N. Dimeo y R. I. Wood, «ICV Testosterone Induces Fos in Male Syrian Hámster Brain», *PNE* 31 (2006): 237; M. Packard *et al.*, «Rewarding Affective Properties of Intra-Nucleus Accumbens Injections of Testosterone», *Behav Nsci* 111 (1997): 219; M. Packard *et al.*, «Expression of Testosterone Conditioned Place Preference Is Blocked by Peripheral or Intra-accumbens Injection of Alpha-flupenthixol», *Horm Behav* 34 (1998) 39; M. Fuxjager *et al.*, «Winning Territorial Disputes Selectively Enhances Androgen Sensitivity in Neural Pathways Related to Motivation and Social Aggression», *PNAS* 107 (2010): 12393; A. Lacreuse *et al.*, «Testosterone May Increase Selective Attention to Threat in Young Male Macaques», *Horm Behav* 58 (2010): 854. <<

[14] A. Dixson y J. Herbert, «Testosterone, Aggressive Behavior and Dominance Rank in Captive Adult Male Talapoin Monkeys (*Miopithecus talapoin*)», *Physiology & Behav* 18 (1977): 539. <<

[15] E. Hermans *et al.*, «Exogenous Testosterone Enhances Responsiveness to Social Threat in the Neural Circuitry of Social Aggression in Humans», *BP* 63 (2008): 263; J. van Honk *et al.*, «A Single Administration of Testosterone Induces Cardiac Accelerative Responses to Angry Faces in Healthy Young Women», *Behav Nsci* 115 (2001): 238; R. Ronay y A. Galinsky, «*Lex Talionis*: Testosterone and the Law of Retaliation», *JESP* 47 (2011): 702; P. Mehta y J. Beer, «Neural Mechanisms of the Testosterone-Aggression Relation: The Role of Orbitofrontal Cortex», / *CogNsci* 22 (2010): 2357; P. Bos *et al.*, «Testosterone Decreases Trust in Socially Naive Humans», *PNAS* 107 (2010): 9991. <<

[16] K. Kendrick y R. Drewett, «Testosterone Reduces Refractory Period of Stria Terminalis Neurons in the Rat Brain», *Sci* 204 (1979): 877; K. Kendrick, «Inputs to Testosterone-Sensitive Stria Terminalis Neurones in the Rat Brain and the Effects of Castration», / *Physiology* 323 (1982): 437; K. Kendrick, «The Effect of Castration on Stria Terminalis Neurone Absolute Refractory Periods Using Different Antidromic Stimulation Loci», *Brain Res* 248 (1982): 174; K. Kendrick, «Electrophysiological Effects of Testosterone on the Medial Preoptic-Anterior Hypothalamus of the Rat», /*Endo* 96 (1983): 35; E. Hermans *et al.*, «Exogenous Testosterone Enhances Responsiveness to Social Threat in the Neural Circuitry of Social Aggression in Humans», *BP* 63 (2008): 263. <<

[17] J. Wingfield *et al.*, «The “Challenge Hypothesis”: Theoretical Implications for Patterns of Testosterone Secretion, Mating Systems, and Breeding Strategies», *Am Naturalist* 136 (1990): 829. <<

[18] J. Archer, «Sex Differences in Aggression in Real-World Settings: A Metaanalytic Review», *Rev of General Psych* 8 (2004): 291. <<

[19] J. Wingfield *et al.*, «Avoiding the “Costs” of Testosterone: Ecological Bases of Hormone-Behavior Interactions», *Brain, Behav and Evolution* 57 (2001): 239; M. Sobolewski *et al.*, «Female Parity, Male Aggression, and the Challenge Hypothesis in Wild Chimpanzees», *Primates* 54 (2013): 81; R. Sapolsky, «The Physiology of Dominance in Stable Versus Unstable Social Hierarchies», en *Primate Social Conflict*, ed. W. Masón y S. Mendoza (Nueva York: SUNY Press, 1993), p. 171; P. Bernhardt *et al.*, «Testosterone Changes During Vicarious Experiences of Winning and Losing Among Fans at Sporting Events», *Physiology & Behav* 65 (1998): 59. <<

[20] Existe una abundante bibliografía en la que se analiza las sutilezas de la psique humana. El efecto de la victoria en la testosterona se reduce cuando la gente siente que ha ganado por suerte o cuando, a pesar de ganar, sienten que han estado por debajo de su nivel. Por el contrario, el efecto se acentúa entre la gente que compitió teniendo fuertes motivos psicológicos para la dominancia. Finalmente, los niveles de testosterona pueden aumentar fuertemente en los «perdedores» que, a pesar de ello, jugaron mucho mejor de lo que esperaban. Por lo tanto, podríamos encontrarnos con un aumento en los niveles de testosterona en un individuo después de un maratón a pesar de que haya llegado de los últimos, pero que, a pesar de ello, se sintiera triunfante porque estaba seguro de que a la mitad de la carrera iba a palmarla, y podría disminuir en el corredor que llega tercero, pero que esperaba ganar. Todos pertenecemos a numerosas jerarquías, pero algunas de las más poderosas son aquellas que están basadas en nuestros estándares internos. <<

[21] M. Muller y R. Wrangham, «Dominance, Aggression and Testosterone in Wild Chimpanzees: A Test of the “Challenge” Hypothesis», *Animal Behav* 67 (2004): 113; J. Archer, «Testosterone and Human Aggression: An Evaluation of the Challenge Hypothesis», *Nsci Biobehav Rev* 30 (2006): 319.
<<

[22] A partir de todas estas circunstancias en las que se produce un incremento de los niveles de testosterona surge una cuestión: ¿por qué no producir niveles altos todo el tiempo y ahorrarnos así el esfuerzo? Por una razón, todos esos andrógenos son terribles para el sistema cardiovascular. Y, aún más importante, estorbarían varios comportamientos prosociales. Por ejemplo, entre las aves y los roedores monógamos, si los niveles de testosterona no se reducen en el momento en el que la hembra pare, el macho no se comportará de forma paternal. Y parece que a los humanos se les pueden aplicar algunos patrones parecidos: los padres tienen niveles de testosterona más bajos que otros hombres de su misma edad que están casados y sin hijos, y los padres más implicados tienen niveles más bajos que los menos implicados. Además, el provocar el comportamiento de crianza en los hombres hace disminuir los niveles de testosterona, como ocurre cuando un hombre tiene un hijo. Y cuando se compara con los padres que tienen niveles altos de testosterona, los que tienen niveles medios de testosterona más bajos son calificados como mejores padres por sus cónyuges y muestran una mayor activación de su tegmento ventral relacionado con la recompensa cuando ven una fotografía de su hijo. <<

[23] L. Gettler *et al.*, «Longitudinal evidence that fatherhood decreases testosterone in human males», *PNAS* 108 (2011): 16194. S. Van Anders *et al.*, «Baby cries and nurturance affect testosterone in men», *Horm Behav* 61, 31 (2012). J. Mascaro *et al.*, «Testicular volume is inversely correlated with nurturing-related brain activity in human fathers», *PNAS* 110 (2013): 15746. En algunos primates, la sincronización es tal que los machos se implican hasta cierto grado en el cuidado parental al mismo tiempo que llevan a cabo la competición entre machos para mejorar su futuro éxito reproductivo. Las cosas se complican, ya que el cuidado parental y la competición deberían tener efectos opuestos sobre los niveles de testosterona. En un estudio al respecto, los niveles de testosterona eran elevados. Vea P. Onyango *et al.*, «Testosterone positively associated with both male mating effort and paternal behavior in Savanna baboons (*Papio cynocephalus*)», *Horm Behav* 63: 430. <<

[24] J. Higley *et al.*, «CSF Testosterone and 5-HIAA Correlate with Different Types of Aggressive Behaviors», *BP* 40 (1996): 1067. <<

[25] C. Eisenegger *et al.*, «Prejudice and Truth About the Effect of Testosterone on Human Bargaining Behaviour», *Nat* 463 (2010): 356. <<

[26] M. Wibrál *et al.*, «Testosterone Administration Reduces Lying in Men», *PLoS ONE* 7 (2012): £46774. Vea también J. Van Honk *et al.*, «New Evidence on Testosterone and Cooperation», *Nat* 485 (2012): E4. <<

[27] Algunos análisis: O. Bosch y I. Neumann, «Both Oxytocin and Vasopressin Are Mediators of Maternal Care and Aggression in Rodents: From Central Release to Sites of Action», *Horm Behav* 61 (2012): 293; R. Feldman, «Oxytocin and Social Affiliation in Humans», *Horm Behav* 61 (2012): 380; A. Marsh *et al.*, «The Influence of Oxytocin Administration on Responses to Infant Faces and Potential Moderation by OXTR Genotype», *Psychopharmacology* (Berlín) 24 (2012): 469; M. J. BakermansKranenburg y M. H. van Ijzendoorn, «Oxytocin Receptor (OXTR) and Serotonin Transporter (5-HTT) Genes Associated with Observed Parenting», *SCAN* 3 (2008): 128. Vía hipotalámica difiere según el sexo: N. Scott *et al.*, «A Sexually Dimorphic Hypothalamic Circuit Controls Maternal Care and Oxytocin Secretion», *Nat* 525 (2016): 519. <<

[28] En estudios de este tipo, esto se logra, habitualmente, administrando un fármaco que bloquee los receptores de oxitocina o utilizando técnicas de ingeniería genética para eliminar el gen de la oxitocina o del receptor de oxitocina. Vea D. Huber *et al.*, «Vasopressin and Oxytocin Excite Distinct Neuronal Populations in the Central Amygdala», *Sci* 308 (2005): 245; D. Viviani y R. Stoop, «Opposite Effects of Oxytocin and Vasopressin on the Emotional Expression of the Fear Response», *ProgBrain Res* 170 (2008): 207. <<

[29] Y. Kozorovitskiy *et al.*, «Fatherhood Affects Dendritic Spines and Vasopressin Via Receptors in the Primate Prefrontal Cortex», *Nat Nsci* 9 (2006): 1094; Z. Wang *et al.*, «Role of Septal Vasopressin Innervation in Paternal Behavior in Prairie Voles», *PNAS* 91 (1994): 400. <<

[30] En otras palabras, un tema familiar: la vasopresina no causa el comportamiento paternal; lo facilita en especies que ya están predispuestas a él. <<

[31] A. Smith *et al.*, «Manipulation of the Oxytocin System Alters Social Behavior and Attraction in Pair-Bonding Primates, *Callithrix penicillata*», *Horm Behav* 57 (2010): 255; M. Jarcho *et al.*, «Intranasal VP Affects Pair-Bonding and Peripheral Gene Expression in Male *Callicebus cupreus*», *Genes, Brain and Behav* 10 (2011): 375; C. Snowdon, «Variation in Oxytocin Is Related to Variation in Affiliative Behavior in Monogamous, Pairbonded Tamarins», *Horm Behav* 58 (2010); 614. <<

[32] Z. Donaldson y L. Young, «Oxytocin, Vasopressin, and the Neurogenetics of Sociality», *Sci* 322 (2008): 900; E. Hammock y L. Young, «Microsatellite Instability Generates Diversity in Brain and Sociobehavioral Traits», *Sci* 308 (2005): 1630; L. Young *et al.*, «Increased Affiliative Response to Vasopressin in Mice Expressing the Vía Receptor from a Monogamous Volé», *Nat* 400 (1999): 766; M. Lim *et al.*, «Enhanced Partner Preference in a Promiscuous Species by Manipulating the Expression of a Single Gene», *Nat* 429 (2004): 754. <<

[33] Esto resultó ser debido a diferencias genéticas entre las dos especies. Resulta interesante que no es una diferencia en la secuencia de ADN que constituye el gen para el receptor de vasopresina. Es una diferencia en la secuencia que constituye el interruptor de encendido y apagado del gen. Profundizaremos en esto en el capítulo 8. <<

[34] Esto generó toda clase de discusiones cáusticas en conferencias en torno a si esto constituía un caso de «transferencia génica» (el proceso neutral de transferir un gen en un individuo para alterar una función) o «terapia génica» (transferir un gen para curar a esos machos de las montañas de la enfermedad de la infidelidad). Me da a mí que si esta investigación se hubiera realizado en Berkeley durante el Verano del Amor de 1967, el objetivo de la terapia génica habría sido hacer que los topillos de la pradera superaran su genética burguesa de clase media y se volvieran polígamos. Los tiempos están cambiando, para citar a un reciente ganador del Premio Nobel. <<

[35] E. Hammock y L. Young, «Microsatellite Instability Generates Diversity in Brain and Sociobehavioral Traits», *Sci* 308 (2005): 1630. <<

[36] I. Schneiderman *et al.*, «Oxytocin at the First Stages of Romantic Attachment: Relations to Couples' Interactive Reciprocity», *PNE* 37 (2012): 1277. <<

[37] B. Ditzen *et al.*, «Intranasal Oxytocin Increases Positive Communication and Reduces Cortisol Levels During Couple Conflict», *BP* 65 (2009): 728; D. Scheele *et al.*, «Oxytocin Modulates Social Distance Between Males and Females», / *Nsci* 32 (2012): 16074; H. Walum *et al.*, «Genetic Variation in the Vasopressin Receptor 1 a Gene Associates with Pair-Bonding Behavior in Humans», *PNAS* 105 (2008): 14153; H. Walum *et al.*, «Variation in the Oxytocin Receptor Gene Is Associated with PairBonding and Social Behavior», *BP* 71 (2012); 419. <<

[38] Fíjese en que todas las investigaciones sobre el emparejamiento romántico de las que he hablado tienen que ver con parejas heterosexuales. Hasta donde yo sé, hay muy pocos estudios en este campo con sujetos homosexuales de ambos sexos. <<

[39] M. Nagasawa *et al.*, «Oxytocin-Gaze Positive Loop and the Coevolution of Human-Dog Bonds», *Sci* 348 (2015): 333. <<

[40] M. Yoshida *et al.*, «Evidence That Oxytocin Exerts Anxiolytic Effects via Oxytocin Receptor Expressed in Serotonergic Neurons in Mice», / *Nsci* 29 (2009): 2259. Oxitocina funcionando en la amígdala: D. Viviani *et al.*, «Oxytocin Selectively Gates Fear Responses Through Distinct Outputs from the Central Nucleus», *Sci* 333 (2011): 104; H. Knobloch *et al.*, «Evoked Axonal Oxytocin Release in the Central Amygdala Attenuates Fear Response», *Neuron* 73 (2012): 553; S. Rodrigues *et al.*, «Oxytocin Receptor Genetic Variation Relates to Empathy and Stress Reactivity in Humans», *PNAS* 106 (2009): 21437; M. Bakermans-Kranenburg y M. van Ijzendoorn, «Oxytocin Receptor (OXTR) and Serotonin Transporter (5-HTT) Genes Associated with Observed Parenting», *SCAN* 3 (2008): 128; G. Domes *et al.*, «Oxytocin Attenuates Amygdala Responses to Emotional Faces Regardless of Valence», *BP* 62 (2007):1187; P. Kirsch, «Oxytocin Modulates Neural Circuitry for Social Cognition and Fear in Humans», /*Nsci* 25 (2005): 11489; I. Labuschagne *et al.*, «Oxytocin Attenuates Amygdala Reactivity to Fear in Generalized Social Anxiety Disorder», *Neuropsychopharmacology* 35 (2010): 2403; M. Heinrichs *et al.*, «Social Support and Oxytocin Interact to Suppress Cortisol and Subjective Responses to Psychosocial Stress», *BP* 54 (2003): 1389; K. Uvnas-Moberg, «Oxytocin May Mediate the Benefits of Positive Social Interaction and Emotions», *PNE* 23 (1998): 819. Cáster citado en P. S. Churchland y P. Winkielman, «Modulating Social Behavior with Oxytocin: How Does It Work? What Does It Mean?», *Horm Behav* 61 (2012): 392. Efectos de la oxitocina sobre la agresividad: M. Dhakar *et al.*, «Heightened Aggressive Behavior in Mice with Lifelong Versus Postweaning Knockout of the Oxytocin Receptor», *Horm Behav* 62 (2012): 86; J. Winslow *et al.*, «Infant Vocalization, Adult Aggression, and Fear Behavior of an Oxytocin Null Mutant Mouse», *Horm Behav* 37 (2005): 145. <<

[41] M. Kosfeld *et al.*, «Oxytocin Increases Trust in Humans», *Nat* 435 (2005): 673; A. Damasio, «Brain Trust», *Nat* 435 (2005): 571; S. Israel *et al.*, «The Oxytocin Receptor (OXTR) Contributes to Prosocial Fund Allocations in the Dictator Game and the Social Value Orientations Task», *PLoS ONE* 4 (2009): 65535; P. Zak *et al.*, «Oxytocin Is Associated with Human Trustworthiness», *Horm Behav* 48 (2005): 522; T. Baumgartner *et al.*, «Oxytocin Shapes the Neural Circuitry of Trust and Trust Adaptation in Humans», *Neuron* 58 (2008): 639; A. Theodoridou *et al.*, «Oxytocin and Social Perception: Oxytocin Increases Perceived Facial Trustworthiness and Attractiveness», *Horm Behav* 56 (2009): 128. Un fallo en la replicación: C. Apicella *et al.*, «No Association Between Oxytocin Receptor (OXTR) Gene Polymorphisms and Experimentally Elicited Social Preferences», *PLoS ONE* 5 (2010): e153. Poner la otra mejilla: J. Filling *et al.*, «Effects of Intranasal Oxytocin and Vasopressin on Cooperative Behavior and Associated Brain Activity in Men», *PNE* 37 (2012): 447. <<

[42] A. Marsh *et al.*, «Oxytocin Improves Specific Recognition of Positive Facial Expressions», *Psychopharmacology* (Berlín) 209 (2010): 225; C. Unkelbach *et al.*, «Oxytocin Selectively Facilitates Recognition of Positive Sex and Relationship Words», *Psych Sci* 19 (2008): 102; J. Barraza *et al.*, «Oxytocin Infusión Increases Charitable Donations Regardless of Monetary Resources», *Horm Behav* 60 (2011): 148; A. Kogan *et al.*, «Thin-Slice Study of the Oxytocin Receptor Gene and the Evaluation and Expression of the Prosocial Disposition», *PNAS* 108 (2011): 19189; H. Tost *et al.*, «A Common Allele in the Oxytocin Receptor Gene (OXTR) Impacts Prosocial Temperament and Human Hypothalamic-Limbic Structure and Function», *PNAS* 107 (2010): 13936; R. Hurlemann *et al.*, «Oxytocin Enhances Amygdala-Dependent, Socially Reinforced Learning and Emotional Empathy in Humans», *J Nsci* 30 (2010): 4999— <<

[43] P. Zak *et al.*, «Oxytocin Is Associated with Human Trustworthiness», *Horm Behav* 48 (2005): 522; J. Holt-Lunstad *et al.*, «Influence of a “Warm Touch” Support Enhancement Intervention Among Married Couples on Ambulatory Blood Pressure, Oxytocin, Alpha Amylase, and Cortisol», *Psychosomatic Med* 70 (2008): 976; V. Morhenn *et al.*, «Monetary Sacrifice Among Strangers Is Mediated by Endogenous Oxytocin Release After Physical Contact», *EHB* 29 (2008): 375; C. Crockford *et al.*, «Urinary Oxytocin and Social Bonding in Related and Unrelated Wild Chimpanzees», *Proc Royal Soc B* 280 (2013): 20122765. <<

[44] Ya se puede comprar *Online Liquid Trust* (confianza líquida), promocionada como «el primer producto de feromonas de oxitocina del mundo». Puede que sea peor el hecho de que publicaciones científicas tradicionales se hayan referido a la oxitocina como la «droga del amor» o la «droga del abrazo». El que usen la palabra «abrazo» es desconcertante, ya que la bibliografía habla de que los topillos de la pradera se acurrucan, no se abrazan, y lo primero no evoca imágenes de fiestas amorosas sino de masas apiñadas que añoran respirar libremente. <<

[45] Z. Donaldson y L. Young, «Oxytocin, Vasopressin, and the Neurogenetics of Sociality», *Sci* 322 (2008): 900; A. Guastella *et al.*, «Oxytocin Increases Gaze to the Eye Region of Human Faces», *BP* 63 (2008): 3; M. Gamer *et al.*, «Different Amygdala Subregions Mediate Valence-Related and Attentional Effects of Oxytocin in Humans», *PNAS* 107 (2010): 9400; C. Zink *et al.*, «Vasopressin Modulates Social Recognition-Related Activity in the Left Temporoparietal Junction in Humans», *Translational Psychiatry* 1 (2011): e3; G. Domes *et al.*, «Oxytocin Improves “Mind-Reading” in Humans», *BP* 61 (2007): 731-733; U. Rimmele *et al.*, «Oxytocin Makes a Face in Memory More Familiar», *Nsci* 29 (2009): 38; M. Fischer-Shofty *et al.*, «Oxytocin Facilitates Accurate Perception of Competition in Men and Kinship in Women», *SCAN* (2012). <<

[46] C. Sauer *et al.*, «Effects of a Common Variant in the CD38 Gene on Social Processing in an Oxytocin Challenge Study: Possible Links to Autism», *Neuropsychopharmacology* 37 (2012): 1474. <<

[47] Para los que estén verdaderamente interesados, el gen codifica para una proteína llamada CD38, que facilita la secreción de oxitocina por las neuronas. <<

[48] E. Hammock y L. Young, «Oxytocin, Vasopressin and Pair Bonding: Implications for Autism», *Philosophical Transactions of the Royal Soc of London B* 361 (2006): 2187; A. Meyer-Lindenberg *et al.*, «Oxytocin and Vasopressin in the Human Brain: Social Neuropeptides for Translational Medicine», *Nat RevNsci* 12 (2011): 524; H. Yamasue *et al.*, «Integrative Approaches Utilizing Oxytocin to Enhance Prosocial Behavior: From Animal and Human Social Behavior to Autistic Social Dysfunction», *Nsci* 32 (2012): 14109. <<

[49] Analizado en A. Graustella y C. MacLeod, «A Critical Review of the Influence of Oxytocin Nasal Spray on Social Cognition in Humans: Evidence and Future Directions», *Horm Behav* 61 (2012): 410. <<

[50] J. Bartz *et al.*, «Social Effects of Oxytocin in Humans: Context and Person Matter», *TICS* 15 (2011): 301. <<

[51] G. Domes *et al.*, «Effects of Intranasal Oxytocin on Emotional Face Processing in Women», *PNE* 35 (2010): 83; G. De Vries, «Sex Differences in Vasopressin and Oxytocin Innervation in the Brain», *Prog Brain Res* 170 (2008): 17; J. Bartz *et al.*, «Effects of Oxytocin on Recollections of Maternal Care and Closeness», *PNAS* 14 (2010): 107. <<

[52] M. Mikolajczak *et al.*, «Oxytocin Not Only Increases Trust When Money Is at Stake, But Also When Confidential Information Is in the Balance», *BP* 85 (2010): 182. <<

[53] H. Kim *et al.*, «Culture, Distress, and Oxytocin Receptor Polymorphism (OXTR) Interact to Influence Emotional Support Seeking», *PNAS* 107 (2010): 15717. <<

[54] O. Bosch y I. Neumann, «Both Oxytocin and Vasopressin Are Mediators of Maternal Care and Aggression in Rodents: From Central Release to Sites of Action», *Horm Behav* 61 (2012): 293. <<

[55] C. Ferris y M. Potegal, «Vasopressin Receptor Blockade in the Anterior Hypothalamus Suppresses Aggression in Hamsters», *Physiology & Behav* 44 (1988): 235; H. Albers, «The Regulation of Social Recognition, Social Communication and Aggression: Vasopressin in the Social Behavior Neural NetWork», *Horm Behav* 61 (2012): 283; A. Johansson *et al.*, «Alcohol and Aggressive Behavior in Men: Moderating Effects of Oxytocin Receptor Gene (OXTR) Polymorphisms», *Genes, Brain and Behav* 11 (2012): 214; J. Winslow y T. Insel, «Social Status in Pairs of Male Squirrel Monkeys Determines the Behavioral Response to Central Oxytocin Administration», *J Nsci* 11 (1991): 2032; J. Winslow *et al.*, «A Role for Central Vasopressin in Pair Bonding in Monogamous Prairie Voles», *Nat* 365 (1993): 545. <<

[56] T. Baumgartner *et al.*, «Oxytocin Shapes the Neural Circuitry of Trust and Trust Adaptation in Humans», *Neuron* 58 (2008): 639; C. Declerk *et al.*, «Oxytocin and Cooperation Under Conditions of Uncertainty: The Modulating Role of Incentives and Social Information», *Horm Behav* 57 (2010): 368; S. Shamay-Tsoory *et al.*, «Intranasal Administration of Oxytocin Increases Envy and Schadenfreude (Gloating)», *BP* 66 (2009): 864. <<

[57] C. de Dreu, «Oxytocin Modulates Cooperation Within and Competition Between Groups: An Integrative Review and Research Agenda», *Horm Behav* 61 (2012): 419; C. de Dreu *et al.*, «The Neuropeptide Oxytocin Regulates Parochial Altruism in Intergroup Conflict Among Humans», *Sci* 328 (2011): 1408. <<

[58] En el dilema del prisionero, cada uno de los dos jugadores debe decidir si coopera o no. Si ambos cooperan, cada uno de ellos recibe, por ejemplo, dos unidades de recompensa. Si ambos traicionan al otro, solo reciben una unidad. Si uno coopera y el otro traiciona, el tramposo obtiene tres unidades y el traicionado ninguna. <<

[59] El TAI será descrito más detalladamente en un capítulo posterior. Como adelanto breve, diremos que el test se aprovecha del hecho de que nos cuesta unos milisegundos más procesar emparejamientos de informaciones que parecen discordantes que emparejamientos que tengan sentido; por lo tanto, si tienes prejuicios contra el grupo X, te llevará más tiempo procesar un emparejamiento formado por un miembro del grupo X con un término positivo; por ejemplo, «maravilloso», que con un término negativo, por ejemplo, «peligroso». <<

[60] C. de Dreu *et al.*, «Oxytocin Promotes Human Ethnocentrism», *PNAS* 108 (2011): 1262. <<

[61] La agresividad materna implica a la amígdala, lo cual no nos resulta sorprendente. Pero (remontándonos al capítulo 1 y la discusión sobre la heterogeneidad de los tipos de agresividad) también es dependiente especial y significativamente de una diminuta región cerebral que no hemos mencionado hasta ahora, el núcleo premamilar ventral del hipotálamo. Vea S. Motta *et al.*, «Ventral Premammillary Nucleus as a Critical Sensory Relay to the Maternal Aggression NetWork», *PNAS* no (2013): 14438. <<

[62] J. Lonstein y S. Gammie, «Sensory, Hormonal, and Neural Control of Maternal Aggression in Laboratory Rodents», *Nsci Biobehav Rev* 26 (2002): 869; S. Parmigiani *et al.*, «Selection, Evolution of Behavior and Animal Models in Behavioral Neuroscience», *Nsci Biobehav Rev* 23 (1999): 957. <<

[63] R. Gandelman y N. Simón, «Postpartum Fighting in the Rat: Nipple Development and the Presence of Young», *Behav and Neural Biol* 29 (1980): 350; M. Erskine *et al.*, «Intraspecific Fighting During Late Pregnancy and Lactation in Rats and Effects of Litter Removal», *Behav Biol* 23 (1978): 206; K. Flannelly y E. Kemble, «The Effect of Pup Presence and Intruder Behavior on Maternal Aggression in Rats», *Bull of the Psychonomic Soc* 25 (1988): 133. <<

[64] El lector se puede saltar los dos siguientes párrafos si ya tiene suficientes complicaciones en su vida. <<

[65] B. Derntl *et al.*, «Association of Menstrual Cycle Phase with the Core Components of Empathy», *Horm Behav* 63 (2013): 97. Para un buen análisis vea: C. Bodo y E. Rissman, «New Roles for Estrogen Receptor Beta in Behavior and Neuroendocrinology», *Front Neuroendocrinology* 27 (2006): 217. <<

[66] D. Reddy, «Neurosteroids: Endogenous Role in the Human Brain and Therapeutic Potentials», *Prog Brain Res* 186 (2010): 113; F. De Sousa *et al.*, «Progesterone and Maternal Aggressive Behavior in Rats», *Behavioural Brain Res* 212 (2010): 84; G. Pinna *et al.*, «Neurosteroid Biosynthesis Regulates Sexually Dimorphic Fear and Aggressive Behavior in Mice», *Neurochemical Res* 33 (2008): 1990; K. Miczek *et al.*, «Neurosteroids, GABAA Receptors, and Escalated Aggressive Behavior», *Horm Behav* 44 (2003): 242. <<

[67] Llamado alopregnanolona. <<

[68] S. Hrdy, «The “One Animal in All creation About Which Man Knows the Least”», *Philosophical Transactions of the Royal Soc B* 368 (2013): 20130072. <<

[69] La idea del derrame endocrino aparece en E. Ketterson *et al.*, «Testosterone in Females: Mediator of Adaptive Traits, Constraint on Sexual Dimorphism, or Both?», *Am Naturalist* 166 (2005): 585. <<

[70] C. Voigt y W. Goymann, «Sex-Role Reversal Is Reflected in the Brain of African Black Coucals (*Centropus grillii*)», *Developmental Neurobiol* 67 (2007): 1560; M. Peterson *et al.*, «Testosterone Affects Neural Gene Expression Differently in Male and Female Juncos: A Role for Hormones in Mediating Sexual Dimorphism and Conflict», *PLoS ONE* 8 (2013): 661784.
<<

[71] A. Pusey y K. Schroepfer-Walker, «Female Competition in Chimpanzees», *Philosophical Transactions of the Royal Soc B* 368 (2013): 20130077. <<

[72] J. French *et al.*, «The Influence of Androgenic Steroid Hormones on Female Aggression in “Atypical” Mammals», *Philosophical Transactions of the Royal Soc B* 368 (2013): 20130084; L. Frank *et al.*, «Fatal Sibling Aggression, Precocial Development, and Androgens in Neonatal Spotted Hyenas», *Sci* 252 (1991): 702; S. Glickman *et al.*, «Androstenedione May Organize or Activate Sex-Reversed Traits in Female Spotted Hyenas», *PNAS* 84 (1987): 3444. <<

[73] Las hienas tienen una reputación terrible gracias a una zoología obsoleta que las caracteriza, despectivamente, como «carroñeros» (una ironía que tiene muy poco sentido, ya que la mayoría de nosotros se alimenta de materia muerta que obtenemos en el supermercado). En lugar de vivir de los restos de las presas de los leones, son cazadores realmente eficientes. Muy a menudo, son los leones los que intentan ahuyentar a las hienas de una presa, en lugar de lo contrario. Y las auténticas hienas no cantan canciones absurdas como las de *El rey león*. <<

[74] Piense en esto: en el caso de los mamíferos típicos, cuando se asustan, pierden la erección. Entre las hienas, es cuando tienen una (y cuando algún macho apolillado tiene la oportunidad de aparearse, probablemente está completamente aterrado). Esto implica que exista algún cableado muy diferente del sistema nervioso autónomo, según el cual el estrés fomenta las erecciones en lugar de inhibirlas. <<

[75] W. Goymann *et al.*, «Androgens and the Role of Female “Hyperaggressiveness” in Spotted Hyenas», *Horm Behav* 39 (2001): 83; S. Fenstemaker *et al.*, «A Sex Difference in the Hypothalamus of the Spotted Hyena», *Nat Nsci* 2 (1999): 943; G. Rosen *et al.*, «Distribution of Vasopressin in the Forebrain of Spotted Hyenas», *J Comp Neurol* 498 (2006): 80. <<

[76] Hace más de dos mil años, Aristóteles, por razones desconocidas incluso para los más sabios, diseccionó algunas hienas muertas, analizándolas en su tratado titulado *Historia Animalium*, VI, XXX. Sacó la conclusión incorrecta de que estos animales eran hermafroditas, poseyendo toda la maquinaria característica de ambos sexos. <<

[77] Esto nos lleva a otro gran detalle del mundo de las hienas. Si una hembra de la parte baja de la jerarquía está siendo amenazada por una de alto rango, el clítoris de la subordinada sufre una erección —«Por favor no me hagas daño; mira, solo soy uno de esos machos desaliñados e inofensivos»—. <<

[78] P. Chambers y J. Hearn, «Peripheral Plasma Levels of Progesterone, Oestradiol, Oestrone, Testosterone, Androstenedione and Chorionic Gonadotrophin During Pregnancy in the Marmoset Monkey, *Callithrix jacchus*», *J Reproduction Fertility* 56 (1979): 23; C. Drea, «Endocrine Correlates of Pregnancy in the Ring-Tailed Lémur (*Lémur catta*): Implications for the Masculinization of Daughters», *Horm Behav* 59 (2011): 417; M. Holmes *et al.*, «Social Status and Sex Independently Influence Androgen Receptor Expression in the Eusocial Naked Mole-Rat Brain», *Horm Behav* 54 (2008): 278; L. Koren *et al.*, «Elevated Testosterone Levels and Social Ranks in Female Rock Hyrax», *Horm Behav* 49 (2006): 470; C. Kraus *et al.*, «High Maternal Androstenedione Levels During Pregnancy in a Small Precocial Mammal with Female Genital Masculinisation» (Max Planck Institute for Demographic Research Working Paper WP 2008-017, abril de 2008); C. Kraus *et al.*, «Spacing Behaviour and Its Implications for the Mating System of a Precocial Small Mammal: An Almost Asocial Cavy *Cavia magna*», *Animal Behav* 66 (2003): 225; L. Koren y E. Geffen, «Androgens and Social Status in Female Rock Hyraxes», *Animal Behav* 77 (2009): 233. <<

[79] Esto es debido a una oscura hormona llamada DHEA (dehidroepiandrosterona) que se convierte en un andrógeno solo dentro de ciertas neuronas, e incluso resulta más extraño el hecho de que algunas de esas neuronas sintetizan sus propios andrógenos. Sobre DHEA y generación local de esteroides en las neuronas, vea K. Soma *et al.*, «Novel Mechanisms for Neuroendocrine Regulation of Aggression», *Front Neuroendocrinology* 29 (2008): 476; K. Schmidt *et al.*, «Neurosteroids, Immunosteroids, and the Balkanization of Endo», *General and Comp Endo* 157 (2008): 266; D. Pradhan *et al.*, «Aggressive Interactions Rapidly Increase Androgen Synthesis in the Brain During the Non-breeding Season», *Horm Behav* 57 (2010): 381. <<

[80] Mucha gente piensa que sería más correcto decir que el SPM es un síndrome perimenstrual, ya que los síntomas se producen no solo justo antes del inicio de la menstruación, sino también durante un par de días después. <<

[81] T. Johnson, «Premenstrual Syndrome as a Western Culture-Specific Disorder», *Culture, Med and Psychiatry* 11 (1987): 337; L. Cosgrove y B. Riddle, «Constructions of Femininity and Experiences of Menstrual Distress», *Women & Health* 38 (2003): 37. <<

[82] Mead ha sido atacada por las posteriores generaciones de antropólogos oceánicos por haber pintado un retrato muy inexacto de Samoa como el jardín del edén, en parte por su deseo ideológico de ver Samoa de ese modo, y en parte porque los samoanos se lo pasaron en grande inventándose cosas y regocijándose luego al ver como una ingenua dama blanca se lo tragaba hasta el fondo. <<

[83] Esta bibliografía también ha producido frases como: «Un análisis tan simbólico es compatible con el enfoque hermenéutico, centrado en el significado de la nueva “psiquiatría transcultural”». No tengo la menor idea de lo que significa. <<

[84] La cita que aparece en el texto: M. Rodin, «The Social Construction of Premenstrual Syndrome», *Soc Sci & Med* 35 (1992); 49. Para la cita de la anterior nota a pie de página, vea A. Kleinman, «Depression, Somaticization, and the New “CrossCultural Psychiatry”», *Social Science Med* 11 (1977): 3.
<<

[85] Por ejemplo, el «área facial fusiforme» responde más a las caras cuando la mujer ovula que cuando menstrua. De forma parecida, la CPFvm «emocional» es más reactiva ante las caras de los hombres cuando las mujeres se están acercando a la ovulación que cuando se están aproximando a la menstruación; cuanto mayor sea el índice de estrógenos respecto a la progesterona en el torrente sanguíneo durante la fase preovulatoria, más alta es la capacidad de respuesta de la CPFvm. Finalmente, las mujeres consideran que las caras de los hombres juzgadas como «agresivas» son más atractivas cuando están ovulando. <<

[86] FL Rupp *et al.*, «Neural activation in the orbitofrontal cortex in response to male faces increases during follicular Phase», *Horm Behav* 56, 66 (2009).
K. Mareckova *et al.*, «Hormonal contraceptives, menstrual cycle and brain response to faces», *SCAN* 9,191 (2012). <<

[87] A. Rapkin *et al.*, «Menstrual Cycle and Social Behavior in Vervet Monkeys», *PNE* 20 (1995): 289; E. García-Castells *et al.*, «Changes in Social Dynamics Associated to the Menstrual Cycle in the Vervet Monkey (*Cercopithecus aethiops*)», *Boletín de Estudios Médicos y Biológicos* 37 (1989): 11; G. Mallow, «The Relationship Between Aggressive Behavior and Menstrual Cycle Stage in Female Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*)», *Elorm Behav* 15 (1981): 259; G. Hausfater y B. Skoblic, «Perimenstrual Behavior Changes Among Female Yellow Baboons: Some Similarities to Premenstrual Syndrome (PMS) in Women», *Animal Behav* 9 (1985): 165. <<

[88] K. Dalton, «School Girls' Behavior and Menstruation», *Brit Med J* z (1960): 1647; K. Dalton, «Menstruation and Crime», *Brit Med f* 2 (1961): 1752; K. Dalton, «Cyclical Criminal Acts in Premenstrual Syndrome», *Lancet* 2 (1980): 1070. <<

[89] P. Easteal, «Women and Crime: Premenstrual Issues», *Trends and Issues in Crime and Criminal Justice* 31 (1991): 1-8; J. Chrisler y P. Caplan, «The Strange Case of Dr. Jekyll and Ms. Hyde: How PMS Became a Cultural Phenomenon and a Psychiatric Disorder», *Ann Rev of Sex Res* 13 (2002): 274.
<<

[90] La cuestión general que toda la avalancha de información que aporta este libro en cuanto a la justicia penal será considerada en el capítulo 16. Doy las gracias a Dylan Alegría, mi ayudante de investigación, por su excelente ayuda a la hora de revisar la bibliografía existente en torno a la relación SPM-criminalidad. <<

[91] Para los auténticos aficionados: en los últimos años, la «homeoestasis» se ha ampliado e incorporado al nuevo y elegante concepto de la «alostasis». Esencialmente, incorpora el hecho de que un punto de ajuste homeostático ideal del cuerpo varía enormemente dependiendo de las circunstancias.

Para un análisis general sobre el tema, vea R. Sapolsky, *¿Por qué las cebras no tienen úlcera?: la guía del estrés*, (Madrid: Alianza Editorial, 2006). <<

[92] Más información para el que esté interesado: la supresión del sistema inmunológico y de la inflamación durante el estrés crónico está producida por los glucocorticoides. Esa es la razón por la que los glucocorticoides se utilizan para debilitar el sistema inmunológico en personas que tienen un sistema inmunológico hiperactivo (causado por una enfermedad autoinmune), para prevenir el rechazo de un órgano trasplantado, o para suprimir una respuesta inflamatoria hiperactiva. Esto es lo que ocurre cuando se le administra a alguien «esteroides» inmunosupresores y antiinflamatorios como la cortisona o la prednisona (dos glucocorticoides sintéticos). <<

[93] R. Sapolsky, «Stress and the Brain: Individual Variability and the Inverted-U», *NatNsci* 25 (2015): 1344. <<

[94] ¿Cómo se desenvuelve el cerebro en una *U* invertida, en la que un aumento moderado en los niveles de glucocorticoides mejora la memoria (por ejemplo), mientras que un aumento mayor hace lo opuesto? Una solución que ha desarrollado el cerebro es tener dos sistemas receptores para los glucocorticoides. Uno (el «MR») responde a pequeños incrementos en los niveles de glucocorticoides que están por encima de la línea basal y median en los efectos estimulantes. El otro sistema de receptores, el llamado «GR», responde únicamente a incrementos grandes y prolongados, y median en los efectos adversos. Como era de esperar, los niveles de los dos tipos de receptores varían según la región cerebral, la persona y las circunstancias. <<

[95] K. Roelofs *et al.*, «The Effects of Social Stress and Cortisol Responses on the Preconscious Selective Attention to Social Threat», *BP* 75 (2007): 1; K. Tully *et al.*, «Norepinephrine Enables the Induction of Associative Long-Term Potentiation at Thalamo-Amygdala Synapses», *PNAS* 104 (2007): 14146; P. Putman *et al.*, «Cortisol Administration Acutely Reduces Threat-Selective Spatial Attention in Healthy Young Men», *Physiology & Behav* 99 (2010): 294; K. Bertsch *et al.*, «Exogenous Cortisol Facilitates Responses to Social Threat Under High Provocation», *Horm Behav* 59 (2011): 428. <<

[96] Como se acaba de mencionar, el estrés produce un incremento general de la excitabilidad de la amígdala. Esto implica la inhibición de neuronas particulares —concretamente las interneuronas GABA—. Inhibir los inhibidores del circuito provoca un incremento de la actividad de las neuronas excitatorias que liberan glutamato. <<

[97] J. Rosenkranz *et al.*, «Chronic Stress Causes Amygdala Hyperexcitability in Rodents», *BP* 67 (2010): 1128; S. Duvarci y D. Pare, «Glucocorticoids Enhance the Excitability of Principle Basolateral Amygdala Neurons», / *Nsci* 27 (2007): 4482; A. Kavushansky y G. Richter-Levin, «Effects of Stress and Corticosterone on Activity and Plasticity in the Amygdala», / *Nsci Res* 84 (2006): 1580; A. Kavushansky *et al.*, «Activity and Plasticity in the CAi, the Dentate Gyrus, and the Amygdala Following Controllable Versus Uncontrollable Water Stress», *Hippocampus* 16 (2006): 35; P. Rodríguez Manzanares *et al.*, «Previous Stress Facilitates Fear Memory, Attenuates GABAergic Inhibition, and Increases Synaptic Plasticity in the Rat Basolateral Amygdala», / *Nsci* 25 (2005): 8725; H. Lakshminarasimhan y S. Chattarji, «Stress Leads to Contrasting Effects on the Levels of Brain Derived Neurotrophic Factor in the Hippocampus and Amygdala», *PLoS ONE* 7 (2012): 630481; S. Ghosh *et al.*, «Functional Connectivity from the Amygdala to the Hippocampus Grows Stronger After Stress», / *Nsci* 33 (2013): 7234. <<

[98] B. Kolber *et al.*, «Central Amygdala Glucocorticoid Receptor Action Promotes Fear-Associated CRH Activation and Conditioning», *PNAS* 105 (2008): 12004; S. Rodrigues *et al.*, «The Influence of Stress Hormones on Fear Circuitry», *Ann Rev Nsci* 32 (2009): 289; L. Shin y I. Liberzon, «The Neurocircuitry of Fear, Stress, and Anxiety Disorders», *Neuropsychopharmacology* 35, n.º 1 (enero de 2010): 169. <<

[99] Además, resulta más confuso cómo se produce a través del sistema nervioso simpático, el cual activa indirectamente la amígdala por medio de esa proyección liberadora de norepinefrina que le llega desde el locus *coeruleus* (la región del tallo cerebral que mencionamos brevemente en el capítulo 2: su activación provoca una excitación que se extiende por todo el cerebro). <<

[100] M. Milad y G. Quirk, «Neurons in Medial Prefrontal Cortex Signal Memory for Fear Extinction», *Nat* 420 (2002): 70; E. Phelps *et al.*, «Extinction Learning in Humans: Role of the Amygdala and vmPFC», *Neuron* 43 (2004): 897; J. Bremner *et al.*, «Neural Correlates of Exposure to Traumatic Pictures and Sound in Vietnam Combat Veterans With and Without Posttraumatic Stress Disorder: A Positron Emission Tomography Study», *BP* 45 (1999) 806; D. Knox *et al.*, «Single Prolonged Stress Disrupts Retention of Extinguished Fear in Rats», *Learning & Memory* 19 (2012): 43; M. Schmidt *et al.*, «Stress-Induced Metaplasticity: From Synapses to Behavior», *Nsci* 250 (2013): 112; J. Pruessner *et al.*, «Deactivation of the Limbic System During Acute Psychosocial Stress: Evidence from Positron Emission Tomography and Functional Magnetic Resonance Imaging Studies», *BP* 63 (2008): 234. <<

[101] A. Young *et al.*, «The Effects of Chronic Administration of Hydrocortisone on Cognitive Function in Normal Male Volunteers», *Psychopharmacology* (Berlin) 145: 260; A. Barsegyan *et al.*, «Glucocorticoids in the Prefrontal Cortex Enhance Memory Consolidation and Impair Working Memory by a Common Neural Mechanism», *PNAS* 107 (2010): 16655; A. Arnsten *et al.*, «Neuromodulation of Thought: Flexibilities and Vulnerabilities in Prefrontal Cortical Network Synapses», *Neuron* 76 (2012): 223; B. Roozendaal *et al.*, «The Basolateral Amygdala Interacts with the Medial Prefrontal Cortex in Regulating Glucocorticoid Effects on Working Memory Impairment», *J Neurosci* 24 (2004): 1385; C. Listón *et al.*, «Psychosocial Stress Reversibly Disrupts Prefrontal Processing and Attentional Control», *PNAS* 106 (2008): 912. <<

[102] E. Dias-Ferreira *et al.*, «Chronic Stress Causes Frontostriatal Reorganization and Affects Decision-Making», *Sci* 325 (2009): 621; D. Lyons *et al.*, «Stress-Level Cortisol Treatment Impairs Inhibitory Control of Behavior in Monkeys», / *Nsci* 20: 7816; J. Kim *et al.*, «Amygdala Is Critical for Stress-Induced Modulation of Hippocampal Long-Term Potentiation and Learning», / *Nsci* 21 (2001): 5222; L. Schwabe y O. Wolf, «Stress Prompts Habit Behavior in Humans», / *Nsci* 29 (2009): 7191; L. Schwabe y O. Wolf, «Socially Evaluated Cold Pressor Stress Affects Instrumental Learning Favors Habits over Goal-Directed Action», *PNE* 35 (2010): 977; L. Schwabe y O. Wolf, «Stress-Induced Modulation of Instrumental Behavior: From Goal-Directed to Habitual Control of Action», *BBR* 219 (2011): 321; L. Schwabe y O. Wolf, «Stress Modulates the Engagement of Multiple Memory Systems in Classification Learning», / *Nsci* 32 (2012): 11042; L. Schwabe *et al.*, «Simultaneous Glucocorticoid and Noradrenergic Activity Disrupts the Neural Basis of Goal-Directed Action in the Human Brain», / *Nsci* 32 (2012): 10146. <<

[103] V. Venkatraman *et al.*, «Sleep Deprivation Biases the Neural Mechanisms Underlying Economic Preferences», / *Nsci* 31 (2011): 3712; M. Brand *et al.*, «Decision Making Déficits of Korsakoff Patients in a New Gambling Task with Explicit Rules: Associations with Executive Functions», *Neuropsychology* 19 (2005): 267; E. Masicampo y R. Baumeister, «Toward a Physiology of Dual-Process Reasoning and Judgment: Lemonade, Willpower, and Expensive Rule-Based Analysis», *Psych Sci* 19 (2008): 255. <<

[104] S. Preston *et al.*, «Effects of Anticipatory Stress on Decision-Making in a Gambling Task», *Behav Nsci* 121 (2007): 257; R. van den Bos *et al.*, «Stress and Decision-Making in Humans: Performance Is Related to Cortisol Reactivity, Albeit Differently in Men and Women», *PNE* 34 (2009): 1449; N. Lighthall *et al.*, «Acute Stress Increases Sex Differences in Risk Seeking in the Balloon Analogue Risk Task», *PLoS ONE* 4 (2009): e6002; N. Lighthall *et al.*, «Gender Differences in Reward-Related Decision Processing Under Stress», *SCAN* 7, n.º 4 (abril de 2012): 476-484; P. Putman *et al.*, «Exogenous Cortisol Acutely Influences Motivated Decision Making in Healthy Young Men», *Psychopharmacology* 208 (2010): 257; P. Putman *et al.*, «Cortisol Administration Acutely Reduces Threat-Selective Spatial Attention in Healthy Young Men», *Physiology & Behav* 99 (2010): 294; K. Starcke *et al.*, «Anticipatory Stress Influences Decision Making Under Explicit Risk Conditions», *Behav Nsci* 122 (2008): 1352. <<

[105] E. Mikics *et al.*, «Genomic and Non-genomic Effects of Glucocorticoids on Aggressive Behavior in Male Rats», *PNE* 29 (2004): 618; D. Hayden-Elixson y C. Ferris, «Steroid-Specific Regulation of Agonistic Responding in the Anterior Hypothalamus of Male Hamsters», *Physiology & Behav* 50 (1991): 793; A. Poole y P. Brain, «Effects of Adrenalectomy and Treatments with ACTH and Glucocorticoids on Isolation-Induced Aggressive Behavior in Male Albino Mice», *Prog Brain Res* 41 (1974): 465; E. Mikics *et al.*, «The Effect of Glucocorticoids on Aggressiveness in Established Colonies of Rats», *PNE* 32 (2007): 160; R. Bohnke *et al.*, «Exogenous Cortisol Enhances Aggressive Behavior in Females, But Not in Males», *PNE* 35 (2010): 1034; K. Bertsch *et al.*, «Exogenous Cortisol Facilitates Responses to Social Threat Under High Provocation», *Horm Behav* 59 (2011): 428. <<

[106] S. Levine *et al.*, «The PNE of Stress: A Psychobiological Perspective», en *Psychoneuroendocrinology*, ed. S. Levine y R. Brush (Nueva York: Academic Press, 1988), p. 181; R. Sapolsky y J. Ray, «Styles of Dominance and Their Physiological Correlates Among Wild Baboons», *Am J Primat* 18 (1989): 1; J. C. Ray y R. Sapolsky, «Styles of Male Social Behavior and Their Endocrine Correlates Among High-Ranking Baboons», *Am J Primat* 28 (1992): 231; C. E. Virgin y R. Sapolsky, «Styles of Male Social Behavior and Their Endocrine Correlates Among Low-Ranking Baboons», *Am J Primat* 42 (1997): 25. <<

[107] D. Card y G. Dahl, «Family Violence and Football: The Effect of Unexpected Emotional Cues on Violent Behavior», *Quarterly JEconomics* 126 (2011): 103. <<

[108] Y la neurobiología subyacente es probablemente similar a la que explica esos otros casos en los que se manifiesta una toma de decisiones bastante mediocre durante el estrés (p. ej., comer o beber más). Un estudio sobre la neurobiología de cómo el estrés hace que sea más difícil mantener hábitos saludables: C. Cifani *et al.*, «Medial Prefrontal Cortex Neuronal Activation and Synaptic Alterations After Stress-Induced Reinstatement of Palatable Food Seeking: A Study Using c-fos-GFP Transgenic Female Rats», *J Neurosci* 32 (2012): 8480. <<

[109] Este test es un clásico en este campo, y se llama prueba de estrés social de Trier; dura unos quince minutos en los que el sujeto se enfrenta a un simulacro de entrevista de trabajo y a una prueba aritmética mental, ambas llevadas a cabo frente a un grupo de evaluadores con cara de póquer. <<

[110] K. Starcke *et al.*, «Does Everyday Stress Alter Moral Decision-Making?», *PNE* 36 (2011): 210; F. Youssef *et al.*, «Stress Alters Personal Moral Decisión Making», *PNE* 37 (2012): 491. <<

[111] Fíjese en que estos estudios se basan en lo que las personas dicen que harían, no en lo que realmente hacen. En el capítulo 13 analizaremos las diferencias entre estas dos versiones, cuando tratemos el razonamiento moral frente a la acción moral. <<

[112] D. Langford *et al.*, «Social Modulation of Pain as Evidence for Empathy in Mice», *Sci* 312 (2006): 1967. <<

[113] S. Taylor *et al.*, «Biobehavioral Responses to Stress in Females: Tend- and Befriend, Not Fight-or-Flight», *Psych Rev* 107 (2000): 411. <<

[114] De acuerdo, eso ha sido un golpe bajo infantil que he soltado simplemente para incrementar las ventas del libro entre los alces. (*N. del T.:* Sarah Palin es aficionada a la caza de alces). <<

[115] B. Bushman, «Human Aggression While Under the Influence of Alcohol and Other Drugs: An Integrative Research Review», *Curr Dir Psych Sci* 2 (1993): 148; L. Zhang *et al.*, «The Nexus Between Alcohol and Violent Crime», *Alcoholism: Clin and Exp Res* 21 (1997): 1264; K. Graham y R. West, «Alcohol and Crime: Examining the Link», en *International Handbook of Alcohol Dependence and Problems*, ed. N. Heather, T. J. Peters, y T. Stockwell (Nueva York: John Wiley & Sons, 2001); I. Quadros *et al.*, «Individual Vulnerability to Escalated Aggressive Behavior by a Low Dose of Alcohol: Decreased Serotonin Receptor mRNA in the Prefrontal Cortex of Male Mice», *Genes, Brain and Behav* 9 (2010): 110; A. Johansson *etal*, «Alcohol and Aggressive Behavior in Men: Moderating Effects of Oxytocin Receptor Gene (OXTR) Polymorphisms», *Genes, Brain and Behav* 11 (2012): 214. <<

Capítulo 5. De días a meses

[1] D. O. Hebb, *Organización de la conducta* (Barcelona: Debate, 1985). <<

[2] Una visión general: R. Nicoll y K. Roche, «Long-Term Potentiation: Peeling the Onion», *Neuropharmacology* 74 (2013): 18; J. MacDonald *et al.*, «Hippocampal LongTerm Synaptic Plasticity and Signal Amplification of NMDA Receptors», *Critical Rev in Neurobiol* 18 (2006): 71. <<

[3] Aunque en esa época no se sabía nada de los receptores NMDA y no NMDA. <<

[4] ¿De dónde provienen esas copias extra del receptor? A kilómetros de distancia de la espina dendrítica, en el centro de la neurona está el núcleo, conteniendo el ADN, el cual incluye genes que codifican para receptores de glutamato. De alguna manera, el núcleo debe enterarse de que se ha producido una ola de calcio en una espina dendrítica en el quinto pino. A continuación, el núcleo dirige la síntesis de más copias del receptor, que luego son transportadas a la espina específica, una de las diez mil de la neurona. Es una tarea realmente difícil. Generalmente, en lugar de eso hay receptores de glutamato extra inactivos dentro de las espinas dendríticas, y la marejada de calcio es la señal que los hace migrar al exterior de la membrana de la espina.

<<

[5] Para los interesados en el tema, los receptores que no son NMDA están «fosforilados», lo que hace que los canales de sodio sigan abiertos más tiempo. <<

[6] Realmente, el papel de la LTP en la médula espinal tiene más que ver con el dolor «neuropático», trastornos en los que una grave lesión produce toda clase de estímulos no nocivos que empiezan a doler crónicamente —de hecho, tu espina dorsal ha «aprendido» a sentir siempre dolor—. Es muy interesante que esa LTP surge en parte a partir de la inflamación que acompaña a la lesión inicial. <<

[7] Los mecanismos subyacentes a la LTP en otros lugares del sistema nervioso difieren a menudo de los que subyacen a la LTP del hipocampo; algunos implican una tercera clase de receptores de glutamato; algunos ni siquiera requieren la presencia de glutamato. La vieja guardia de la LTP se ha enfrentado con la indignidad de la LTP externa al hipocampo considerándola como algo clásico, canónico, de manual, divino, etc., y el resto como una imitación coqueta. <<

[8] T. Sigurdsson *et al.*, «Long-Term Potentiation in the Amygdala: A Cellular Mechanism of Fear Learning and Memory», *Neuropharmacology* 52 (2007): 215; J. Kim y M. Jung, «Neural Circuits and Mechanisms Involved in Pavlovian Fear Conditioning: A Critical Review», *Nsci Biobehav Rev* 30 (2006): 188; M. Wolf, «LTP May Trigger Addiction», *Mol Interventions* 3 (2003): 248; M. Wolf *et al.*, «Psychomotor Stimulants and Neuronal Plasticity», *Neuropharmacology* 47, supp. 1 (2004): 61. <<

[9] M. Foy *et al.*, «Íbeta-estradiol Enhances NMDA Receptor-Mediated EPSPs and Long-Term Potentiation», *Neurophysiology* 81 (1999): 925; Y. Lin *et al.*, «Oxytocin Promotes Long-Term Potentiation by Enhancing Epidermal Growth Factor Receptor-Mediated Local Translation of Protein Kinase Mí», *Nsci* 32 (2012): 15476; K. Tomizawa *et al.*, «Oxytocin Improves Long-Lasting Spatial Memory During Motherhood Through MAP Kinase Cascade», *Nat Nsci* 6 (2003): 384; V. Skucas *et al.*, «Testosterone Depletion in Adult Male Rats Increases Mossy Fiber Transmission, LTP, and Sprouting in Area CA3 of Hippocampus», *Nsci* 33 (2013): 2338; W. Timmermans *et al.*, «Stress and Excitatory Synapses: From Health to Disease», *Nsci* 248 (2013): 626. <<

[10] S. Rodrigues *et al.*, «The Influence of Stress Hormones on Fear Circuitry», *Ann Rev Nsci* 32 (2009): 289; X. Xu y Z. Zhang, «Eífects of Estradiol Benzoate on Learning-Memory Behavior and Synaptic Structure in Ovariectomized Mice», *Life Sci* 79 (2006): 1553; C. Rocher *et al.*, «Acute Stress-Induced Changes in Hippocampal/Prefrontal Circuits in Rats; Eífects of Antidepressants», *Cerebral Cortex* 14 (2004): 224. <<

[11] A. Holtmaat y K. Svoboda, «Experience-Dependent Structural Synaptic Plasticity in the Mammalian Brain», *Nat Rev Nsci* 10 (2009): 647; C. Woolley *et al.*, «Naturally Occurring Fluctuation in Dendritic Spine Density on Adult Hippocampal Pyramidal Neurons», / *Nsci* 10 (1990): 4035; W. Kelsch *et al.*, «Watching Synaptogenesis in the Adult Brain», *Ann Rev of Nsci* 33 (2010): 131. <<

[12] B. Leuner y T. Shors, «Stress, Anxiety, and Dendritic Spines: What Are the Connections?», *Nsci* 251 (2013): 108; Y. Chen *et al.*, «Correlated Memory Defects and Hippocampal Dendritic Spine Loss After Acute Stress Involve Corticotropin-Releasing Hormone Signaling», *PNAS* 107 (2010): 13123. <<

[13] J. Cerqueira *et al.*, «Morphological Correlates of Corticosteroid-Induced Changes in Prefrontal Cortex Dependent Behaviours», / *Nsci* 25 (2005): 7792; A. Izquierdo *et al.*, «Brief Uncontrollable Stress Causes Dendritic Retraction in Infralimbic Cortex and Resistance to Fear Extinction in Mice», / *Nsci* 26 (2006): 5733; C. Listón *et al.*, «Stress-Induced Alterations in Prefrontal Cortical Dendritic Morphology Predict Selective Impairments in Perceptual Attentional Set Shifting», / *Nsci* 26 (2006): 7870; J. Radley, «Repeated Stress Induces Dendritic Spine Loss in the Rat Medial Prefrontal Cortex», *Cerebral Cortex* 16 (2006): 313; A. Arnsten, «Stress Signaling Pathways That Impair Prefrontal Cortex Structure and Function», *Nat Rev Nsci* 10 (2009): 410; C. Sandi y M. Loscertales, «Opposite Effects on NCAM Expression in the Rat Frontal Cortex Induced by Acute vs. Chronic Corticosterone Treatments», *Brain Res* 828 (1999): 127; C. Wellman, «Dendritic Reorganization in Pyramidal Neurons in Medial Prefrontal Cortex After Chronic Corticosterone Administration», / *Neurobiol* 49 (2001): 245; D. Knox *et al.*, «Single Prolonged Stress Decreases Glutamate, Glutamine, and Creatine Concentrations in the Rat Medial Prefrontal Cortex», *Nsci Lett* 480 (2010): 16. <<

[14] E. Dias-Ferreira *et al.*, «Chronic Stress Causes Frontostriatal Reorganization and Affects Decision-Making», *Sci* 325 (2009): 621; M. Fuchikami *et al.*, «Epigenetic Regulation of BDNF Gene in Response to Stress», *Psychiatry Investigation* 7 (2010): 251. <<

[15] R. Mitra y R. Sapolsky, «Acute Corticosterone Treatment Is Sufficient to Induce Anxiety and Amygdaloid Dendritic Hypertrophy», *PNAS* 105 (2008): 5573; Vyas *et al.*, «Chronic Stress Induces Contrasting Patterns of Dendritic Remodeling in Hippocampal and Amygdaloid Neurons», *J Nsci* 22 (2002): 6810; S. Bennur *et al.*, «Stress-Induced Spine Loss in the Medial Amygdala Is Mediated by Tissue Plasminogen Activator», *Nsci* 144 (2006): 8; A. Govindarajan *et al.*, «Transgenic Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression Causes Both Anxiogenic and Antidepressant Effects», *PNAS* 103 (2006): 13208. Expansión del NLET: A. Vyas *et al.*, «Effects of Chronic Stress on Dendritic Arborization in the Central and Extended Amygdala», *Brain Res* 965 (2003): 290; J. Pego *et al.*, «Dissociation of the Morphological Correlates of Stress-Induced Anxiety and Fear», *Eur J Nsci* 27 (2008): 1503.
<<

[16] A. Magarinos y B. McEwen, «Stress-Induced Atrophy of Apical Dendrites of Hippocampal CA3C Neurons: Involvement of Glucocorticoid Secretion and Excitatory Amino Acid Receptors», *Nsci* 69 (1995): 89; A. Magarinos *et al.*, «Chronic Psychosocial Stress Causes Apical Dendritic Atrophy of Hippocampal CA3 Pyramidal Neurons in Subordinate Tree Shrews», / *Nsci* 16 (1996): 3534; B. Eadie *et al.*, «Voluntary Exercise Alters the Cytoarchitecture of the Adult Dentate Gyrus by Increasing Cellular Proliferation, Dendritic Complexity, and Spine Density», / *Comp Neurol* 486 (2005): 39. <<

[17] M. Khan *et al.*, «Estrogen Regulation of Spine Density and Excitatory Synapses in Rat Prefrontal and Somatosensory Cerebral Cortex», *Steroids* 78 (2013): 614; McEwen, «Estrogen Actions Throughout the Brain», *Recent Prog Hormone Res* 57 (2002): 357; B. Leuner y E. Gould, «Structural Plasticity and Hippocampal Function», *Ann Rev Psych* 61 (2010): 111. <<

[18] Igual de extraordinario es que durante el ciclo menstrual de los humanos, la cantidad de mielina en el cuerpo calloso, el haz masivo de axones que conectan los dos hemisferios, también fluctúa. <<

[19] R. Hamilton *et al.*, «Alexia for Braille Following Bilateral Occipital Stroke in an Early Blind Woman», *Neuroreport* 11 (2000): 237; E. Striem-Amit *et al.*, «Reading with Sounds: Sensory Substitution Selectively Activates the Visual Word Form Area in the Blind», *Neuron* 76 (2012): 640.
<<

[20] S. Florence *et al.*, «Large-Scale Sprouting of Cortical Connections After Peripheral Injury in Adult Macaque Monkeys», *Sci* 282 (1998): 1217; C. Darian-Smith y Gilbert, «Axonal Sprouting Accompanies Functional Reorganization in Adult Cat Striate Cortex», *Nat* 368 (1994): 737; M. Kossut y S. Juliano, «Anatomical Correlates of Representational Map Reorganization Induced by Partial Vibrissectomy in the Barrel Cortex of Adult Mice», *Nsci* 92 (1999): 807; L. Merabet y A. Pascual-Leone, «Neural Reorganization Following Sensory Loss: The Opportunity of Change», *Nat Rev Nsci* 11 (2010): 44; A. Pascual-Leone *et al.*, «The Plástic Human Brain Cortex», *Ann Rev Nsci* 28 (2005): 377; B. Becker *et al.*, «Fear Processing and Social Networking in the Absence of a Functional Amygdala», *BP* 72 (2012): 70; L. Colgin, «Understanding Memory Through Hippocampal Remapping», *TINS* 31 (2008): 469; V. RamírezAmaya *et al.*, «Spatial Longterm Memory Is Related to Mossy Fiber Synaptogenesis», *Nsci* 21 (2001): 7340; M. Holahan *et al.*, «Spatial Learning Induces Presynaptic Structural Remodeling in the Hippocampal Mossy Fiber System of Two Rat Strains», *Hippocampus* 16 (2006): 560; I. Galimberti *et al.*, «Long-Term Rearrangements of Hippocampal Mossy Fiber Terminal Connectivity in the Adult Regulated by Experience», *Neuron* 50 (2006): 749; V. De Paola *et al.*, «Cell Type-Specific Structural Plasticity of Axonal Branches and Boutons in the Adult Neocortex», *Neuron* 49 (2006): 861; H. Nishiyama *et al.*, «Axonal Motility and Its Modulation by Activity Are Branch-Type Specific in the Intact Adult Cerebellum», *Neuron* 56 (2007): 472. <<

[21] C. Pantev y S. Herholz, «Plasticity of the Human Auditory Cortex Related to Musical Training», *Nsci Biobehav Rev* 35 (2011): 2140. <<

[22] A. Pascual-Leone, «Reorganization of Cortical Motor Outputs in the Acquisition of New Motor Skills», en *Recent Advances in Clin Neurophysiology*, ed. J. Kinura y H. Shibasaki (Ámsterdam: Elsevier Science, 1996), pp. 304-308. <<

[23] No todos los retrazados son lógicos; algunos son simplemente extraños. Hace unos años, durante un periodo extremadamente estresante, desarrollé un tic: cuando me sentía muy disgustado con algo, el segundo y tercer dedo de mi mano izquierda se contraían rítmicamente durante unos segundos. ¿Qué demonios era eso? Ni idea, pero me maravillo al pensar en la aleatoriedad del retrazado, en cómo el tumulto desagradable de la circuitería límbica de alguna manera interactuó con este circuito motor. <<

[24] C. Xerri *et al.*, «Alterations of the Cortical Representation of the Rat Ventrum Induced by Nursing Behavior», / *Nsci* 14 (1994): 171; B. Draganski *et al.*, «Neuroplasticity: Changes in Grey Matter Induced by Training», *Nat* 427 (2004): 311. <<

[25] J. Altman y G. Das, «Autoradiographic and Histological Evidence of Postnatal Hippocampal Neurogenesis in Rats», / *Comp Neurol* 124 (1965): 319. <<

[26] M. Kaplan, «Environmental Complexity Stimulates Visual Cortex Neurogenesis: Death of a Dogma and a Research Career», *TINS* 24 (2001): 617. <<

[27] S. Goldman y F. Nottebohm, «Neuronal Production, Migration, and Differentiation in a Vocal Control Nucleus of the Adult Female Canary Brain», *PNAS* 80 (1983): 2390; J. Patón y F. Nottebohm, «Neurons Generated in the Adult Brain Are Recruited into Functional Circuits», *Sci* 225 (1984): 4666; F. Nottebohm, «Neuronal Replacement in Adult Brain», *ANYAS* 457 (1985): 143. Para leer una gran historia de toda esta saga de la neurogénesis, puede consultar: M. Specter, «How the Songs of Canaries Upset a Fundamental Principle of Science», *New Yorker*, 23 de julio de 2001. <<

[28] En una entrevista que se le hizo a Nottebohm en un excelente artículo del *New Yorker* en el que se contaba esta historia, dijo: «Pasko ha adoptado el papel de empeinado defensor de lo convencional. Y eso está bien [...] [Pero] aunque odio decir esto, creo que Pasko Rakic ha frenado, él solo, el campo de la neurogénesis durante al menos una década». <<

[29] D. Kornack y P. Rakic, «Continuation of Neurogenesis in the Hippocampus of the Adult Macaque Monkey», PNAS 96 (1999): 5768. <<

[30] G. Ming y H. Song, «Adult Neurogenesis in the Mammalian Central Nervous System», *Ann Rev Nsci* 28 (2005): 223. Tasa de reemplazamiento neuronal en el hipocampo: G. Kempermann *et al.*, «More Hippocampal Neurons in Adult Mice Living in an Enriched Environment», *Nat* 386 (1997): 493; H. Cameron y R. McKay, «Adult Neurogenesis Produces a Large Pool of New Granule Cells in the Dentate Gyrus», *Comp Neurol* 435 (2001): 406. Demostración en humanos: P. Eriksson *et al.*, «Neurogenesis in the Adult Human Hippocampus», *Nat Med* 4 (1998): 1313. Moduladores de la neurogénesis: C. Mirescu *et al.*, «Sleep Deprivation Inhibits Adult Neurogenesis in the Hippocampus by Elevating Glucocorticoids», *PNAS* 103 (2006): 19170. El papel de las nuevas neuronas en la cognición: W. Deng *et al.*, «New Neurons and New Memories: How Does Adult Hippocampal Neurogenesis Affect Learning and Memory?», *Nat Rev Nsci* 11 (2010): 339; T. Shors *et al.*, «Neurogenesis in the Adult Rat Is Involved in the Formation of Trace Memories», *Nat* 410 (2001): 372; T. Shors *et al.*, «Neurogenesis May Relate to Some But Not All Types of Hippocampal-Dependent Learning», *Hippocampus* 12 (2002): 578. <<

[31] El hecho de que una lesión cerebral, por ejemplo, un derrame, desencadene la neurogénesis produjo una enorme excitación —vaya, el cerebro tiene los medios para tratar de repararse después de sufrir un daño, ¿no es genial?—. Lo que era obvio desde el principio es que por mucha neurogénesis compensatoria que hubiese, no se produce en un grado elevado, ya que muchos traumatismos neurológicos dejan el sistema nervioso en un estado irreparable. Si añadimos al traumatismo la existencia de una lesión cerebral, el trabajo en esa área empezó a demostrar que a veces las nuevas neuronas hacen que las cosas empeoren realmente, migrando a donde no deberían, integrándose en circuitos de forma incorrecta y haciendo que esos circuitos sean propensos a la convulsión. Apropiándonos metafóricamente de un concepto aparecido en el capítulo 1, parece un caso de altruismo neuronal patológico: tenga cuidado cuando las neuronas recién nacidas quieran echar una mano, ya que puede que aún no sepan nada de nada. <<

[32] La lista de estos diversos factores que «fomentan» o «inhiben» la neurogénesis pasa por alto un montón de detalles. El número de nuevas neuronas que se integran en los circuitos son un reflejo de (a) el número de nuevas células que se forman a partir de las células madre del cerebro; (b) el porcentaje de nuevas células que se diferencian en neuronas (en lugar de en células gliales); y (c) la tasa de supervivencia de las nuevas neuronas y la proporción en la que estas forman sinapsis funcionales. Cada una de estas manipulaciones —aprendizaje, ejercicio, estrés, etc.— afecta a diferentes pasos. Para complicar aún más las cosas, diremos que no todos los factores estresantes son iguales. Si un roedor secreta glucocorticoides debido a que cree que hay un depredador en las proximidades y las sirenas de luchar o huir están sonando, la neurogénesis es inhibida. Pero si secreta glucocorticoides mientras que está corriendo de forma voluntaria en una rueda giratoria, la neurogénesis aumenta (en otras palabras, el contraste entre estrés «malo» y «bueno»). Un artículo referente a la relación entre correr, los glucocorticoides y la neurogénesis: S. Droste *et al.*, «Effects of Long-Term Voluntary Exercise on the Mouse Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Axis», *Endo* 144 (2003): 3012; H. van Praag *et al.*, «Running Enhances Neurogenesis, Learning, and Long-Term Potentiation in Mice», *PNAS* 96 (1999): 13427; G. Kempermann, «New Neurons for “Survival of the Fittest”», *Nat Rev Nsci* 13 (2012): 727. <<

[33] L. Santarelli *et al.*, «Requirement of Hippocampal Neurogenesis for the Behavioral Effects of Antidepressants», *Sci* 301 (2003): 80. <<

[34] J. Altman, «The Discovery of Adult Mammalian Neurogenesis», en *Neurogenesis in the Adult Brain I*, ed. T. Seki, K. Sawamoto, J. Parent y A. (Nueva York: Springer-Verlag, 2011). <<

[35] C. Lord *et al.*, «Hippocampal Volumes Are Larger in Postmenopausal Women Using Estrogen Therapy Compared to Past Users, Never Users and Men: A Possible Window of Opportunity Effect», *Neurobiol of Aging* 29 (2008): 95; R. Sapolsky, «Glucocorticoids and Hippocampal Atrophy in Neuropsychiatric Disorders», *AGP* 57 (2000): 925; A. Mutso *et al.*, «Abnormalities in Hippocampal Functioning with Persistent Pain», *J Nsci* 32 (2012): 5747; J. Pruessner *et al.*, «Stress Regulation in the Central Nervous System: Evidence from Structural and Functional Neuroimaging Studies in Human Populations», *PNE* 35 (2010): 179; J. Kuo *et al.*, «Amygdala Volume in Combat-Exposed Veterans With and Without Posttraumatic Stress Disorder: A Cross-sectional Study», *AGP* 69 (2012): 1080. <<

[36] Un ejemplo adicional y macabro de esta imagen de plasticidad neuronal es el que constituyen los casos extremos de estrés crónico y sobreexposición a glucocorticoides, los cuales pueden matar las neuronas hipocámpicas. Mientras que estos ejemplos corresponden, probablemente, a casos extremos de estrés, no queda claro lo relevante que podría ser para casos más corrientes de estrés sostenido. <<

[37] E. Maguire *et al.*, «Navigation-Related Structural Change in the Hippocampi of Taxi Drivers», *PNAS* 97 (2000): 4398; K. Woollett y E. Maguire, «Acquiring “the Knowledge” of London’s Layout Drives Structural Brain Changes», *Curr Biol* 21 (2011): 2109. Para una interesante discusión sobre por qué necesitamos un hipocampo más grande para ser taxista en Londres, y lo difícil que es el examen necesario para obtener la licencia, vea: J. Rosen, «The Knowledge, London’s Legendary TaxiDriver Test, Puts Up a Fight in the Age of GPS», *New York Times Magazine*, 10 de noviembre de 2014. <<

[38] S. Mangiavacchi *et al.*, «Long-Term Behavioral and Neurochemical Effects of Chronic Stress Exposure in Rats», / *Neurochemistry* 79 (2001): 1113; J. van Honk *et al.*, «Baseline Salivary Cortisol Levels and Preconscious Selective Attention for Treat: A Pilot Study», *PNE* 23 (1998): 741; M. Fuxjager *et al.*, «Winning Territorial Disputes Selectively Enhances Androgen Sensitivity in Neural Pathways Related to Motivation and Social Aggression», *PNAS* 107 (2010): 12393; E McKenzie *et al.*, «Motor Skill Learning Requires Active Central Myelination», *Sci* 346 (2014): 318; M. Bechler y C. Ífrench Constant, «A New Wrap for Neuronal Activity?», *Sci* 344 (2014): 480; E. Gibson *et al.*, «Neuronal Activity Promotes Oligodendrogenesis and Adaptive Myelination in the Mammalian Brain», *Sci* 344 (2014): 487; J. Radley *et al.*, «Reversibility of Apical Dendritic Retraction in the Rat Medial Prefrontal Cortex Following Repeated Stress», *Exp Neurol* 196 (2005): 199; E. Bloss *et al.*, «Interactive Effects of Stress and Aging on Structural Plasticity in the Prefrontal Cortex», *J Nsci* 30 (2010): 6726. <<

[39] Por ejemplo, el fenómeno mediante el cual la experiencia puede encender o apagar el interruptor genético solía ser considerado permanente; pero resulta que no es el caso. De forma parecida, la atrofia del hipocampo en el síndrome de Cushing parece que es reversible al cabo de aproximadamente un año o después de que se haya extirpado el tumor. Una excepción perturbadora es la mostrada por muchos estudios que sugieren que la atrofia del hipocampo asociada con una depresión importante de larga duración persiste después de que la depresión haya sido tratada con éxito. Además, la reversibilidad de algunos de estos efectos (por ejemplo, la retracción inducida por el estrés de los procesos dendríticos) se reduce con la edad. <<

[40] N. Doidge, *El cerebro se cambia a sí mismo* (Barcelona; Aguilar, 2008); S. Begley, *El perfil emocional de tu cerebro: claves para modificar nuestras actitudes y reacciones* (Barcelona: Destino, 2012); J. Arden, *Rewire Your Brain: Think Your Way to a Better Life* (Nueva York: Wiley, 2010). <<

Capítulo 6. Adolescencia; o, tío, ¿dónde está mi lóbulo frontal?

[1] R. Knickmeyer et al, «A Structural MRI Study of Human Brain Development from Birth to 2 Years», / Nsci 28 (2008): 12176. <<

[2] En Occidente, el retraso en la edad en la que un individuo es legalmente adulto también refleja a veces algo tan mundano como la masa muscular. En la Inglaterra del siglo XIII, la edad en la que se alcanzaba la mayoría de edad legal pasó de los quince a los veintiún años —las armaduras de protección se estaban volviendo más pesadas, y no era hasta esa edad más tardía cuando los hombres eran lo suficientemente fuertes como para poder manejar las armaduras en el campo de batalla—. No hay ninguna mención a si también se retrasó la mayoría de edad legal de los caballos que portaban cargas cada vez más pesadas. Pero a veces, los avances tecnológicos han hecho posible que los adolescentes más jóvenes se incorporen al grupo de los adultos —se ha señalado que el desarrollo de las armas automáticas ligeras fue de gran ayuda para que se pudieran utilizar los 300.000 niños soldados estimados que hay en el mundo—. Vea T. James, «The Age of Majority», *Am J Legal History* 4 (1960): 22; R. Brett, «Contribution for Children and Political Violence», en *Child Soldiering: Questions and Challenges for Health Professionals* (WHO Global Report on Violence, 2000), p. ej1; C. MacMullin y M. Loughry, «Investigating Psychosocial Adjustment of Former Child Soldiers in Sierra Leone and Uganda», *J Refugee Studies* 17 (2004): 472. <<

[3] M. Buckholtz, «Youth and Cultural Practice», *Ann Rev Anthropology* 31 (2002): 525; S. Choudhury, «Culturing the Adolescent Brain: What Can Neuroscience Learn from Anthropology?», *SCAN* 5 (2010): 159. <<

[4] Y qué decir de la idea de que los adultos deberían aspirar a seguir siendo adolescentes de muchas y diferentes maneras —conservar o recuperar los gustos adolescentes por lo novedoso y por la sociabilidad, los niveles adolescentes de pelo en la cabeza y celulitis en los muslos, y las épocas de obstinación adolescente—. Los cazadores-recolectores no están interesados en «¡Parezca diez años más joven!». Quieren parecer ancianos, para así poder dar órdenes a los de su alrededor. <<

[5] No resulta sorprendente que el pico mayor de materia gris del lóbulo frontal se alcanza antes en las chicas que en los chicos. Más allá de eso, lo que es más chocante es la falta de diferencias sexuales importantes en la trayectoria que sigue el desarrollo del cerebro adolescente. <<

[6] J. Giedd, «The Teen Brain: Insights from Neuroimaging», / *Adolescent Health* 42 (2008): 335. Demostración del incremento de la conectividad intrínseca de las neuronas de la CPF durante la adolescencia en monos: X. Zhou *et al.*, «Age-Dependent Changes in Prefrontal Intrinsic Connectivity», *PNAS* 111 (2014): 3853; T. Singer, «The Neuronal Basis and Ontogeny of Empathy and Mind Reading: Review of Literature and Implications for Future Research», *Nsci Biobehav Rev* 30 (2006): 855; P. Shaw *et al.*, «Intellectual Ability and Cortical Development in Children and Adolescents», *Nat* 440 (2006): 676. <<

[7] D. Yurelun-Todd, «Emotional and Cognitive Changes During Adolescence», *Curr Opinión in Neurobiol* 17 (2007): 251; B. Luna *et al.*, «Maturation of Widely Distributed Brain Function Subserves Cognitive Development», *Neuroimage* 13 (2001): 786; B. Schlaggar *et al.*, «Functional Neuroanatomical Differences Between Adults and School-Age Children in the Processing of Single Words», *Sci* 296 (2002): 1476. <<

[8] A. Wang *et al.*, «Developmental Changes in the Neural Basis of Interpreting Communicative Intent», *SCAN* 1 (2006): 107. <<

[9] T. Paus *et al.*, «Maturation of White Matter in the Human Brain: A Review of Magnetic Resonance Studies», *Brain Res Bull* 54 (2001): 255; A. Raznahan *et al.*, «Patterns of Coordinated Anatomical Change in Human Cortical Development: A Longitudinal Neuroimaging Study of Maturation Coupling», *Neuron* 72 (2011): 873; N. Strang *et al.*, «Developmental Changes in Adolescents' Neural Response to Challenge», *Developmental CogNsci* 1 (2011): 560. <<

[10] C. Masten *et al.*, «Neural Correlates of Social Exclusion During Adolescence: Understanding the Distress of Peer Rejection», *SCAN* (2009): 143. <<

[11] J. Perrin *et al.*, «Growth of White Matter in the Adolescent Brain: Role of Testosterone and Androgen Receptor», / *Nsci* 28 (2008): 9519; T. Paus *et al.*, «Sexual Dimorphism in the Adolescent Brain: Role of Testosterone and Androgen Receptor in Global and Local Volumes of Grey and White Matter», *Horm Behav* 57 (2010): 63; A. Arnsten y R. Shansky, «Adolescence: Vulnerable Period for Stress-Induced PFC Function?», *ANYAS* 102 (2006): 143; W. Moore *et al.*, «Facing Puberty: Associations Between Pubertal Development and Neural Responses to Affective Facial Displays», *SCAN* 7 (2012): 35; R. Dahl, «Adolescent Brain Development: A Period of Vulnerabilities and Opportunities», *ANYAS* 1021 (2004): 1. <<

[12] R. Rosenfield, «Clinical Review: Adolescent Anovulation: Maturational Mechanisms and Implications», / *Clin Endo and Metabolism* 98 (2013): 3572.
<<

[13] D. Yurelun-Todd, «Emotional and Cognitive Changes During Adolescence», *Curr Opinión in Neurobiol* 17 (2007): 251; B. Schlaggar *et al.*, «Functional Neuroanatomical Differences Between Adults and School-Age Children in the Processing of Single Words», *Sci* 296 (2002): 1476. <<

[14] Una interesante excepción es que los adolescentes no muestran respuestas especialmente severas ante estímulos repugnantes, ya sea a un nivel subjetivo o al nivel de la activación de la corteza insular. <<

[15] W. Moore *et al.*, «Facing Puberty: Associations Between Pubertal Development and Neural Responses to Affective Facial Displays», *SCAN* 7 (2012): 35. <<

[16] D. Gee *et al.*, «A Developmental Shift from Positive to Negative Connectivity in Human Amygdala-Prefrontal Circuitry», / *Nsci* 33 (2013): 4584. <<

[17] La regulación frontal de las emociones aparece más tarde en los machos que en las hembras. Vea Shulman *et al.*, «Sex Differences in the Developmental Trajectories of Impulse Control and Sensation-Seeking from Early Adolescence to Early Adulthood», / *Youth and Adolescence* 44 (2013): 1. <<

[18] K. McRae *et al.*, «Association Between Trait Emotional Awareness and Dorsal Anterior Cingulate Activity During Emotion Is Arousal-Dependent», *Neuroimage* 41 (2008): 648; W. Killgore *et al.*, «Sex-Specific Developmental Changes in Amygdala Responses to Affective Faces», *Neuroreport* 12 (2001): 427; W. Killgore y D. Yurgelun Todd, «Unconscious Processing of Facial Affect in Children and Adolescents», *Soc Nsci* 2 (2007): 28; T. Haré *et al.*, «Biological Substrates of Emotional Reactivity and Regulation in Adolescence During an Emotional Go-Nogo Task», *BP* 63 (2008): 927; T. Wager *et al.*, «Prefrontal-Subcortical Pathways Mediating Successful Emotion Regulation», *Neuron* 25 (2008): 1037; T. Haré *et al.*, «Self-Control in Decision-Making Involves Modulation of the vmPFC Valuation System», *Sci* 324 (2009): 646; C. Masten *et al.*, «Neural Correlates of Social Exclusion During Adolescence: Understanding the Distress of Peer Rejection», *SCAN* 4 (2009): 143. <<

[19] G. Laviola *et al.*, «Risk-Taking Behavior in Adolescent Mice: Psychobiological Determinants and Early Epigenetic Influence», *Nsci Biobehav Rev* 27 (2003): 19; V. Reyna y F. Farley, «Risk and Rationality in Adolescent Decisión Making: Implications for Theory, Practice, and Public Policy», *Psych Sci in the Public Interest* 7 (2006): 1; L. Steinberg, «Risk Taking in Adolescence: New Perspectives from Brain and Behavioral Science», *Curr Dir Psych Res* 16 (2007): 55; L. Steinberg, *Age of Opportunity: Lessons from the New Science of Adolescence* (Houghton Mifflin, 2014); C. Moutsiana *et al.*, «Human Development of the Ability to Learn from Bad News», *PNAS* 110 (2013): 16396. <<

[20] Analizado en A. R. Smith *et al.*, «The Role of the Anterior Insula in Adolescent Decisión Making», *Developmental Nsci* 36 (2014): 196. <<

[21] El punto máximo en la búsqueda de sensaciones llega y se va antes en las hembras que en los machos. Vea Shulman *et al.*, «Sex Differences in the Developmental Trajectories of Impulse Control and Sensation-Seeking from Early Adolescence to Early Adulthood», / *Youth and Adolescence* 44 (2013): 1. <<

[22] R. Sapolsky, «Open Season», *New Yorker*, 30 de marzo de 1998, p. 57.
<<

[23] Lo que esto no explica es por qué, por ejemplo, son los machos los que se marchan entre los babuinos y en cambio son las hembras las que lo hacen en el caso de los chimpancés, ni tampoco explica por qué el ansia por lo novedoso varía entre los humanos. De eso hablaremos de pasada en el capítulo 10. <<

[24] D. Rosenberg y D. Lewis, «Changes in the Dopaminergic Innervation of Monkey Prefrontal Cortex During Late Postnatal Development: A Tyrosine Hydroxylase Immunohistochemical Study», *BP* 36 (1994): 272. <<

[25] B. Knutson *et al.*, «fMRI Visualization of Brain Activity During a Monetary Incentive Delay Task», *Neuroimage* 12 (2000): 20; E. Barkley-Levenson y A. Galvan, «Neural Representation of Expected Value in the Adolescent Brain», *PNAS* 111 (2014): 1646; S. Schneider *et al.*, «Risk Taking and the Adolescent Reward System: A Potential Common Link to Substance Abuse», *Am J Psychiatry* 169 (2012): 39; S. Burnett *et al.*, «Development During Adolescence of the Neural Processing of Social Emotion», *J Cog Nsci* 21 (2008): 1; J. Bjork *et al.*, «Developmental Differences in Posterior Mesofrontal Cortex Recruitment by Risky Rewards», *J Nsci* 27 (2007): 4839; J. Bjork *et al.*, «Incentive-Elicited Brain Activation in Adolescents: Similarities and Differences from Young Adults», *J Nsci* 25 (2004): 1793; S. Blakemore *et al.*, «Adolescent Development of the Neural Circuitry for Thinking About Intentions», *SCAN* 2 (2007): 130. <<

[26] A. Galvan *et al.*, «Earlier Development of the Accumbens Relative to Orbitofrontal Cortex Might Underlie Risk-Taking Behavior in Adolescents», / *Nsci* 26 (2006): 6885 (también es la fuente del gráfico). Una demostración de que la respuesta dopaminérgica a las diferentes cantidades de recompensas es más lineal y precisa en los adultos: J. Vaidya *et al.*, «Neural Sensitivity to Absolute and Relative Anticipated Reward in Adolescents», *PLoS ONE* 8 (2013): 658708. <<

[27] A. R. Smith *et al.*, «Age Differences in the Impact of Peers on Adolescents' and Adults' Neural Response to Reward», *Developmental CogNsci* 11 (2015): 75; J. Chein *et al.*, «Peers Increase Adolescent Risk Taking by Enhancing Activity in the Brain's Reward Circuitry», *Developmental Sci* 14 (2011): Fi; M. Gardner y L. Steinberg, «Peer Influence on Risk Taking, Risk Preference, and Risky Decisión Making in Adolescence and Adulthood: An Experimental Study», *DevelopmentalPsych* 41 (2005): 625; L. Steinberg, «A Social Neuroscience Perspective on Adolescent Risk-Taking», *Developmental Rev* 28 (2008): 78; M. Grosbras *et al.*, «Neural Mechanisms of Resistance to Peer Influence in Early Adolescence», *J Nsci* 27 (2007): 8040; A. Weigard *et al.*, «Effects of Anonymous Peer Observation on Adolescents' Preference for Immediate Rewards», *Developmental Science* 17 (2014): 71. <<

[28] M. Madden *et al.*, «Teens, Social Media, and Privacy», Pew Research Center, 23 de mayo de 2013, <http://www.pewinternet.org/2013/05/21/teens-social-media-andprivacy-2/> <<

[29] A. Guyer *et al.*, «Amygdala and Ventrolateral Prefrontal Cortex Function During Anticipated Peer Evaluation in Pediatric Social Anxiety», *AGP* 65 (2008): 1303; A. Guyer *et al.*, «Probing the Neural Correlates of Anticipated Peer Evaluation in Adolescence», *Child Development* 80 (2009): 1000; B. Gunther Moor *et al.*, «Do You Like Me? Neural Correlates of Social Evaluation and Developmental Trajectories», *Soc Nsci* 5 (2010): 461. <<

[30] N. Eisenberger *et al.*, «Does Rejection Hurt? An fMRI Study of Social Exclusion», *Sci* 302 (2003): 290; N. Eisenberger, «The Pain of Social Disconnection: Examining the Shared Neural Underpinnings of Physical and Social Pain», *Nat Rev Nsci* 3 (2012): 421. <<

[31] Los estudios que utilizan este paradigma de la ciberbola tienen habitualmente un grupo de control importante: el sujeto está en el mismo juego de tres de atrapar la bola cuando le dicen: «Uy, hay un fallo técnico. Hemos perdido el contacto con los otros dos jugadores. Espera mientras intentamos arreglarlo». Mientras se está «arreglando» el problema, los otros dos jugadores se pasan la bola entre ellos. En otras palabras, la persona es apartada, pero debido a problemas técnicos, no por razones sociales. Y ninguna de esas regiones cerebrales se activa. (Eso sí, si hubiera sido yo en una época en la que no me sintiera muy seguro de mí mismo, probablemente pasaría por mi mente la idea de que durante el tiempo en que se estuvo arreglando la avería, los otros dos ya se habrían compinchado y se habrían dado cuenta de que eran más felices dejándome de lado y seguirían excluyéndome, o si me pasaran la bola, lo harían por pura condescendencia, por lo que provocarían que mi sistema mesolímbico de la dopamina se atrofiara inmediatamente). <<

[32] C. Sebastian *et al.*, «Development Influences on the Neural Bases of Responses to Social Rejection: Implications of Social Neuroscience for Education», *NeuroImage* 57 (2011): 686; C. Masten *et al.*, «Neural Correlates of Social Exclusion During Adolescence: Understanding the Distress of Peer Rejection», *SCAN* 4 (2009): 143; J. Pfeifer y S. Blakemore, «Adolescent Social Cognitive and Affective Neuroscience: Past, Present, and Future», *SCAN* 7 (2012): 1. <<

[33] J. Pfeifer *et al.*, «Entering Adolescence: Resistance to Peer Influence, Risky Behavior, and Neural Changes in Emotion Reactivity», *Neuron* 69 (2011): 1029; L. Steinberg y K. Monahan, «Age Differences in Resistance to Peer Influence», *Developmental Psych* 43 (2007): 1531; M. Grosbras *et al.*, «Neural Mechanisms of Resistance to Peer Influence in Early Adolescence», *Nsci* 27 (2007): 8040. <<

[34] Es necesario que la persona indique hasta dónde se le pueden aplicar varias afirmaciones que tienen que ver con la conformidad social: «Algunas personas van únicamente con sus amigos solo para que estos estén contentos», «Algunas personas dicen cosas que en el fondo no creen porque creen que eso hará que sus amigos les respeten más», etc. <<

[35] Algunos lectores reconocerán que esas neuronas premotoras que empiezan a imitar el movimiento observado son «neuronas espejo». Tal como veremos en un capítulo posterior, el sistema de neuronas espejo es fascinante, razón por la que han creado tanta expectación. <<

[36] I. Almas *et al.*, «Fairness and the Development of Inequality Acceptance», *Sci* 328 (2010): 1176. <<

[37] J. Decety y K. Michalska, «Neurodevelopmental Changes in the Circuits Underlying Empathy and Sympathy from Childhood to Adulthood», *Developmental Sci* 13 (2010): 886. <<

[38] No he visto ningún estudio que se fije en la complejidad de las situaciones en las que el daño a algún objeto causa un enorme daño a las personas —por ejemplo, la destrucción de reliquias religiosas—. Tal como veremos en un capítulo posterior, se le adjudica un enorme poder a esos objetos simbólicos. <<

[39] N. Eisenberg *et al.*, «The Relations of Emotionality and Regulation to Dispositional and Situational Empathy-Related Responding», *JPSP* 66 (1994): 776; J. Decety *et al.*, «The Developmental Neuroscience of Moral Sensitivity», *Emotion Rev* 3 (2011): 305. <<

[40] E. Finger *et al.*, «Disrupted Reinforcement Signaling in the Orbitofrontal Cortex and Caudate in Youths with Conduct Disorder or Oppositional Defiant Disorder and a High Level of Psychopathic Traits», *Am J Psychiatry* 168 (2011): 152; A. Marsh *et al.*, «Reduced Amygdala-Orbitofrontal Connectivity During Moral Judgments in Youths with Disruptive Behavior Disorders and Psychopathic Traits», *Psychiatry Res* (2011): 279. <<

[41] L. Steinberg, «The Influence of Neuroscience on US Supreme Court Decisions About Adolescent Criminal Culpability», *Nat Rev Nsci* 14 (2013): 513. <<

[42] Roper contra Simmons, 543 U.S. 551 (2005). <<

[43] J. Sallet *et al.*, «Social NetWork Size Affects Neural Circuits in Macaques», *Sci* 334 (2011): 697. <<

Capítulo 7. De vuelta a la cuna, de vuelta al útero

[1] P. Yakovlev y A. Lecours, «The Myelogenetic Cycles of Regional Maturation of the Brain», en *Regional Development of the Brain in Early Life*, ed. A. Minkowski (Oxford: Blackwell, 1967); H. Kinney *et al.*, «Sequence of Central Nervous System Myelination in Human Infancy: II. Patterns of Myelination in Autopsied Infants»,/ *Neuropathology & Exp Neurol* 47 (1988): 217; S. Deoni *et al.*, «Mapping Infant Brain Myelination with MRI», / *Nsci* 31 (2011): 784; N. Baumann y D. Pham-Dinh, «Biology of Oligodendrocyte and Myelin in the Mammalian CNS», *Physiological Rev* 81 (2001): 871. <<

[2] Demostración de la capacidad de predicción del grado de conectividad:
N. Dosenbach *et al.*, «Prediction of Individual Brain Maturity Using fMRI»,
Sci 329 (2010): 135. <<

[3] N. Uesaka *etal*, «Retrograde Semaphorin Signaling Regulates Synapse Elimination in the Developing Mouse Brain», *Sci* 344 (20H): 1020; R. C. Paolicelli *et al.*, «Synaptic Pruning by Microglia Is Necessary for Normal Brain Development», *Sci* 333 (2011): 1456; R. Buss *et al.*, «Adaptive Roles of Programmed Cell Death During Nervous System Development», *Ann Rev of Nsci* 29 (2006): 1; D. Nijhawan *et al.*, «Apoptosis in Neural Development and Disease», *Ann Rev of Nsci* 23 (2000): 73; C. Kuan *et al.*, «Mechanisms of Programmed Cell Death in the Developing Brain», *TINS* 23 (2000): 291. <<

[4] J. Piaget, *Main Trends in Psychology* (Londres: George Alien & Unwin, 1973); J. Piaget, *El lenguaje y el pensamiento del niño pequeño* (Barcelona: Paidós, 1984). <<

[5] ¿Cómo demostrar la permanencia del objeto a un bebé que todavía no habla? Muéstrole a un bebé que aún no ha llegado a esta etapa un peluche, y luego métalo dentro de una caja. Para el bebé, el peluche ya no existe. Ahora sáquelo, y el bebé pensará: «Oh, ¿de dónde ha salido ese peluche?». Su ritmo cardiaco se acelera. Una vez que el bebé ya domina la permanencia del objeto, al sacar el peluche de la caja pensará: «Claro, ahí es donde lo metiste» —el ritmo cardiaco no se acelera—. Incluso mejor: coloque el peluche en una caja y luego saque de esta otra cosa diferente (por ejemplo, una pelota). Para el bebé que no ha llegado a la etapa de permanencia del objeto no resulta sorprendente —el peluche ha dejado de existir, y ha nacido una pelota—. Los bebés mayores con la permanencia del objeto ya asimilada pensarán: «Un momento, ¡ese peluche se ha convertido en una pelota!» —y el ritmo cardiaco se acelera—. <<

[6] Otros ámbitos de las etapas del desarrollo: R. Selman *et al.*, «Interpersonal Awareness in Children: Toward an Integration of Developmental and Clinical Child Psychology», *Am J Orthopsychiatry* 47 (1977): 264; T. Singer, «The Neuronal Basis and Ontogeny of Empathy and Mind Reading: Review of Literature and Implications for Future Research», *Nsci Biobehav Rev* 30 (2006): 855. <<

[7] S. Baron-Cohen, «Precursora to a Theory of Mind: Understanding Attention in Others», en *Natural Theories of Mind: Evolution, Development and Simulation of Everyday Mindreading*, ed. A. Whiten (Oxford: Basil Blackwell, 1991); J. Topal *et al.*, «Differential Sensitivity to Human Communication in Dogs, Wolves, and Human Infants», *Sci* 325 (2009): 1269; G. Lakatos *et al.*, «A Comparative Approach to Dogs' (*Canis familiaris*) and Human Infants Comprehension of Various Forms of Pointing Gestures», *Animal Cog* 12 (2009): 621J. Kaminski *et al.*, «Domestic Dogs are Sensitive to a Human's Perspective», *Behaviour* 146 (2009): 979. <<

[8] S. Baron-Cohen *et al.*, «Does the Autistic Child Have a “Theory of Mind”?», *Cog* 21 (2985): 37. <<

[9] L. Young *et al.*, «Disruption of the Right Temporal Lobe Function with TMS Reduces the Role of Beliefs in Moral Judgments», *PNAS* 107 (2009): 6753; Y. Moriguchi *et al.*, «Changes of Brain Activity in the Neural Substrates for Theory of Mind During Childhood and Adolescence», *Psychiatry and Clin Nsci* 61 (2007): 355; A. Saitovitch *et al.*, «Social Cognition and the Superior Temporal Sulcus: Implications in Autism», *Rev of Neurol (Paris)* 168 (2012): 762; P. Shaw *et al.*, «The Impact of Early and Late Damage to the Human Amygdala on “Theory of Mind” Reasoning», *Brain* 127 (2004): 1535. <<

[10] B. Sodian y S. Kristen, «Theory of Mind During Infancy and Early Childhood Across Cultures, Development oí», *Int Encyclopedia of the Soc & Behav Sci* (Ámsterdam: Elsevier, 2015), p. 268. <<

[11] S. Nichols, «Experimental Philosophy and the Problem of Free Will»,
Sci 331 (2011): 1401. <<

[12] ¿Cómo se puede comprobar esto? Dos humanos están frente a un mono, uno de ellos con los ojos tapados. Se esconde en algún sitio un premio para el mono. Se le retira la venda de los ojos al humano que tenía los ojos tapados; el mono elige cuál de ellos ha de buscar el premio. «No escojas al que tenía los ojos tapados. No sabe dónde está escondido el premio», piensa el mono experto en ToM. Vea L. Santo *et al.*, «Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*) Know What Others Can and Cannot Hear», *Animal Behav* 71 (2006): 1175.
<<

[13] D. Premack y G. Woodruff, «Does the Chimpanzee Have a Theory of Mind?», *BBS* 1 (1978): 515. Pruebas en contra: D. Povinelli y J. Vonk, «Chimpanzee Minds: Suspiciously Human?», *TICS* 7 (2003): 157. Pruebas a favor: B. Haré *et al.*, «Do Chimpanzees Know What Conspecifics Know and Do Not Know?», *Animal Behav* 61 (2001): 139. <<

[14] J. Decety *et al.*, «The Contribution of Emotion and Cognition to Moral Sensitivity: A Neurodevelopmental Study», *Cerebral Cortex* 22 (2011): 209.
<<

[15] Esta «resonancia sensorimotora» puede hacernos pensar en las «neuronas espejo». En el capítulo 14 examinaremos qué es lo que hacen las neuronas espejo (a menudo no tiene nada que ver con lo que se ha estado especulando que hacen). La participación de la SGPA también nos hace pensar en los sociópatas, con su incapacidad para sentir empatía; tal como analizamos en el capítulo 2, dichos individuos tienen una percepción del dolor atípicamente mitigada. <<

[16] J. Decety *et al.*, «Who Caused the Pain? An fMRI Investigation of Empathy and Intentionality in Children», *Neuropsychologia* 46 (2008): 2607; J. Decety *et al.*, «The Contribution of Emotion and Cognition to Moral Sensitivity: A Neurodevelopmental Study», *Cerebral Cortex* 22 (2012): 209; J. Decety y K. Michalska, «Neurodevelopmental Changes in the Circuits Underlying Empathy and Sympathy from Childhood to Adulthood», *Developmental Sci* 13 (2010): 886. <<

[17] El artículo de Decety que demuestra esto contenía otro importante hallazgo: para los actos que dañan a personas, el patrón adulto habitual es pedir un mayor castigo para los actos deliberados. Hay mucha menos distinción entre deliberado e involuntario cuando se trata de un daño causado a un objeto. «Maldita sea, no me importa si él quería arreglar el ventilador con pegamento o no..., tenemos que comprar otro». <<

[18] J. Decety *et al.*, «The Contribution of Emotion and Cognition to Moral Sensitivity: A Neurodevelopmental Study», *Cerebral Cortex* 22 (2012): 209; N. Eisenberg *et al.*, «The Relations of Emotionality and Regulation to Dispositional and Situational Empathy-Related Responding», *JPSP* 66 (1994): 776. <<

[19] R Blake *et al.*, «The Ontogeny of Fairness in Seven Societies», *Nat* 528 (2016): 258. <<

[20] I. Almas *et al.*, «Fairness and the Development of Inequality Acceptance», *Sci* 328 (2010): 1176; E. Fehr *et al.*, «Egalitarianism in Young Children», *Nat* 454 (2008): 1079; K. Olson *et al.*, «Childrens Responses to Group-Based Inequalities: Perpetuation and Rectification», *Soc Cog* 29 (2021): 270; M. Killen, «Childrens Social and Moral Reasoning About Exclusion», *Curr Dir Psych Sci* 16 (2007): 32. <<

[21] El «bien mayor» para los niños, como a cualquier edad, es a ojos del observador. El libro clásico de psicología de Robert Coles titulado *The Moral Life of Children* (NY: Atlantic Monthly Press, 1986) describe su campo de trabajo en el sur de Estados Unidos durante la desegregación, y cómo los niños más mayores de ambos lados de la fractura racial estaban dispuestos a sacrificarse por el bien de su grupo ideológico. <<

[22] Una vez recibí una lección de cómo es el mundo privado de creación de reglas de los niños por parte de mi hijo, que por entonces tenía cuatro años. Habíamos ido a un aseo público juntos; estábamos de pie en los urinarios, uno junto al otro, y yo acabé un poco antes que él. «Me habría gustado que hubiéramos acabado al mismo tiempo», me dijo. ¿Por qué? «Obtenemos más puntos así». <<

[23] D. Garz, *Lawrence Kohlberg: An Introduction* (Colonia, Alemania: Barbara Budrich, 2009). <<

[24] La agresividad cruel también se puede apreciar en otro indicador infantil de sociopatía adulta, el maltrato animal. <<

[25] No tengo ni idea de si eso iba por Floyd, el ladrón de bancos (y asesino) de la época de la Depresión, que aun así se convirtió en una especie de héroe popular para los pobres, y a cuyo funeral celebrado en Oklahoma acudieron entre veinte mil y cuarenta mil personas. <<

[26] C. Gilligan, *In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982). <<

[27] N. Eisenberg, «Emotion, Regulation, and Moral Development», *Ann Rev of Psych* 51 (2000): 665; J. Hamlin *et al.*, «Social Evaluation by Preverbal Infants», *Nat* 450 (2007): 557; M. Hoffman, *Empathy and Moral Development: Implications for Caring and Justice* (Cambridge: Cambridge University Press, 2001). <<

[28] W. Mischel *et al.*, «Cognitive and Attentional Mechanisms in Delay of Gratification», *JPSP* 21 (1972): 204; W. Mischel, *The Marshmallow Test: Understanding SelfControl and How to Master It* (Nueva York: Bantam Books, 2014); K. McRae *et al.*, «The Development of Emotion Regulation: An fMRI Study of Cognitive Reappraisal in Children, Adolescents and Young Adults», *SCAN* 7 (2012): 11; H. Palmeri y R. N. Aslin, «Rational Snacking: Young Childrens Decision-Making on the Marshmallow Task is Moderated by Beliefs About Environmental Reliability», *Cog* 126 (2013): 109. <<

[29] B. J. Casey *et al.*, «From the Cover: Behavioral and Neural Correlates of Delay of Gratification 40 Years Later», *PNAS* 108 (2011): 14998; N. Eisenberg *et al.*, «Contemporaneous and Longitudinal Prediction of Childrens Social Functioning from Regulation and Emotionality», *Child Development* 68 (1997): 642; N. Eisenberg *et al.*, «The Relations of Regulation and Emotionality to Resiliency and Competent Social Functioning in Elementary School Children», *Child Development* 68 (1997): 295. <<

[30] L. Holt, *The Care and Feeding of Children* (Nueva York: Appleton-Century, 1894). Este libro tuvo quince ediciones entre 1894 y 1915. <<

[31] Para una historia del «hospitalismo», vea R. Sapolsky, «How the Other Haif Heals», *Discover*, abril de 1998, p. 46. <<

[32] Bowlby, a diferencia de la mayoría de los freudianos y conductistas, tenía una gran experiencia con niños, incluyendo niños de la década de 1940 que habían sido separados de sus madres —niños de Londres enviados al campo durante los bombardeos, niños de los judíos centroeuropeos enviados a Inglaterra en el *Kindertransport* para salvarlos de Hitler y, por supuesto, huérfanos de guerra—. Por cierto, ¿cómo fue la infancia de Bowlby? Era el hijo de sir Anthony Bowlby, el cirujano personal del rey, y fue criado por niñeras. <<

[33] J. Bowlby *Attachment and Loss*, vol. 1, *Attachment* (Nueva York: Basic Books, 1969); J. Bowlby, *Attachment and Loss*, vol. 2, *Separation* (Londres: Hogarth Press, 1973); J. Bowlby, *Attachment and Loss*, vol. 3, *Loss: Sadness & Depression* (Londres: Hogarth Press, 1980). <<

[34] Naturalmente, la herencia de Bowlby, la escuela «crianza con apego», está tan establecida como para haber generado innumerables interpretaciones erróneas, modas, cultos, exageraciones lunáticas y juicios alocados de ineptitud neurótica o de hipócrita superioridad entre los padres. Al abrir, aunque solo sea un poco, la caja de Pandora, no se ve ninguna base científica para concluir que una mujer ha dañado irreparablemente a su hijo si no le da el pecho, si se lo da durante menos de diez años o si se lo da durante toda la niñez, o que no puede darle el pecho con éxito a los pocos segundos de nacer, o incluso si deja al niño solo durante más de dos segundos, o lo deja solo en el exterior de la casa. Y no hay nada en la ciencia que diga que los mismos efectos positivos del apego no puedan ser aportados por el hombre, por una madre soltera trabajadora, por dos madres o por dos padres. <<

[35] D. Blum, *Love at Goon Park: Harry Harlow and the Science of Affection* (Nueva York: Perseus, 2002). Esta es la fuente de la cita de Harlow.
<<

[36] La naturaleza icónica de este estudio es tal que he oído a psicólogos mencionar a Harlow diciendo: «He tenido una infancia bastante desagradable; mi padre nunca estaba cerca y mi madre era una mamá hecha de alambre». <<

[37] Curiosamente, el primer artículo publicado por Bowlby afirmaba que los ladrones tenían un elevado índice de separación maternal durante la infancia. En relación con eso, un estudio de 1994 demostró que los individuos que sufrieron la combinación de complicaciones en el parto más rechazo maternal durante el primer año, tenían muchas más probabilidades de cometer crímenes violentos (y no violentos) dieciocho años después. Vea J. Bowlby, «Forty-four Juvenile Thieves: Their Characters and Home-Life», *Int J Psychoanalysis* 25 (1944): 107. <<

[38] R. Rosenfeld, «The Case of the Unsolved Crime Decline», *Sci Arn*, febrero de 2004, p. 82; J. Donohue III y S. Levitt, «The Impact of Legalized Abortion on Crime», *Quarterly J Economics* 116 (2001): 379; Raine *et al.*, «Birth Complications Combined with Early Maternal Rejection at Age 1 Year Predispose to Violent Crime at Age 18 Years», *AGP* 51 (1994): 984. <<

[39] La brutalidad de estos estudios ayudó a que naciera el movimiento pro derechos de los animales. He tenido dudas profundas respecto al trabajo de Harlow desde que me hizo llorar cuando lo leí siendo un adolescente. Era terriblemente insensible, admitió inmediatamente que no sentía nada por los monos, y realizó demasiados estudios de aislamiento. Pero al mismo tiempo, el trabajo ayudó, entre otras cosas, a fundar la base para la comprensión de la biología que explica cómo la pérdida temprana predispone hacia la depresión cuando se es adulto. Dada la idea prevaleciente en esa época en lo que respecta a la crianza de los hijos y la irrelevancia percibida de las características aportadas por el cuidado paternal que ahora consideramos vitales, la ironía es que fue el trabajo pionero de Harlow el que demostró más claramente la inmoralidad de hacer investigaciones como esas. <<

[40] G. Barr *et al.*, «Transitions in Infant Learning Are Modulated by Dopamine in the Amygdala», *Nat Nsci* 12 (2009): 1367; R. Sullivan *et al.*, «Good Memories of Bad Events», *Nat* 407 (2000): 38; S. Moriceau *et al.*, «Dual Circuitry for Odor-Shock Conditioning During Infancy: Corticosterone Switches Between Fear and Attraction via Amygdala», *J Neurosci* 26 (2006): 6737; R. Sapolsky, «Any Kind of Mother in a Storm», *Nat Nsci* 12 (2009): 1355. <<

[41] R. Sapolsky y M. Meaney, «Maturation of the Adrenocortical Stress Response: Neuroendocrine Control Mechanisms and the Stress Hyporesponsive Period», *Brain Res Rev* 11 (1986): 65. <<

[42] L. M. Rennery K. S. Slack, «Intimate Partner Violence and Child Maltreatment: Understanding Intraand Intergenerational Connections», *Child Abuse & Neglect* 30 (2006): 599. <<

[43] D. Maestriperi, «Early Experience Affects the Intergenerational Transmission of Infant Abuse in Rhesus Monkeys», *PNAS* 102 (2005): 9726.
<<

[44] C. Hammen *et al.*, «Depression and Sensitization to Stressors Among Young Women as a Function of Childhood Adversity», / *Consulting Clin Psych* 68 (2000): 782; E. McCrory *et al.*, «The Link Between Child Abuse and Psychopathology: A Review of Neurobiological and Genetic Research», / *the Royal Soc of Med* 105 (2012): 151; K. Lalor y R. McElvaney, «Child Sexual Abuse, Links to Later Sexual Exploitation/High-Risk Sexual Behavior, and Prevention/Treatment Programs», *Trauma Violence & Abuse* 11 (2010): 159; Y. Dvir *et al.*, «Childhood Maltreatment, Emotional Dysregulation, and Psychiatric Comorbidities», *Harvard Rev of Psychiatry* 22 (2014): 149; E. Mezzacappa *et al.*, «Child Abuse and Performance Task Assessments of Executive Functions in Boys», / *Child Psych and Psychiatry* 42 (2001): 1041; M. Wichers *et al.*, «Transition from Stress Sensitivity to a Depressive State: Longitudinal Twin Study», *Brit J Psychiatry* 195 (2009): 498. <<

[45] C. Heim *et al.*, «Pituitary-Adrenal and Autonomic Responses to Stress in Women After Sexual and Physical Abuse in Childhood», *JAMA* 284 (2000): 592; E. Binder *et al.*, «Association of FKBP5 Polymorphisms and Childhood Abuse with Risk of Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Adults», *AMA* 299 (2008): 1291; C. Heim *et al.*, «The Dexamethasone/Corticotropin-Releasing Factor Test in Men with Major Depression: Role of Childhood Trauma», *BP* 63 (2008): 398; R. Lee *et al.*, «Childhood Trauma and Personality Disorder: Positive Correlation with Adult CSF Corticotropin-Releasing Factor Concentrations», *Am J Psychiatry* 162 (2005): 995; R. J. Lee *et al.*, «CSF Corticotropin-Releasing Factor in Personality Disorder: Relationship with Self-Reported Parental Care», *Neuropsychopharmacology* 31: (2006): 2289; L. Carpenter *et al.*, «Cerebrospinal Fluid Corticotropin-Releasing Factor and Perceived Early-Life Stress in Depressed Patients and Healthy Control Subjects», *Neuropsychopharmacology* 29 (2004): 777; T. Rinne *et al.*, «Hyperresponsiveness of Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis to Combined Dexamethasone/Corticotropin-Releasing Hormone Challenge in Female Borderline Personality Disorder Subjects with a History of Sustained Childhood Abuse», *BP* 52 (2002): 1102; P. McGowan *et al.*, «Epigenetic Regulation of the Glucocorticoid Receptor in Human Brain Associates with Childhood Abuse», *Nat Nsci* 12 (2009): 342; M. Toth *et al.*, «Post-weaning Social Isolation Induces Abnormal Forms of Aggression in Conjunction with Increased Glucocorticoid and Autonomic Stress Responses», *Horm Behav* 60 (2011): 28. <<

[46] S. Lupien *et al.*, «Effects of Stress Throughout the Lifespan on the Brain, Behaviour and Cognition», *Nat Rev Nsci* 10 (2009): 434; V. Carrión *et al.*, «Stress Predicts Brain Changes in Children: A Pilot Longitudinal Study on Youth Stress, Posttraumatic Stress Disorder, and the Hippocampus», *Pediatrics* 119 (2007): 509; F. L. Woon y D. W. Hedges, «Hippocampal and Amygdala Volumes in Children and Adults with Childhood Maltreatment-Related Posttraumatic Stress Disorder: A Meta-analysis», *Hippocampus* 18 (2008): 729. <<

[47] S. J. Lupien *et al.*, «Effects of Stress Throughout the Lifespan on the Brain, Behaviour and Cognition», *Nat Rev Nsci* 10 (2009): 434; D. Hackman *et al.*, «Socioeconomic Status and the Brain: Mechanistic Insights from Human and Animal Research», *Nat Rev Nsci* 11 (2010): 651; M. Sheridan *et al.*, «The Impact of Social Disparity on Prefrontal Function in Childhood», *PLoS ONE* 7 (2012): 635744; J. L. Hanson *et al.*, «Structural Variations in Prefrontal Cortex Mediate the Relationship Between Early Childhood Stress and Spatial Working Memory», *Nsci* 32 (2012): 7917; M. Sweitzer *et al.*, «Polymorphic Variation in the Dopamine D4 Receptor Predicts Delay Discounting as a Function of Childhood Socioeconomic Status: Evidence for Differential Susceptibility», *SCAN* 8 (2013): 499; E. Tucker-Drob *et al.*, «Emergence of a Gene X Socioeconomic Status Interaction on Infant Mental Ability Between 10 Months and 2 Years», *Psych Sci* 22 (2011): 125; I. Liberzon *et al.*, «Childhood Poverty Alters Emotional Regulation in Adulthood», *SCAN* 10 (2015): 1596; K. G. Noble *et al.*, «Family Income, Parental Education and Brain Structure in Children and Adolescents», *Nat Nsci* 18 (2015): 773. <<

[48] Por ejemplo, la exposición al plomo al inicio de la infancia —lo que tiene una fuerte correlación con vivir en un vecindario pobre— perjudica el desarrollo del cerebro y predice que las capacidades reguladoras cognitivas y emocionales serán pobres y que mostrarán una incidencia mayor de criminalidad en la vida adulta. Vea R. Nevin, «Understanding International Crime Trends: The Legacy of Preschool Lead Exposure», *Environmental Res* 104 (2007): 315. <<

[49] Analizado en R. Sapolsky, *¿Por qué las cebras no tienen úlcera?: la guía del estrés* (Madrid: Alianza Editorial, 2006). Un equivalente en los babuinos: P. O. Onyango *et al.*, «Persistence of Maternal Effects in Baboons: Mother's Dominance Rank at Son's Conception Predicts Stress Hormone Levels in Subadult Males», *Horm Behav* 54 (2008): 319. <<

[50] F. L. Woon y D. W. Hedges, «Hippocampal and Amygdala Volumes in Children and Adults with Childhood Maltreatment-Related Posttraumatic Stress Disorder: A Meta-analysis», *Hippocampus* 18 (2008): 729; D. Gee *et al.*, «Early Developmental Emergence of Human Amygdala-PFC Connectivity After Maternal Deprivation», *PNAS* no (2013): 15638; A. K. Olsavsky *et al.*, «Indiscriminate Amygdala Response to Mothers and Strangers After Early Maternal Deprivation», *BP* 74 (2013): 853. <<

[51] L. M. Oswald *et al.*, «History of Childhood Adversity Is Positively Associated with Ventral Striatal Dopamine Responses to Amphetamine», *Psychopharmacology* (Berlín) 23 (2014): 2417; E. Hensleigh y L. M. Pritchard, «Maternal Separation Ulereases Methamphetamine-Induced Damage in the Striatum in Male, But Not Female Rats», *BBS* 295 (2014): 3; A. N. Karkhanis *et al.*, «Social Isolation Rearing Ulereases Nucleus Accumbens Dopamine and Norepinephrine Responses to Acute Ethanol in Adulthood», *Alcohol: Clin Exp Res* 38 (2014): 2770. <<

[52] ¿Cómo es la anhedonia en una rata? Le damos a elegir a una rata normal dos botellas de agua, una con agua, la otra con agua endulzada con sacarosa. La rata prefiere el agua con sacarosa. Pero una rata estresada, con anhedonia, no muestra preferencia alguna. Lo mismo ocurre con otras cosas placenteras.
<<

[53] C. Anacker *et al.*, «Early Life Adversity and the Epigenetic Programming of Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Function», *Dialogues in Clin Nsci* 16 (2014): 321. <<

[54] Sorprendentemente, la exposición a múltiples incidentes de violencia incluso acelera el envejecimiento de los cromosomas del niño. Vea I. Shaley *et al.*, «Exposure to Violence During Childhood Is Associated with Telomere Erosión from 5 to 10 Years of Age: A Longitudinal Study», *Mol Psychiatry* 18 (2013): 576. <<

[55] S. L. Buka *et al.*, «Youth Exposure to Violence: Prevalence, Risks, and Consequences», *Am J Orthopsychiatry* 71 (2001): 298; M. B. Selner-O'Hagan *et al.*, «Assessing Exposure to Violence in Urban Youth», / *Child Psych and Psychiatry* 39 (1998): 215; P. T. Sharkey *et al.*, «The Effect of Local Violence on Children's Attention and Impulse Control», *Am J Public Health* 102 (2012): 2287; J. B. Bingenheimer *et al.*, «Firearm Violence Exposure and Serious Violent Behavior», *Sci* 308 (2005): 1323. <<

[56] Para un análisis especialmente bueno, vea: L. Huesmann y L. Taylor, «The Role of Media Violence in Violent Behavior», *Ann Rev of Public Health* 27 (2006): 393. Vea también J. D. Johnson *et al.*, «Differential Gender Effects of Exposure to Rap Music on African American Adolescents' Acceptance of Teen Dating Violence», *Sex Roles* 33 (1995): 597; J. Johnson *et al.*, «Televisión Viewing and Aggressive Behavior During Adolescence and Adulthood», *Sci* 295 (2002): 2468; J. Savage y C. Yancey, «The Effects of Media Violence Exposure on Criminal Aggression: A Meta-analysis», *Criminal Justice and Behav* 35 (2008): 772; C. Anderson *et al.*, «Violent Video Game Effects on Aggression, Empathy, and Prosocial Behavior in Eastern and Western Countries: A Meta-analytic Review», *Psych Bull* 136,151; C. J. Ferguson, «Evidence for Publication Bias in Video Game Violence Effects Literature: A Meta-Analytic Review», *Aggression and Violent Behavior* 12 (2007): 470; C. Ferguson, «The Good, the Bad and the Ugly: A Meta-analytic Review of Positive and Negative Effects of Violent Video Games», *Psychiatric Quarterly* 78 (2007): 309. <<

[57] Quiero darle las gracias a un estudiante realmente excelente, Dylan Alegria, quien me ayudó a navegar entre toda esta voluminosa bibliografía.
<<

[58] W Copeland *et al.*, «Adult Psychiatric Outcomes of Bullying and Being Bullied by Peers in Childhood and Adolescence», *JAMA Psychiatry* 70 (2013): 419; S. Woods y E. White, «The Association Between Bullying Behaviour, Arousal Levels and Behaviour Problems», / *Adolescence* 28 (2005): 381; D. Jolliffe y D. P. Farrington, «Examining the Relationship Between Low Empathy and Bullying», *Aggressive Behav* 32 (2006): 540; G. Gini, «Social Cognition and Moral Cognition in Bullying: Whats Wrong?», *Aggressive Behav* 32 (2006): 528; S. Shakoor *et al.*, «A Prospective Longitudinal Study of Children's Theory of Mind and Adolescent Involvement in Bullying», / *Child Psych and Psychiatry* 53 (2012): 254. <<

[59] J. D. Unnever, «Bullies, Aggressive Victims, and Victims: Are They Distinct Groups?», *Aggressive Behav* 31 (2005): 153; D. P. Farrington y M. M. Tofi, «Bullying as a Predictor of Offending, Violence and Later Life Outcomes», *Criminal Behaviour and Mental Health* 21 (2011): 90; M. Tofi *et al.*, «The Predictive Efficiency of School Bullying Versus Later Offending: A Systematic/Meta-analytic Review of Longitudinal Studies», *Criminal Behaviour and Mental Health* 21 (2011): 80; T. R. Nansel *et al.*, «Cross-National Consistency in the Relationship Between Bullying Behaviors and Psychosocial Adjustment», *Arch Pediatrics & Adolescent Med* 158 (2004): 730; J. A. Stein *et al.*, «Adolescent Male Bullies, Victims, and Bully-Victims: A Comparison of Psychosocial and Behavioral Characteristics», / *Pediatric Psych* 32 (2007): 273; P. W. Jansen *et al.*, «Prevalence of Bullying and Victimization Among Children in Early Elementary School: Do Family and School Neighbourhood Socioeconomic Status Matter?», *BMC Public Health* 12 (2012): 494; A. Sourander *et al.*, «What Is the Early Adulthood Outcome of Boys Who Bully or Are Bullied in Childhood? The Finnish “From a Boy to a Man” Study», *Pediatrics* 120 (agosto de 2007): 397; A. Sourander *et al.*, «Childhood Bullies and Victims and Their Risk of Criminality in Late Adolescence», *Arch Pediatrics & Adolescent Med* 161 (2007): 546; C. Winsper *et al.*, «Involvement in Bullying and Suicide-Related Behavior at 11 Years: A Prospective Birth Cohort Study», / *the Am Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 51 (2012): 271; F. Elgar *et al.*, «Income Inequality and School Bullying: Multilevel Study of Adolescents in 37 Countries», *Adolescent Health* 45 (2009): 351. <<

[60] G. M. Glew *et al.*, «Bullying, Psychosocial Adjustment, and Academic Performance in Elementary School», *Arch Pediatrics & Adolescent Med* 159 (2005): 1026. <<

[61] Doy las gracias a otra estudiante extraordinaria, Ali Maggioncalda, por ayudarme con este tema. <<

[62] K. Appleyard *et al.*, «When More Is Not Better: The Role of Cumulative Risk in Child Behavior Outcomes», *J Child Psych and Psychiatry* 46 (2005): 235. <<

[63] M. Sheridan *et al.*, «Variation in Neural Development as a Result of Exposure to Institutionalization Early in Childhood», *PNAS* 109 (2012): 12927; M. Carlson y F. Earis, «Psychological and Neuroendocrinological Sequelae of Early Social Deprivation in Institutionalized Children in Romanía», *ANYAS* 15 (1997): 419; N. Tottenham, «Human Amygdala Development in the Absence of Species-Expected Caregiving», *Developmental Psychobiology* 54 (2012): 598; M. A. Mehta *et al.*, «Amygdala, Hippocampal and Corpus Callosum Size Following Severe Early Institutional Deprivation: The English and Romanian Adoptees Study Pilot», / *Child Psych and Psychiatry* 50 (2009): 943; N. Tottenham *et al.*, «Prolonged Institutional Rearing Is Associated with Atypically Large Amygdala Volume and Difficulties in Emotion Regulation», *Developmental Sci* 13 (2010): 46; M. M. Loman *et al.*, «The Effect of Early Deprivation on Executive Attention in Middle Childhood», / *Child Psych and Psychiatry* 54 (2012): 37; T. Eluvathingal *et al.*, «Abnormal Brain Connectivity in Children After Early Severe Socioemotional Deprivation: A Diffusion Tensor Imaging Study», *Pediatrics* 117 (2006): 2093; H. T. Chugani *et al.*, «Local Brain Funcional Activity Following Early Deprivation: A Study of Postinstitutionalized Romanian Orphans», *Neuroimage* 14 (2001): 1290. <<

[64] Una parte impactante de la historia: los niños rumanos eran abandonados regularmente en orfanatos y dejados allí hasta que eran adolescentes y podían trabajar. <<

[65] Su idea está elegantemente resumida en M. Small, *Our Babies, Ourselves* (Nueva York: Anchor Books, 1999). <<

[66] H. Arendt, *Los orígenes del totalitarismo* (Barcelona: Taurus, 1974); T. Adorno *et al.*, *La personalidad autoritaria* (Buenos Aires: Proyección, 1965).
<<

[67] D. Baumrind, «Child Care Practices Antecedent Three Patterns of Preschool Behavior», *Genetic Psych Monographs* 75 (1967): 43. <<

[68] E. E. Maccoby y J. A. Martin, «Socialization in the Context of the Family: Parent-Child Interaction», en *Handbook of Child Psychology*, ed. P. Mussen (Nueva York: Wiley, 1983). <<

[69] *J. R. Harris*, El mito de la educación: porqué los padres pueden influir muy poco en sus hijos (*Barcelona: Grijalbo, 1999*). <<

[70] No puedo resistirme a contar un dato irónico: en los días que siguieron a la publicación del libro, Harris recibió un premio importante de manos de la prestigiosa Asociación Estadounidense de Psicología, un premio cuyo nombre honraba... al hombre que, décadas antes, como director del departamento de Psicología de Harvard, había expulsado a Harris del programa de doctorado por su falta de potencial. <<

[71] J. Huizinga, *Homo ludens* (Barcelona: Altaya, 1997); A. Berghanel *et al.*, «Locomotor Play Orives Motor Skill Acquisition at the Expense of Growth: A Life History Trade-off», *Sci Advances* 1 (2015): 1; J. Panksepp y W. W. Beatty, «Social Deprivation and Play in Rats», *Behav and Neural Biol* 39 (1980): 197; M. Bekoff y J. A. Byers, *Animal Play: Evolutionary, Comparative, and Ecological Perspectives* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998); M. Spinka *et al.*, «Mammalian Play: Training for the Unexpected», *Quarterly Rev of Biol* 76 (2001): 141. <<

[72] S. M. Pellis, «Sex Differences in Play Fighting Revisited: Traditional and Nontraditional Mechanisms of Sexual Differentiation in Rats», *Arch Sexual Behav* 31 (2002): 17; B. Knutson *et al.*, «Ultrasonic Vocalizations as Indices of Affective States in Rats», *Psych Bull* 128 (2002): 961; Y. Delville *et al.*, «Development of Aggression», en *Biology of Aggression*, ed. R. Nelson (Oxford: Oxford University Press, 2005). <<

[73] J. Tsai, «Ideal Affect: Cultural Causes and Behavioral Consequences», *Perspectives on Psych Sci* 2 (2007): 242; S. Kitayama y A. Uskul, «Culture, Mind, and the Brain: Current Evidence and Future Directions», *Ann Rev of Psych* 62 (2011): 419. <<

[74] Todas estas diferencias son también típicas entre los padres, pero se han estudiado mucho más en las madres. <<

[75] C. Kobayashi *et al.*, «Cultural and Linguistic Influence on Neural Bases of “Theory of Mind”: An fMRI Study with Japanese Bilinguals», *Brain and Language* 98 (2006): 210; C. Lewis *et al.*, «Social Influences on False Belief Access: Specific Sibling Influences or General Apprenticeship?», *ChildDevelopment* 67 (1996): 2930; J. Perner *et al.*, «Theory of Mind Is Contagious: You Catch It from Your Sibs», *Child Development* 65 (1994): 1228; D. Liu *et al.*, «Theory of Mind Development in Chinese Children: A Meta-analysis of False-Belief Understanding Across Cultures and Languages», *Developmental Psych* 44 (2008): 523. <<

[76] C. Anderson *et al.*, «Violent Video Game Effects on Aggression, Empathy, and Prosocial Behavior in Eastern and Western Countries: A Meta-analytic Review», *Psych Bull* 136 (2010): 151. <<

[77] R. E. Nisbett y D. Cohen, *Culture of Honor: The Psychology of Violence in the South* (Boulder, CO: Westview Press, 1996). <<

[78] Fui testigo de una demostración de esa crianza en las décadas que pasé en Kenia realizando trabajo de campo, donde mis vecinos más cercanos eran miembros nada occidentalizados de la tribu masái. A veces me topaba con alguien que no había visto en un tiempo y que en ese intervalo había tenido un bebé, y me costó años evitar mi ridículo reflejo occidental de decir: «¡Un nuevo bebé! ¡Es maravilloso! ¡Felicidades! ¿Cómo se llama?». A lo que le seguía un incómodo silencio: no le das un nombre a un bebé (o puede que no quieras nombrarlo) hasta que este no haya sobrevivido a la primera estación lluviosa con la amenaza de la malaria y a la primera sequía con el hambre que trae consigo. <<

[79] A. Kusserow, «De-homogenizing American Individualism: Socializing Hard and Soft Individualism in Manhattan and Queens», *Ethos* 27 (1999): 210. <<

[80] El cual, tal como señaló Kusserow, incluía el porcentaje más alto de padres que querían ser entrevistados. <<

[81] Una vez tuve un recordatorio penoso de cuán extendidas están las consecuencias de la falta de privilegio en mi mundo profesional. Estaba entrevistando candidatos para un puesto en mi laboratorio. Durante el proceso, le preguntaba a cada persona cómo manejaba los conflictos interpersonales, buscando gente que abordase inmediatamente la tensión social, en lugar de permitir que esta se agravase pasando a ser un conflicto pasivo-agresivo. Estaba entrevistando a un chico criado en Queens en lugar de en el Upper East Side. Y cuando pregunté, en lugar de recibir la respuesta típica del Upper East Side que esperaba («Sí, sé cómo empeoran las cosas cuando no hay comunicación; estaría bien simplemente pedirle a la persona que fuera considerada y que, por favor, me devolviera mi pipeta cuando la cogió sin permiso»), obtuve la respuesta característica de Queens: «No, sin ningún problema. Sé que un laboratorio no es el lugar para pelearse; eso lo arreglas fuera. No tiene nada de que preocuparse respecto a mí». <<

[82] S. Ullal-Gupta *et al.*, «Linking Prenatal Experience to the Emerging Musical Mind», *Front Systems Nsci* 3 (2013): 48. <<

[83] A. DeCasper y W. Fifer, «Of Human Bonding: Newborns Prefer Their Mothers' Voices», *Sci* 6 (1980): 208; A. J. DeCasper y P. A. Prescott, «Human Newborns' Perception of Male Voices: Preference, Discrimination, and Reinforcing Value», *Developmental Psychobiology* 17 (1984): 481; B. Mampe *et al.*, «Newborns' Cry Melody Is Shaped by Their Native Language», *Curr Biol* 19 (2009): 1994; A. DeCasper y M. Spence, «Prenatal Maternal Speech Influences Newborns' Perception of Speech Sounds», *Infant Behav and Development* 9 (1986): 133. <<

[84] Por el contrario, los recién nacidos reconocen la voz de su padre, pero no muestran preferencia por ella. <<

[85] J. P. Lecanuet *et al.*, «Fetal Perception and Discrimination of Speech Stimuli: Demonstration by Cardiac Reactivity: Preliminary Results», *Comptes rendus de l'Académie des Sciences III* 305 (1987): 161; J. P. Lecanuet *et al.*, «Fetal Discrimination of Low-Pitched Musical Notes», *Developmental Psychobiology* 36 (2000): 29; C. Granier-Deferre *et al.*, «A Melodic Contour Repeatedly Experienced by Human NearTerm Fetuses Elicits a Profound Cardiac Reaction One Month After Birth», *PLoS ONE* 23 (2011): 617304. <<

[86] G. Kolata, «Studying Learning in the Womb», *Sci* 225 (1984): 302; A. J. DeCasper y M. J. Spence, «Prenatal Maternal Speech Influences Newborns' Perception of Speech Sounds», *Infant Behav and Development* 9 (1986): 133. <<

[87] P. Y. Wang *et al.*, «Mullerian Inhibiting Substance Contributes to Sex-Linked Biases in the Brain and Behavior», *PNAS* 106 (2009): 7203; S. Baron-Cohen *et al.*, «Sex Differences in the Brain: Implications for Explaining Autism», *Sci* 310 (2005): 819. <<

[88] R. Goy y B. McEwen, *Sexual Differentiation of the Brain* (Cambridge, MA: MIT Press, 1980). <<

[89] Este punto de vista era sostenido por muchos círculos médicos durante los años posteriores. Para un ejemplo de lo erróneo que puede llegar a ser ese enfoque, vea el libro de John Colapinto *As Nature Made Him: The Boy Who Was Raised as a Girl* (Nueva York: Harper Perennial, 2006). <<

[90] J. Money, «Sex Hormones and Other Variables in Human Eroticism», en *Sex and Internad Secretions*, ed. W. C. Young, 3.^a ed. (Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1963), p. 138. <<

[91] G. M. Alexander y M. Hiñes, «Sex Differences in Response to Childrens Toys in Nonhuman Primates (*Cercopithecus aethiops sabaesus*)», *EHB* 23 (2002): 467. (Esta es la fuente del gráfico que figura en el texto). J. M. Hassett *et al.*, «Sex Differences in Rhesus Monkey Toy Preferences Parallel Those of Children», *Horm Behav* 54 (2008): 359. <<

[92] K. Wallen y J. M. Hassett, «Sexual Differentiation of Behavior in Monkeys: Role of Prenatal Hormones», *J Neuroendocrinology* 21 (2009): 421; J. Thornton *et al.*, «Effects of Prenatal Androgens on Rhesus Monkeys: A Model System to Explore the Organizational Hypothesis in Primates», *Horm Behav* 55 (2009): 633. <<

[93] Sorprendentemente, los estudios han examinado cerebros de individuos transgénero, concentrándose en regiones cerebrales que, por término medio, difieren en tamaño entre hombres y mujeres. Y sistemáticamente, a pesar de la dirección deseada del cambio de sexo y, de hecho, a pesar de si la persona ya había sufrido ese cambio de sexo, las regiones cerebrales dimórficas en los individuos transgénero parecían del sexo que siempre habían sentido ser, no de su sexo «real». En otras palabras, no es que los individuos transgénero piensen que son de un género diferente del que realmente son. Es más exacto decir que están atrapados en cuerpos de un sexo diferente del que realmente son. <<

[94] Por la serie de la radio y televisión estadounidense *The Adventures of Ozzie y Harriet*. (N. del T.). <<

[95] M. Hines, *Brain Gender* (Nueva York: Oxford University Press, 2004); G. A. Mathews *et al.*, «Personality and Congenital Adrenal Hyperplasia: Possible Effects of Prenatal Androgen Exposure», *Horm Behav* 55 (2009): 285; R. W. Dittmann *et al.*, «Congenital Adrenal Hyperplasia. I: Gender-Related Behavior and Attitudes in Female Patients and Sisters», *PNE* 15 (1990): 401; A. Nordenstrom *et al.*, «Sex-Typed Toy Play Correlates with the Degree of Prenatal Androgen Exposure Assessed by CYP21 Genotype in Girls with Congenital Adrenal Hyperplasia», / *Clin Endo and Metabolism* 87 (2002): 5119; V. L. Pasterski *et al.*, «Increased Aggression and Activity Level in 3-to 11-Year-Old Girls with Congenital Adrenal Hyperplasia», *Horm Behav* 52 (2007): 368. <<

[96] Ahora es posible un diagnóstico prenatal del CAH, y la masculinización fetal puede prevenirse hasta cierto punto con tratamientos hormonales. Esto ha sido calificado por algunos médicos como un medio para incrementar las posibilidades de que una niña con CAH tenga una orientación heterosexual, algo que ha provocado la ira de los partidarios de la bioética y de la comunidad LGTB. <<

[97] C. A. Quigley *et al.*, «Androgen Receptor Defects: Historical, Clinical, and Molecular Perspectives», *Endocrine Rev* 16 (1995): 271; N. P. Mongan *et al.*, «Androgen Insensitivity Syndrome», *Best Practice & Res: Clin Endo & Metabolism* 29 (2015): 569. <<

[98] F. Brunner *et al.*, «Body and Gender Experience in Persons with Complete Androgen Insensitivity Syndrome», *Zeitschrift für Sexualforschung* 25 (2012): 26; F. Brunner *et al.*, «Gender Role, Gender Identity and Sexual Orientation in CAIS (“XY-Women”) Compared with Subfertile and Infertile 46, XX Women», / *Sex Res* 2 (2015): 1; D. G. Zuloaga *et al.*, «The Role of Androgen Receptors in the Masculinization of Brain and Behavior: What We’ve Learned from the Testicular Feminization Mutation», *Horm Behav* 53 (2008): 613; H. F. L. Meyer-Bahlburg, «Gender Outcome in 46, XY Complete Androgen Insensitivity Syndrome: Comment on T’Sjoen *et al.*», *Arch Sexual Behav* 39 (2010): 1221; G. T’Sjoen *et al.*, «Male Gender Identity in Complete Androgen Insensitivity Syndrome», *Arch Sexual Behav* 40 (2011): 635. <<

[99] J. Hónekopp *et al.*, «2nd to 4th Digit Length Ratio (2D:4D) and Adult Sex Hormone Levels: New Data and a Meta-analytic Review», *PNE* 32 (2007): 313. <<

[100] Hallazgos sobre los machos que tienen que ver con la agresividad y la autoafirmación: C. Joyce *et al.*, «2nd to 4th Digit Ratio Confirms Aggressive Tendencies in Patients With Boxers Fractures», *Injury* 44 (2013): 1636; M. Butovskaya *et al.*, «Digit Ratio (2D:4D), Aggression, and Dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania», *Am J Human Biology* 27 (2015): 620; TDAH y autismo: D. McFadden *et al.*, «Physiological Evidence of Hypermasculination in Boys with the Inattentive Subtype of ADHD», *Clinical Neurosci Res* 5 (2005): 233; M. Martel *et al.*, «Masculinized Finger-Length Ratios of Boys, but Not Girls, Are Associated with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder», *Behavioral Neuroscience* 122 (2008): 273; J. Manning *et al.*, «The 2nd to 4th Digit Ratio and Autism», *Development Medicine Child Neurology* 43 (2001): 160. Depresión y ansiedad: A. Bailey *et al.*, «Depression in Men Is Associated With More Feminine Finger Length Ratios», *Pers Individ Diff* 39 (2005): 829; M. Evardone *et al.*, «Anxiety, Sex-linked Behavior, and Digit Ratios», *Arch Sex Behav* 38 (2009): 442-455. Dominancia: N. Neave *et al.*, «Second to Fourth Digit Ratio, Testosterone and Perceived Male Dominance», *Proc Royal Society B* 270 (2003): 2167. Escritura a mano: J. Beech *et al.*, «Do Differences in Sex Hormones Affect Handwriting Style? Evidence from Digit Ratio and Sex Role Identity as Determinants of the Sex of Handwriting», *Pers Individ Diff* 39 (2005): 459. Orientación sexual: K. Hirashi *et al.*, «The Second to Fourth Digit Ratio in a Japanese Twin Sample: Heritability, Prenatal Hormone Transfer, and Association With Sexual Orientation», *Arch Sex Behav* 41 (2012): 711; A. Churchill *et al.*, «The Effects of Sex, Ethnicity, and Sexual Orientation on Self-Measured Digit Ratio», *Arch Sex Behav* 36 (2007): 251. Hallazgos en las hembras que tienen que ver con el autismo: J. Manning *et al.*, «The 2nd to 4th Digit Ratio and Autism», *Dev Med Child Neurol* 43 (2001): 160. Anorexia: S. Quintan *et al.*, «The 2nd to 4th Digit Ratio and Eating Disorder Diagnosis in Women», *Pers Individ Diff* 51 (2011): 402. Predominancia de la mano: B. Fink *et al.*, «2nd to 4th Digit Ratio and Hand Skill in Austrian Children», *Biol Psychology* 67 (2004): 375. Orientación sexual y comportamiento sexual: T. Grimbois *et al.*, «Sexual Orientation and the 2nd to 4th Finger Length Ratio: A Meta-Analysis in Men and Women», *Behav Neurosci* 124 (2010): 278; W. Brown *et al.*, «Differences in Finger Length Ratios Between Self-Identified “Butch” and “Femme” Lesbians», *Arch Sex Behav* 31 (2002): 123. <<

[101] Mientras tanto, no existe una prueba consistente de que el alcance de la exposición al andrógeno durante el periodo que va de horas a semanas después del nacimiento pueda predecir el comportamiento subsiguiente. Vea A. Lamminmaki *et al.*, «Testosterone Measured in Infancy Predicts Subsequent Sex-Typed Behavior in Boys and in Girls», *Horm Behav* 61 (2012): 611; G. Alexander y J. Saenz, «Early Androgens, Activity Levels and Toy Choices of Children in the Second Year of Life», *Horm Behav* 62 (2012): 500. <<

[102] ¿Por qué no «determina» en lugar de «influye»? Porque el cuerpo de la hembra puede convertir un nutriente en otro antes de pasarlo al feto. <<

[103] La malnutrición durante el tercer trimestre también altera aspectos de la fisiología, por lo que el feto tendrá durante toda su vida un riesgo incrementado de sufrir diabetes, obesidad y síndrome metabólico, algo conocido como el «efecto del invierno de la hambruna holandesa». <<

[104] B. Heijmans *et al.*, «Persistent Epigenetic Differences Associated with Prenatal Exposure to Famine in Humans», *PNAS* 105 (2008): 17046. <<

[105] Puede ver un gran análisis de esto en D. Moore, *The Developing Cenóme: An Introduction to Behavioral Genetics* (Oxford: Oxford Univ Press, 2015). <<

[106] Para su información, el gen que codifica para el receptor glucocorticoide. <<

[107] En el siguiente capítulo analizaremos cómo esta transmisión no genética pero bastante epigenética de rasgos a lo largo de las generaciones se parece a una idea desacreditada hace mucho tiempo sobre la herencia adquirida, propuesta por el científico del siglo XVIII Jean-Baptiste Lamarck.
<<

[108] Weaver *et al.*, «Epigenetic Programming by Maternal Behavior», *Nature Neurosci* 7 (2004): 847; R. Sapolsky «Mothering Style and Methylation», *Nature Neurosci* 7 (2004): 791; D. Francis *et al.*, «Nongenomic Transmission Across Generations of Maternal Behavior and Stress Response in the Rat», *Science* 286 (2004): 1155. <<

[109] N. Provencal *et al.*, «The Signature of Maternal Rearing in the Methylome in Rhesus Macaque Prefrontal Cortex and T Cells», / *Neurosci* 32 (2012): 15626; T. L. Roth *et al.*, «Lasting Epigenetic Influence of Early-Life Adversity on the BDNF Gene», *BP* 65 (2009): 760; E. C. Braithwaite *et al.*, «Maternal Prenatal Depressive Symptoms Predict Infant NR3C1F and BDNF IV DNA Methylation», *Epigenetics* 10 (2015): 408; C. Murgatroyd *et al.*, «Dynamic DNA Methylation Programs Persistent Adverse Effects of Early-Life Stress», *Nat Nsci* 12 (2009): 1559; M. J. Meaney y M. Szyf, «Environmental Programming of Stress Responses Through DNA Methylation: Life at the Interface Between a Dynamic Environment and a Fixed Genome», *Dialogues in Clin Neuroscience* 7 (2005): 103; P. O. McGowan *et al.*, «Broad Epigenetic Signature of Maternal Care in the Brain of Adult Rats», *PLoS ONE* 6 (2011): 614739; D. Liu *et al.*, «Maternal Care, Hippocampal Glucocorticoid Receptors, and Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Responses to Stress», *Sci* 277 (1997): 1659; T. Oberlander *et al.*, «Prenatal Exposure to Maternal Depression, Neonatal Methylation of Human Glucocorticoid Receptor Gene (NR3C1) and Infant Cortisol Stress Responses», *Epigenetics* 3 (2008): 97; F. A. Champagne, «Epigenetic Mechanisms and the Transgenerational Effects of Maternal Care», *Front Neuroendocrinology* 29 (2008): 386; J. P. Curley *et al.*, «Transgenerational Effects of Impaired Maternal Care on Behaviour of Offspring and Grandoffspring», *Animal Behav* 75 (2008): 1551; J. P. Curley *et al.*, «Social Enrichment During Postnatal Development Induces Transgenerational Effects on Emotional and Reproductive Behavior in Mice», *Front Behav Nsci* 3 (2009): 1; F. A. Champagne, «Maternal Imprints and the Origins of Variation», *Horm Behav* 60 (2011): 4; F. A. Champagne y J. P. Curley, «Epigenetic Mechanisms Mediating the Long-Term Effects of Maternal Care on Development», *Nsci Biobehav Rev* 33 (2009): 593; F. A. Champagne *et al.*, «Maternal Care Associated with Methylation of the Estrogen Receptor-alpha Promoter and Estrogen Receptor Alpha Expression in the Medial Preoptic Area of Female Offspring», *Endo* 147 (2006): 2909; F. A. Champagne y J. P. Curley, «How Social Experiences Influence the Brain», *Curr Opinión in Neurobiol* 15 (2005): 704. <<

[110] Esto no significa que cada neurona del lóbulo frontal se vea regulada por mil genes cambiados. En vez de eso, existen células gliales además de las neuronas, y las neuronas son de toda una variedad de tipos. Por lo que, en realidad, el número medio de cambios producidos dentro de una célula dada sea menor a mil. Nota sobre la nota: lo que no hace que todo esto sea menos interesante, solo más difícil de estudiar. <<

Capítulo 8. De vuelta a la época en la que eras simplemente un óvulo fecundado

[1] La crítica ideológica más fuerte contra la genética ha sido generalmente izquierdista. A pesar de eso, y para mi sorpresa, el único estudio que conozco sobre esto ha examinado el tema sin mostrar ninguna diferencia ideológica entre izquierda y derecha en la tendencia a atribuir diferencias individuales a la genética. En lo que difieren es en las clases de diferencias que se atribuyen. De ese modo, la ideología de derechas está más asociada con las interpretaciones genéticas de la raza o de las diferencias de clase, mientras que la ideología izquierdista es más asociativa cuando se trata de la orientación sexual. Vea E. Suhay y T. Jayaratne, «Does Biology Justify Ideology? The Politics of Genetic Attribution», *Public Opinion Quarterly* (2012): doi:10.1093/poq/nfs049. Vea también M. Katz, «The Biological Inferiority of the Undeserving Poor», *Social Work and Society* 11 (2013): 1. <<

[2] E. Uhlmann *et al.*, «Blood Is Thicker: Moral Spillover Effects Based on Kinship», *Cog* 124 (2012): 239. <<

[3] Mi experiencia personal con el esencialismo extremo fue esta: durante los años 1976 y 1977 la ciudad de Nueva York estaba aterrorizada por la cadena de asesinatos del «Hijo de Sam» (yo estaba en nuestra casa de Brooklyn de vacaciones durante el verano de 1977 y pude ser testigo del enorme impacto psicológico que causó esa serie de asesinatos). En agosto de 1977 finalizó con el arresto de David Berkowitz, un pirómano y criminal de poca monta de veintitrés años que afirmó que mató porque se lo ordenaba el perro de un vecino, y que el perro estaba poseído por un demonio. Un mes más tarde, de regreso a la universidad, sonó el teléfono. Mi compañero de habitación contestó y me pasó el teléfono, pareciendo un poco desconcertado. «Es tu madre; parece algo nerviosa». «Hola, mamá, ¿qué hay de nuevo?». Y en un tono eufórico, aliviado y triunfante gritó: «¡David Berkowitz! Es adoptado. ¡Adoptado! ¡NO ES UN AUTÉNTICO JUDÍO!». Irónico final para mi madre: la madre biológica de Berkowitz, nacido como Richard David Falco, era judía. Igual que su padre biológico, que no era Falco. <<

[4] Terminología: un gen se «transcribe» cuando se crea la plantilla de ARN a partir de la secuencia de ADN, la cual luego se utiliza para generar la proteína para la que codifica. <<

[5] Fíjese en que el ADN «basura» puede ser basura o, más probablemente, ADN cuya función todavía no ha sido descubierta. Hay razones para creer que esta última interpretación es la correcta. <<

[6] E. Pennisi, «ENCODE Project Writes Eulogy for Junk DNA», *Sci* 337 (2012): 1159. <<

[7] Hay fragmentos relacionados de ADN no codificante que forman parte de interruptores de encendido y apagado llamados potenciadores y operadores. Para nuestros propósitos, utilizaremos únicamente el término «promotores». <<

[8] O, utilizando otra jerga de este campo, cuando está «activado» o «expresado» —utilizaré estos términos indistintamente—. <<

[9] Para los que estén interesados, el número de perfiles de transcripción únicos para n genes es $(2^n)-1$, sin contar el estado en el que ningún gen es activado. Así que introduzca los aproximadamente 20.000 genes humanos en la ecuación, y obtendrá un número gigantesco de perfiles de transcripción posibles. <<

[10] M. Bastepe, «The GNAS Locus: Quintessential Complex Gene Encoding Gsa, XLas, and Other Imprinted Transcripts», *Curr Genomics* 8 (2007): 398. <<

[11] Y. Gilad *et al.*, «Expression Profiling in Primates Reveals a Rapid Evolution of Human Transcription Factors», *Nat* 440 (2006): 242. <<

[12] La «epigenética» se refiere técnicamente a la alteración de la regulación de los genes, en lugar de la secuencia de estos. Por lo tanto, un factor de transcripción que activa algún gen durante diez minutos cuenta también como epigenético. Sin embargo, cuando los neurocientíficos hablan de la «revolución epigenética», casi siempre se están refiriendo a los mecanismos duraderos que analizamos aquí. <<

[13] D. Moore, *The Developing Genome: An Introduction to Behavioral Genetics* (Oxford: Oxford University Press, 2015); H. Wang *et al.*, «Histone Deacetylase Inhibitors Facilitate Partner Preference Formation in Female Prairie Voles», *Nat Nsci* 16 (2013): 919. <<

[14] I. Weaver *et al.*, «Epigenetic Programming by Maternal Behavior», *Nat Nsci* 7: 847. <<

[15] Y. Wei *et al.*, «Paternally Induced Transgenerational Inheritance of Susceptibility to Diabetes in Mammals», *PNAS* 111 (2014): 1873; M. Anway *et al.*, «Epigenetic Transgenerational Actions of Endocrine Disruptors and Male Fertility», *Sci* 308: 1466; K. Siklenka *et al.*, «Disruption of Histone Methylation in Developing Sperm Impairs Offspring Health Transgenerationally», *Sci* 350 (2016): 651. Para la controversia, vea J. Kaiser, «The Epigenetics Heretic», *Sci* 343 (2014): 361. <<

[16] E. Jablonka y M. Lamb, *Epigenetic Inheritance and Evolution: The Lamarckian Dimensión* (Oxford: Oxford University Press, 1995). <<

[17] Fíjese en que Lamarck estaba hablando del concepto de la evolución de las especies mucho antes que Darwin y Wallace. Estos dos no inventaron el concepto de evolución; en lugar de eso, averiguaron cómo funciona esta, a saber, por selección natural. <<

[18] E. T. Wang *et al.*, «Alternative Isoform Regulation in Human Tissue Transcriptomes», *Nat* 456 (2008): 470; Q. Pan *et al.*, «Deep Surveying of Alternative Splicing Complexity in the Human Transcriptome by High-Throughput Sequencing», *Nat Gen* 40 (2008): 1413. <<

[19] Y como brillante contraestrategia, algunos parásitos usan transposones para mezclar el ADN y que este codifique para sus proteínas de superficie cada pocas semanas. En otras palabras, cuando el hospedador infectado está fabricando anticuerpos para reconocer la proteína de superficie, el parásito cambia de identidad, haciendo que el sistema inmunológico del hospedador empiece de nuevo. <<

[20] A. Muotri *et al.*, «Somatic Mosaicism in Neuronal Precursor Cells Mediated by L1 Retrotransposition», *Nat* 435 (2005): 903; P. Perrat *et al.*, «Transposition-Driven Genomic Heterogeneity in the *Drosophila* Brain», *Sci* 340 (2013): 91; G. Vogel, «Do Jumping Genes Spawn Diversity?», *Sci* 332 (2011): 300; J. Baillie *et al.*, «Somatic Retrotransposition Alters the Genetic Landscape of the Human Brain», *Wuf* 479 (2011): 534. <<

[21] A. Eldar y M. Elowitz, «Functional Roles for Noise in Genetic Circuits», *Nat* 467 (2010): 167; C. Finch y T. Kirkwood, *Chance, Development, and Aging* (Oxford: Oxford University Press, 2000). <<

[22] Algunos de los primeros estudios sobre adopción: L. L. Heston, «Psychiatric Disorders in Foster Home Reared Children of Schizophrenic Mothers», *Brit J Psychiatry* 112 (1966): 819; S. Kety *et al.*, «Mental Illness in the Biological and Adoptive Families of Adopted Schizophrenics», *Am J Psychiatry* 128 (1971): 302; D. Rosenthal *et al.*, «The Adopted-Away Offspring of Schizophrenics», *Am J Psychiatry* 128 (1971): 307. <<

[23] Para un ejemplo extraordinario de toda una variedad de bebés separados poco después de nacer, y las implicaciones que eso conlleva, vea S. Dominus, «The MixedUp Brothers of Bogotá», *New York Times Magazine*, 9 de julio de 2015, <https://www.nytimes.com/2015/07/12/magazine/the-mixed-up-brothers-of-bogota.html>. <<

[24] Ha habido incluso informes que afirman la existencia de la heredabilidad de la inteligencia en los chimpancés. Vea W. Hopkins *et al*, «Chimpanzee Intelligence Is Heritable», *Curr Biol* 24 (2014): 1649. <<

[25] R. Ebstein *et al.*, «Genetics of Human Social Behavior», *Neuron* 65 (2008): 831; S. Eisen *et al.*, «Familial Influence on Gambling Behavior: An Analysis of 3359 Twin Pairs», *Addiction* 93 (1988): 1375. <<

[26] T. Bouchard y M. McGue, «Genetic and Environmental Influences on Human Psychological Differences», / *Neurobiol* 54 (2003): 4; D. Cesarini *et al.*, «Heritability of Cooperative Behavior in the Trust Game», *PNAS* 105 (2008): 3721; S. Zhong *et al.*, «The Heritability of Attitude Toward Economic Risk», *Twin Res and Hum Genetics* 12 (2009): 103; D. Cesarini *et al.*, «Genetic Variation in Financial Decision-Making», / *the Eur Economic Association* 7 (2010): 617. <<

[27] Me ha complacido leer este estudio, numerosos estudios, que se remontan a varias décadas, han intentado descubrir las raíces biológicas de la orientación sexual; los primeros se llevaron a cabo con el programa político de intentar averiguar qué es lo que falla «biológicamente en los homosexuales». Así que ya era hora de que se estudiara qué es lo que falla en los homófobos. <<

[28] K. Verweij *et al.*, «Shared Aetiology of Risky Sexual Behaviour and Adolescent Misconduct: Genetic and Environmental Influences», *Genes, Brain and Behav* 8 (2009); 107; K. Verweij *et al.*, «Genetic and Environmental Influences on Individual Differences in Attitudes Toward Homosexuality: An *Australian* Twin Study», *Behav Genetics* 38 (2008): 257.
<<

[29] K. Verweij *et al.*, «Evidence for Genetic Variation in Human Mate Preferences for Sexually Dimorphic Physical Traits», *PLoS ONE* 7 (2012); 649294; K. Smith *et al.*, «Biology, Ideology and Epistemology: How Do We Know Political Attitudes Are Inherited and Why Should We Care?», *Am } Political Sci* 56 (2012): 17; K. Arceneaux *et al.*, «The Genetic Basis of Political Sophistication», *Twin Res and Hum Genetics* 15 (2012): 34; J. Fowler y D. Schreiber, «Biology, Politics, and the Emerging Science of Human Nature», *Sci* 322 (2008): 912. <<

[30] J. Ray *et al.*, «Heritability of Dental Fear», / *Dental Res* 89 (2010): 297;
G. Miller *et al.*, «The Heritability and Genetic Correlates of Mobile Phone
Use: Twin Study of Consumer Behavior», *Twin Res and Hum Genetics* 15
(2012): 97. <<

[31] L. Littvay *et al.*, «Sense of Control and Voting: A Genetically-Driven Relationship», *Soc Sci Quarterly* 92 (2011): 1236; J. Harris, *The Nurture Assumption: Why Children Turn Out the Way They Do* (NY: Free Press, 2009); A. Seroczynski *et al.*, «Etiology of the Impulsivity/Aggression Relationship: Genes or Environment?», *Psychiatry Res* 86 (1999): 41; E. Coccaro *et al.*, «Heritability of Aggression and Irritability: A Twin Study of the Buss-Durkee Aggression Scales in Adult Male Subjects», *BP* 41 (1997): 273. <<

[32] Sí, estoy por debajo de la media. <<

[33] Históricamente, las críticas más ácidas contra la genética del comportamiento como disciplina han provenido de personas ajenas a la genética que se cuestionan los motivos y las intenciones sociopolíticas ocultas que hay detrás de los hallazgos de la genética del comportamiento. Esto está justificado históricamente en muchas coyunturas; sin embargo, es inaplicable a la genética del comportamiento que yo conozco. El siguiente capítulo analizará una versión parecida de la controversia basada en que «hay intenciones ocultas». <<

[34] E. Hayden, «Taboo Genetics», *Nat* 502 (2013): 26. <<

[35] Algunas duras críticas sobre los estudios con gemelos y adoptados: R. Rose, «Genes and Human Behavior», *Ann RevPsych* 467 (1995): 625; J. Joseph, «Twin Studies in Psychiatry and Psychology: Science or Pseudoscience?», *Psychiatric Quarterly* 73 (2002): 71; K. Richardson y S. Norgate, «The Equal Environments Assumption of Classical Twin Studies May Not Hold», *Brit J Educational Psych* 75 (2005): 339; R. Fosse *et al.*, «A Critical Assessment of the Equal-Environment Assumption of the Twin Method for Schizophrenia», *Front Psychiatry* 6 (2015): 62; A. V. Horwitz *et al.*, «Rethinking Twins and Environments: Possible Social Sources for Assumed Genetic Influences in Twin Research», / *Health and Soc Behav* 44 (2003): 111. <<

[36] Y se alcanzan conclusiones bastante parecidas cuando se analizan distintos parámetros como peso, altura, índice de masa corporal y varias medidas metabólicas. <<

[37] Estos son algunos de los trabajos de los defensores más destacados de cada postura: Kenneth Kendler: K. S. Kendler, «Twin Studies of Psychiatric Illness: An Update», *AGP* 58 (2001): 1005; K. S. Kendler *et al.*, «A Test of the Equal-Environment Assumption in Twin Studies of Psychiatric Illness», *Behav Genetics* 23 (1993): 21; K. S. Kendler y C. O. Gardner Jr... «Twin Studies of Adult Psychiatric and Substance Dependence Disorders: Are They Biased by Differences in the Environmental Experiences of Monozygotic and Dizygotic Twins in Childhood and Adolescence?», *Psych Med* 8 (1998): 625; K. S. Kendler *et al.*, «A Novel Sibling-Based Design to Quantify Genetic and Shared Environmental Effects: Application to Drug Abuse, Alcohol Use Disorder and Criminal Behavior», *Psych Med* 46 (2016): 1639; K. S. Kendler *et al.*, «Genetic and Familial Environmental Influences on the Risk for Drug Abuse: A National Swedish Adoption Study», *AGP* 69 (2012): 690; K. S. Kendler *et al.*, «Tobacco Consumption in Swedish Twins Reared Apart and Reared Together», *AGP* 57 (2000): 886. Thomas Bouchard: Y. Hur y T. Bouchard, «Genetic Influences on Perceptions of Childhood Family Environment: A Reared Apart Twin Study», *Child Development* 66 (1995): 330; M. McGue y T. J. Bouchard, «Genetic and Environmental Determinants of Information Processing and Special Mental Abilities: A Twin Analysis», en *Advances in the Psychology of Hum Intelligence*, ed. R. J. Sternberg, vol. 5 (Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1989), pp. 7-45; T. J. Bouchard *et al.*, «Sources of Human Psychological Differences: The Minnesota Study of Twins Reared Apart», *Sci* 250 (1990): 223. Robert Plomin: R. Plomin *et al.*, *Behavioral Genetics*, 5.^a ed. (Nueva York: Worth, 2008); K. Hardy-Brown *et al.*, «Selective Placement of Adopted Children: Prevalence and Effects», / *Child Psych and Psychiatry* 21 (1980) 143; N. L. Pedersen *et al.*, «Genetic and Environmental Influences for Type A Like Measures and Related Traits: A Study of Twins Reared Apart and Twins Reared Together», *Psychosomatic Med* 51 (1989): 428; N. L. Pedersen *et al.*, «Neuroticism, Extraversión, and Related Traits in Adult Twins Reared Apart and Reared Together», *JPSP* 55 (1988): 950. Vea también: E. Coccaro *et al.*, «Heritability of Aggression and Irritability: A Twin Study of the Buss-Durkee Aggression Scales in Adult Male Subjects», *BP* 41 (1997): 273; A. Bjorklund *et al.*, «The Origins of Intergenerational Associations: Lessons from Swedish Adoption Data», *Quarterly } Economics* 121 (2006): 999; E. P. Gunderson *et al.*, «Twins of

Mistaken Zygoty (TOMZ): Evidence for Genetic Contributions to Dietary Patterns and Physiologic Traits», *Twin Res and Hum Genetics* 9 (2006): 540;
B. N. Sánchez *et al.*, «A Latent Variable Approach to Study Gene-Environment Interactions in the Presence of Múltiple Correlated Exposures», *Biometrics* 68 (2012): 466. <<

[38] El que los gemelos MC acaben siendo monoo dicoriónicos depende del momento en el que el nuevo embrión se divide. <<

[39] Pruebas de que el estatus coriónico es una variable significativa: M. Melnick *et al.*, «The Effects of Chorion Type on Variation in IQ in the NCPP Twin Population», *Am J Hum Genetics* 30 (1978): 425; N. Jacobs *et al.*, «Heritability Estimates of Intelligence in Twins: Effect of Chorion Type», *Behav Genetics* 31 (2001): 209; M. Melnick *et al.*, «The Effects of Chorion Type on Variation in IQ in the NCPP Twin Population», *Am J Hum Genetics* 30 (1978): 425; R. J. Rose *et al.*, «Placentation Effects on Cognitive Resemblance of Adult Monozygotes», en *Twin Research 3: Epidemiological and Clinical Studies*, ed. L. Gedda *et al.* (Nueva York: Alan R. Liss, 1981), p. 35; K. Beekmans *et al.*, «Relating Type of Placentation to Later Intellectual Development in Monozygotic (MZ) Twins (Abstract)», *Behav Genetics* 23 (1993): 547; M. Carlier *et al.*, «Manual Performance and Laterality in Twins of Known Chorion Type», *Behav Genetics* 26 (1996): 409. Varios hallazgos: L. Gutknecht *et al.* «Long-Term Effect of Placental Type on Anthropometrical and Psychological Traits Among Monozygotic Twins: A Follow Up Study», *Twin Res* 2 (1999): 212; D. K. Sokol *et al.*, «Intrapair Differences in Personality and Cognitive Ability Among Young Monozygotic Twins Distinguished by Chorion Type», *Behav Genetics* 25 (1996): 457; A. C. Bogle *et al.*, «Replication of Asymmetry of a-b Ridge Count and Behavioral Discordance in Monozygotic Twins», *Behav Genetics* 24 (1994): 65; J. O. Davis *et al.*, «Prenatal Development of Monozygotic Twins and Concordance for Schizophrenia», *Schizophrenia Bull* 21 (1995): 357. Pruebas en contra: Y. M. Hur, «Effects of the Chorion Type on Prosocial Behavior in Young South Korean Twins», *Twin Res and Hum Genetics* 10 (2007): 773; M. C. Wichers *et al.*, «Chorion Type and Twin Similarity for Child Psychiatric Symptoms», *AGP* 59 (2002): 562; P. Welch *et al.*, «Placental Type and Bayley Mental Development Scores in 18 Month Old Twins», en *Twin Research: Psychology and Methodology*, ed. L. Gedda *et al.* (Nueva York: Alan R. Liss, 1978), pp. 34-41. La cita es de: C. A. Prescott *et al.*, «Chorion Type as a Possible Influence on the Results and Interpretation of Twin Study Data», *Twin Res* 2 (1999): 244. <<

[40] No siempre: hay mecanismos auténticamente extraños de transmisión de genes que implican la participación de «genes improntados» que violan esto, pero los estamos ignorando. <<

[41] R. Simón y H. Alstein, *Adoption, Race and Identity: From Infancy to Young Adulthood* (Nuevo Brunswick, NJ: Transaction Publishers, 2002); *Child Welfare League of America, Standards of Excellence: Standards of Excellence for Adoption Services*, ed. rev. (Washington D. C.: Child Welfare League of America, 2000); M. Bohman, *Adopted Children and Their Families: A Follow-up Study of Adopted Children, Their Background, Environment and Adjustment* (Estocolmo: Proprius, 1970). <<

[42] Doy las gracias a una alumna ayudante excelente, Katrina Hui, por ayudarme en este apartado. <<

[43] L. J. Kamin y A. S. Goldberger, «Twin Studies in Behavioral Research: A Skeptical View», *Theoretical Population Biol* 61 (2002): 83. <<

[44] M. Stoolmiller, «Correcting Estimates of Shared Environmental Variance for Range Restriction in Adoption Studies Using a Truncated Multivariate Normal Model», *Behav Gen* 28 (1998) 429; M. Stoolmiller, «Implications of Restricted Range of Family Environments for Estimates of Heritability and Nonshared Environment in Behavior-Genetic Adoption Studies», *Psych Bull* 125 (1999): 392; M. McGue *et al.*, «The Environments of Adopted and Non-adopted Youth: Evidence on Range Restriction from the Sibling Interaction and Behavior Study (SIBS)», *Behav Gen* 37 (2007): 449.
<<

[45] R. Ebstein *et al.*, «Genetics of Human Social Behavior», *Neuron* 65 (2008): 831. <<

[46] Aunque muchos puristas de la materia dirían que realmente no heredamos un rasgo; heredamos el material necesario para construir un rasgo.
<<

[47] Este ejemplo está extraído de N. Block, «How Heritability Misleads About Race», *Cog* 56 (1995): 99-128. <<

[48] La sección que viene a continuación ha estado enormemente influida por los escritos de los genetistas Richard Lewontin, de Harvard, y David Moore, del Pitzer College, y del divulgador científico Matt Ridley. <<

[49] D. Moore, *The Dependent Gene: The Fallacy of “Nature Versus Nurture”* (Nueva York: Holt, 2001); M. Ridley, *Qué nos hace humanos* (Barcelona: Taurus, 2004); A. Tenesa y C. Haley, «The Heritability of Human Disease: Estimation, Uses and Abuses», *NatRev Genetics* 14 (2013): 139; R. Schonemann, «On Models and Muddles of Heritability», *Genética* 99 (1997): 97. <<

[50] Los expertos en genética habrán notado que he simplificado las cosas ignorando la heterocigosidad; no es importante en nuestro razonamiento. <<

[51] Mi colega Bud Ruby me señaló un ejemplo genial de esto. Todos esos estudios sobre gemelos generan puntuaciones de heredabilidad, que indican la fortaleza de los genes a la hora de explicar la variación individual. Pero esos estudios, por definición, han eliminado una fuente importante de variación no genética —el orden de nacimiento—. <<

[52] T. Bouchard y M. McGue, «Genetic and Environmental Influences on Human Psychological Differences», *J Neurobiol* 54 (2003): 4. <<

[53] L. E. Duncan y M. C. Keller, «A Critical Review of the First 10 Years of Candidate Gene-by-Environment Interaction Research in Psychiatry», *Am J Psychiatry* 168 (2011): 1041; S. Manuck y J. McCaffery, «Gene-Environment Interaction», *Ann Rev of Psych* 65 (2014): 41. <<

[54] A. Caspi *et al.*, «Influence of Life Stress on Depression: Moderation by a Polymorphism in the 5-HTT Gene», *Sci* 297 (2002): 851. <<

[55] Se ha creado bastante controversia respecto a la repetibilidad de esta inmensamente importante observación, y la he seguido muy de cerca. Cuando se tienen en cuenta solo los estudios realizados con mucho cuidado y con tamaños adecuados de las muestras y con parámetros claros y estrechamente definidos, creo que se ha repetido ampliamente. <<

[56] A. Caspi *et al.*, «Moderation of Breastfeeding Effects on the IQ by Genetic Variation in Fatty Acid Metabolism», *PNAS* 104 (2007): 18860; B. K. Lipska y D. R. Weinberger, «Genetic Variation in Vulnerability to the Behavioral Effects of Neonatal Hippocampal Damage in Rats», *PNAS* 92 (1995): 8906. <<

[57] J. Crabbe *et al.*, «Genetics of Mouse Behavior: Interactions with Laboratory Environment», *Sci* 284 (1999): 1670. <<

[58] Un buen ejemplo de experimento con un ambiente duplicado: N. P. Daskalakis *et al.*, «The Three-Hit Concept of Vulnerability and Resilience: Toward Understanding Adaptation to Early-Life Adversity Outcome», *PNE* 38 (2013): 1858. <<

[59] E. Turkheimer *et al.*, «Socioeconomic Status Modifies Heritability of IQ in Young Children», *Psych Sci* 14 (2003): 623; E. M. Tucker-Drob *et al.*, «Emergence of a Gene x Socioeconomic Status Interaction on Infant Mental Ability Between 10 Months and 2 Years», *Psych Sci* 22 (2010): 125; M. Rhemtulla y E. M. Tucker-Drob, «Gene-by-Socioeconomic Status Interaction on School Readiness», *Behav Genetics* 42 (2012): 549; D. Reiss *et al.*, «How Genes and the Social Environment Moderate Each Other», *Am J Public Health* 103 (2013): Sin; S. A. Hart *et al.*, «Expanding the Environment: Gene x School-Level SES Interaction on Reading Comprehension», *J Child Psych and Psychiatry* 54 (2013): 1047; J. R. Koopmans *et al.*, «The Influence of Religión on Alcohol Use Initiation: Evidence for Genotype x Environment Interaction», *Behav Genetics* 29 (1999): 445. <<

[60] Un detalle sutil que le agradezco a Stephen Manuck, de la Universidad de Pittsburgh: este ejemplo constituye una excepción a la regla según la cual las puntuaciones de heredabilidad decrecen cuando estudias un rasgo en más ambientes. Si usted empezó estudiando únicamente individuos procedentes de un SES bajo, habría encontrado una puntuación de heredabilidad muy baja (más o menos el 10 por ciento). De este modo, si uno estudia sujetos procedentes tanto de SES bajos como altos (estos últimos con una puntuación de heredabilidad alta, de alrededor del 70 por ciento), la puntuación aumentará. <<

[61] S. Nielsen *et al.*, «Prevalence of Alcohol Problems Among Adult Somatic Inpatients of a Copenhagen Hospital», *Alcohol and Alcoholism* 29 (1994): 583; S. Manuck *et al.*, «Aggression and Anger-Related Traits Associated with a Polymorphism of the Tryptophan Hydroxylase Gene», *BP* 45 (1999): 603; J. Hennig *et al.*, «Two Types of Aggression Are Differentially Related to Serotonergic Activity and the A779C TPH Polymorphism», *Behav Nsci* 119 (2005): 16; A. Strobel *et al.*, «Allelic Variation in 5-HT1A Receptor Expression Is Associated with Anxiety-and Depression-Related Personality Traits», / *Neural Transmission* 110 (2003): 1445; R. Parsey *et al.*, «Eífects of Sex, Age, and Aggressive Traits in Man on Brain Serotonin 5-HT1A Receptor Binding Potential Measured by PET Using [C-11]WAY-100635», *Brain Res* 954 (2002): 173; A. Benko *et al.*, «Significant Association Between the C(1019) G Functional Polymorphism of the HTRiA Gene and Impulsivity», *Am JMed Genetics, Part B, Neuropsychiatric Genetics* 153 (2010): 592, M. Soyka *et al.*, «Association of 5-HT1B Receptor Gene and Antisocial Behavior and Alcoholism», / *Neural Transmission* 111 (2004): 101; L. Bevilacqua *et al.*, «A Population-Specific HTR2B Stop Codon Predisposes to Severe Impulsivity», *Nat* 468 (2010): 1061; C. A. Ficks y I. D. Waldman, «Candidate Genes for Aggression and Antisocial Behavior: A Metaanalysis of Association Studies of the 5HTTLPR and MAOA-uVNTR», *Behav Genetics* 44 (2014): 427; I. Craigy K. Halton, «Genetics of Human Aggressive Behavior», *Hum Genetics* 126 (2009): 101. <<

[62] Como ya dijimos, las regiones reguladoras no codificantes del genoma son, como mínimo, tan importantes como las regiones que no codifican para genes, y las variantes del 5HTT no difieren en su secuencia de ADN del gen, pero sí que lo hacen en la secuencia del promotor del gen. Como resultado de ello, las dos variantes difieren en su sensibilidad al factor de transcripción, y por eso en la cantidad de proteína transportadora fabricada. <<

[63] H. Brunner *et al.*, «Abnormal Behavior Associated with a Point Mutation in the Structural Gene for Monoamine Oxidase A», *Sci* 262 (1993): 578; H. G. Brunner *et al.*, «X-Linked Borderline Mental Retardation with Prominent Behavioral Disturbance: Phenotype, Genetic Localization, and Evidence for Disturbed Monoamine Metabolism», *Am } Hum Genetics* 52 (1993): 1032. <<

[64] O. Cases *et al.*, «Aggressive Behavior and Altered Amounts of Brain Serotonin and Norepinephrine in Mice Lacking MAOA», *Sci* 268 (1995): 1763; J. J. Kim *et al.*, «Selective Enhancement of Emotional, But Not Motor, Learning in Monoamine Oxidase A Deficient Mice», *PNAS* 94 (1997): 5929.
<<

[65] Una vez más, la variación en la secuencia del ADN no estaba en el gen MAO-A, sino en su promotor. <<

[66] J. Buckholtz y A. Meyer-Lindenberg, «MAOA and the Neurogenetic Architecture of Human Aggression», *TINS* 31 (2008): 120; A. Meyer-Lindenberg *et al.*, «Neural Mechanisms of Genetic Risk for Impulsivity and Violence in Humans», *PNAS* 103 (2006): 6269; J. Fan *et al.*, «Mapping the Genetic Variation of Executive Attention onto Brain Activity», *PNAS* 100 (2003): 7406; L. Passamonti *et al.*, «Monoamine Oxidase-A Genetic Variations Influence Brain Activity Associated with Inhibitory Control: New Insight into the Neural Correlates of Impulsivity», *BP* 59 (2006): 334; N. Eisenberger *et al.*, «Understanding Genetic Risk for Aggression: Clues from the Brains Response to Social Exclución», *BP* 61 (2007): 1100. <<

[67] O. Cases *et al.*, «Aggressive Behaviour and Altered Amounts of Brain Serotonin and Norepinephrine in Mice Lacking MAOA», *Sci* 268 (1995): 1763; J. S. Fowler *et al.*, «Evidence That Brain MAOA Activity Does Not Correspond to MAOA Genotype in Healthy Male Subjects», *BP* 62 (2007): 355. <<

[68] Parte del entusiasmo que ha levantado el «gen del guerrero» es debido a la variante «agresiva» que se ha encontrado presente en una alta proporción entre las poblaciones maorís y que estas culturas tradicionales muestran índices muy altos de participación en guerras. Sin embargo, está muy lejos de ser verdad el que todos los individuos maorís con la variante «guerrera» sean muy agresivos, o que todos los maorís agresivos tengan la variante guerrera.
<<

[69] El «gen del guerrero» en la literatura científica: C. Holden, «Parsing the Genetics of Behavior», *Sci* 322 (2008): 892; D. Eccles *et al.*, «A Unique Demographic History Exists for the MAO-A Gene in Polynesians», / *Hum Genetics* 57 (2012): 294; E. Feresin, «Lighter Sentence for Murder with “Bad Genes”» *Nat News* (30 de octubre de 2009); P. Hunter, «The Psycho Gene», *EMBO Rep* 11 (2010): 667. Críticas a los científicos del estudio de los maorís por exagerar la importancia de su hallazgo: D. Wensley y M. King, «Scientific Responsibility for the Dissemination and Interpretation of Genetic Research: Lessons from the “Warrior Gene” Controversy», / *Med Ethics* 34 (2008): 507; S. Halwani y D. Krupp, «The Genetic Defense: The Impact of Genetics on the Concept of Criminal Responsibility», *Health Law J* 12 (2004): 35. <<

[70] A. Caspi *et al.*, «Influence of Life Stress on Depression: Moderation by a Polymorphism in the 5-HTT Gene», *Sci* 297 (2002): 851. <<

[71] J. Buckholtz y A. Meyer-Lindenberg, «MAOA and the Neurogenetic Architecture of Human Aggression», *TINS* 31 (2008): 120. <<

[72] Kim-Cohen *et al.*, «MAOA, Maltreatment, and Gene Environment Interaction Predicting Children's Mental Health: New Evidence and a Meta-analysis», *Mol Psychiatry* 11 (2006): 903; A. Byrd y S. Manuck, «MAOA, Childhood Maltreatment and Antisocial Behavior: Meta-analysis of a Gene-Environment Interaction», *BP* 75 (2013): 9; G. Frazzetto *et al.*, «Early Trauma and Increased Risk for Physical Aggression During Adulthood: The Moderating Role of MAOA Genotype», *PLoS ONE* 2 (2007): e486; C. Widom y L. Brzustowicz, «MAOA and the 'Cycle of Violence: Childhood Abuse and Neglect, MAOA Genotype, and Risk for Violent and Antisocial Behavior», *BP* 60 (2006): 684; R. McDermott *et al.*, «MAOA and Aggression: A Gene-Environment Interaction in Two Populations», *J Conflict Resolution* i (2013): 1043; T. Newman *et al.*, «Monoamine Oxidase A Gene Promoter Variation and Rearing Experience Influences Aggressive Behavior in Rhesus Monkeys», *BP* 57 (2005): 167; X. Ou *et al.*, «Glucocorticoid and Androgen Activation of Monoamine Oxidase A Is Regulated Differently by α and β », *Biol Chemistry* 281 (2006): 21512. Replicación: D. L. Foley *et al.*, «Childhood Adversity, Monoamine Oxidase A Genotype, and Risk for Conduct Disorder», *AGP* 61 (2004): 738; D. M. Fergusson *et al.*, «MAOA, Abuse Exposure and Antisocial Behaviour: 30-Year Longitudinal Study», *Brit J Psychiatry* 198 (2011): 457. Efectos más débiles en las niñas: E. C. Prom-Wormley *et al.*, «Monoamine Oxidase A and Childhood Adversity as Risk Factors for Conduct Disorder in Females», *Psych Med* 39 (2009): 579. Replicaciones para personas de raza blanca: C. S. Widom y L. M. Brzustowicz, «MAOA and the "Cycle of Violence": Childhood Abuse and Neglect, MAOA Genotype, and Risk for Violent and Antisocial Behavior», *BP* 60 (2006): 684. Replicación fallida: D. Huizinga *et al.*, «Childhood Maltreatment, Subsequent Antisocial Behavior, and the Role of Monoamine Oxidase A Genotype», *BP* 60 (2006): 677; S. Young *et al.*, «Interaction Between MAO-A Genotype and Maltreatment in the Risk for Conduct Disorder: Failure to Confirm in Adolescent Patients», *Am J Psychiatry* 163 (2006): 1019. <<

[73] R. Sjoberg *et al.*, «A Non-additive Interaction of a Functional MAO-A VNTR and Testosterone Predicts Antisocial Behavior», *Neuropsychopharmacology* 33 (2008): 425; R. McDermott *et al.*, «Monoamine Oxidase A Gene (MAOA) Predicts Behavioral Aggression Following Provocation», *PNAS* 106 (2009): 2118; D. Gallardo-Pujol *et al.*, «MAOA Genotype, Social Exclusion and Aggression: An Experimental Test of a Gene-Environment Interaction», *Genes, Brain and Behav* 12 (2013): 140; A. Reif *et al.*, «Nature and Nurture Predispose to Violent Behavior: Serotonergic Genes and Adverse Childhood Environment», *Neuropsychopharmacology* 32 (2007): 2375. <<

[74] A. Rivera *et al.*, «Cellular Localization and Distribution of Dopamine D4 Receptors in the Rat Cerebral Cortex and Their Relationship with the Cortical Dopaminergic and Noradrenergic Nerve Terminal Networks», *Nsci* 155 (2008): 997; O. Schoots y H. Van Tol, «The Human Dopamine D4 Receptor Repeat Sequences Modulate Expression», *Pharmacogenomics J* 3 (2003): 343; C. Broeckhoven y S. Gestel, «Genetics of Personality: Are We Making Progress?» *Mol Psychiatry* 8 (2003): 840; M. R. Munafò *et al.*, «Association of the Dopamine D4 Receptor (DRD4) Gene and Approach-Related Personality Traits: Meta-analysis and New Data», *BP* 63 (2007): 197; R. Ebstein *et al.*, «Dopamine D4 Receptor (D4DR) Exon III Polymorphism Associated with the Human Personality Trait of Novelty Seeking», *Nat Genetics* 12 (1996): 78; J. Carpenter *et al.*, «Dopamine Receptor Genes Predict Risk Preferences, Time Preferences, and Related Economic Choices», *Risk and Uncertainty* 42 (2011): 233; J. García *et al.*, «Associations Between Dopamine D4 Receptor Gene Variation with Both Infidelity and Sexual Promiscuity», *PLoS ONE* 5 (2010): e14162; D. Li *et al.*, «Meta-analysis Shows Significant Association Between Dopamine System Genes and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)», *Human Mol Genetics* 15 (2006): 2276; L. Ray *et al.*, «The Dopamine D4 Receptor (DRD4) Gene Exon III Polymorphism, Problematic Alcohol Use and Novelty Seeking: Direct and Mediated Genetic Effects», *Addiction Biol* 14 (2008): 238; A. Dreber *et al.*, «The 7R Polymorphism in the Dopamine Receptor D4 Gene (DRD4) Is Associated with Financial Risk-Taking in Men», *EHB* 30 (2009): 85; D. Eisenberg *et al.*, «Polymorphisms in the Dopamine D4 and D2 Receptor Genes and Reproductive and Sexual Behaviors», *Evolutionary Psych* 5 (2007): 696; A. N. Kluger *et al.*, «A Meta-analysis of the Association Between DRD4 Polymorphism and Novelty Seeking», *Mol Psychiatry* 7 (2002): 712; S. Zhong *et al.*, «Dopamine D4 Receptor Gene Associated with Fairness Preference in Ultimatum Game», *PLoS ONE* 5 (2010): e13765. <<

[75] Los sujetos del grupo de control tenían la tarea de ordenar una cadena desordenada de palabras para crear frases coherentes. El grupo con un fondo religioso hizo lo mismo con cadenas de palabras que contenían términos religiosos. <<

[76] M. Bakermans-Kranenburg y M. van Ijzendoorn, «Differential Susceptibility to Rearing Environment Depending on Dopamine-Related Genes: New Evidence and a Meta-analysis», *Development Psychopathology* 23 (2011): 39; J. Sasaki *et al.*, «Religión Priming Differentially Increases Prosocial Behavior Among Variants of the Dopamine D4 Receptor (DRD4) Gene», *SCAN* 8 (2013): 209; M. Sweitzer *et al.*, «Polymorphic Variation in the Dopamine D4 Receptor Predicts Delay Discounting as a Function of Childhood Socioeconomic Status: Evidence for Differential Susceptibility», *SCAN* 8 (2013): 499. <<

[77] F. Chang *et al.*, «The World-wide Distribution of Allele Frequencies at the Human Dopamine D4 Receptor Locus», *Hum Genetics* 98 (1996): 91; C. Chen *et al.*, «Population Migration and the Variation of Dopamine D4 Receptor (DRD4) Allele Frequencies Around the Globe», *EHB* 20 (1999): 309. <<

[78] M. Reuter y J. Hennig, «Association of the Functional Catechol-O-Methyltransferase VAL158MET Polymorphism with the Personality Trait of Extraversión», *Neuroreport* 16 (2005): 1135; T. Lancaster *et al.*, «COMT val158met Predicts Reward Responsiveness in Humans», *Genes, Brain and Behav* 11 (2012): 986; A. Caspi *et al.*, «A Replicated Molecular-Genetic Basis for Subtyping Antisocial Behavior in ADHD», *AGP* 65 (2007): 203; N. Perroud *et al.*, «COMT But Not Serotonin-Related Genes Modulates the Influence of Childhood Abuse on Anger Traits», *Genes, Brain and Behav* 9 (2010): 193. Variantes COMT asociadas también con la cognición: F. Papaleo *et al.*, «Genetic Dissection of the Role of Catechol-O-Methyltransferase in Cognition and Stress Reactivity in Mice», *J Nsci* 28 (2008): 8709; F. Papaleo *et al.*, «Effects of Sex and COMT Genotype on Environmentally Modulated Cognitive Control in Mice», *PNAS* 109 (2012): 20160; F. Papaleo *et al.*, «Epistatic Interaction of COMT and DTNBP1 Modulates Prefrontal Function in Mice and in Humans», *Mol Psychiatry* 19 (2013): 311. <<

[79] D. Enter *et al.*, «Dopamine Transporter Polymorphisms Affect Social Approach-Avoidance Tendencies», *Genes, Brain and Behav* 11 (2012): 671; G. Guo *et al.*, «Dopamine Transporter, Gender, and Number of Sexual Partners Among Young Adults», *Eur J Hum Genetics* 15 (2007): 279; S. Lee *et al.*, «Association of Maternal Dopamine Transporter Genotype with Negative Parenting: Evidence for Gene X Environment Interaction with Child Disruptive Behavior», *Mol Psychiatry* 15 (2010): 548; M. van Ijzendoorn *et al.*, «Dopamine System Genes Associated with Parenting in the Context of Daily Hassles», *Genes, Brain and Behav* 7 (2008): 403. <<

[80] D. Gothelf *et al*, «Biological Effects of Catechol-O-Methyltransferase Haplotypes and Psychosis Risk in 22q11.2 Deletion Syndrome», *BP* 75 (2013): 406. <<

[81] M. Dadds *et al.*, «Polymorphisms in the Oxytocin Receptor Gene Are Associated with the Development of Psychopathy», *Development Psychopathology* 26 (2014): 21; A. Malik *et al.*, «The Role of Oxytocin and Oxytocin Receptor Gene Variants in Childhood-Onset Aggression», *Genes, Brain and Behav* 11 (2012): 545; H. Walum *et al.*, «Variation in the Oxytocin Receptor Gene Is Associated with Pair-Bonding and Social Behavior», *BP* 71 (2012): 419 <<

[82] Para aquellos a los que les guste el tema: el receptor de testosterona contiene lo que se llama una repetición de poliglutamina —un segmento de proteína donde el mismo aminoácido, llamado glutamina, se repite—. Es importante decir que existe una enorme variabilidad entre las personas y en la cantidad de repeticiones de glutamina que hay, cuantas menos haya, con más potencia trabaja el receptor del andrógeno. Recuerde que los receptores de las hormonas esteroideas como la testosterona funcionan como factores de transcripción, y las proteínas que tienen repeticiones de poliglutamina son a menudo factores de transcripción. <<

[83] S. Rajender *et al.*, «Reduced CAG Repeats Length in Androgen Receptor Gene Is Associated with Violent Criminal Behavior», *Int J Legal Med* 122 (2008): 367; D. Cheng *et al.*, «Association Study of Androgen Receptor CAG Repeat Polymorphism and Male Violent Criminal Activity», *PNE* 31 (2006): 548; A. Raznahan *et al.*, «Longitudinally Mapping the Influence of Sex and Androgen Signaling on the Dynamics of Human Cortical Maturation in Adolescence», *PNAS* 107 (2010): 16988; H. Vermeersch *et al.*, «Testosterone, Androgen Receptor Gene CAG Repeat Length, Mood and Behaviour in Adolescent Males», *Eur J Endo* 163 (2010): 319; S. Manuck *et al.*, «Salivary Testosterone and a Trinucleotide (CAG) Length Polymorphism in the Androgen Receptor Gene Predict Amygdala Reactivity in Men», *PNE* 35 (2010): 94; J. Roney *et al.*, «Androgen Receptor Gene Sequence and Basal Cortisol Concentrations Predict Men's Hormonal Responses to Potential Mates», *Proc Poyal Soc B* 277 (2010): 57. <<

[84] D. Comings *et al.*, «Multivariate Analysis of Associations of 42 Genes in ADHD, ODD and Conduct Disorder», *Clin Genetics* 58 (2000): 31; Z. Prichard *et al.*, «Association of Polymorphisms of the Estrogen Receptor Gene with Anxiety-Related Traits in Children and Adolescents: A Longitudinal Study», *Am J Med Genetics* 114 (2002): 169; H. Tiemeier *et al.*, «Estrogen Receptor Alpha Gene Polymorphisms and Anxiety Disorder in an Elderly Population», *Mol Psychiatry* 10 (2005): 806; D. Crews *et al.*, «Litter Environment Affects Behavior and Brain Metabolic Activity of Adult Knockout Mice», *Front Behav Nsci* 3 (2009): 1. <<

[85] R. Bogdan *et al.*, «Mineralocorticoid Receptor Iso/Val (rs5522) Genotype Moderates the Association Between Previous Childhood Emotional Neglect and Amygdala Reactivity», *Am J Psychiatry* 169 (2012): 515; L. Bevilacqua *et al.*, «Interaction Between FKBP5 and Childhood Trauma and Risk of Aggressive Behavior», *AGP* 69 (2012): 62; E. Binder *et al.*, *JAMA* 299 (2008): 1291; M. White *et al.*, «FKBP5 and Emotional Neglect Interact to Predict Individual Differences in Amygdala Reactivity», *Genes, Brain and Behav* 11 (2012): 869. <<

[86] L. Schmidt *et al.*, «Evidence for a Gene-Gene Interaction in Predicting Children's Behavior Problems: Association of Serotonin Transporter Short and Dopamine Receptor D4 Long Genotypes with Internalizing and Externalizing Behaviors in Typically Developing 7-Year-Olds», *Developmental Psychopathology* 19 (2007): 1105; M. Nobile *et al.*, «Socioeconomic Status Mediates the Genetic Contribution of the Dopamine Receptor D4 and Serotonin Transporter Linked Promoter Region Repeat Polymorphisms to Externalization in Preadolescence», *Developmental Psychopathology* 19 (2007): 1147. <<

[87] M.). Arranz *et al.*, «Meta-analysis of Studies on Genetic Variation in 5-HT_{2A} Receptare and Clozapine Response», *Schizophrenia Res* 32 (1998): 93.
<<

[88] Y, siguiendo esa lógica, si un rasgo está asociado con una versión particular de un SNP en el promotor de un gen, solo habremos obtenido una pista que nos indica que puede que la regulación del gen (en lugar del gen mismo) esté implicada en ese rasgo. Como ejemplo, el gen de un tipo de receptor de serotonina contiene un SNP en la tercera base del codón que codifica para el aminoácido trigésimo cuarto de la proteína, y una de las variantes de ese SNP está asociada con la capacidad de respuesta de los esquizofrénicos a un fármaco concreto. <<

[89] Para los amantes de los detalles: fíjense en que los enfoques mediante GWAS y mediante chip de ADN nos aportan, generalmente, cosas diferentes. En el primero estamos buscando genes que tienen una variante que está asociada con cualquier enfermedad o comportamiento que estamos estudiando. En los estudios con chip de ADN estamos buscando genes cuyos perfiles de expresión están asociados con la enfermedad o el comportamiento.

<<

[90] Más jerga científica: echar una gran red de pesca en un fragmento del océano, y ver qué es lo que has atrapado. <<

[91] H. Lango Alien *et al.*, «Hundreds of Variants Clustered in Genomic Loci and Biological Pathways Affect Human Height», *Nat* 467 (2010): 832.
<<

[92] E. Speliotes *et al.*, «Association Analyses of 249,796 Individuals Reveal 18 New Loci Associated with Body Mass Index», *Nat Genetics* 42 (2010): 937; J. Perry *et al.*, «Parent-of-Origin-Specific Allelic Associations Among 106 Genomic Loci for Age at Menarche», *Nat* 5x4 (2014): 92; S. Ripke *et al.*, «Biological Insights from 108 Schizophrenia-Associated Genetic Loci», *Nat* 511 (2014): 421; F. Flint y M. Munafò, «Genesis of a Complex Disease», *Nat* 511 (2014): 412; J. Tennessen *et al.*, «Evolution and Functional Impact of Rare Coding Variation from Deep Sequencing of Human Exomes», *Sci* 337 (201a): 64; F. Casals y J. Bertranpetit, «Human Genetic Variation, Shared and Private», *Sci* 337 (2012): 39. <<

[93] C. Rietveld *et al.*, «GWAS of 126,559 Individuals Identifies Genetic Variants Associated with Educational Attainment», *Sci* 340 (2013): 1467; J. Flint y M. Munafò, «Herit-Ability», *Sci* 340 (2013): 1416. <<

[94] Esto sucedería si hubiera un gen que tuviera un polimorfismo de un único nucleótido que estuviera increíblemente asociado fuertemente con algo, pero cuya letra alternativa solo apareciera en mil humanos. Eso pasaría por alto con los actuales GWAS. <<

[95] S. Colé *et al.*, «Social Regulation of Gene Expression in Human Leukocytes», *GenomeBiol* 8 (2007): R189. <<

[96] C. Chabris *et al.*, «The Fourth Law of Behavior Genetics», *Curr Dir Psych Sci* 24 (2015): 304; K. Haddley *et al.*, «Behavioral Genetics of the Serotonin Transporter», *Curr Topics in Behav Nsci* 503 (2012): 503; F. S. Neves *et al.*, «Is the Serotonin Transporter Polymorphism (5-HTTLPR) a Potential Marker for Suicidal Behavior in Bipolar Disorder Patients?», *J Affective Disorders* 125 (2010): 98; T. Y. Wang *et al.*, «Bipolar: Gender-Specific Association of the SLC6A4 and DRD2 Gene Variants in Bipolar Disorder», *Int J Neuropsychopharmacology* 17 (2014): 211; P. R. Moya *et al.*, «Common and Rare Alleles of the Serotonin Transporter Gene, SLC6A4, Associated with Tourette's Disorder», *Movement Disorders* 28 (2013): 1263. <<

[97] E. Turkheimer, «Three Laws of Behavior Genetics and What They Mean», *Curr Dir Psych Sci* 9 (2000): 160. <<

[*] La edición original en inglés dice «*flushing the toilet before using it.*». En la edición en español la palabra «*before*» fue incorrectamente traducida como «después». [*Nota del editor digital*] <<

[*] La edición original en inglés dice «*when the boys were six months of age*». En la edición en español la palabra «*months*» fue incorrectamente traducida como «años». [*Nota del editor digital*] <<

Capítulo 9. De siglos a milenios antes

[1] L. Guiso *et al.*, «Culture, Gender, and Math», *Sci* 320 (2008): 1164. <<

[2] Fíjese en que la otra diferencia fiable ligada al sexo en cuanto a la cognición, concretamente que las chicas tienen mejor capacidad de lectura que los chicos, no desaparece en las sociedades en las que existe más igualdad de género. Es mayor. <<

[3] R. Fisman y E. Miguel, «Corruption, Norms, and Legal Enforcement: Evidence from Diplomatic Parking Tickets», *Political Economics* 115 (2007): 1020; M. Gelfand *et al.*, «Differences Between Tight and Loose Cultures: A 33-Nation Study», *Sci* 332 (2011): 1100; A. Alesina *et al.*, «On the Origins of Gender Roles: Women and the Plough», *Quarterly J Economics* 128 (2013): 469. <<

[4] Para un buen análisis de este tema, vea A. Norenzayan, «Explaining Human Behavioral Diversity», *Sci* 332 (2011): 1041. <<

[5] E. Tylor, *Cultura primitiva* (Madrid: Ayuso, 1977). <<

[6] A. Whitten «Incipient Tradition in Wild Chimpanzees», *Nat* 514 (2014): 178; R. O'Malley *et al.*, «The Cultured Chimpanzee: Nonsense or Breakthrough?», / *Curr Anthropology* 53 (2012): 650; J. Mercador *et al.*, «4,300-Year-Old Chimpanzee Sites and the Origins of Percussive Stone Technology», *PNAS* 104 (2007): 3043; E. van Leeuwen *et al.*, «A Group-Specific Arbitrary Tradition in Chimpanzees (*Pan troglodytes*)», *Animal Cog* 17 (2014): 1421. <<

[7] J. Mann *et al.*, «Why Do Dolphins Carry Sponges?», *PLoS ONE* 3 (2008): e3868; M. Krutzen *et al.*, «Cultural Transmission of Tool Use in Bottlenose Dolphins», *PNAS* 102 (2005): 8939; M. Moglich y G. Alpert, «Stone Dropping by *Conomyrma bicolor* (Hymenoptera: Formicidae): A New Technique of Interference Competition», *Behav Ecology and Sociobiology* 2 (1979): 105. <<

[8] M. Pagel, «Adapted to Culture», *Nat* 482 (2012): 297; C. Kluckhohn *et al.*, *Culture: A Critical Review of Concepts and Definitions* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 1952); C. Geertz, *Interpretación de las culturas* (Barcelona: GEDISA, 1988). <<

[9] D. Brown, *Human Universals* (Nueva York: McGraw-Hill, 1991); D. Smail, *On Deep History and the Brain* (Oakland, CA: University of California Press, 2008). <<

[10] U.S. Central Intelligence Agency, «Life Expectancy at Birth», en *The World Factbook*, <https://cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2102rank.html>; W. Lutz y S. Scherbov, *Global Age-Specific Literacy Projections Model (GALP): Rationale, Methodology and Software* (Montreal: UNESCO Institute for Statistics Adult Education and Literacy Statistics Programme, 2006), http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/global-age-specific-literacy-projections-model-galp-rationalemethodology-and-software-en_o.pdf; U.S. Central Intelligence Agency, «Infant Mortality Rate», en *The World Factbook*, <https://cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/209irank.html>; International Monetary Fund, *World Economic Outlook Database*, octubre de 2015. <<

[11] Homicidio: United Nations Office on Drugs and Crime, *Global Study on Homicide 2013* (abril de 2014); K. Devries, «The Global Prevalence of Intimate Partner Violence Against Women», *Sci* 340 (2013): 1527. Datos sobre violaciones: NationMaster, «Rape Rate: Countries Compared», www.nationmaster.com/country-info/stats/Crime/Rape-rate; L. Melhado, «Rates of Sexual Violence are High in Democratic Republic of the Congo», *Int Perspectives on Sexual and Reproductive Health* 36 (2010): 210; K. Johnson *et al.*, «Association of Sexual violence and Human Rights Violations with Physical and Mental Health in Territories of the Eastern Democratic Republic of the Congo», *JAMA* 304 (2010): 553. Datos sobre acoso escolar: F. Elgar *et al.*, «Income Inequality and School Bullying: Multilevel Study of Adolescents in 37 Countries», *Adolescent Health* 45 (2009): 351. <<

[12] B. Snyder, «The Ten Best Countries for Women», *Fortune*, 27 de octubre de 2014, <http://fortune.com/2014/10/27/best-countries-for-women/>. El informe sobre la brecha de género global fue publicado por primera vez en 2006 por el World Economic Forum. Inter-Parliamentary Union, «Women in National Parliaments», IPU.org, 1 de agosto de 2016, <http://archive.ipu.org/wmn-e/classif.htm>; U.S. Central Intelligence Agency, «Maternal Mortality Rate» en *The World Factbook*, <https://cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2223rank.html>. <<

[13] Gallup Poli International, «Do You Feel Loved?», febrero de 2013; J. Henrich *et al.*, «The Weirdest People in the World?», *BBS* 33 (2010): 61; M. Morris *et al.* «Culture, Norms and Obligations: Cross-National Differences in Patterns of Interpersonal Norms and Felt Obligations Toward Coworkers», *The Practice of Social Influence in Múltiple Cultures* 84107 (2001). <<

[14] Al leer sobre estadounidenses frente a asiáticos orientales en esta sección, y estadounidenses frente a otras culturas en secciones posteriores, el lector se dará cuenta de que en cierto modo se trata de estadounidenses (y europeos occidentales) frente al resto del mundo en muchos sentidos culturales. Son simplemente occidentalizados, educados, industrializados, ricos y democráticos. Son, simplemente, WEIRD. (*N. del T.:* con las iniciales de estas palabras en inglés se forma la palabra «weird» (raros), que es como se les llama en ocasiones). <<

[15] H. Markus y S. Kitayama, «Culture and Self: Implications for Cognition, Emotion, and Motivation», *Psych Rev* 98 (1991): 224; S. Kitayama y A. Uskul, «Culture, Mind, and the Brain: Current Evidence and Future Directions», *Ann Rev of Psych* 62 (2011): 419; J. Sui y S. Han, «Self-Construal Priming Modulates Neural Substrates of Self-Awareness», *Psych Sci* 18 (2007): 861; B. Park *et al.*, «Neural Evidence for Cultural Differences in the Valuation of Positive Facial Expressions», *SCAN* 11 (2016): 243. <<

[16] Estos son estudios difíciles de realizar, ya que la neuroimagen tiene un poco de arte además de ciencia, y ser capaz de comparar cuantitativamente datos provenientes de dos escáneres y de dos protocolos de escaneo realizados en partes opuestas del globo supone todo un reto. La alternativa —el poder tener sujetos de ambas culturas conectados en el mismo escáner— supone igualmente otro desafío; en ese caso no serían sujetos representativos, ya que es muy posible que la mitad de ellos fueran estudiantes internacionales —acomodados, y lo suficientemente aventureros como para estar en una ciudad universitaria estadounidense, y presentarse como voluntarios para un estudio de la asignatura Introducción a la Psicología—. <<

[17] H. Katchadourian, *Guilt: The Bite of Conscience* (Palo Alto, CA: Stanford General Books, 2011); J. Jacquet, *Is Shame Necessary? New Uses for an Old Tool* (Nueva York: Pantheon, 2015); B. Cheon *et al.*, «Cultural Influences on Neural Basis of Intergroup Empathy», *Neuroimage* 57 (2011): 642; A. Cuddy *et al.*, «Stereotype Content Model Across Cultures: Towards Universal Similarities and Some Differences», *Brit J Soc Psych* 48 (2009): 1.
<<

[18] R. Nisbett, *The Geography of Thought: How Asians and Westerners Think Differently... And Why* (Nueva York: Free Press, 2003). <<

[19] T. Hedden *et al.*, «Cultural Influences on Neural Substrates of Attentional Control», *Psych Sci* 19 (2008): 12; S. Han y G. Northoff, «Culture-Sensitive Neural Substrates of Human Cognition: A Transcultural Neuroimaging Approach», *Nat Rev Nsci* 9 (2008): 646; T. Masuda y R. E. Nisbett, «Attending Holistically vs. Analytically: Comparing the Context Sensitivity of Japanese and Americans», *JPSP* 81 (2001): 922. <<

[20] J. Chiao, «Cultural Neuroscience: A Once and Future Discipline», *Prog Brain Res* 178 (2009): 287. <<

[21] Nisbett, *The Geography of Thought*; Y. Ogiwara *et al.*, «Are Common Names Becoming Less Common? The Rise in Uniqueness and Individualism in Japan», *FrontPsych* 6 (2015): 1490. <<

[22] A. Mesoudi *et al.*, «How Do People Become W.E.I.R.D.? Migration Reveals the Cultural Transmission Mechanisms Underlying Variation in Psychological Processes», *PLoS ONE* 11 (2016): 60147162. <<

[23] A. Terrazas y J. Batalova, *Frequently Requested Statistics on Immigrants in the United States* (Migration Policy Institute, 2009); J. DeParle, «Global Migration: A World Ever More on the Move», *New York Times*, 25 de junio de 2010; Pew Research Center, «Second-Generation Americans: A Portrait of the Adult Children of Immigrants», 7 de febrero de 2013, www.pewsocialtrends.org/2013/02/07/second-generation-americans/. <<

[24] J. Lansing, «Balinese “Water temples” and the Management of Irrigation», *Am Anthropology* 89 (1987): 326. <<

[25] Históricamente, Estados Unidos no ha carecido de una agricultura intensiva. Pero en lugar de solventarla con colectivismo, lo hizo con la esclavitud. <<

[26] No tengo ni idea de si realmente las raíces del arroz son muy profundas, pero la metáfora suplicaba ser escrita. <<

[27] T. Talhelm *et al.*, «Large-Scale Psychological Differences Within China Explained by Rice Versus Wheat Agriculture», *Sci* 344 (2014): 603. <<

[28] A. Uskul *et al.*, «Ecocultural Basis of Cognition: Farmers and Fishermen Are More Holistic than Herders», *PNAS* 105 (2008): 8552. <<

[29] Z. Dershowitz, «Jewish Subcultural Patterns and Psychological Differentiation», *Int J Psych* 6 (1971): 223. <<

[30] H. Harpending y G. Cochran, «In Our Genes», *PNAS* 99 (2002): 10; E. Chang *et al.*, «The World-wide Distribution of Allele Frequencies at the Human Dopamine D4 Receptor Locus», *Hum Genetics* 98 (1996): 891; K. Kidd *et al.*, «An Historical Perspective on “The World-wide Distribution of Allele Frequencies at the Human Dopamine D4 Receptor Locus”», *Hum Genetics* 133 (2014): 431; C. Chen *et al.*, «Population Migration and the Variation of Dopamine D4 Receptor (DRD4) Allele Frequencies Around the Globe», *EHB* 20 (1999): 309. <<

[31] Obviamente, en realidad ningún individuo migró esa cantidad de kilómetros —el lento devenir de la migración hacia el sur en el hemisferio oeste duró milenios—. <<

[32] Para los aficionados a la genética con conocimientos más elevados que los necesarios para entender el capítulo 8, la incidencia cercana a cero del 7R significa que en esas culturas no existe apenas ningún beneficio por el hecho de ser portador de versiones heterocigóticas del 7R. <<

[33] Como ya dijimos anteriormente, en un par de generaciones de inmigración, los estadounidenses originarios de Asia Oriental son tan individualistas como los estadounidenses de origen europeo. Esto hace que surja la cuestión de si los asiáticos orientales que eligieron inmigrar tenían una frecuencia más alta del 7R que los asiáticos orientales en general (también podríamos preguntarnos si hay una mayor incidencia del 7R en las regiones de China donde se cultiva trigo que en los distritos donde se cultiva arroz). Desafortunadamente, según Kenneth Kidd, nadie conoce la respuesta a ninguna de esas cuestiones. <<

[34] Otra diferencia en las frecuencias de variantes génicas tiene que ver con el gen que codifica para el transportador de serotonina, el cual retira serotonina de la sinapsis y que, tal como vimos en el capítulo anterior, está asociado con la agresividad impulsiva de formas enormemente confusas. Una variante del gen está asociada con la emoción negativa, un sesgo atencional hacia los estímulos negativos, la ansiedad y el riesgo de depresión cuando está combinado con factores de riesgo de sufrir estrés. Su incidencia es menor del 50 por ciento en todo el mundo, pero está entre el 70 y el 80 por ciento en las poblaciones de Asia Oriental. <<

[35] C. Ember y M. Ember, «Warfare, Aggression, and Resource Problems: CrossCultural Codes», *Behav Sci Res* 26 (1992): 169; R. Textor, «Cross Cultural Summary: Human Relations Area Files» (1967); H. People y F. Marlowe, «Subsistence and the Evolution of Religión», *Hum Nat* 23 (2012): 253. <<

[36] Una vez, durante un rato bastante largo, viví una experiencia que se parecería a esto, mientras viajaba con un grupo de somalís que estaban conduciendo camiones cisterna vacíos desde Sudán hasta el océano Índico en Kenia para rellenarlos de gasolina. Al final de cada día, después de conducir a través del desierto, nos sentábamos alrededor de una fogata entre los camiones, cocinábamos un bote de espaguetis y leche de camello. (¿Por qué esta combinación particular? Esa es otra historia diferente...). E inevitablemente uno de los seis somalís hizo algo que debió de ser insultante para otro. Hubo gruñidos, malas palabras, sacaron cuchillos de sus botas, dos tipos dando vueltas en círculo y abalanzándose sobre el otro hasta que los demás les pidieron que se volvieran a sentar. Y entonces, se hizo patente el otro lado de su cultura, la hospitalidad, todos se apresuraron en asegurarse de que yo tenía la mejor porción del pegote formado por espaguetis y leche. «Come, come, eres nuestro hermano», decían, incluyendo aquellos dos que se habían estado amenazando hacía un momento. <<

[37] R. McMahon, *Homicide in Pre-famine and Famine Ireland* (Liverpool, GB: Liverpool University Press, 2013). <<

[38] R. Nisbett y D. Cohen, *Culture of Honor: The Psychology of Violence in the South* (Boulder, CO: Westview Press, 1996). <<

[39] Bueno, el hecho de que la enemistad acabara realmente en la década de 1890 está abierto a interpretación. Aunque las familias declararon una tregua y cesaron los asesinatos en 1891, sus descendientes batallaron durante una semana en 1979 en el juego de televisión titulado *Family Feud*. Los McCoy ganaron tres de los cinco juegos, mientras que los Hatfield ganaron más dinero. <<

[40] W. Borneman, *Polk: The Man Who Transformed the Presidency and America* (Nueva York: Random House, 2008); B. Wyatt-Brown, *Southern Honor: Ethics and Behavior in the Old South* (Oxford: Oxford University Press, 1982). <<

[41] F. Stewart, *Honor* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 1994). <<

[42] D. Fischer, *Albion's Seed* (Oxford: Oxford University Press, 1989). <<

[43] P. Chesler, «Are Honor Killings Simply Domestic Violence?», *Middle East Quarterly*, primavera de 2009, pp. 61-69, www.meforum.org/2067/are-honor-killings-simply-domestic-violence. <<

[44] M. Borgerhoff Mulder *et al.*, «Intergenerational Wealth Transmission and the Dynamics of Inequality in Small-Scale Societies», *Sci* 326 (2009): 682. <<

[45] P. Turchin, *War and Peace and War: The Rise and Fall of Empires* (Nueva York: Penguin Press, 2006); D. Rogers *et al.*, «The Spread of Inequality», *PLoS ONE* 6 (2011): 624683. <<

[46] R. Wilkinson, *Mind the Gap: Hierarchies, Health and Human Evolution* (Londres: Weidenfeld and Nicolson, 2000). <<

[47] ¿En qué consiste el castigo antisocial? La interpretación general es que una persona es castigada por ser generosa porque hace parecer a todos los demás malos e incrementa la expectativa de que todos los demás son igual de generosos. <<

[48] F. Elgar *et al.*, «Income Inequality, Trust and Homicide in 33 Countries», *Eur J Public Health* 21, 241; F. Elgar *et al.*, «Income Inequality and School Bullying: Multilevel Study of Adolescents in 37 Countries», *JAdolescent Health* 45 (2009): 351; B. Hermann *et al.*, «Antisocial Punishment Across Societies», *Sci* 319 (2008): 1362. <<

[49] F. Durante *et al.*, «Nations' Income Inequality Predicts Ambivalence in Stereotype Content: How Societies Mind the Gap», *Brit} Soc Psych* 52 (2012): 726. <<

[50] N. Adler *et al.*, «Relationship of Subjective and Objective Social Status with Psychological and Physiological Functioning: Preliminary Data in Healthy White». <<

[51] «Women», *Health Psych* 19 (2000): 586; N. Adler y J. Ostrove, «SES and Health: What We Know and What We Dont», *ANYAS* 896 (1999): 3; I. Kawachi *et al.*, «Crime: Social Disorganization and Relative Deprivation», *Soc Sci and Med* 48 (1999) 719; I. Kawachi y B. Kennedy, *The Health of Nations: Why Inequality Is Harmful to Your Health* (Nueva York: New Press, 2002); f. Lynch *et ah*, «Income Inequality, the Psychosocial Environment, and Health: Comparisons of Wealthy Nations», *Lancet* <<

[52] (2001): 194; G. A. Kaplan *et al*, «Inequality in Income and Mortality in the United States: Analysis of Mortality and Potential Pathways», *Brit Med J* 312 (1996): 999; J. R. Dunn *et al*, «Income Distribution, Public Services Expenditures, and All Cause Mortality in US States», / *Epidemiology and Community Health* 59 (2005): 768; C. R. Ronzio *et al*, «The Politics of Preventable Deaths: Local Spending, Income Inequality, and Premature Mortality in US Cities», / *Epidemiology and Community Health* 58 (2004): 175. <<

[53] R. Evans et al, Why Are Some People Healthy and Others Not? The Determinants of Health of Populations (*Nueva York: Aldine de Gruyter, 1994*). <<

[54] D. Chon, «The Impact of Population Heterogeneity and Income Inequality on Homicide Rates: A Cross-National Assessment», *Int} Offender Therapy and Comp Criminology* 56 (2012): 730; F. J. Elgar y N. Aitken, «Income Inequality, Trust and Homicide in 33 Countries», *Eur J Public Health* 21 (2010): 241; C. Hsieh y M. Pugh, «Poverty, Income Inequality, and Violent Crime: A Meta-analysis of Recent Aggregate Data Studies», *Criminal Justice Rev* 18 (1993): 182; M. Daly *et al.*, «Income Inequality and Homicide Rates in Cañada and the United States», *Canadian J Criminology* 32 (2001): 219. <<

[55] K. A. DeCellesa y M. I. Norton, «Physical and Situational Inequality on Airplanes Predicts Air Rage», *PNAS* 113 (2016): 5588. <<

[56] Nota irónica: cuando los pasajeros de clase turista embarcan pasando por los asientos de primera clase, la tasa de episodios violentos relacionada con un sentimiento de pertenencia a una determinada clase se incrementa incluso entre los pasajeros de primera clase. <<

[57] M. Balter, «Why Settle Down? The Mystery of Communities», *Sci* 282 (1998): 1442; P. Richerson, «Group Size Determines Cultural Complexity», *Nat* 503 (2013): 351; M. Derex *et al.*, «Experimental Evidence for the Influence of Group Size on Cultural Complexity», *Nat* 503 (2013): 389; A. Gibbons, «How We Tamed Ourselves— and Became Modern», *Sá* 346 (2014): 405. <<

[58] El artículo científico generó un número increíble de artículos en la prensa generalista cuyos títulos eran una variante de: «El estrés y la ciudad».
<<

[59] F. Lederbogen *et al.*, «City Living and Urban Upbringing Affect Neural Social Stress Processing in Humans», *Nat* 474 (2011): 498; D. P. Kennedy y R. Adolphs, «Stress and the City», *Nat* 474 (2011): 452; A. Abbott, «City Living Marks the Brain», *Nat* 474 (2011): 429. <<

[60] El mundo *Online* está actualmente experimentando una evolución cultural, luchando para ver cómo tratar con el comportamiento tóxico de algunas personas que, cuando están conectadas, se escudan detrás del anonimato. Incluso los psicólogos están realizando experimentos, dotados con bases de datos gigantescas, para averiguar cómo se puede poner freno a tales comportamientos con enfoques verticales (p. ej., prohibiéndoles el acceso) y con intervenciones dirigidas por compañeros (p. ej., otros jugadores). Vea B. Maheer, «Good Gaming», *Nat* 531 (2016): 568. <<

[61] J. Henrich *et al.*, «Markets, Religion, Community Size, and the Evolution of Fairness and Punishment», *Sci* 327 (2010): 1480. <<

[62] A. Norenzayan, *Big Gods: How Religions Transformed Cooperation and Conflict* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2015). <<

[63] Y existen extraordinarias similitudes entre las religiones moralistas. <<

[64] L. R. Florizno *et al.*, «Differences Between Tight and Loose Cultures: A 33-Nation Study», *Sci* 332 (2011): 1100. <<

[65] J. B. Calhoun, «Population Density and Social Pathology», *Sci Am* 306 (1962): 139; E. Ramsden, «From Rodent Utopia to Urban Hell: Population, Pathology, and the Crowded Rats of NIMH», *isis* 102 (2011): 659; J. L. Freedman *et ál.*, «Environmental Determinants of Behavioral Contagi3n», *Basic and Applied Soc Psych* 1 (1980): 155; O. Galle *et al.*, «Population Density and Pathology: What Are the Relations for Man?», *Sci* 176 (1972): 23. <<

[66] A. Parkes, «The Future of Fertility Control», en (J. Meade, ed.): *Biological Aspects of Social Problems* (Nueva York: Springer, 1965). <<

[67] M. Lim *et al.*, «Global Pattern Formation and Ethnic/Cultural Violence», *Sci* 317 (2007): 1540; A. Rutherford *et al.*, «Good Fences: The Importance of Setting Boundaries for Peaceful Coexistence», *PLoS ONE* 9 (2014): 695660. <<

[68] Los autores utilizaron matemáticas extraídas de la química para analizar el grado de mezcla entre los diferentes tipos de soluciones, además de algunas matemáticas provenientes de la física utilizadas habitualmente para distinguir las contribuciones hechas por ondas superpuestas. No comprendo absolutamente nada de esto y deposito mi fe en el proceso de evaluación de la revista *Science*, la publicación científica más selectiva del país. <<

[69] Estaba en San Francisco durante el terremoto, y se habló mucho de que los lujosos hoteles del centro abrieran sus puertas para acoger a las personas que necesitaran cobijo. Hay que señalar que esta generosidad estaba destinada a personas que se quedaron sin hogar debido al terremoto, no que ya estuvieran en esa situación. Para ellas, el terremoto solo fue otro día escudriñando en busca de algo. Los hoteles exigieron la presentación de una tarjeta de crédito, no porque les fueran a cobrar la habitación, sino como prueba de que eran la clase de personas cuya desprotección importaba. Esto podría haber sido perfectamente apócrifo; es difícil imaginar que el personal de recepción necesitara ver la tarjeta de alguien para notar la diferencia. <<

[70] L. R. Florizno *et al.*, «Differences Between Tight and Loose Cultures: A 33-Nation Study», *Sci* 332 (2011): 1100. <<

[71] ¿Cuáles eran los países «más opresores»? Pakistán, Malasia, India, Singapur y Corea del Sur. Y los menos opresores, Ucrania, Estonia, Hungría, Israel y Holanda. <<

[72] Los siguientes artículos examinan los efectos de las fluctuaciones habituales del tiempo, los climas extremos y el calentamiento sobre toda una variedad de aspectos sociales: J. Brashares *et al.*, «Wildlife Decline and Social Conflict», *Sci* 345 (2014): 376; S. M. Hsiang *et al.*, «Civil Conflicts Are Associated with the Global Climate», *Nat* 476 (2011): 438; A. Solow, «Climate for Conflict», *Nat* 476 (2011): 406; S. Schiermeier, «Climate Cycles Drive Civil War», *Nat* 476 (2011): 406; E. Miguel *et al.*, «Economic Shocks and Civil Conflict: An Instrumental Variables Approach», *Political Economy* 112 (2004): 725; M. Burke *et al.*, «Warming Increases Risk of Civil War in Africa», *PNAS* 106 (2009): 20670; J. P. Sandholt y K. S. Gleditsch, «Rain, Growth, and Civil War: The Importance of Location», *Defence and Peace Economics* 20 (2009): 359; H. Buhaug, «Climate Not to Blame for African Civil Wars», *PNAS* 107 (2010): 16477; D. D. Zhang *et al.*, «Global Climate Change, War and Population Decline in Recent Human History», *PNAS* 104 (2007): 19214; R. S. J. Toly S. Wagner, «Climate Change and Violent Conflict in Europe over the Last Millennium», *Climatic Change* 99 (2009): 65; A. Solow, «A Cali for Peace on Climate and Conflict», *Nat* 497 (2013): 179; J. Bohannon, «Study Links Climate Change and Violence, Battle Ensues», *Sci* 341 (2013): 444; S. M. Hsiang *et al.*, «Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict», *Sci* 341 (2013): 1212. <<

[73] Aunque, como respuesta a esto, hay que decir que la gente de los trópicos también tiene que prever las fluctuaciones anuales del tiempo, y ningún sueco ha tenido nunca que hacer planes por adelantado por la llegada de la estación de los monzones. <<

[74] R. Sapolsky, «Endocrine and Behavioral Correlates of Drought in the Wild Baboon», *Am } Primat* 11 (1986): 217. <<

[75] J. Bohannon, «Study Links Climate Change and Violence, Battle
Ensiles», *Sci* 341 (2013): 444. <<

[76] E. Culotta, «On the Origins of Religion», *Sci* 326 (2009): 784 (esta es la fuente de la cita); C. A. Botero *et al.*, «The Ecology of Religious Beliefs», *PNAS* 111 (2014): 16784; A. Shariff y A. Norenzayan, «God Is Watching You: Priming God Concepts Increases Prosocial Behavior in an Anonymous Economic Game», *Psych Science* 18 (2007): 803; R. Wright, *The Evolution of God* (Boston, MA: Little Brown, 2009). <<

[77] *L. Keeley, War Before Civilization: The Myth of the Peaceful Savage (Oxford: Oxford University Press, 1996).* <<

[78] S. *Pinker*, *Los ángeles que llevamos dentro: el declive de la violencia y sus implicaciones* (*Barcelona: Paidós, 2012*). <<

[79] G. Milner, «Nineteenth-Century Arrow Wounds and Perceptions of Prehistoric Warfare», *Am Antiquity* 70 (2005): 144. <<

[80] Puede consultar este libro: D. Fry, *War, Peace, and Human Nature: The Convergence of Evolutionary and Cultural Views* (Oxford: Oxford University Press, 2015). Especialmente, lea estos capítulos: R. Ferguson, «Pinker's List: Exaggerating Prehistoric War Mortality», p. 112; R. Sussman «Why the Legend of the Killer Ape Never Dies: The Enduring Power of Cultural Beliefs to Distort Our View of Human Nature», p. 92; y R. Kelly, «From the Peaceful to the Warlike: Ethnographic and Archeological Insights into Hunter-Gatherer Warfare and Homicide», p. 151. <<

[81] F. Wendorf, *The Prehistory of Nubia* (Dallas: Southern Methodist University Press, 1968). <<

[82] R. A. Marlar *et al.*, «Biochemical Evidence of Cannibalism at a Prehistoric Puebloan Site in Southwestern Colorado», *Nat* 407 (2000): 74; M. Balter, «Did Neandertals Diñe In?», *Sci* 326 (2009): 1057. <<

[83] La respuesta de Pinker a quienes le acusan de escoger sus datos es la siguiente: «*Los ángeles que llevamos dentro...* informa de todas las estimaciones publicadas sobre los índices per cápita de muertes violentas que se pueden encontrar en la literatura arqueológica y antropológica». S. Pinker, «Violence: Clarified», *Sci* 338 (2012): 327. Si entiendo bien lo que está diciendo, me parece un poco simple. Siendo ocurrente, sería como no incluir a los cuáqueros en un análisis sobre la violencia porque no hay nadie que los estudie que haya publicado algo parecido a: «Índices per cápita estimados de muertes en las comunidades cuáqueras debido a las ejecuciones en los clubs nocturnos al estilo de la mafia: cero; debidas a misiles disparados desde un dron: cero; debidas a bombas sucias fabricadas con plutonio robado: cero...».

<<

[84] N. Chagnon, *Yanomamó: la última gran tribu* (Barcelona: Alba, 2006); N. A. Chagnon, «Life Histories, Blood Revenge, and Warfare in a Tribal Population», *Sci* 239 (1988): 985. <<

[85] Cuando Chagnon era un conferenciante invitado en una de las clases de Antropología a las que yo acudía en la universidad, los estudiantes se vistieron como los yanomamos para recibirle (no, yo no lo hice —soy demasiado cohibido—); aparentemente era algo normal entre los estudiantes de Antropología irrumpir en sus conferencias de esa forma, lo que puede que fuera completamente irritante después de un rato, ya que él tenía que actuar como si fuera una sorpresa y luego posar para hacerse fotos con ellos. En el año 2000 Chagnon estaba en el ojo de una tormenta de controversias, cuando el periodista Patrick Tierney, en su libro titulado *El saqueo de El Dorado: cómo científicos y periodistas han devastado el Amazonas*, acusó a Chagnon, y a un colaborador de este, de haber causado una epidemia genocida de gripe entre los yanomamos, además de otros abusos éticos siendo los sujetos de su investigación. La Asociación Antropológica Estadounidense condenó inicialmente a Chagnon, que habitualmente era considerado culpable en parte por ser un desagradable *enfant terrible* como también por la posibilidad de que los cargos fueran verdaderos. Finalmente, tanto la AAE como la investigación independiente exoneraron completamente a Chagnon, demostrando que las acusaciones de Tierney estaban entre la chapuza y el fraude. El libro más reciente de Chagnon, una autobiografía, se titula *Noble Savages: My Life Among Two Dangerous Tribes —the Yanomamó and the Anthropologists*. <<

[86] A. Lawler, «The Battle over Violence», *Sci* 336 (2012): 829. <<

[87] Una distinción que de alguna manera es una reminiscencia de Charlie el Atún, uno de esos anuncios de la televisión de mi juventud, cuando le dicen que en StarKist quieren que el atún sepa bien, no que el atún tenga buen gusto. <<

[88] G. Benjamin *et al.*, «Violence: Finding Peace», *Sci* 338 (2012): 327; S. Pinker, «Violence: Clarified», *Sci* 338 (2012): 327. <<

[89] A. R. Ramos, «Reflecting on the Yanomami: Ethnographic Images and the Pursuit of the Exotic», *Cultural Anthropology* 2 (1987): 284; R. Ferguson, *Yanomami Warfare: A Political History*, a School for Advanced Research Resident Scholar Book (1995); E. Eakin, «How Napoleón Chagnon Became Our Most Controversia! Anthropologist», *New York Times Magazine*, 2013, p. 13; D. Fry, *Beyond War: The Human Potentialfor Peace* (Oxford: Oxford University Press, 2009). <<

[90] L. Glowacki y R. Wrangham, «Warfare and Reproductive Success in a Tribal Population», *PNAS* 112 (2015): 348; para hallazgos relacionados, vea: J. Moore, «The Reproductive Success of Cheyenne War Chiefs: A Contrary Case to Chagnons Yanomamo», *Curr Anthropology* 31 (1990): 322; S. Beckerman *et al.*, «Life Histories, Blood Revenge and Reproductive Success Among the Waorani of Ecuador», *PNAS* 106 (2009): 8134. <<

[91] La investigación original citada por Pinker y Fry: K. Hill y A. Hurtado, *Ache Life History: The Ecology and Demography of a Foraging People* (Nueva York: Aldine de Gruyter, 1996). <<

[92] S. Corry, «The Case of the “Brutal Savage”: Poirot or Clouseau? Why Steven Pinker, Like Jared Diamond, Is Wrong», Londres: página web de Survival International, 2013. <<

[93] K. Lorenz, *Sobre la agresión* (Madrid: Siglo XXI, 1992); R. Ardrey, *The Territorial Imperative: A Personal Inquiry into the Animal Origins of Property and Nations* (Delta Books, 1966); R. Wrangham y D. Peterson, *Demonic Males: Apes and the Origin of Human Violence* (Boston, MA: Houghton Mifflin, 1996). <<

[94] C. H. Boehm, *Hierarchy in the Forest: The Evolution of Egalitarian Behavior* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999); K. Hawkes *et al.*, «Hunting Income Patterns Among the Hadza: Big Game, Common Goods, Foraging Goals, and the Evolution of the Human Diet», *Philosophical Transactions of the Royal Soc of London B* 334 (1991): 243; B. Chapáis, «The Deep Social Structure of Humankind», *Sci* 331 (2011): 1276; K. Hill *et al.*, «Co-residence Patterns in Hunter-Gatherer Societies Show Unique Human Social Structure», *Sci* 331 (2011): 1286; K. Endicott, «Peace Foragers: The Significance of the Batek and Moriori for the Question of Innate Human Violence», en Fry, *War, Peace, and Human Nature*, p. 243; M. Butovskaya, «Aggression and Conflict Resolution Among the Nomadic Hadza of Tanzania as Compared with Their Pastoralist Neighbors», en Fry, *War, Peace, and Human Nature*, p. 278. <<

[95] C. Apicella *et al.*, «Social Networks and Cooperation in Hunter-Gatherers», *Nat* 481 (2012): 497; J. Henrich, «Hunter-Gatherer Cooperation», *Nat* 481 (2012): 449. <<

[96] Los !kungs hablan un lenguaje con chasquidos, y el signo de exclamación de su nombre es la notación del sonido del chasquido correspondiente. Informalmente conocidos como «bosquimanos», forman parte de un grupo cultural más amplio conocido como khoisan san, que se encuentra en Botsuana, Namibia, Angola y Sudáfrica. Como orientación, en la película *Los dioses deben estar locos* aparecían los !kungs. Hay que decir que mientras «!kung» es el término familiar más utilizado para referirse a esta gente, tanto ellos como algunos antropólogos más modernos utilizan en su lugar el término «Ju/'hoansi». <<

[97] E. Thomas, *The Harmless People* (Vintage Books, 1959); M. Shostak, *Nisa: The Life and Words of a IKung Woman* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2006); R. Lee, *The IKung San: Men, Women and Work in a Foraging Society* (Cambridge: Cambridge University Press, 1979). <<

[98] Me crie en un departamento de Antropología que era un bastión importante del fanatismo por los ¡kungs que se podía generalizar a un cariño enorme por todo lo relacionado con los CR africanos (puede que en parte se deba a que todos ellos son bajitos). Un minúsculo vestigio de una tribu CR conocida como los ndorobos u okieks vivía en los bosques al norte del Serengueti en Kenia. Mantenían una extraña relación simbiótica con los vecinos masáis, saliendo del bosque para intercambiar objetos o para hacer de chamanes en alguna ceremonia masái. Son pequeños y silenciosos, se visten con pieles animales, y tuve el enorme placer de ver cómo ponían nerviosos a los altos y armados masáis. Mis amigos masáis se burlaban de mí por lo obsesionado que estaba con los ndorobos. <<

[99] C. Ember, «Myths About Hunter-Gatherers», *Ethnology* 17 (1978): 439.
<<

[100] Ferguson 1995 *op. cite*, Fry 2009 *op. cít.*; R. B. Lee, «Hunter-Gatherers on the Best-Seller List: Steven Pinker and the “Bellicose School’s” Treatment of Forager Violence», / *Aggression, Conflict and Peace Res* 6 (2014): 216; M. Guenther, «War and Peace Among Kalahari San», / *Aggression, Conflict and Peace Res* 6 (2014): 229; D. P. Fry y P. Soderberg, «Myths About Hunter-Gatherers Redux: Nomadic Forager War and Peace», / *Aggression, Conflict and Peace Res* 6 (20x4): 255; R. Kelley, *Warless Societies and the Evolution of War* (Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 2000). <<

[101] M. M. Lahr *et al.*, «Inter-group Violence Among Early Holocene HunterGatherers of West Turkana, Kenya», *Nal* 529 (2016): 394. <<

[102] C. Boehm, *Moral Origins: The Evolution of Virtue, Altruism, and Shame* (Nueva York: Basic Books, 2012). <<

[103] M. C. Stiner *et al.*, «Cooperative Hunting and Meat Sharing 400-200 kya at Qesem Cave, Israel», *PNAS* 106 (2009): 13207. <<

[104] P. Wiessner, «The Embers of Society: Firelight Talk Among the Ju/'hoansi Bushmen», *PNAS* ni (2014): 14013; P. Wiessner, «Norm Enforcement Among the Ju/'hoansi Bushmen: A Case of Strong Reciprocity?», *Hum Nat* 16 (2004): 115. <<

[105] Boehm recalca que los antropólogos nunca saben realmente qué es lo que está pasando con sus sujetos de estudio hasta que se enteran de sus cotilleos. Cuando hice mi investigación sobre los babuinos, me pasé muchas temporadas compartiendo campamento con masáis a los que conocía relativamente bien y a los que escuché charlar sobre grandes tejemanejes de su comunidad. Finalmente, la que pronto se iba a convertir en mi esposa empezó a venir conmigo en mis investigaciones de campo, y fue solo entonces cuando empezamos a escuchar lo bueno, gracias a que se hizo amiga de algunas de las mujeres —los chismorreos típicos sobre quién duerme con quién—. <<

Capítulo 10. La evolución del comportamiento

[1] T. Dobzhansky, «Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution», *Am Biol Teacher* 35 (1973): 125. <<

[2] Pronto veremos una excepción a esta afirmación que tiene que ver con individuos no reproductivos que ayudan a algunos parientes a reproducirse.
<<

[3] A. J. Cáster y A. Q. Nguyen, «Antagonistic Pleiotropy as a Widespread Mechanism for the Maintenance of Polymorphic Disease Aléles», *BMC Med Genetics* 12 (2011): 160. <<

[4] J. Gratten *et al.*, «Life History Trade-offs at a Single Locus Maintain Sexually Selected Genetic Variation», *Nat* 502 (2013): 93. <<

[5] Es decir, el estado heterocigótico. Tomé la difícil decisión de saltarme la homocigosidad y la heterocigosidad en el texto principal para que fuera más sencillo para aquellos lectores que no conocen el tema, y hablar de ello en las notas a pie de página. Una breve introducción: un punto que he ignorado en el capítulo sobre genética es que la mayoría de las especies, incluidos los humanos, son «diploides», lo que significa que hay realmente dos conjuntos de cromosomas en cada célula, con la misma variedad de genes. Los óvulos y los espermatozoides son células especializadas, por lo que son haploides (es decir, contienen una única copia de cada cromosoma). Al juntarse, el óvulo es fecundado (se convierte en diploide). Por eso tenemos realmente dos copias de cada gen, una de cada progenitor. (Nota de la nota a pie de página: la excepción es una colección especializada de genes presentes en la mitocondria, que proceden casi completamente de la madre). Si ambas copias de un gen tienen secuencias que codifican para copias idénticas de una proteína, se dice que ese gen es «homocigótico». Si hay dos versiones diferentes, el gen es «heterocigótico». ¿Qué clase de rasgo se especifica con la mezcla heterocigótica de un gen? En algunas ocasiones, el resultado es un rasgo que es idéntico a una de las dos formas homocigóticas. En otras palabras, una de las versiones «gana» a la otra y se dice que es la versión «dominante» del gen. Por otro lado, las versiones de los genes que producen un rasgo únicamente cuando se presenta en la forma homocigótica se dice que son «recesivas». Aunque esto le resulte muy confuso, prometo que no tendrá problemas leyendo el resto del libro. <<

[6] A. Brown, *The Darwin Wars: The Scientific Battlefor the Soul of Man* (Nueva York: Touchstone/Simón and Schuster, 1999). <<

[7] El pobre Wynne-Edwards era realmente una figura de la evolución y el comportamiento, pero, gracias a personas superficiales, es recordado únicamente por haberlo echado todo a perder con la selección de grupo. Yo, por ejemplo, no tengo ni idea de qué otra cosa hizo. Su nombre completo era Vero Copner Wynne-Edwards, lo que seguramente explica por qué siempre se le llama «V. C. Wynne-Edwards», sin duda, ya desde su infancia. <<

[8] V. C. Wynne-Edwards, *Evolution Through Group Selection* (Londres: Blackwell Science, 1986). <<

[9] W. D. Hamilton, «The Genetical Evolution of Social Behavior», *J Theoretical Biol* 7 (1964): 1; G. C. Williams, *Adaptation and Natural Selection* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1966). Vea también: E. O. Wilson, *Sociobiología: la nueva síntesis* (Barcelona: Omega, 1980); y R. Dawkins, *El gen egoísta* (Barcelona: Labor, 1979). <<

[10] Una característica singular del sistema genético de los insectos eusociales es la siguiente: una obrera estéril pasa más copias de sus genes ayudando a que la reina se reproduzca que reproduciéndose por sí misma. Mientras tanto, el mundo del insecto eusocial ha sido puesto patas arriba por el hecho de que en algunas especies (p. ej., las termitas) existe en su lugar un sistema genético más convencional. La gente todavía está intentando entenderlo. *S. B. Hrdy, The Langurs of Abu: Female and Male Strategies of Reproduction (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1977).* <<

[11] S. B. Hrdy, *The Langurs of Abu: Female and Male Strategies of Reproduction* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1977). <<

[12] Argumento de la patología: Dolhinow, «Normal Monkeys?», *Am Scientist* 65 (1977): 266. Solo se trata de un exceso de agresividad masculina: R. Sussman *et al.*, «Infant Killing as an Evolutionary Strategy: Reality or Myth?», *Evolutionary Anthropology* 3 (1995): 149. <<

[13] Nadie está diciendo que un langur esté pensando todo esto, no más de lo que lo haría una artemia que hubiera desarrollado alguna clase de estrategia de comportamiento reproductivo óptima. Un animal tiene el «objetivo» de «desear» pasar las copias de sus genes y por eso «decide» hacer X. Esto es una especie de anotación taquigráfica para decir algo así como «durante milenios, los individuos que han hecho X han pasado copias de sus genes en una proporción mayor que el resto, y esto se ha convertido en una característica común del comportamiento de esta especie». Los animales no saben nada de biología evolutiva, de igual manera que los prototipos de alas de aviones puestos a prueba en un túnel de viento no saben nada de aerodinámica. <<

[14] Primates: G. Hausfater y S. Hrdy, *Infanticide: Comparative and Evolutionary Perspectives* (Nueva York: Aldine, 1984); M. Hiraiwa-Hasegawa, «Infanticide in Primates and a Possible Case of Male-Biased Infanticide in Chimpanzees», en *Animal Societies: Theories and Facts*, ed. J. L. Brown y J. Kikkawa (Tokio: Japan Scientific Societies Press, 1988), pp. 125-139; S. Hrdy, «Infanticide Among Mammals: A Review, Classification, and Examination of the Implications for the Reproductive Strategies of Females», *Ethology and Sociobiology* 1 (1979): 13. Roedores, leones: G. Perrigo *et al.*, «Social Inhibition of Infanticide in Male House Mice», *Ecology Ethology and Evolution* 5 (1993): 181; A. Pusey y C. Packer, 1984, «Infanticide in Carnivores», en Hausfater y Hrdy, *Infanticide*; S. Gursky-Doyen, «Infanticide by a Male Spectral Tarsier (*Tarsius spectrum*)», *Primates* 52 (2011): 385. Vea también: D. Lukas y E. Huchard, «The Evolution of Infanticide by Males in Mammalian Societies», *Sci* 346 (2014): 841. <<

[15] J. Berger, «Induced Abortion and Social Factors in Wild Horses», *Nat* 303 (1983): 59; E. Roberts *et al.*, «A Bruce Effect in Wild Geladas», *Sci* 335 (2012): 1222; H. Bruce, «An Exteroceptive Block to Pregnancy in the Mouse», *Nat* 184 (1959): 105. <<

[16] A. Pusey y K. Schroepfer-Walker, «Female Competition in Chimpanzees», *Philosophical Transactions of the Royal Soc of London B* 368 (2013): 1471. <<

[17] D. Fossey, «Infanticide in Mountain Gorillas (*Gorilla gorilla beringei*) with Comparative Notes on Chimpanzees», en Hausfater y Hrdy, *Infanticide*.
<<

[18] O, dicho más correctamente, para cada gen existe un 50 por ciento de probabilidades de compartir la misma variante. <<

[19] También conocida como «eficacia biológica inclusiva», porque un enfoque basado en el gen *incluye* no solo el éxito reproductivo directo (eficacia biológica darwiniana), sino también los réditos derivados del éxito de otros parientes, ponderado por su grado de parentesco. <<

[20] L. Fairbanks, «Reciprocal Benefits of Allomothering for Female Vervet Monkeys», *Animal Behav* 40 (1990): 553. <<

[21] V. Baglione *et al.*, «Kin Selection in Cooperative Alliances of Carrion Crows», *Sci* 300 (2003): 1947. <<

[22] J. Buchan *et al.*, «True Paternal Care in a Multi-male Primate Society»,
Nat 425 (2003): 179. <<

[23] Fíjese en que el término utilizado —«invierten»— refleja una orientación cuasi económica para algunos de los análisis que se hacen en este campo. <<

[24] D. Cheney y R. Seyfarth, *How Monkeys See the World: Inside the Mind of Another Species* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 1992). <<

[25] D. Cheney y R. Seyfarth, «Recognition of Other Individuals' Social Relationships by Female Baboons», *Animal Behav* 58 (1999): 67; R. Wittig *et al.*, «Kin-Mediated Reconciliation Substitutes for Direct Reconciliation in Female Baboons», *Proc Royal Soc B* 274 (2007): 1109. <<

[26] T. Bergman *et al.*, «Hierarchical Classification by Rank and Kinship in Baboons», *Sci* 203 (2003): 1234. <<

[27] 10H. Fisher y H. Hoekstra, «Competition Drives Cooperation Among Closely Related Sperm of Deer Mice», *Nat* 463 (20): 801. <<

[28] Esa poliandria fraternal aparece en regiones que son pobres en recursos, y actúa básicamente como un medio para reducir el crecimiento de la población y para prevenir que las explotaciones familiares no desaparezcan al estar por debajo del nivel de subsistencia cuando se subdividen a la hora de ser heredadas entre todos los hijos de una familia. En cambio, todos los hermanos se casan con la misma mujer, la cual tiene la misma disponibilidad sexual para todos ellos; y los hermanos «creen» que todos ellos, hasta el hermano que aún es un crío, son biológicamente igual de responsables de los hijos. <<

[29] J. Hoogland, «Nepotism and Alarm Calling in the Black-Tailed Prairie Dog (*Cynomys ludovicianus*)», *Animal Behav* 31 (1983): 472; G. Schaller, *The Serengeti Lion: A Study of Predator-Prey Relations* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 1972); P. Sherman, «Recognition Systems», en *Behavioural Ecology*, ed. J. R. Krebs y N. B. Davies (Oxford: Blackwell Scientific, 1997); C. Packer *et al.*, «A Molecular Genetic Analysis of Kinship and Cooperation in African Lions», *Nat* 351 (1991): 6327; A. Pusey y C. Packer, «Non-offspring Nursing in Social Carnivores: Minimizing the Costs», *Behav Ecology* 5 (1994): 362. <<

[30] Hay pruebas sólidas de que la endogamia fue la responsable de la desaparición de la rama española de la dinastía de los Habsburgo. G. Álvarez *et al.*, «The Role of Inbreeding in the Extinction of a European Royal Dynasty», *PLos ONE* 4 (2009): 65174. <<

[31] Modelo teórico: B. Bengtsson, «Avoiding Inbreeding: At What Cost?», / *Theoretical Biol* 73 (1978): 439. <<

[32] Insectos: S. Robinson *et al.*, «Preference for Related Mates in the Fruit Fly, *Drosophila melanogaster*», *Animal Behav* 84 (2012): 1169. Lagartos: M. Richard *et al.*, «Optimal Level of Inbreeding in the Common Lizard», *Proc Royal Soc of London B* 276 (2009): 2779. Los peces y los padres emparentados que invierten más en la crianza: T. Thunken *et al.*, «Active Inbreeding in a Cichlid Fish and Its Adaptive Significance», *CurrBiol* 17 (2007): 225. Numerosas aves: P. Bateson, «Preferences for Cousins in Japanese Quail», *Nat* 295 (1982): 236; L. Cohen y D. Dearborn, «Great Frigatebirds, *Fregata minor*, Choose Mates That Are Genetically Similar», *Animal Behav* 68 (2004): 1129; N. Burley *et al.*, «Social Preference of Zebra Finches for Siblings, Cousins and Non-kin», *Animal Behav* 39 (1990): 775. Aves que escapan puntualmente de la monogamia: O. Kleven *et al.*, «Extrapair Mating Between Relatives in the Barn Swallow: A Role for Kin Selection?», *Biol Lett* 1 (2005): 389; C. Wang y X. Lu, «Female Ground Tits Prefer Relatives as Extra-pair Partners: Driven by Kin-Selection?», *Mol Ecology* 20 (2011): 2851. Doy por hecho que absolutamente nadie va a leer esta frase, así que si usted lo hace, me gustaría que me lo dijera para poderle felicitar por sus hábitos de lectura extremadamente minuciosos: sapolsky@stanford.edu. Roedores: S. Sommer, «Major Histocompatibility Complex and Mate Choice in a Monogamous Rodent», *Behav Ecology and Sociobiology* 58 (2005): 181; C. Barnard y J. Fitzsimons, «Kin Recognition and Mate Choice in Mice: The Effects of Kinship, Familiarity and Interference on Intersexual Selection», *Animal Behav* 36 (1988): 1078; M. Peacocky A. Smith, «Nonrandom Mating in Pikas *Ochotona princeps*: Evidence for Inbreeding Between Individuáis of Intermediate Relatedness», *Mol Ecology* 6 (1997): 801. <<

[33] A. Helgason *et al.*, «An Association Between the Kinship and Fertility of Human Couples», *Sci* 319 (2008): 813; S. Jacob *et al.*, «Paternally Inherited HLA Alleles Are Associated with Womens Choice of Male Odor», *Nat Genetics* 30 (2002): 175. <<

[34] No todo el reconocimiento olfativo del parentesco está basado en proteínas CMH; hay muchas otras fuentes de firmas olfativas individuales. Fíjese también en cómo esto puede explicar el fenómeno asociado a la selección por parentesco mencionado anteriormente, cuando el espermatozoide forma agregados cooperativos para nadar únicamente cuando los espermatozoides son del mismo individuo o de parientes cercanos. ¿Cómo puede conseguirse esto? Utilizando las proteínas CMH situadas en la superficie del espermatozoide a modo de velero: si dos espermatozoides tienen proteínas idénticas (es decir, son de la misma persona), se agregan con mucha fuerza; si son parientes cercanos, lo hacen con menos fuerza; y cuanto más lejano es el parentesco, con menos fuerza se agregan. <<

[35] T. Shingo *et al.*, «Pregnancy-Stimulated Neurogenesis in the Adult Female Forebrain Mediated by Prolactin», *Sci* 299 (2003): 117; C. Larsen y D. Grattan, «Prolactin, Neurogenesis, and Maternal Behaviors», *Brain, Behav and Immunity* 26 (20x2): 201. <<

[36] W. D. Hamilton, «The Genetical Evolution of Social Behaviour», / *Theoretical Biol* 7 (1964): 1. <<

[37] S. West y A. Gardner, «Altruism, Spite and Greenbeards», *Sci* 327 (2010): 1341. <<

[38] S. Smukalla *et al.*, «FLOi Is a Variable Green Beard Gene That Drives Biofilmlike Cooperation in Budding Yeast», *Cell* 135 (2008): 726; E. Queller *et al.*, «Single-Gene Greenbeard Effects in the Social Amoeba *Dictyostelium discoideum*», *Sci* 299 (2003): 105. <<

[39] El comportamiento antisocial en nombre de la selección por parentesco alcanza su apogeo en el reino animal, hasta donde yo sé, con un fenómeno del que se informó en un artículo aparecido en el *Wall Street Journal* en 2008. ¿Qué restaurante o cadena de comida rápida tiene la mayor tasa de peleas entre los clientes a nivel nacional? Sí, lo ha adivinado: Chuck E. Cheese's, donde las peleas son entre padres que se ponen nerviosos con cualquier cosa que pueda desvirtuar la fiesta de cumpleaños de sus niños. Un escenario especialmente frecuente podría ser aquel en el que un padre no está conforme con que un niño acapare el uso de un videojuego e interviene para permitir que su hijo juegue, lo que conduce a un altercado entre los padres. Los monos de Cheney y Seyfarth no tendrían ningún problema siguiéndoles. Se informó en otro artículo periodístico que tales incidentes también pueden implicar ataques a la mascota del Chuck E. Cheese, incluyendo un caso en el que un padre acusó a Chuck de haber sujetado contra la pared a su hijo, mientras que el ratón dijo que estaba intentando pasar entre una multitud de niños sobreexcitados: «El hombre le arrancó la cabeza al ratón y se puso a gritarle frente a esos niños revoltosos, que seguramente quedaron traumatizados para siempre al ver sobresalir la cabeza de un chaval asustado de diecinueve años del cuello de un ratón gigante». <<

[40] B. Kerr *et al.*, «Local Dispersal Promotes Biodiversity in a Real-Life Game of Rock-Paper-Scissors», *Nat* 418 (2002): 171; J. Nahum *et al.*, «Evolution of Restraint in a Structured Rock-Paper-Scissors Community», *PNAS* 108 (2011): 10831. <<

[41] Esto último es un poco controvertido, ya que las colonias de murciélagos a menudo están constituidas por hembras algo emparentadas, lo que da pie al argumento de la selección por parentesco. <<

[42] G. Wilkinson, «Reciprocal Altruism in Bats and Other Mammals», *Ethology and Sociobiology* 9 (1988): 85; G. Wilkinson, «Reciprocal Food Sharing in the Vampire bat», *Nat* 308 (1984): 181. <<

[43] W. D. Hamilton, «Geometry for the Selfish Herd», / *Theoreticál Biol* 31 (1971): 295. <<

[44] R. Trivers, «The Evolution of Reciprocal Altruism», *Quarterly Rev of Biol* 46 (1971): 35 <<

[45] R. Seyfarth y D. Cheney, «Grooming, Alliances and Reciprocal Altruism in Vervet Monkeys», *Nat* 308 (1984): 541. <<

[46] Para que el capítulo no sea muy extenso, me he visto forzado a describir en esta nota un sistema de altruismo recíproco que se ha encontrado en una ameba unicelular llamada *Dictyostelium discoideum* (también conocida como moho mucilaginoso). Para poder reproducirse, las células individuales se unen en una colonia estructurada en la que alrededor de un 80 por ciento de las células se reproduce y el resto tiene funciones no reproductivas de apoyo. Cuando la colonia está formada por dos líneas de amebas genéticamente diferentes, existe una cooperación en la que cada línea contribuye con el 20 por ciento de sus células para el aburrido papel de apoyo. Excepto que unas líneas evolucionan para intentar hacer trampas ocultando todas sus células en el grupo reproductivo, y otras líneas evolucionan para detectar a los tramposos y rehusar interactuar con ellos. Por ejemplo, las amebas expresan una proteína de superficie, una «molécula de adhesión» que permite que las células se adhieran unas a otras, formando la colonia; un mecanismo antitramposos consiste en expresar una molécula de adhesión que no reconozca (es decir, no se una a) la proteína de adhesión de la línea tramposa.

<<

[47] Hace algunos años, se emitió en Gran Bretaña un programa titulado *Golden Balls*. En la última prueba después de una serie de competiciones, dos competidores se enfrentaban entre sí jugando en una versión modificada del DP. Había un bote de dinero (posiblemente decenas de miles de libras): cada jugador tenía que elegir independientemente si «Repartir» o «Robar». Si ambos elegían Repartir, se repartían el dinero. Si uno elegía Repartir y el otro Robar, el primo se quedaba sin nada y el desertor se lo quedaba todo. Si ambos escogían Robar, los dos se quedaban sin nada. YouTube está lleno de vídeos de varios episodios, y son vergonzosamente adictivos. <<

[48] R. Axelrod y W. D. Hamilton, «The Evolution of Cooperation», *Sci* 211 (1981): 1390. <<

[49] El *thriller* geopolítico de 1962 titulado *Fail-Safe*, de Eugene Burdick y Harvey Wheeler, partía de la premisa de que un Toma y Daga era la solución a un error en la señal. Un fallo electrónico es la causa de que un escuadrón de bombarderos de la fuerza aérea cargados con armas nucleares creen que Estados Unidos está sufriendo un ataque nuclear por parte de la URSS; y se dirigen hacia Moscú para destruirlo. Los estadounidenses y los soviéticos ven lo que está pasando, y el Ejército de Estados Unidos intenta sin éxito que regresen los aviones; los soviéticos suponen que el «uy, lo siento» de los estadounidenses es una treta y preparan un contraataque sin cuartel. El presidente estadounidense (inspirado en JFK) intenta demostrar su sinceridad y detener el ataque enviando cazas para ayudar a que los aviones soviéticos abatan al escuadrón de bombarderos. Derriban algunos, pero otros logran salvarse, y una gran parte del mando soviético sigue creyendo que es una treta. Finalmente, como único medio para prevenir un intercambio nuclear sin cuartel, el presidente ejecuta un Toma y Daga, ordenando a un bombardero que suelte una bomba equivalente sobre la ciudad de Nueva York. Todo por un error en la señal. Cuando, siendo un niño, leí este libro me puso los pelos de punta. Oteaba con regularidad los cielos sobre mi ciudad natal, Nueva York, esperando a ver el inevitable bombardero. <<

[50] M. Nowak y K. Sigmund, «Tit for Tat in Heterogeneous Populations», *Nat* 355 (1992): 250; R. Boyd, «Mistakes Allow Evolutionary Stability in the Repeated Prisoners Dilemma Game», / *Theoretical Biol* 136 (1989): 4756. <<

[51] Es decir: «Uy, sentimos nuestro ataque sobre San Petersburgo. Creíamos que habíamos arreglado ese fallo después de aquel caos de Moscú».
<<

[52] Hay una estrategia explotadora particularmente inteligente llamada Pavlov. Si usted está jugando al DP, los resultados más ventajosos para sí mismo, ordenados por su rango, son: (a) deserta mientras la otra persona es un inocentón que coopera; (b) ambos cooperan; (C) ambos desertan; (d) usted es el inocentón que coopera mientras el otro deserta. El temperamento básico de la estrategia Pavlov es cooperar, pero muy de vez en cuando, y aleatoriamente, deserta, y la regla es que, independientemente de esas acciones aleatorias ocasionales, si su jugada produce uno de los mejores resultados, hace usted lo mismo la próxima vez; si el resultado es uno de los dos peores, cambia su comportamiento la siguiente vez. Lo que eso significa es que si está jugando contra Siempre Coopera o contra una versión que perdona mucho de Toma y Daca perdonadora, sus deserciones ocasionales aleatorias o no son castigadas o lo son rara vez, permitiendo explotar al otro jugador prolongadamente. Vea Nowak y K. Sigmund, «A Strategy of Win-Stay, Lose-Shift that Outperforms Tit-for-Tat in the Prisoner's Dilemma Game», *Nat* 364 (1993): 56. <<

[53] Nowak y R. Highfield, *SuperCooperators: Altruism, Evolution, and Why We Need Each Other to Succeed* (Nueva York: Simón & Schuster, 2012). <<

[54] E. Fischer, «The Relationship Between Mating System and Simultaneous Hermaphroditism in the Coral Reef Fish, *Hypoplectrus nigricans* (Serranidae)», *Animal Behav* 28 (1980): 620. <<

[55] M. Milinski, «Tit for Tat in Sticklebacks and the Evolution of Cooperation», *Nat* 325 (1987): 433. <<

[56] C. Packer *et al.*, «Egalitarianism in Female African Lions», *Sci* 293 (2001): 690; M. Scantlebury *et al.*, «Energetics Reveals Physiologically Distinct Castes in a Eusocial Mammal», *Nat* 440 (2006): 795; R. Heinsohn y C. Packer, «Complex Cooperative Strategies in Group-Territorial African Lions», *Sci* 269 (1995): 1260. <<

[57] Esto ni siquiera araña la superficie de la rareza de la rata topo desnuda. Viven bajo tierra, tienen unos incisivos gigantes y nada de pelo en el cuerpo, por lo que parecen embutidos con dientes de sable, tienen una demanda de oxígeno extraordinariamente pequeña, no tienen casi ningún receptor del dolor en su piel, viven unas diez veces más que cualquier otro roedor (alrededor de treinta años) y son extraordinariamente resistentes al cáncer. Por esta razón, la prestigiosa publicación científica *Nature* nombró a la rata topo desnuda como el Vertebrado del Año hace algunos años, que es más interesante y más impresionante que estar en la lista de las cincuenta personas más guapas del mundo de la revista *People*. <<

[58] La importancia de las poblaciones fundadoras fue un aspecto defendido por uno de los gigantes de la biología evolutiva, Ernst Mayr, de Harvard; según su opinión, las poblaciones fundadoras pequeñas eran la fuerza impulsora para la formación de nuevas especies; es una extensión de su visión de las poblaciones fundadoras temporales como un medio para que se establezca la cooperación en una población mayor. Sorprendentemente, Mayr publicó cuatro libros que tuvieron una buena acogida cuando ya había pasado de los noventa, el último de ellos (*¿Por qué es única la biología?*) en 2004, cuando tenía ciento un años, poco antes de su fallecimiento. Un tipo muy inspirador, por un montón de razones. <<

[59] Dos notas técnicas. La monogamia social de las especies que forman parejas no siempre implica una monogamia sexual. La palabra «torneo» es utilizada por algunos para describir especies en las que la competición macho-macho es literalmente una reunión de machos para mostrar sus exhibiciones competitivas (como en el urogallo o en algunas especies de ungulados), pero también hay muchos otros que la utilizan, como hacemos aquí, para describir de forma más amplia los sistemas de apareamiento promiscuo entre muchos machos y muchas hembras. <<

[60] R. Trivers, «Parent-Offspring Conflict», *Ara Zoologist* 14 (1974): 249.
<<

[61] D. Maestriperi, «Parent-Offspring Conflict in Primates», *Int J Primat* 23 (2002): 923. <<

[62] Goodall, en su trabajo de campo sobre los chimpancés, informó del caso de Flint, el hijo menor de Fio, una hembra de avanzada edad; nunca lo destetó del todo, y él siguió dependiendo mucho de ella, incluso durante su adolescencia. Cuando Fio murió por su avanzada edad, Flint sufrió lo que solo se puede describir como una depresión reactiva, fracasando a la hora de alimentarse o de interactuar socialmente; murió un mes más tarde. <<

[63] ¿Cómo llaman los médicos a la versión extrema de esa resistencia a la insulina? Diabetes gestacional. En otras palabras, volvemos al asunto de las disciplinas académicas —si eres un obstetra o un ginecólogo, estamos hablando de una enfermedad; si eres un biólogo evolutivo, estamos hablando de una lucha especialmente tumultuosa entre la madre y el feto—. <<

[64] Esta carrera de armamentos se pone de manifiesto en dos clases de enfermedades. El desarrollo normal representa un equilibrio entre los genes de origen paterno que favorecen el crecimiento y los de origen materno que hacen lo contrario. ¿Qué ocurre si se produce una mutación en un gen con impronta paterna, retirándolo de la ecuación? Los genes maternos que lo contrarrestaban no tienen oposición e inhiben enormemente el crecimiento del feto hasta el punto de que este no se implanta. ¿Y qué sucede si ocurre lo contrario, con una mutación que incapacita el gen de la hembra, dejando a los genes paternos que favorecen el crecimiento trabajar sin oposición alguna? Un crecimiento fuera de control de la placenta, dando como resultado un cáncer agresivo, un coriocarcinoma. <<

[65] D. Haig, «Genetic Conflicts in Human Pregnancy», *Quarterly Rev of Biol* 68 (1993): 495; R. Sapolsky, «The War Between Men and Women», *Discover*, May 1999, p. 56. <<

[66] Los neurocientíficos utilizan a menudo el término «endofenotipo», que básicamente significa «un rasgo que antes no se podía detectar al nivel fenotípico, pero que ahora podemos, gracias a alguna innovación, así que vamos a llamarlo endoíenotipo, que quiere decir que es un rasgo observable recientemente y que es un tipo de rasgo interno». Tu grupo sanguíneo es un endofenotipo, detectable mediante una prueba con una muestra de sangre; el tamaño de tu amígdala es un endofenotipo, detectable con un escáner cerebral. <<

[67] S. J. Gould, «Grupos altruistas y genes egoístas», en *El pulgar del panda: ensayo sobre evolución* (Madrid: Hermann Blume, 1986), p. 95. <<

[68] A estas alturas ya todo el mundo debería haberse dado cuenta de con cuánta asiduidad las metáforas y analogías ayudan a pensar sobre la evolución. Esto dio pie a una gran metaanalogía que todo el mundo atribuye al biólogo Steve Jones, del University College de Londres: «La evolución es a las analogías lo mismo que una estatua a la mierda de pájaro». <<

[69] S. Okasha, *Evolution and the Levels of Selection* (Oxford: Clarendon Press, 2006). <<

[70] P. Bijma *et al.*, «Multilevel Selection 1: Quantitative Genetics of Inheritance and Response to Selection», *Genetics* 175 (2007): 277. Un ejemplo muy parecido al de las gallinas en arañas: J. Pruitt y C. Goodnight, «Site-Specific Group Selection Drives Locally Adapted Group Compositions», *Nat* 514 (2014): 359. <<

[71] S. Bowles, «Conflict: Altruism's Midwife», *Nat* 456 (2008): 326. <<

[72] D. S. Wilson y E. O. Wilson, «Rethinking the Theoretical Foundation of Sociobiology», *Quarterly Rev of Biol* 82 (2008): 327. <<

[73] F. de Waal, *El mono que llevamos dentro* (Barcelona: Tusquets, 2007); I. Parker, «Swingers: Bonobos Are Celebrated as Peace-Loving, Matriarchal, and Sexually Liberated. Are They?», *New Yorker*, 30 de julio de 2007, p. 48; R. Wrangham y D. Peterson, *Demonio Males: Apes and the Origins of Human Violence* (Nueva York: Houghton Mifflin, 1996); R. Wrangham *et al.*, «Comparative Rates of Violence in Chimpanzees and Humans», *Primates* 47 (2006): 14. <<

[74] D. Falk *et al.*, «Brain Shape in Human Microcephalics and *Homo floresiensis*», *PNAS* 104 (2007): 2513. El punto de vista opuesto: M. Henneberg *et al.*, «Evolved Developmental Homeostasis Disturbed in LBi from Flores, Indonesia, Denotes Down Syndrome and Not Diagnostic Traits of the Invalid Species *Homo floresiensis*», *PNAS* 111 (2014): 11967. <<

[75] Pääbo, que es un científico increíblemente bueno, es pionero en la secuenciación de ADN antiguo, siendo el primero que secuenció los genomas de mamuts y neandertales. <<

[76] K. Prufer *et al.*, «The Bonobo Genome Compared with the Chimpanzee and Human Genomes», *Nat* 486 (2012): 527; W. Enard *et al.*, «Intra-and Interspecific Variation in Primate Gene Expression Patterns», *Sci* 296 (2002): 340. <<

[77] *D. Barash y J. Lipton, El mito de la monogamia: la fidelidad y la infidelidad en los animales y en las personas (Madrid: Siglo XXI, 2003); B. Chapáis, Primeval Kinship: How Pair-Bonding Gave Birth to Human Society (Cambridge, MA: Harvard University Press).* <<

[78] Se puede encontrar un gran análisis de esto en el libro *El mito de la monogamia* (Madrid: Siglo XXI, 2003), escrito por el psicólogo de la Universidad de Washington David Barash y la psiquiatra Judith Lipton. <<

[79] T. Zerjal *et al.*, «The Genetic Legacy of the Mongols», *Am J Hum Genetics* 72 (2003): 713. <<

[80] M. Daly y M. Wilson, «Evolutionary Social Psychology and Family Homicide», *Sci* 242 (1988): 519. Replicación: V. Weekes-Shackelford y T. K. Shackelford, «Methods of Filicide: Stepparents and Genetic Parents Kill Differently», *Violence and Victims* 19 (2004): 75. Experimentos suecos de replicación fallidos: H. Temrin *et al.*, «Step-Parents and Infanticide: New Data Contradict Evolutionary Predictions», *Proc Royal Soc B* 267 (2000): 943; M. Van Ijzendoorn *et al.*, «Elevated Risk of Child Maltreatment in Families with Stepparents But Not with Adoptive Parents», *Child Maltreatment* 14 (2009): 369.; J. Nordlund y H. Temrin, «Do Characteristics of Parental Child Homicide in Sweden Fit Evolutionary Predictions?», *Ethology* 113 (2007): 1029. <<

[81] K. Hill *et al.*, «Co-residence Patterns in Hunter-Gatherer Societies Show Unique Human Social Structure», *Sci* 331 (2011): 1286. <<

[82] R. Topolski *et al.*, «Choosing Between the Emotional Dog and the Rational Pal: A Moral Dilemma with a Tail», *Anthrozoos* 26 (2013): 253. <<

[83] B. Thomas *et al.*, «Harming Kin to Save Strangers: Further Evidence for Abnormally Utilitarian Moral Judgments After Ventromedial Prefrontal Damage», / *CogNsci* 23 (2011): 2186. <<

[84] R. Sapolsky, «Would You Break That Law for Your Family?», *Los Angeles Times*, 17 de noviembre de 2013. <<

[85] J. Pésico, *My Enemy, My Brother: Men and Days of Gettysburg* (Cambridge, MA: De Capo Press, 1996). <<

[86] R. MacMahon, *Homicide in Pre-famine and Famine Ireland* (Liverpool, GB: Liverpool University Press, 2014). Asesinato de la hamburguesa con queso: J. Berlinger y T. Marco, «Man Kills Brother in Argument over Cheeseburger, Pólice Say», CNN.com, 9 de mayo de 2016, www.cnn.com/2016/05/08/us/man-allegedly-killsbrother-over-cheeseburger/index.html. <<

[87] Leí recientemente en el *Kenya Daily Nation* sobre un caso que te corta la respiración, no se trata solo de que sea un desafío para el que piensa en modo selección por parentesco, sino que también lo es para nuestra idea de qué límites de inhumanidad nunca deberían ser cruzados. En zonas de Tanzania existe la creencia extendida de que los órganos de las personas albinas tienen poderes curativos mágicos, y un alarmante número de personas con esta característica han sido asesinadas con ese fin. El artículo habla de una niña albina de cinco años en la vecina Kenia y el plan para introducirla ilegalmente en Tanzania y venderla a un chamán para que la sacrifique por sus órganos. ¿Los conspiradores? El padrastro y el padre de la niña. Vea «MP Comes to the Aid of 5 Year Old Girl at Risk of Being Sold», *Kenya Daily Nation*, 13 de octubre de 2014, www.nation.co.ke/video/—/195i480/2484684/—/gditgq/—/index.html. <<

[88] S. Friedman y P. Resnick, «Child Murder by Mothers: Patterns and Prevention», *World Psychiatry* 6 (2007): 137; S. West *et al.*, «Fathers Who Kill Their Children: An Analysis of the Literature», / *Forensic Sci* 54 (2009): 463; S. B. Hrdy, *Mother Nature: A History of Mothers, Infants and Natural Selection* (Nueva York: Pantheon, 1999)—. <<

[89] J. Shepher, «Mate Selection Among Second Generation Kibbutz Adolescents and Adults: Incest Avoidance and Negative Imprinting», *Arch Sexual Behav* 1 (1971): 293; A. Wolf, *Sexual Attraction and Childhood Association: A Chinese Brieffor Edward Westermarck* (Palo Alto, CA: Stanford University Press, 1995). <<

[90] Por ejemplo, los ¡kungs bosquimanos del Kalahari en Botsuana, grupos aborígenes australianos, pigmeos mbutis del Congo, inuits del norte de Canadá y poblaciones amazónicas. <<

[91] K. Hill *et al.*, «Co-residence Patterns in Hunter-Gatherer Societies Show Unique Human Social Structure», *Sci* 331 (2011): 1286. <<

[92] N. Eldredge y S. J. Gould, «Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism», en *Models in Paleobiology*, ed. T. J. M. Schopf (San Francisco: Freeman Cooper, 1972), p. 82. <<

[93] En relación con esto está la idea de que la mayor parte de la evolución del comportamiento no estaba motivada por las complejidades de los miembros de las especies, sino por las presiones abióticas (es decir, no biológicas). En otras palabras, que el comportamiento evoluciona sobre todo para tratar con el ambiente, en lugar de para competir con otros individuos. Una vez más, la principal implicación de esto para nuestros propósitos es que habría otra forma en la que la importancia gradualista de la competición interindividual era menor de lo que los sociobiólogos pensaban. Esta enfatización de la importancia de las presiones de selección abióticas era algo común entre los biólogos evolutivos soviéticos, lo que probablemente era un reflejo, no solo de la ideología marxista, sino también de sus inviernos horribles. <<

[94] ¿Quién dice que un científico no pueda ser el alma de la fiesta? <<

[95] J. Goldman, «Man's New Best Friend? A Forgotten Russian Experiment in Fox Domestication», *Sci Am*, septiembre de 2010; D. Belyaev y L. Trut, «Behaviour and Reproductive Function of Animals, II: Correlated Changes Under Breeding for Tameness», *Bull Moscow Soc of Naturalists B Series* (en ruso) 69 (1964): 5. <<

[96] S. Sternthal, «Moscow's Stray Dogs», *Financial Times*, 16 de enero de 2010. <<

[97] Un dato fascinante sobre los zorros y los perros de Moscú: ambos fueron seleccionados en primer lugar o exclusivamente para obtener determinados rasgos de comportamiento. Pero junto a esos rasgos aparecieron cambios en su apariencia: los zorros son *entrañables* —hocicos más cortos, orejas y frentes más redondeadas, colas rizadas y coloraciones más variadas que las que presentan los zorros comunes—; y a los perros de Moscú les ocurre justo lo contrario. Si usted quiere domesticar una especie, créela para que tenga un desarrollo atrofiado —un perro es, básicamente, un cachorro de lobo que interactúa con los humanos como si todos ellos fueran su mamá, y con las hermosas características de un cachorro—. Lo mismo ocurre con los zorros, y lo contrario con los perros de Moscú. Hay pruebas de que la domesticación trabaja principalmente sobre genes que están relacionados de manera desproporcionada con el desarrollo del cerebro. Vea M. Carneiro *et al.*, «Rabbit Genome Analysis Reveals a Polygenic Basis for Phenotypic Change During Domestication», *Sci* 345 (2014): 1074. <<

[98] S. Fisher y M. Ridley, «Culture, Genes, and the Human Revolution», *Sci* 340 (2013) 929; D. Swallow, «Genetics of Lactase Persistence and Lactose Intolerance», *Ann Rev of Genetics* 37 (2003): 197; J. Troelsen, «Adult-Type Hypolactasia and Regulation of Lactase Expression», *Biochimica et Biophysica Acta* 1723 (2005): 19. <<

[99] N. Mekel-Bobrov *et al.*, «Ongoing Adaptive Evolution of ASPM, a Brain Size Determinant in *Homo sapiens*», *Sci* 309 (2005): 1720. <<

[100] J. Weiner, *El pico del pinzón: una historia de la evolución en nuestros días* (Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2002); J. Neel, «Diabetes Mellitus: A “Thrifty” Genotype Rendered Detrimental by “Progress”?», *Am J Hum Genetics* 14 (1962): 353; J. Diamond, «Sweet Death», *Natural History*, febrero de 1992. Pimas norteamericanos y pimas mexicanos: P. Kopelman, «Obesity as a Medical Problem», *Nat* 404 (2000): 635. Genes identificados: C. Ezzell, «Fat Times for Obesity Research», *J NIH Research* 7 (1995): 39; C. Holden, «Race and Medicine», *Sci* 302 (2003): 594; J. Diamond, «The Double Puzzle of Diabetes», *Nat* 423 (2003): 599. <<

[101] E. Pennisi, «The Man Who Bottled Evolution», *Sci* 342 (2013): 790.
<<

[102] S. J. Gould y N. Eldredge, «Punctuated Equilibria: The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered», *Paleobiology* 3 (1977): 115. <<

[103] P. W. Andrews *et al.*, «Adaptationism —How to Carry Out an Exaptationist Program», *BBS* 25 (2002): 489; S. J. Gould y E. S. Vrba, «Exaptation— a Missing Term in the Science of Form», *Paleobiology* 8 (1982): 4; A. Figueredo y S. Berry, «‘Just Not So Stories’: Exaptations, Spandrels, and Constraints», *BBS* 25 (2002): 517; J. Roney y D. Maestriperi, «The Importance of Comparative and Phylogenetic Analyses in the Study of Adaptation», *BBS* 25 (2002): 525. <<

[104] En castellano en el original. (*N. del T.*). <<

[105] A. Brown, *The Darwin Wars: The Scientific Battle for the Soul of Man* (Nueva York: Touchstone/Simón and Schuster, 1999). <<

[106] S. J. Gould y R. Lewontin, «The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme», *Proc Royal Soc of London B* 205 (1979): 581. <<

[107] Parece ser que ha habido un revuelo debido al hecho de que los arcos de San Marcos no encajan con la definición arquitectónica de pechina. ¡Qué más da! <<

[108] Se ha debatido y especulado mucho sobre si el orgasmo femenino es una pechina, transportado como equipaje por la selección que ha dado lugar a su aparición en los machos. Ya he dicho suficiente: los ignorantes son osados... <<

[109] D. Barash y). Lipton, «How the Scientist Got His Ideas», *Chronicle of Higher Education*, 3 de enero de 2010. <<

[110] Bueno, puede que no fuera tan dramático..., alguien vertió un jarro de agua sobre su cabeza. Pero aun así siguió adelante. <<

[111] Este esquema se resquebrajó un poco cuando Trivers trabó amistad (e incluso publicaron algo juntos) con el fundador del Partido de los Panteras Negras, Huey Newton. <<

[112] Afortunadamente, llegué a Harvard para estudiar Biología y Antropología el año en el que Wilson publicó *Sociobiología* y todo se descontroló. Y mientras para mí ver los fuegos artificiales era algo fantástico y divertido, la naturaleza personal de los ataques fue algo claramente devastador para algunos de los implicados —por ejemplo, los que protestaban en las charlas de Wilson le acusaban regular y absurdamente de ser un racista genocida—. Esos años me proporcionaron la oportunidad de observar a algunos de los participantes muy de cerca, incluso conocer ligeramente a algunos de ellos, y en ambos campos había una distribución parecida de personas admirables y de ególatras arrogantes e insufribles. Mi historia favorita de este periodo es la siguiente. Muchos sociobiólogos eran personajes con mucho carácter. Un día entré en el despacho de uno de ellos, el profesor X, con un artículo que acababa de leer. Este tipo era famoso por un modelo sociobiológico sobre algún comportamiento, y este artículo estaba escrito por su adversario, el profesor Z, y en él había destrozado el modelo con páginas y páginas de análisis estadísticos. Y estúpidamente le pregunté: «Vaya, ¿ha visto usted este artículo? ¿Qué le parece?». El profesor X le echó un vistazo *de atrás adelante*, observando las ecuaciones de vez en cuando. Finalmente, tiró despectivamente el artículo sobre su mesa y soltó el insulto sociobiológico definitivo: «El profesor Z tiene una regla de cálculo en lugar de pene». <<

[113] No tengo ni idea de qué es lo que acabo de escribir... <<

[114] ídem. <<

Capítulo 11. Nosotros frente a Ellos

[1] D. Hofstede, *Planet of the Apes: An Unofficial Companion* (Toronto: ECW Press, 2001). <<

[2] T. A. Ito y G. R. Urland, «Race and Gender on the Brain: Electro cortical Measures of Attention to the Race and Gender of Multiply Categorizable Individuáis», *JPSP* 85 (2003): 616; T. Ito y B. Bartholow, «The Neural Correlates of Race», *TICS* 13 (2009): 524. <<

[3] A. Greenwald *et al.*, «Measuring Individual Differences in Implicit Cognition: The Implicit Association Test», *JPSP* 74 (1998): 1464. <<

[4] N. Mahajan *et al.*, «The Evolution of Intergroup Bias: Perceptions and Attitudes in Rhesus Macaques», *JPSP100* (2011): 387. <<

[5] Dos puntos importantes: ese efecto del prejuicio entre grupos se demostró en machos, pero no en hembras y era más pronunciado cuando los machos miraban fotografías de otros machos. Segundo, poco después de su publicación, se retractaron; al parecer, un error en la codificación de los datos puso en entredicho algunos de los hallazgos; sin embargo, los descritos aquí no se vieron afectados por este error, y creo que son perfectamente válidos. Fruto de una encomiable prudencia, los autores, todos ellos investigadores de primera línea, se retractaron del artículo. <<

[6] H. Tajfel, «Social Psychology of Intergroup Relations», *Ann Rev of Psych* 33 (1982): 1; H. Tajfel, «Experiments in Intergroup Discrimination», *Sci Am* 223 (1970): 96. <<

[7] E. Losin *et al.*, «Own-Gender Imitation Activates the Brains Reward Circuitry», *SCAN* 7 (2012): 804; B. C. Muller *et al.*, «Prosocial Consequences of Imitation», *Psych Rep* 110 (2012): 891. <<

[8] S. B. Fligel *et al.*, «A Selective Role for Dopamine in Stimulus-Reward Learning», *Nat* 469 (2011): 53-57. <<

[9] Un poderoso ejemplo de esto se ve en la primera guerra de la independencia de India, conocida también como el Motín de los Cipayos, en 1857. Los soldados indios —cipayos— que servían en la Compañía Británica de las Indias Orientales, se rebelaron cuando supieron que las balas que les daban estaban engrasadas o con sebo procedente de las vacas, o con manteca de cerdo —lo cual constituía una gran ofensa para los soldados hindús y para los musulmanes respectivamente—. Fíjese el lector en que no se trataba de jefes coloniales británicos haciendo algo que fuera ofensivo para los valores fundamentales culturales de cualquiera de esos grupos —por ejemplo, declarar que Alá es un falso profeta o prohibir la creencia politeísta—. Prácticamente todas las culturas de la Tierra tienen prohibiciones relacionadas con la comida, a menudo muy arbitrarias y que simplemente son señales relacionadas con valores fundamentales (las leyes *kósher* para los judíos ortodoxos, por ejemplo, giran alrededor de arcanos zoológicos sobre si una especie tiene pezuña hendida), pero que finalmente adquieren un gran poder. Durante el Motín de los Cipayos murieron más de cien mil indios. <<

[10] A. S. Barón y M. R. Banaji, «The Development of Implicit Attitudes: Evidence of Race Evaluations from Ages 6,10, and Adulthood», *Psych Sci* 17 (2006): 53; F. E. Aboud, *Children and Prejudice* (Nueva York: Blackwell, 1988); R. S. Bigler *et al.*, «Social Categorization and the Formation of Intergroup Attitudes in Children», *Child Development* 68 (1997): 530; L. A. Hirschfeld, «Natural Assumptions: Race, Essence and Taxonomies of Human Kinds», *Soc Res* 65 (1998): 331; R. S. Bigler *et al.*, «Developmental Intergroup Theory: Explaining and Reducing Childrens Social Stereotyping and Prejudice», *Curr Dir Psych Sci* 16 (2007): 162; P. Bronson y A. Merryman, «See Baby Discriminate», *Newsweek*, 14 de septiembre de 2009, p. 53 (de su libro, *Nurture Shock*). <<

[11] K. D. Kinzler *et al.*, «The Native Language of Social Cognition», *PNAS* 104 (2007): 12577; S. Sangrigoli y S. De Schonen, «Recognition of Own-Race and OtherRace Faces by Three-Month-Old Infants», / *Child Psych and Psychiatry* 45 (2004): 1219. <<

[12] S. Sangrigoli *et al.*, «Reversibility of the Other-Race Effect in Face Recognition During Childhood», *Psych Sci* 16 (2005): 440. <<

[13] A animados también, lo cual no hay duda de que tiene algún sentido histórico, pero sigue utilizándose. Por ejemplo, en francés, el riñón es masculino, pero la vejiga femenina; la tráquea es femenina y el esófago masculino. <<

[14] R. Bigler y L. Liben, «Developmental Intergroup Theory: Explaining and Reducing Childrens Social Stereotyping and Prejudice», *Curr Dir Psych Sci* 16 (2007): 162. <<

[15] A. J. Cuddy *et al.*, «Stereotype Content Model Across Cultures: Towards Universal Similarities and Some Differences», *Brit} Soc Psych* 48 (2009): 1; H. Bernhard *et al.*, «Parochial Altruism in Humans», *Nat* 442 (2006): 912. <<

[16] M. Levine *et al.*, «Self-Categorization and Bystander Non-intervention: Two Experimental Studies», / *Applied Soc Psych* 32 (2002): 1452; J. M. Engelmann y E. Hermann, «Chimpanzees Trust Their Friends», *Curr Biol* 26 (2016): 252. <<

[17] M. Levine *et al.*, «Identity and Emergency Intervention: How Social Group Membership and Inclusiveness of Group Boundaries Shape Helping Behavior», *PSPB* 31 (2005): 443. <<

[18] H. A. Homstein *et al.*, «Effects of Sentiment and Completion of a Helping Act on Observer Helping: A Case for Socially Mediated Zeigarnik Effects», *JPSP* 17 (1971): 107. <<

[19] L. Gaertner y C. Insko, «Intergroup Discrimination in the Minimal Group Paradigm: Categorization, Reciprocation, or Fear?», *JPSP* 79 (2000): 77; T. Wildschut *et al.*, «Intragroup Social Influence and Intergroup Competition», *JPSP* 82 (2002): 975; C. A. Insko *et al.*, «Interindividual-Intergroup Discontinuity as a Function of Trust and Categorization: The Paradox of Expected Cooperation», *JPSP* 88 (2005): 365. <<

[20] Este estudio, realizado con aficionados de los Yankees y los Red Sox, también mostró que el patrón de la neuroimagen era más fuerte entre los individuos que reconocían sentir más agresividad contra un aficionado del otro bando (después de realizar un control del nivel general de agresividad de esa persona). Vea M. Cikar *et al.*, «Their Pain Gives Us Pleasure: How Intergroup Dynamics Shape Empathic Failures and Counter-empathic Responses», *JESP* 55 (2014): 110. <<

[21] M. Cikara *et al.*, «Us Versus Them: Social Identity Shapes Neural Responses to Intergroup Competition and Harm», *Psych Sci* 22 (2011): 306; E. R. de Bruijn *et al.*, «When Errors Are Rewarding», / *Nsci* 29 (2009): 12183;}. Van Bavel *et al.*, «Modulation of the Fusiform Face Area Following Minimal Exposure to Motivationally Relevant Faces: Evidence of In-group Enhancement (not Out-group Disregard)», / *CogNsci* 223 (2011): 3343. <<

[22] T. Singer *et al.*, «Empathic Neural Responses Are Modulated by the Perceived Fairness of Others», *Nat* 439 (2006): 466; H. Takahashi *et al.*, «When Your Gain Is My Pain and Your Pain Is My Gain: Neural Correlates of Envy and Schadenfreude», *Sci* 323 (2009): 937. <<

[23] Hace años, escuché un chiste brutalmente cínico que utilizaba la noción de la suma cero según la cual cualquier cosa que sea mala para Ellos es automáticamente buena para Nosotros: Dios aparece ante todos los líderes de la Tierra y les anuncia que va a destruir el mundo por la pecaminosidad humana. El presidente estadounidense reúne a su gabinete y dice: «Tengo buenas noticias y malas noticias. Dios existe, pero va a destruir la Tierra». El presidente de la Unión Soviética (este chiste data de la época atea de la URSS) reúne a sus consejeros y dice: «Tengo malas noticias y peores noticias. Dios existe, y va a destruir la Tierra». Y el primer ministro de Israel le dice a su Gobierno: «Tengo buenas noticias y grandes noticias. Dios existe, y va a destruir a los palestinos por nosotros». <<

[24] G. Hertel y N. L. Kerr, «Priming In-group Favoritism: The Impact of Normative Scripts in the Minimal Group Paradigm», *JESP* 37 (2001): 316.
<<

[25] J. N. Gutsell y M. Inzlicht, «Intergroup Differences in the Sharing of Emotive States: Neural Evidence of an Empathy Gap», *SCAN* 7 (2012): 596; J. Y. Chiao *et al.*, «Cultural Specificity in Amygdala Response to Fear Faces», / *CogNsci* 20 (2008): 2167. <<

[26] P. K. Piff *et al.*, «Me Against We: In-group Transgression, Collective Shame, and In-group-Directed Hostility», *Cog & Emotion* 26 (2012): 634. <<

[27] W. Barrett, «Thug Life: The Shocking Secret History of Harold Giuliani, the Mayor's Ex-Convict Dad», *Village Voice*, 5 de julio de 2000; D. Strober y G. Strober, *Giuliani: Flawed or Flawless?* (Nueva York: Wiley, 2007). <<

[28] Estos ejemplos de miembros de grupos étnicos, religiosos o raciales, deseosos de castigar públicamente a un vergonzoso miembro del propio grupo tiene dos filos: ¿qué comportamiento constituye un acto vergonzoso? Durante el juicio de los Chicago Seven, celebrado en 1969 y presidido por un juez judío, Julius Hoffman, el mayor provocador de los acusados, el judío Abbie Hoffman (sin parentesco con el anterior) insultó y se mofó del juez gritándole: «Eres un *shandafur diegoyim* [que en yidis quiere decir “eres una desgracia de cara a los gentiles”]. Mejor hubieras servido a Hitler». Vea J. A. Lukas, «Judge Hoffman Is Taunted at Trial of the Chicago 7 After Silencing Defense Counsel», *New York Times*, 6 de febrero de 1970. <<

[29] Esto se puede apreciar actualmente en el profundo resentimiento que sienten muchos miembros de la comunidad musulmana estadounidense por sentirse especialmente obligados a condenar el terrorismo fundamentalista islámico y estar bajo una nube de sospecha si no lo hacen. «Me niego a condenar, no porque no lo condene, pero... porque el hacerlo significaría que estoy de acuerdo con que se me pida que lo haga», sostiene el escritor árabe estadounidense Amer Zahr. Vea A. Zahr, «Refuse to Condemn», *Civil Arab*, 9 de enero de 2015, <http://www.civilarab.com/i-refuse-to-condemn/>. <<

[30] S. Svonkin, *Jews Against Prejudice: American Jews and the Fight for Civil Liberties* (Nueva York: Columbia University Press, 1997). <<

[31] Entre los ejemplos de películas con «alienígenas buenos» estarían *Ultimátum a la Tierra* (1951), *Encuentros en la tercera fase* (1977), *Cocoon* (1985), *Avatar* (2009) y, por supuesto, *E. T. el extraterrestre* (1982). Mientras tanto, entre las numerosas películas con «alienígenas malos» estarían *La masa devoradora* (1958), *Cielo líquido* (1982), *La diabla de Marte* (1954) y, naturalmente, *Alien* (1979). El índice alienígena bueno-malo se mantiene durante las distintas décadas (en otras palabras, no se trata de que en la década de 1950 las películas estuvieran llenas desproporcionadamente de alienígenas malos para que a los directores no les llamaran a declarar ante el Comité de Actividades Antiamericanas, y que en la década de 1960 los protagonistas mayoritarios fueran alienígenas buenos, fruto del esfuerzo de directores colocados que acababan de volver de Katmandú). Le doy las gracias a Katrina Hui, una ayudante de investigación, quien se encargó de este análisis. <<

[32] D. A. Stanley *et al.*, «Implicit Race Attitudes Predict Trustworthiness Judgments and Economic Trust Decisions», *PNAS* 108 (2011): 7710; Y. Dunham, «An Angry = Outgroup Effect», *JESP* 47 (2011): 668; D. Maner *et al.*, «Functional Projection: How Fundamental Social Motives Can Bias Interpersonal Perception», *JPSP* 88 (2005): 63; K. Hugenberg y G. Bodenhausen, «Facing Prejudice: Implicit Prejudice and the Perception of Facial Threat», *Psych Sci* 14 (2003): 640; A. Rattan *et al.*, «Race and the Fragility of the Legal Distinction Between Juveniles and Adults», *PLoS ONE* 7 (2012): e36680; Y. J. Xiao y J. J. Van Bavel, «See Your Friends Closer and Your Enemies Closer: Social Identity and Identity Threat Shape the Representation of Physical Distance», *PSPB* 38 (2012): 959; B. Reiek *et al.*, «Intergroup Threat and Outgroup Attitudes: A Meta-analytic Review», *PSPR* 10 (2006): 336; H. A. Korn *et al.*, «Neurolaw: Differential Brain Activity for Black and White Faces Predicts Damage Awards in Hypothetical Employment Discrimination Cases», *Soc Nsci* 7 (2012): 398; Activación de la ínsula al interactuar en algún juego con un miembro de un grupo externo: J. Rilling *et al.*, «Social Cognitive Neural Networks During In-group and Out-group Interactions», *NeuroImage* 41 (2008): 1447. <<

[33] P. Rozin *et al.*, «From Oral to Moral», *Sci* 323 (2009): 1179. <<

[34] G. Hodson y K. Costello, «Interpersonal Disgust, Ideological Orientations, and Dehumanization as Predictors of Intergroup Attitudes», *Psych Sci* 18 (2007): 691. <<

[35] G. Hodson *et al.*, «A Joke Is Just a Joke (Except When It Isn't): Cavalier Humor Beliefs Facilitate the Expression of Group Dominance Motives», *JPSP* 99 (2010): 460. <<

[36] D. Berreby, *Us and Them: The Science of Identity* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 2008). <<

[37] Leyens *et al.*, «The Emotional Side of Prejudice: The Attribution of Secondary Emotions to Ingroups and Outgroups», *PSPR 4 (2000)*: 186; K. Wailoo, *Pain: A Political History* (Johns Hopkins University Press, 2014). <<

[38] J. T. Jost y O. Hunyad, «Antecedents and Consequences of System-Justifying Ideologies», *Curr Dir Psych Sci* 14 (2005): 260; G. E. Newman y P. Bloom, «Physical Contact Influences How Much People Pay at Celebrity Auctions», *PNAS* 111 (2013): 3705— <<

[39] J. Greenberg *et al.*, «Evidence for Terror Management II: The Effects of Mortality Salience on Reactions to Those Who Threaten or Bolster the Cultural Worldview», *JPSP* 58 (1990): 308. <<

[40] J. Haidt, «The Emotional Dog and Its Rational Tail: A Social Intuitionist Approach to Moral Judgment», *Psych Rev* 108 (2001): 814; J. Haidt, *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion* (Nueva York: Pantheon Books, 2012). <<

[41] *Berreby*, Us and Them. <<

[42] W. Cunningham *et al.*, «Implicit and Explicit Ethnocentrism: Revisiting the Ideologies of Prejudice», *PSPB* 30 (2004): 1332. <<

[43] Resulta interesante que la investigación ha mostrado un patrón parecido en el caso de los teóricos de la conspiración. La gente que cree que los alienígenas aterrizaron en Nuevo México tiempo atrás, es muy posible que también crea que la princesa Diana fue asesinada por encargo de la realeza. Y solo para mostrar lo irracional que es todo esto, mientras no les preguntes sobre ambas posibilidades en un corto espacio de tiempo, la gente que cree que Lady Di fue asesinada... también es muy posible que piense que fingió su propia muerte y que, por ejemplo, está viviendo con un nombre falso en Wisconsin. Vea M. J. Wood *et al.*, «Dead and Alive: Beliefs in Contradictory Conspiracy Theories», *Social Psych and Personality Sci* 3 (2012): 767. <<

[44] ¿Cómo se consigue ese condicionamiento? Al sujeto se le dan una serie de frases desordenadas y tiene que ordenarlas. En un grupo la mayoría de las frases tratan de temas que versan sobre el concepto de la lealtad («compañeros ayudaron los Jane la de»), mientras que las frases del otro grupo eran sobre la igualdad («Chris imparcialidad aboga la por»). <<

[45] Zogmaister *et al.*, «The Impact of Loyalty and Equality on Implicit Ingroup Favoritism», *Group Processes & Intergroup Relations* 11 (2008): 493. <<

[46] En un estudio posterior, uno en el que, inexplicablemente, estuve implicado, se examinaron aspectos similares que tenían que ver con un objetivo individual —Barack Obama— durante la campaña electoral de 2008. A los sujetos se les presentaban distintas muestras de tonalidades de marrón y se les preguntaba cuál de ellas encajaba mejor con el color de piel de Obama. Era mucho más probable que las mujeres que lo veían más blanco le votaran en la época en la que ovulaban; las que lo veían más negro mostraban justo lo contrario. Hay que decir que estos son efectos pequeños. La elegibilidad depende del cristal con el que se mire (y del estado hormonal del observador). <<

[47] C. D. Navarrete *et al.*, «Race bias tracks conception risk across the menstrual cycle», *Psych Sci*, 2⁰ (2009): 661. C. D. Navarrete *et al.*, «Fertility and race perception predict voter preference for Barack Obama», *EHB*, 31 (2010): 391. <<

[48] G. E. Newman y P. Bloom, «Physical Contact Influences How Much People Pay at Celebrity Auctions», *PNAS* 111 (2013): 3705; R. Sapolsky, «Magical Thinking and the Stain of Madoff's Sweater», *Wall Street Journal*, 12 de julio de 2014. <<

[49] Como curiosidad histórica, la Alemania nazi tenía las leyes más estrictas del mundo en lo que se refiere al tratamiento digno de los animales y a la aplicación de la eutanasia. Los perros murieron con mucho menor sufrimiento que sus dueños. Vea S. Boria, *Animáis in the Third Reich: Pets, Scapegoats, and the Holocaust* (Yogh and Thorn Books, 2000). <<

[50] Solo para insinuar sutilmente lo que pensé de ese fiasco. <<

[51] A. Rutland y R. Brown, «Stereotypes as Justification for Prior Intergroup Discrimination: Studies of Scottish National Stereotyping», *Eur J Soc Psych* 31 (2001): 127. <<

[52] C. S. Crandall *et al.*, «Stereotypes as Justifications of Prejudice», *PSPB* 37 (2011): 1488. <<

[53] R. Niebuhr, *The Nature and Destiny of Man*, vol. 1 (Londres: Nisbet, 1941); B. P. Meier y V. B. Hinsz, «A Comparison of Human Aggression Committed by Groups and Individuáis: An Interindividual Intergroup Discontinuity», *JESP* 40 (2004): 551; T. Wildschut *et al.*, «Beyond the Group Mind: A Quantitative Review of the Interindividual-Intergroup Discontinuity Effect», *Psych Bull* 129 (2003): 698. <<

[54] T. Cohen *et al.*, «Group morality and Intergroup Relation: Cross-Cultural and Experimental Evidence», *PSPB* 32 (2006): 1559; T. Wildschut *et al.*, «Intragroup Social Influence and Intergroup Competition», *JSPS* 82 (2002): 975. <<

[55] S. Bowles, «Conflict: Altruism's Midwife», *Nat* 456 (2008): 326. <<

[56] Esto último me intriga profundamente. De niño, decidí que los matones se portarían mejor conmigo si sabía mucho de fútbol americano. Eso fue durante los días gloriosos de los Packers en la época de Vince Lombardi; por eso decidí que ese sería mi equipo. Memoriqué y citaba sin parar cada mínimo dato que pudiera encontrar sobre ellos, vi mi primer (y único) partido de fútbol americano, que resultó ser el partido legendario en el que los Packers derrotaron a los Cowboys por el campeonato de 1967 con un *touchdown* al cuarto intento desde la línea de una yarda, cuando quedaban dieciséis segundos y jugando con una temperatura de menos quince grados. Y así fue. Mi obsesión por el fútbol americano se marchitó cuando decidí que saber datos sobre béisbol sería mucho más ventajoso (fue algo fortuito, al vivir en Brooklyn —poco después de que los desafortunados Mets tuvieran su milagrosa temporada de 1969—). Nunca he presenciado en directo un partido de fútbol americano profesional, no puedo contar nada de los Packers de esa época en adelante (ni siquiera sé si Bart Starr sigue siendo su *quarterback*, pero no me sorprendería que ya se hubiera retirado), básicamente paso de ese deporte. Aunque casi quince años después, si da la casualidad de que escucho cada pocos años que los Packers están teniendo una buena o mala temporada, mi ánimo se ve influenciado brevemente por esas noticias; si veo una fotografía de gente jugando a fútbol americano y en ella están los Packers, estoy seguro de que les miraré preferentemente a ellos en lugar de al otro equipo, y me sentiré fugazmente feliz porque estén allí; me emocioné la única vez que conocí a alguien de Green Bay y, después de treinta segundos de charlar de trivialidades con él sobre los Packers de los sesenta, sentí una conexión casi espiritual con mi interlocutor. Es algo raro. Y seguro que demuestra el poder increíble que puede tener la «pertenencia a un grupo». <<

[57] M. Shih *et al.*, «Stereotype Susceptibility: Identity Salience and Shifts in Quantitative Performance», *Psych Sci* 10 (1999): 80; T. Harada *et al.*, «Dynamic Social Power Modulates Neural Basis of Math Calculation», *Front Hum Nsci* 6 (2012): 350; J. Van Bavel y W. Cunningham, «Self-Categorization with a Novel Mixed-Race Group Moderates Automatic Social and Racial Biases», *PSPB* 35 (2009): 321; G. Bohner *et al.*, «Situational Flexibility of In-group-Related Attitudes: A Single Category LAT Study of People with Dual National Identity», *Group Processes & Intergroup Relations* 11 (2008): 301. <<

[58] Una vez me dejé involucrar en esta empresa ridícula y divertida. Hay una cafetería llamada Bucks cerca de Stanford que es famosa por ser un lugar donde inversores de riesgo vienen a hacer tratos frente a potentes desayunos; por lo visto, las compañías legendarias de Silicon Valley nacieron en estas mesas. Un periódico de Silicon Valley me convenció para que, como primatólogo, acompañase a un periodista y realizara observaciones etológicas sobre las interacciones de dominancia de los inversores de riesgo en su hábitat natural del Bucks. Supervisamos una mesa con dos pares opuestos de tipos de negocios que estaban negociando algo. Cada lado tenía un macho alfa bronceado y en forma, que seguramente era el jefe, junto a un adulator subalterno, semienterrado entre carpetas y hojas de cálculo. Los aduladores interactuaban entre ellos constantemente, mostrándose documentos uno al otro, señalándose con el dedo y haciendo muecas. Los dos jefes estaban por encima de eso, sus sillas colocadas en un ángulo desde el que parecía que ignoraban visiblemente al otro, sus teléfonos móviles sonando milagrosamente cada vez que el otro intentaba hablar —agitaban la mano de forma apremiante y despectiva ante su oponente y respondían la llamada—. De vez en cuando, el adulator le preguntaba a su jefe algo de forma privada y, con una exhibición de minimalismo mandarín, el jefe asentía con la cabeza y cambiaba el curso de la historia. Las negociaciones concluyeron, al parecer, satisfaciendo a todos, se estrechaban las manos, y como parte del ritual, el desayuno se dejaba sin haberlo ni probado y todos se marchaban. El periodista y yo miramos por la ventana para observarles en el *parking*. Finalizaron las interacciones de los antagonistas, y se cambió la dicotomía Nosotros-Ellos —los subalternos se apresuraron a subirse a sus coches modestos mientras que los dos Maestros del Universo siguieron charlando, cada uno de ellos sacó una raqueta de tenis de su SUV, las compararon amistosamente, y ambos simularon un golpe de práctica con la raqueta del otro—. Es posible que en ese momento, la cara de los leales aduladores todavía no hubiera activado el área facial fusiforme de sus jefes; en cambio, el Nosotros más importante tenía que ver con la presencia gozosa de otra persona con la que poder compadecerse de los problemas que acarrea la pensión alimenticia para una tercera exmujer. <<

[59] N. Jablonski, *Skin: A Natural History* (Oakland, CA: University of California Press, 2006); A. Gibbons, «Shedding Light on Skin Color», *Scazi* 346 (2014): 934. <<

[60] Es difícil apreciar esa heterogeneidad en Estados Unidos, donde la mayoría de los afroamericanos descienden de unas pocas tribus del África Occidental que constituyen tan solo entre el 1 y el 2 por ciento de la variabilidad tribal total de África. Una de las consecuencias de esto es que los fármacos que se comercializan con el objetivo de reducir la hipertensión entre los afroamericanos cosifican aparentemente el concepto biológico de raza, pero realmente nos dicen más cosas sobre la biología de los descendientes de un pequeño subconjunto de africanos orientales que sobre la raza en su conjunto. <<

[61] R. Hahn, «Why Race Is Differentially Classified on U.S. Birth and Infant Death Certificates: An Examination of Two Hypotheses», *Epidemiology* 10 (1999): 108. <<

[62] Aunque este no es siempre el caso. Se hicieron muchos análisis sobre la absolución de O. J. Simpson por un jurado en el que había ocho mujeres afroamericanas. ¿Fue en su grupo de identificación más relevante el género —y por lo tanto sensible a la historia de violencia doméstica de Simpson— o la raza —otro afroamericano potencialmente incriminado por el sistema de justicia penal—? El resto, como dicen, es historia. <<

[63] C. D. Navarrete *et al.*, «Fear Extinction to an Out-group Face: The Role of Target Gender», *Psych Sci* 20 (2009): 155; J. P. Mitchell *et al.*, «Contextual Variations in Implicit Evaluation», / *Exp Psych: General* 132 (2003): 455; este último artículo trata del experimento de políticos frente a deportistas. <<

[64] R. Kurzban *et al.*, «Can Race Be Erased? Coalitional Computation and Social Categorization», *PNAS* 98 (2001): 15387. <<

[65] M. E. Wheeler y S. T. Fiske, «Controlling Racial Prejudice: Social-Cognitive Goals Affect Amygdala and Stereotype Activation», *Psych Sci* 16 (2005): 56; J. P. Mitchell *et al.*, «The Link Between Social Cognition and Self-Referential Thought in the Medial Prefrontal Cortex», / *CogNsci* 17 (2005): 1306. <<

[66] Esta historia tiene una doble capa de amargura. Antes de la guerra, uno de los mejores amigos de Armistead era Winfield Scott Hancock, que comandaba una brigada en la batalla... en el ejército de la Unión. El moribundo Armistead preguntó después por el bienestar de Hancock y le pidió a Bingham que le mandara un cálido saludo a su viejo amigo. <<

[67] M. A. Halleran, *The Better Angels of Our Nature: Freemasonry in the American Civil War* (Tuscaloosa, AL: University of Alabama Press, 2010).
<<

[68] *T. Kennealy, The Great Shame: And the Triumph of the Irish in the EnglishSpeaking World (Nueva York: Anchor Books, 2000).* <<

[69] Obituario de Patrick Leigh Fermor, *Daily Telegraph* (Londres), 11 de junio de 2011. Una filmación de la reunión con Kreipe, vea «F 1 An AITlfH TOY ZTPATHrOY KPAItE», subido por Idomeneas Kanakakis el 21 de octubre de 2010, www.youtube.com/watch?v=8zIUhJwddFU. Para un documental sobre el secuestro y el posterior traslado, vea «The Abduction of Gengeral Kreipe.avi» subido por Nico Mastorakis el 25 de febrero de 2012, www.youtube.com/watch?v=vNiqrghgCqI. <<

[70] E. Krusemark y W. Li, «Do All Threats Work the Same Way? Divergent Effects of Fear and Disgust on Sensory Perception and Attention», / *Nsci* 31 (2011): 3429. <<

[71] Lo que resulta curioso es cómo estos individuos apenas son considerados personas —como veremos, los estudios de neuroimagen apoyan esta opinión—. Un hallazgo reciente destaca lo opuesto referente a la peculiar idea estadounidense de «personalidad corporativa» —cuando la gente considera la moralidad de las acciones empresariales, se activan las redes de la teoría de la mente, igual que cuando consideran la moralidad de las acciones de sus congéneres humanos—. Vea M. Plitt *et al.*, «Are Corporations People Too? The Neural Correlates of Moral Judgments About Companies and Individuáis», *Social Nsci* 10 (2015): 113. <<

[72] S. Fiske *et al.*, «A Model of (Often Mixed) Stereotype Content: Competence and Warmth Respectively Follow from Perceived Status and Competition», *JPSP* 82 (2002): 878; L. T. Harris y S. T. Fiske, «Dehumanizing the Lowest of the Low: Neuroimaging Responses to Extreme Out-groups», *Psych Sci* 17 (2006): 847; L. T. Harris y S. T. Fiske, «Social Groups That Elicit Disgust Are Differentially Processed in mPFC», *SCAN* 2 (2007): 45. Veá también: S. Morrison *et al.*, «The Neuroscience of Group Membership», *Neuropsychologia* 50 (2012): 2114. <<

[73] Hay que recordar que la palabra «competencia» se usa no en el sentido habitual, según el cual «competencia baja» es algo peyorativo, sino simplemente como una medida de intervención. <<

[74] En este caso, «competencia» no se refiere a que los ven como lumbreras, sino la eficacia que tuvo esta gente cuando se les metió en la cabeza que, por ejemplo, tenían que robarles sus tierras ancestrales. <<

[75] En mi experiencia vivida en África Occidental, cuando los africanos acusaban a los «hindis» (indopakistanís, la mayoría de cuyas familias habían vivido en el África Occidental durante generaciones) de no ser «auténticos africanos», era a menudo un código para decir «no se acostarán con nosotros». <<

[76] El siguiente es un ejemplo de cómo las cosas son más complicadas que lo que se pueda deducir de esta simple matriz. Cuando vemos a los individuos de calidez baja + competencia baja como objetos deshumanizados, los estamos cosificando. Pero el hecho de «cosificar» es lo que suele haber tras la sexualización de las mujeres. En un estudio, hombres con grados altos de sexismo hostil mostraron una menor activación de la CPFvm (junto a otras regiones cerebrales asociadas con la teoría de la mente y la toma de perspectiva) cuando observaban fotografías de mujeres. Pero únicamente si las fotografías estaban especialmente sexualizadas. Y había todo un mundo de diferencias entre cómo un macho sexista hostil veía una fotografía provocativa de una mujer y cómo veía una fotografía de un sintecho. Tal como dijeron los autores del estudio, este muestra que «la atribución de un estado mental disminuido no se aplica únicamente a personas que prefieres evitar». <<

[77] T. Ashworth, *Trench Warfare: 1914-1918* (Londres: Pan Books, 1980).
<<

[78] Mientras escribo esto, la dicotomía chií-suní sigue predominando, produciendo la profunda incongruencia de que tanto el ejército iraní como el estadounidense combaten a los guerreros del ISIS en Irak. El enemigo de mi enemigo es mi amigo. <<

[79] K. B. Clark y M. P. Clark, «Racial Identification and Preference Among Negro Children», en *Readings in Social Psychology*, ed. E. L. Hartley (Nueva York: Holt, Rinehart, and Winston, 1947); K. Clark y C. Mamie, «The Negro Child in the American Social Order», / *Negro Education* 19 (1950): 341; J. Jost *et al.*, «A Decade of System Justification Theory: Accumulated Evidence of Conscious and Unconscious Bolstering of the Status Quo», *Political Psych* 25 (2004): 881; J. Jost *et al.*, «Nonconscious Forms of System Justification: Implicit and Behavioral Preferences for Higher Status Groups», *JESP* 38 (2002): 586. <<

[80] Para ver lo poco que han cambiado las cosas, vea el documental de 2005 titulado *A Girl Like Me*, creado por la cineasta Kiri Davis, que por entonces tenía diecisiete años: www.youtube.com/watch?v=zoBxFRu_Sow. <<

[81] S. Lehrman, «The Implicit Prejudice», *Sci Am* 294 (2006): 32. <<

[82] K. Kawakami *et al.*, «Mispredicting Affective and Behavioral Responses to Racism», *Sci* 323 (2009): 276; B. Nosek, «Implicit-Explicit Relations», *CurrDirPsych Sci* 16 (2007): 65; L. Rudman y R. Ashmore, «Discrimination and the Implicit Association Test», *Group Processes & Intergroup Relations* 10 (2007): 359; f. Dovidio *et al.*, «Implicit and Explicit Prejudice and Interracial Interaction», *JPSP* 82 (2002): 62. Para una aproximación adicional sobre destapar los sesgos implícitos, vea I. Blair, «The Malleability of Automatic Stereotypes and Prejudice», *PSPR* 6 (2002): 242. <<

[83] W. Cunningham *et al.*, «Separable Neural Components in the Processing of Black and White Faces», *Psych Sci* 15 (2004): 806; W. A. Cunningham *et al.*, «Neural Correlates of Evaluation Associated with Promotion and Prevention Regulatory Focus», *Cog, Affective & Behav Nsci* 5 (2005): 202; K. M. Knutso *et al.*, «Neural Correlates of Automatic Beliefs About Gender and Race», *Hum Brain Mapping* 28 (2007): 915. <<

[84] B. K. Payne, «Conceptualizing Control in Social Cognition: How Executive Functioning Modulates the Expression of Automatic Stereotyping», *JPSP* 89 (2005): 488. <<

[85] J. Dovidio *et al.*, «Why Can't We Just Get Along? Interpersonal Biases and Interracial Distrust», *Cultural Diversity & Ethnic Minority Psych* 8 (2002): 88. <<

[86] J. Richeson *et al.*, «An fMRI Investigation of the Impact of Interracial Contact on Executive Function», *Nat Nsci* 12 (2003): 1323; J. Richeson y J. Shelton, «Negotiating Interracial Interactions: Cost, Consequences, and Possibilities», *Curr Dir Psych Sci* 16 (2007): 316. <<

[87] J. N. Shelton *et al.*, «Expecting to Be the Target of Prejudice: Implications for Interethnic Interactions», *PSPB* 31 (2005): 1189. <<

[88] P. M. Herr, «Consequences of Priming: Judgment and Behavior», *JPSP* 51 (1986): 1106; N. Dasgupta y A. Greenwald, «On the Malleability of Automatic Attitudes: Combating Automatic Prejudice with Images of Admired and Disliked Individuáis», *JPSP* 81 (2001): 800. <<

[89] Siendo la activación, según mi parecer, un marcador apropiado de la negatividad asociada a Ellos. <<

[90] W. A. Cunningham *et al.*, «Rapid Social Perception Is Flexible: Approach and Avoidance Motivational States Shape Pivotal Responses to Other-Race Faces», *Front Hum Nsci* 6 (2012): 140. <<

[91] A. D. Galinsky y G. B. Moskowitz, «Perspective-Taking: Decreasing Stereotype Expression, Stereotype Accessibility, and In-group Favoritism», *JPSP* 78 (2000): 708; I. Blair *et al.*, «Imagining Stereotypes Away: The Moderation of Implicit Stereotypes Through Mental Imagery», *JPSP* 81 (2001): 828; T. J. Alien *et al.*, «Social Context and the Self-Regulation of Implicit Bias», *Group Processes ó Intergroup Relations* 13 (2010): 137; J. Fehr y K. Sassenberg, «Willing and Able: How Infernal Motivation and Failure Help to Overeóme Prejudice», *Group Processes & Intergroup Relations* 13 (2010): 167. <<

[92] C. Macrae *et al.*, «The Dissection of Selection in Person Perception: Inhibitory Processes in Social Stereotyping», *JPSP* 69 (1995): 397. <<

[93] T. Pettigrew y L. A. Tropp, «A Meta-analytic Test of Intergroup Contact Theory», *JPSP* 90 (2006): 751. <<

[94] A. Rutherford *et al.*, «Good Fences: The Importance of Setting Boundaries for Peaceful Coexistence», *PLoS ONE* 9 (2014): 095660; L. G. Babbitt y S. R. Sommers, «Framing Matters: Contextual Influences on Interracial Interaction Outcomes», *PSPB* 37 (2011): 1233. fe Biblioteques de Girona. Biblioteca Ernest Lfuch. <<

[95] M. J. Williams y J. L. Eberhardt, «Biological Conceptions of Race and the Motivation to Cross Racial Boundaries», *JPSP* 94 (2008): 1033. <<

[96] G. Hodson *et al.*, «A Joke Is Just a Joke (Except When It Isn't): Cavalier Humor Beliefs Facilitate the Expression of Group Dominance Motives», *JPSP* 99 (2010): 460; F. Pratto and M. Shih, «Social Dominance Orientation and Group Context in Implicit Group Prejudice», *Psych Sci* 11 (2000): 515; F. Pratto *et al.*, «Social Dominance Orientation and the Legitimization of Inequality Across Cultures», *J Cross-Cultural Psych* 31 (2000): 369; F. Durante *et al.*, «Nations' Income Inequality Predicts Ambivalence in Stereotype Content: How Societies Mind the Gap», *Brit J Soc Psych* 52 (2012): 726; A. C. Kay and J. T. Jost, «Complementary Justice: Effects of 'Poor but Happy' and 'Poor but Honest' Stereotype Exemplars on System Justification and Implicit Activation of the Justice Motive», *JPSP* 85 (2003): 823; A. Kay, *et al.*, «Victim Derogation and Victim Enhancement as Alternate Routes to System Justification», *Psych Sci* 16 (2005): 240. <<

[97] La extensiva literatura sobre la psicología de la salud muestra que «pobre pero feliz» es mayormente un sinsentido —la pobreza da lugar a mayores tasas de severos trastornos depresivos y de ansiedad, suicidios y enfermedades relacionadas con el estrés—. Tal como veremos en un capítulo posterior, «pobre pero honesto» es más verdadero. <<

[98] C. Sibley and J. Duckitt, «Personality and Prejudice: A Meta-analysis and Theoretical Review», *PSPR* 12 (2008): 248. <<

[99] J. Dovidio *et al.*, «Commonality and the Complexity of "We": Social Attitudes and Social Change», *PSPR* 13 (2013): 3; E. Hehman *et al.*, "Group Status Drives Majority and Minority Integration Preferences," *Psych Sci* 23 (2011): 46. <<

[100] Una demostración de que una recompensa compartida con un miembro del propio grupo activa las vías dopaminérgicas de recompensa más que si se comparte esa misma recompensa con un extraño: J. B. Freeman y D. Fareri et al., «Social Network Modulation of Reward-Related Signals», *J Nsci* 32 (2012): 9045. <<

Capítulo 12. Jerarquía, obediencia y resistencia

[1] J. Freeman *et al.*, «The Part: Social Status Cues Shape Race Perception», *PLoS ONE* 6 (2011): 025107. <<

[2] Mis disculpas por lo mucho que aparecerán los babuinos en los ejemplos de las páginas siguientes; es un reflejo de mis más de treinta años merodeando a su alrededor. <<

[3] Es una bonita evidencia de que no siempre somos como los demás animales. Esos budistas antijerarquías tienen un texto, el Vinaya Pitaka, que da instrucciones a los monjes para que defequen no siguiendo un orden de antigüedad, sino siguiendo el orden de llegada al retrete. Hay esperanza para este planeta. Vea R. George, «Faith and Toilets», *Sci Am*, 19 de noviembre de 2015. <<

[4] En esto va implícito el hecho de que estos machos y hembras tienen jerarquías separadas. Por regla general, las hembras de la familia de más rango pueden intimidar a los machos de rangos más bajos, aunque los machos dominen a las hembras de otro modo. <<

[5] La correlación entre el tamaño de la neocorteza y el tamaño del grupo en las especies de primates refleja probablemente que cada rasgo influye en el otro, es decir, coevolución de los dos rasgos. El estudio de neuroimagen muestra que un grupo social más grande puede *hacer* que partes interesantes del cerebro se expandan (de formas que tienen mucho más que ver con la plasticidad neuronal del capítulo 5 que con los genes y la evolución). <<

[6] R. I. Dunbar y S. Shultz, «Evolution in the Social Brain», *Sci* 317 (2007): 1344; R. I. Dunbar, «The Social Brain Hypothesis and Its Implications for Social Evolution», *Ann Hum Biol* 36 (2009): 562; F. f. Pérez-Barbería *et al.* «Evidence for Coevolution of Sociality and Relative Brain Size in Three Orders of Mammals», *Evolution* 61 (2007): 2811; J. Powell *et al.*, «Orbital Prefrontal Cortex Volume Predicts Social Network Size: An Imaging Study of Individual Differences in Humans», *Proc Royal Soc B: Biol Sci* 279 (2012): 2157; P. A. Lewis *et al.*, «Ventromedial Prefrontal Volume Predicts Understanding of Others and Social Network Size», *Neuroimage* 57 (2011): 1624; J. L. Powell *et al.*, «Orbital Prefrontal Cortex Volume Correlates with Social Cognitive Competence», *Neuropsychologia* 48 (2010): 3554; J. Lehmann y R. I. Dunbar, «Network Cohesion, Group Size and Neocortex Size in Female-Bonded Old World Primates», *Proc Royal Soc B: Biol Sci* 276 (2009): 4417; J. Sallet *et al.*, «Social Network Size Affects Neural Circuits in Macaques», *Sci* 334 (2011): 697. <<

[7] F. Amici *et al.*, «Fission-Fusion Dynamics, Behavioral Flexibility, and Inhibitory Control in Primates», *CurrBiol* 18 (2008): 1415; A. B. Bond *et al.*, «Serial Reversal Learning and the Evolution of Behavioral Flexibility in Three Species of North American Corvids (*Gymnorhinus cyanocephalus*, *Nucifraga columbiana*, *Aphelocoma californica*)», *JCP* 121 (2007): 372; A. Bond *et al.*, «Social Complexity and Transitive Inference in Corvids», *Animal Behav* 65 (2003): 479. <<

[8] J. Lehmann y R. I. Dunbar, «NetWork Cohesión, Group Size and Neocortex Size in Female-Bonded Old World Primates», *Proc Royal Soc B: Biol Sci* 276 (2009): 4417. <<

[9] J. Powell *et al.*, «Orbital Prefrontal Cortex Volume Predicts Social NetWork Size: An Imaging Study of Individual Differences in Humans», *Proc Royal Soc B: Biol Sci* 279 (2012): 2157; P. A. Lewis *et al.*, «Ventromedial Prefrontal Volume Predicts Understanding of Others and Social NetWork Size», *Neuroimage* 57 (2011): 1624; J. L. Powell *et al.*, «Orbital Prefrontal Cortex Volume Correlates with Social Cognitive Competence», *Neuropsychologia* 48 (2010): 3554; K. C. Bickart *et al.*, «Amygdala Volume and Social NetWork Size in Humans», *Nat Nsci* 14 (2011): 163; R. Kanai *et al.*, «Online Social NetWork Size Is Reflected in Human Brain Structure», *Proc Royal Soc B: Biol Sci* 279 (2012): 1327. <<

[10] F. Elgar *et al.*, «Income Inequality and School Bullying: Multilevel Study of Adolescents in 37 Countries», / *Adolescent Health* 45 (2009): 351.
<<

[11] Un ejemplo de esto que pensé que era terriblemente incómodo: solía jugar partidillos de fútbol en Stanford. Era malísimo, hecho que era reconocido y tolerado por todos. Uno de los mejores y más respetados jugadores era un chico guatemalteco que dio la casualidad de que era conserje en mi edificio. En el fútbol me llamaba Robert (en las raras ocasiones en las que yo hacía algo digno de mención). Y cuando venía a vaciarme el cubo de basura de mi despacho y laboratorio, por mucho que yo intenté que dejara de hacerlo, me llamaba «doctor Sapolsky». <<

[12] E. González-Bono *et al.*, «Testosterone, Cortisol and Mood in a Sports Team Competition», *Horm Behav* 35 (2009): 55; E. González-Bono *et al.*, «Testosterone and Attribution of Successful Competition», *Aggressive Behav* 26 (2000): 235. <<

[13] N. O. Rule *et al.*, «Perceptions of Dominance Following Glimpses of Faces and Bodies», *Perception* 41 (2012): 687. <<

[14] L. Thomsen *et al.*, «Big and Mighty: Preverbal Infants Mentally Represent Social Dominance», *Sci* 331 (2011): 477. <<

[15] S. V. Shepherd *et al.*, «Social Status Gates Social Attention in Monkeys», *Curr Biol* 16 (2006): R119; J. Massen *et al.*, «Ravens Notice Dominance Reversals Among Conspecifics Within and Outside Their Social Group», *Nat Communications* 5 (2013): 3679 <<

[16] M. Karafin *et al.*, «Dominance Attributions Following Damage to the Ventromedial Prefrontal Cortex», / *Cog Nsci* 16 (2004): 1796; L. Mah *et al.*, «Impairment of Social Perception Associated with Lesions of the Prefrontal Cortex», *Am J Psychiatry* 161 (2004): 1247; T. Farrow *et al.*, «Higher or Lower? The Functional Anatomy of Perceived Allocentric Social Hierarchies», *Neuroimage* 57 (2011): 1552; C. F. Zink *et al.*, «Know Your Place: Neural Processing of Social Hierarchy in Humans», *Neuron* 58 (2008): 273. <<

[17] A. A. Marsh *et al.*, «Dominance and Submission: The Ventrolateral Prefrontal Cortex and Responses to Status Cues», / *Cog Nsci* 21 (2009): 713; T. Allison *et al.*, «Social Perception from Visual Cues: Role of the STS Región», *TICS* 4 (2000): 267; J. B. Freeman *et al.*, «Culture Shapes a Mesolimbic Response to Signáis of Dominance and Subordination That Associates with Behavior», *Neuroimage* 47 (2009): 353. <<

[18] M. Nader *et al.*, «Social Dominance in Female Monkeys: Dopamine Receptor Function and Cocaine Reinforcement», *BP* 72 (2012): 414; M. P. Noonan *et al.*, «A Neural Circuit Covarying with Social Hierarchy in Macaques», *PLoS Biol* 12 (2014): 61001940; F. Wang *et al.*, «Bidirectional Control of Social Hierarchy by Synaptic Efficacy in Medial Prefrontal Cortex», *Sci* 334 (2011): 693. <<

[19] Dado lo poco probable que es que los individuos que pronto van a convertirse en dominantes con las CPF o CTS más grandes dé la casualidad de que estén en los grupos más grandes. <<

[20] M. Rushworth *et al.*, «Are There Specialized Circuits for Social Cognition and Are They Unique to Humans?», *PNAS* no (2013): 10806. <<

[21] Por ejemplo: J. C. Beehner *et al.*, «Testosterone Related to Age and Life-History Stages in Male Baboons and Geladas», *Horm Behav* 56 (2009): 472. <<

[22] J. Brady *et al.*, «Avoidance Behavior and the Development of Duodenal Ulcers», / *the Exp Analysis of Behavior* (1958): 69; J. Weiss, «Effects of Coping Responses on Stress», *J Comp Physiological Psych* 65 (1968): 251.
<<

[23] Seguramente, para acelerar las cosas se utilizaban animales que serían los que más rápido aprenderían la relación descarga-apretar la palanca. <<

[24] R. Sapolsky, «The Influence of Social Hierarchy on Primate Health», *Sci* 308 (2005): 648; H. Uno *et al.*, «Hippocampal Damage Associated with Prolonged and Fatal Stress in Primates», / *Nsci* 9 (1989): 1705; R. Sapolsky *et al.*, «Hippocampal Damage Associated with Prolonged Glucocorticoid Exposure in Primates», / *Nsci* 10 (1990): 2897. Vea también E. Archie *et al.*, «Social Status Predicts Wound Healing in Wild Baboons», *PNAS* 109 (2012): 9017. <<

[25] R. Sapolsky, «The Physiology of Dominance in Stable Versus Unstable Social Hierarchies», en *Primate Social Conflict*, ed. W. Masón y S. Mendoza (Nueva York: SUNY Press, 1993). <<

[26] L. R. Gesquiere *et al.*, «Life at the Top: Rank and Stress in Wild Baboons», *Sci* 333 (2011): 357. <<

[27] D. Abbott *et al.*, «Are Subordinates Always Stressed? A Comparative Analysis of Rank Differences in Cortisol Levels Among Primates», *Horm Behav* 43 (2003): 67. <<

[28] R. Sapolsky y J. Ray, «Styles of Dominance and Their Physiological Correlates Among Wild Baboons», *Am J Primat* 18 (1989) 1; J. C. Ray y R. Sapolsky, «Styles of Male Social Behavior and Their Endocrine Correlates Among High-Ranking Baboons», *Am J Primat* 28 (1992): 231; C. E. Virgin y R. Sapolsky, «Styles of Male Social Behavior and Their Endocrine Correlates Among Low-Ranking Baboons», *Am f Primat* 42 (1997): 25. <<

[29] J. Chiao *et al.*, «Neural Basis of Preference for Human Social Hierarchy Versus Egalitarianism», *ANYAS* 1167 (2009): 174; J. Sidanius *et al.*, «You're Inferior and Not Worth Our Concern: The Interface Between Empathy and Social Dominance Orientation», *Personality* 81 (2012): 313. <<

[30] G. Sherman *et al.*, «Leadership Is Associated with Lower Levels of Stress», *PNAS* 109 (2012): 17903; R. Sapolsky, «Importance of a Sense of Control and the Physiological Benefits of Leadership», *PNAS* 109 (2012): 17730. <<

[31] N. Adler y J. Ostrove, «SES and Health: What We Know and What We Don't», *ANYAS* 896 (1999): 3; R. Wilkinson, *Mind the Gap: Hierarchies, Health and Human Evolution* (Londres: Weidenfeld and Nicolson, 2000); I. Kawachi y B. Kennedy, *The Health of Nations: Why Inequality Is Harmful to Your Health* (Nueva York: New Press, 2002); M. Marmot, *The Status Syndrome: How Social Standing Affects Our Health and Longevity* (Nueva York: Bloomsbury, 2015). <<

[32] A. Todorov *et al.*, «Inferences of Competence from Faces Predict Election Outcomes», *Sci* 308 (2005): 1623. <<

[33] T. Tsukiura y R. Cabeza, «Shared Brain Activity for Aesthetic and Moral Judgments: Implications for the Beauty-Is-Good Stereotype», *SCAN* 6 (2011): 138. <<

[34] K. Dion *et al.*, «What is Beautiful is Good», *JPSP* 24 (1972): 285. <<

[35] N. K. Steffens y S. A. Haslam, «Power Through “Us”: Leaders’ Use of We-Referencing Language Predicts Election Victory», *PLoS ONE* 8 (2013): 677952. <<

[36] B. R. Spisak *et al.*, «Warriors and Peacekeepers: Testing a Biosocial Implicit Leadership Hypothesis of Intergroup Relations Using Masculine and Feminine Faces», *PLoS ONE* 7 (2012): 630399; B. R. Spisak, «The General Age of Leadership: Older-Looking Presidential Candidates Win Elections During War», *PLoS ONE* 7 (2012): 636945; B. R. Spisak *et al.*, «A Face for All Seasons: Searching for ContextSpecific Leadership Traits and Discovering a General Preference for Perceived Health», *Front Hum Nsci* 8 (2014): 792. <<

[37] J. Antonakis y O. Dalgas, «Predicting Elections: Child's Play!», *Sci* 323 (2009): 1183. <<

[38] K. Smith *et al.*, «Linking Genetics and Political Attitudes: Reconceptualizing Political Ideology», *Political Psych* 32 (2011): 369. <<

[39] G. Hodson y M. Busseri, «Bright Minds and Dark Attitudes: Lower Cognitive Ability Predicts Greater Prejudice Through Right-Wing Ideology and Low Intergroup Contact», *Psych Sci* 32 (2012): 187.; C. Sibley y J. Duckitt, «Personality and Prejudice: A Meta-analysis and Theoretical Review», *PSPR* 12 (2008): 248. <<

[40] L. Skitka *et al.*, «Dispositions, Ideological Scripts, or Motivated Correction? Understanding Ideological Differences in Attributions for Social Problems», *JPSP* 83 (2002): 470; L. J. Skitka, «Ideological and Attributional Boundaries on Public Compassion: Reactions to Individuals and Communities Affected by a Natural Disaster», *PSPB* 25 (1999): 793; L. J. Skitka y P. E. Tetlock, «Providing Public Assistance: Cognitive and Motivational Processes Underlying Liberal and Conservative Policy Preferences», *JPSP* (1993): 65,1205; G. S. Morgan *et al.*, «When Values and Attributions Collide: Liberals' and Conservatives' Values Motivate Attributions for Alleged Misdeeds», *PSPB* 36 (2010): 1241; J. T. Jost y M. Krochik, «Ideological Differences in Epistemic Motivation: Implications for Attitude Structure, Depth of Information Processing, Susceptibility to Persuasion, and Stereotyping», *Advances in Motivation Sci* 1 (2014): 181. <<

[41] S. Eidelman *et al.*, «Low-Effort Thought Promotes Political Conservatism», *PSPB* 38 (2012): 808; H. Thorisdottir y J. T. Jost, «Motivated Closed-Mindedness Mediates the Effect of Threat on Political Conservatism», *Political Psych* 32 (2011): 785. <<

[42] Esto también se aplica a periodos de presión más globales; resulta que a pesar de la imagen de esos periodos como épocas de polarización incrementada, lo excepcional es que el izquierdista se vuelva más implícitamente izquierdista en esas épocas (siga atento). <<

[43] Briers *et al.*, «Hungry for Money: The Desire for Caloric Resources Increases the Desire for Financial Resources and Viceversa», *Psych Sci* 17 (2006): 939; S. Danziger *et al.*, «Extraneous Factors in Judicial Decisions», *PNAS* 108 (2011): 6889. El anterior es la fuente del gráfico que aparece en el texto; C. Schein y K. Gray, «The Unifying Moral Dyad», *PSPB* 41 (2015): 1147. <<

[44] S. J. Tiloma, «Estimating Gender Differences in the Comprehension and Preference of Moral Issues», *Developmental Rev* 6 (1986): 165; S. J. Thoma, «Research on the Defining Issues Test», en *Handbook of Moral Development*, ed. M. Killen y J. Smetana (Nueva York; Psychology Press, 2006), p. 67; N. Mahwa *et al.*, «The Distinctiveness of Moral Judgment», *Educational Psych Rev* 11 (1999): 361; E. Turiel, *The Development of Social Knowledge: Morality and Convention* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983); N. Kuyel y R. J. Clover, «Moral Reasoning and Moral Orientation of U.S. and Turkish University Students», *Psych Rep* 107 (2010); 463. <<

[45] J. Haidt, «The New Synthesis in Moral Psychology», *Sci* 316 (2007): 998; G. L. Baril y J. C. Wright, «Different Types of Moral Cognition: Moral Stages Versus Moral Foundations», *Personality and Individual Differences* 53 (2012): 468. <<

[46] Resulta interesante que Haidt no se define a sí mismo como conservador, aunque recientes entrevistas sugieren que es algo que está cambiando. <<

[47] N. Shook y R. Fazio, «Political Ideology, Exploration of Novel Stimuli, and Attitude Formation», *JESP* 45 (2009): 995; M. D. Dodd *et al.*, «The Political Left Rolls with the Good and the Political Right Confronts the Bad: Connecting Physiology and Cognition to Preferences», *Philosophical Transactions of the Royal Soc B* 640 (2012) 23 de enero; K. Bulkeley, «Dream Content and Political Ideology», *Dreaming* 12 (2002): 61; J. Vigil, «Political Leanings Vary with Facial Expression Processing and Psychosocial Functioning», *Group Processes & Intergroup Relations* 13 (2011): 547; J. Jost *et al.*, «Political Conservatism as Motivated Social Cognition», *Psych Bull* 129 (2003): 339; L. Castelli y L. Carraro, «Ideology Is Related to Basic Cognitive Processes Involved in Attitude Formation», *JESP* 47 (2011): 1013; L. Carraro *et al.*, «Implicit and Explicit Illusory Correlation as a Function of Political Ideology», *PLoS ONE* 9 (2014): 096312; J. R. Hibbing *et al.*, «Differences in Negativity Bias Underlie Variations in Political Ideology», *BBS* 37 (2014): 297. <<

[48] Para un interesante análisis sobre las relaciones entre el rango, la estabilidad y la aversión al riesgo, vea J. Jordán *et al.*, «Something to Lose and Nothing to Gain: The Role of Stress in the Interactive Effect of Power and Stability on Risk Taking», *Administrative Sci Quarterly* 56 (2011): 530; Discutido en: J. Jost *et al.*, «Political Conservatism as Motivated Social Cognition», *Psych Bull* 129 (2003): 339. <<

[49] Aunque es cuestionable si realmente McCarthy se sintió amenazado (o incluso si se creía una sola palabra de lo que vomitó), sabía con certeza cómo explotar a otros con esa actitud. <<

[50] P. Nail *et al.*, «Threat Causes Liberáis to Think Like Conservatives», *JESP* 45 (2009): 901; J. Greenberg *et al.*, «The Causes and Consequences of the Need for SelfEsteem: A Terror Management Theory», en *Public Selfand Private Self*, ed. R. Baumeister (Nueva York: Springer, 1986); T. Verlag Pyszczynski *et al.*, «A Dual Process Model of Defense Against Conscious and Unconscious Death-Related Thoughts: An Extensi3n of Terror Management Theory», *Psych Rev* 106 (1999): 835. <<

[51] Es importante señalar que, aunque los conservadores pueden ser más proclives a sentirse amenazados, no son necesariamente más empáticos ante las amenazas a otras personas —es más posible que se sientan escépticos sobre la sinceridad de alguien que afirma sentir dolor físico, y es más probable que lo cataloguen como una manipulación—. <<

[52] J. L. Napier y J. T. Jost, «Why Are Conservatives Happier Than Liberáis?», *Psych Sci* 19 (2008): 565. <<

[53] J. Blocky J. Block, «Nursery School Personality and Political Orientation Two Decades Later», / *Res in Personality* 40 (2006): 734. Veá también: M. R. Tagar *et al.*, «Heralding the Authoritarian? Orientation Toward Authority in Early Childhood», *Psych Sci* 25 (2014): 883; R. C. Fraley *et al.*, «Developmental Antecedents of Political Ideology: A Longitudinal Investigation from Birth to Age 18 Years», *Psych Sci* 23 (2012): r425. <<

[54] Y. Inbar *et al* «Disgusting Smells Cause Decreased Liking of Gay Men», *Emotion* 12 (2012): 23; T. Adams *et al.*, «Disgust and the Politics of Sex: Exposure to a Disgusting Odorant Increases Politically Conservative Views on Sex and Decreases Support for Gay Marriage», *PLoS ONE* 9 (2014): 695572; H. A. Chapman y A. K. Anderson, «Things Rank and Gross in Nature: A Review and Synthesis of Moral Disgust», *Psych Bull* 139 (2013): 300. <<

[55] Entre las imágenes negativas había algunas de gente comiendo gusanos, excrementos flotando en el inodoro, una herida sangrante y una llaga abierta repleta de larvas. Divertido. <<

[56] G. Hodson y K. Costello, «Interpersonal Disgust, Ideological Orientations, and Dehumanization as Predictors of Intergroup Attitudes», *Psych Sci* 18 (2007): 691; K. Smith *et al.*, «Disgust Sensitivity and the Neurophysiology of Left-Right Political Orientations», *PLoS ONE* 6 (2011): 02552. <<

[57] J. Lee *et al.*, «Emotion Regulation as the Foundation of Political Attitudes: Does Reappraisal Decrease Support for Conservative Policies?», *PLoS ONE* 8 (2013): 683143; M. Feinberg *et al.*, «Gut Check: Reappraisal of Disgust Helps Explain LiberalConservative Differences on Issues of Purity», *Emotion* 14 (2014): 513. <<

[58] J. Haidt, *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion* (Nueva York: Pantheon, 2012); L. Kass, «The Wisdom of Repugnance: Why We Should Ban the Cloning of Human Beings», *New Republic*, 2 de junio de 1997. <<

[59] R. Kanai *et al.*, «Political Orientations Are Correlated with Brain Structure in Young Adults», *Curr Biol* 21 (2011): 677; D. Schreíber *et al.*, «Red Brain, Blue Brain: Evaluative Processes Differ in Democrats and Republicans», *PLoS ONE* 8 (2013): 652970; W. Ahn *et al.*, «Nonpolitical Images Evoke Neural Predictors of Political Ideology», *Curr Biol* 24 (2014): 2693. Para un análisis general, vea J. Hibbing *et al.*, «The Deeper Source of Political Conflict: Evidence from the Psychological, Cognitive, and Neurosciences», *TICS* 18 (2014): 111. <<

[60] J. Settle *et al.*, «Friendships Moderate an Association Between a Dopamine Gene Variant and Political Ideology», *fPolitics* 72 (2010): 1189; K. Smith *et al.*, «Linking Genetics and Political Attitudes: Reconceptualizing Political Ideology», *Political Psych* 32 (2011): 369; L. Buchen, «The Anatomy of Politics», *Nat* 490 (2012): 466. Algunos artículos sobre la genética de la orientación y la implicación política: estudios con gemelos: N. G. Martin *et al.*, «Transmission of Social Attitudes», *PNAS* 83 (1986): 4364; R. I. Lake *et al.*, «Further Evidence Against the Environmental Transmission of Individual Differences in Neuroticism from a Collaborative Study of 45,850 Twins and Relatives on Two Continents», *Behav Genetics* 30 (2000): 223; J. R. Alford *et al.*, «Are Political Orientations Genetically Transmitted», *Am Political Sci Rev* 99 (2005): 153. Vínculos con el genoma: P. Hatemi *et al.*, «A Genome-wide Analysis of Liberal and Conservative Political Attitudes», *fPolitics* 73 (2011): 1; D. Amodio *et al.*, «Neurocognitive Correlates of Liberalism and Conservatism», *Nat Nsci* 10 (2007): 1246. <<

[61] T. Kameda y R. Hastie, «Herd Behavior: Its Biological, Neural, Cognitive and Social Underpinnings», en *Emerging Trends in the Social and Behavioral Sciences*, ed. R. Scott y S. Kosslyn (Hoboken, NJ: Wiley and Sons, 2015); H. Kelman, «Compliance, Identification, and Internalization: Three Processes of Attitude Change», / *Conflict Resolution* 2 (1958): 51. <<

[62] Se ha visto incluso que implica una lógica transitiva formal. El animal A pierde una interacción de dominancia con el animal B. Luego el animal A observa que el animal B pierde una interacción de dominancia con el animal C. Entonces, el animal A, en su primer encuentro con el animal C, muestra una señal de subordinación. Esto se ha visto en varias especies de primates, ratas, aves e incluso peces. Vea B. O. McGonigle y M. Chalmers, «Are Monkeys Logical?», *Nat* 267 (1977): 694; D. J. Gillian, «Reasoning in the Chimpanzee: II. Transitive Inference», / *Exp Psych: Animal Behav Processes* 7 (1981): 87; H. Davis, «Transitive Inference in Rats (*Rattus norvegicus*)», *J Comparative Psych* 106 (2992): 342; W. Roberts y M. Phelps, «Transitive Inference in Rats: A Test of the Spatial Coding Hypothesis», *Psych Sci* 5 (1994): 368; L. von Fersen *et al.*, «Transitive Inference Formation in Pigeons», / *Exp Psych: Animal Behav Processes* 17 (1991): 334; J. Stern *et al.*, «Transitive Inference in Pigeons: Simplified Procedures and a Test of Valué Transfer Theory», *Animal Learning & Behav* 23 (1995): 76; A. B. Bond *et al.*, «Social Complexity and Transitive Inference in Corvids», *Animal Behav* 65 (2003): 479; L. Grosenick *et al.*, «Fish Can Infer Social Rank by Observation Alone», *Nat* 445 (2007): 429. <<

[63] El estudio también mostró, con una acertada lógica etnológica, que no se produce esa misma conformidad en los orangutanes, quienes son primates solitarios. <<

[64] El bostezo en los chimpancés se provoca más fácilmente si a quien ve bostezar es un chimpancé conocido, lo siguiente sería si a quien ve bostezar es un humano conocido, y luego un humano desconocido; sin embargo, el bostezo contagioso no se provoca cuando quien bosteza es un chimpancé desconocido o un miembro de una especie primate desconocida (babuino). <<

[65] C. Watson y C. Caldwell, «Neighbor Effects in Marmosets: Social Contagión of Agonism and Affiliation in Captive *Callithrix jacchus*», *Am J Primat* 72 (2010): 549; K. Baker y F. Aureli, «The Neighbor Effect: Other Groups Influence Intragroup Agonistic Behavior in Captive Chimpanzees», *Am J Primat* 40 (1996): 283. <<

[66] L. A. Dugatkin, «Animáis Imítate, Too», *Sci Am* 283 (2000): 67. <<

[67] K. Bonnie *et al.*, «Spread of Arbitrary Conventions Among Chimpanzees: A Controlled Experiment», *Proc Royal Soc of London B* 274 (2007): 367; M. Dindo *et al.*, «In-group Conformity Sustains Different Foraging Traditions in Capuchin Monkeys (*Cebus apella*)», *PLoS ONE* 4 (2009): 07858; D. Frigaszy y E. Visalberghi, «Socially Biased Learning in Monkeys», *Learning Behav* 32 (2004): 24; L. Aplin *et al.*, «Experimentally-Induced Innovations Lead to Persistent Culture via Conformity in Wild Birds», *Nat* 518 (2014): 538. Un estudio que no pudo replicar el hallazgo de De Waal: E. Van Leeuwen *et al.*, «Chimpanzees (*Pan troglodytes*) Flexibly Adjust Their Behaviour in Order to Maximize Payoffs, Not to Conform to Majorities», *PLoS ONE* 8 (2013): e80945. <<

[68] Me encantaría saber qué ocurre en las cabezas de los chimpancés cuando abandonan su método alternativo. ¿Están activando la amígdala, iniciando una respuesta al estrés? ¿Cuál es el equivalente en un chimpancé de preocuparse por no parecer un cretino? <<

[69] E. van de Waal *et al.*, «Potent Social Learning and Conformity Shape a Wild Primates Foraging Decisions», *Sci* 340 (2013): 483. <<

[70] A. Shestakova *et al.*, «Electrophysiological Precursors of Social Conformity», *SCAN* 8 (2013): 756. <<

[71] La teoría de la identidad social está asociada principalmente con el psicólogo polaco-francés-británico Henri Tajfel. Tal como veremos, Tajfel, quien analizó por qué la gente normal se une a la manada para hacer cosas espantosas, fue uno de los muchos científicos de este campo cuyas vidas fueron arrasadas por el Holocausto. <<

[72] H. Tajfel y J. C. Turner, «The Social Identity Theory of Intergroup Behaviour», en *Psychology of Intergroup Relations*, ed. S. Worchel y W. G. Austin (Chicago, IL: Nelson-Hall, 1986), pp. 7-24; E. A. Losin *et al.*, «Own-Gender Imitation Activates the Brain's Reward Circuitry», *SCAN* 7 (2012): 804; R. Yu y S. Sun, «To Conform or Not to Conform: Spontaneous Conformity Diminishes the Sensitivity to Monetary Outcomes», *PLoS ONE* 28 (2013): 664530. <<

[73] El análisis sobre si esa imitación tiene algo que ver con las «neuronas espejo» tendrá que esperar al capítulo 14 al igual que la posibilidad de que estas neuronas tengan algo que ver con la empatía. <<

[74] R. Huber *et al.*, «Neural Correlates of Informational Cascades: Brain Mechanisms of Social Influence on Belief Updating», *Neuroimage* 249 (2010): 2687; G. Berns *et al.*, «Neural Mechanisms of the Influence of Popularity on Adolescent Ratings of Music», *BP* 58 (2005): 245; M. Edelson *et al.*, «Following the Crowd: Brain Substrates of LongTerm Memory Conformity», *Sci* 333 (2on): 108; H. L. Roediger y K. B. McDermott, «Remember When?», *Sci* 333 (2011): 47; J. Chen *et al.*, «ERP Correlates of Social Conformity in a Line Judgment Task», *BMC Nsci* 13 (2012): 43; K. huma, «The Neural Basis of Social Influence and Attitude Change», *Curr Opinión in Neurobiol* 23 (2013): 456. <<

[75] J. Zaki *et al.*, «Social Influence Modulates the Neural Computation of Value», *Psych Sci* 22 (2011): 894. <<

[76] V. Klucharev *et al.*, «Downregulation of the Posterior Medial Frontal Cortex Prevents Social Conformity», / *Nsci* 31 (2011): 11934. Vea también: A. Shestakova *et al.*, «Electrophysiological Precursors of Social Conformity», *SCAN* 8 (2013): 756; V. Klucharev *et al.*, «Reinforcement Learning Signal Predicts Social Conformity», *Neuron* 61 (2009): 140. <<

[77] G. Berns *et al.*, «Neurobiological Correlates of Social Conformity and Independence During Mental Rotation», *BP* 58 (2005): 245. <<

[78] S. Asch, «Opinions and Social Pressure», *Sci Am* 193 (1955): 35; S. Asch, «Studies of Independence and Conformity: A Minority of One Against a Unanimous Majority», *Psych Monographs* 70 (1956): 1. <<

[79] S. Milgram, *Obediencia a la autoridad* (Madrid: Capitán Swing, 2016).
<<

[80] Una parte importante del diseño experimental consistía en que no era el actor en la habitación de al lado quien expresaba esas emociones. En cambio, al apretar el botón de descargas de cada intensidad concreta ponía en marcha una grabación particular de sonidos proporcionales a esa intensidad de la descarga. Con esto se estandarizaba la supuesta agonía del aprendiz entre un sujeto y el siguiente. <<

[81] C. Haney *et al.*, «Study of Prisoners and Guards in a Simulated Prison», *Naval Research Rev* 9 (1973): 1; C. Haney *et al.*, «Interpersonal Dynamics in a Simulated Prison», *Int J Criminology and Penology* 1 (1973): 69. <<

[82] p. ej., «los científicos encontraron que el 65 por ciento de los sujetos estaba dispuesto a dar descargas hasta la muerte al aprendiz y luego a comerse su corazón. Y en el estudio de la cárcel, ¡fíjese!, el 65 por ciento de los guardias también se volvieron caníbales». Es curioso que obtuvieran el mismo número. <<

[83] M. Banaji, «Ordinary Prejudice», *Psych Sci Agenda* 8 (2001): 8. <<

[84] Una coincidencia interesante de la vida real que no es tan casual:
Milgram y Zimbardo fueron compañeros de clase en un instituto del Bronx.
<<

[85] Un estudio inspirado por Milgram fue el experimento del hospital de Hofling, en el que un doctor desconocido ordenaba a unas enfermeras, que ignoraban que estaban en un experimento, dar una dosis alta de una peligrosa medicación a un paciente. A pesar de ser conocedoras del peligro, veintiuna de veintidós enfermeras estaban dispuestas a hacerlo. Vea C. Hofling *et al.*, «An Experimental Study of Nurse-Physician Relationships», / *Nervous and Mental Disease* 141 (1966): 171. <<

[86] Un inicio irónico: el ECS fue financiado por las Fuerzas Armadas estadounidenses, que estaban interesadas en que las prisiones militares funcionaran mejor. <<

[87] S. Fiske *et al.*, «Why Ordinary People Torture Enemy Prisoners», *Sci* 306 (2004): 1482. <<

[88] P. Zimbardo, *El efecto Lucifer: el porqué de la maldad* (Barcelona: Paidós, 2008). También es la fuente de la cita de Solzhenitsyn. <<

[89] Recuerde, la mayoría eran estudiantes universitarios psicológicamente sanos. En el ECS, casi todos ellos señalaron al principio que preferían ser prisioneros antes que guardias, y algunos señalaron que se habían presentado voluntarios para aprender cómo sería estar en la cárcel, ya que esperaban ser encarcelados en algún momento por su actividad a favor de los derechos civiles o contra la guerra. Y como ocurre habitualmente al hablar del ECS, se subestima el hecho de que muchos de los prisioneros, al igual que los guardias, quedaron profundamente angustiados después de la experiencia, viendo lo fácil que fue que se volvieran impasibles. <<

[90] Un profesor, por ejemplo, se convirtió en objetor de conciencia durante la guerra de Vietnam, motivado por el horror que le produjo ver cómo se había comportado durante el estudio. <<

[91] Ibid. <<

[92] G. Perry, *Behind the Shock Machine: The Untold Story of the Notorious Milgram Psych Experiments* (Nueva York: New Press, 2013). <<

[93] T. Carnahan y S. McFarland, «Revisiting the Stanford Prison Experiment: Could Participant Self-Selection Have Led to the Cruelty?», *PSPB* 33 (2007): 603; S. H. Lovibond *et al.*, «Effects of Three Experimental Prison Environments on the Behavior of Non-convict Volunteer Subjects», *Psychologist* 14 (1979): 273. <<

[94] S. Reiche y S. A. Haslam, «Rethinking the Psychology of Tyranny: The BBC Prison Study», *Brit J Soc Psych* 45 (2006): 1; S. A. Haslam y S. D. Reicher, «When Prisoners Take Over the Prison: A Social Psychology of Resistance», *PSPR* 16 (2012): 154. <<

[95] P. Zimbardo, «On Rethinking the Psychology of Tyranny: The BBC Prison Study», *Brit J Soc Psych* 45 (2006): 47. <<

[96] A. Abbott, «How the Brain Responds to Orders», *Nat* 530 (2016): 394.
<<

[97] Como ejemplo de esto, el trabajo reciente de Zimbardo analiza la rebeldía ante la autoridad injusta. <<

[98] *B. Muller-Hill, Murderous Science: Elimination by Scientific Selection of jews, Gypsies, and Others, Germany 1933-1945 (Oxford: Oxford University Press, 1988).* <<

[99] S. Asch, «Opinions and Social Pressure», *Sci Am*, 193 (1955): 35. <<

[100] R. Sapolsky, «Measures of Life», *Sciences*, marzo-abril de 1994, p. 10.
<<

[101] R. Watson, «Investigation into Deindividuation Using a Cross-Cultural Survey Technique», *JPSP* 25 (1973): 342. <<

[102] A. Bandura *et al.*, «Disinhibition of Aggression Through Diffusion of Responsibility and Dehumanization of Victims», / *Res in Personality* 9 (1975): 253. <<

[103] L. Begue *et al.*, «Personality Predicts Obedience in a Milgram Paradigm», / *Personality* 83 (2015): 299; V. Zeigler-Hill *et al.*, «Neuroticism and Negative Affect Influence the Reluctance to Engage in Destructive Obedience in the Milgram Paradigm», / *Soc Psych* 153 (2013): 161; T. Blass, «Right-Wing Authoritarianism and Role as Predictors of Attributions About Obedience to Authority», *Personality and Individual Differences* 1 (1995): 99; P. Burley y J. McGuinness, «Effects of Social Intelligence on the Milgram Paradigm», *Psych Rep* 40 (1977): 767. <<

[104] A. H. Eagly y L. L. Carli, «Sex of Researchers and Sex-Typed Communications as Determinants of Sex Differences in Influenceability: A Meta-analysis of Social Influence Studies», *Psych Bull* 90 (1981): 1; S. Ainsworth y J. Maner, «Sex Begets Violence: Mating Motives, Social Dominance, and Physical Aggression in Men», *JPSP* 103 (2012): 819; H. Reitan y M. Shaw, «Group Membership, Sex-Composition of the Group, and Conformity Behavior», / *Soc Psych* 64 (1964): 45. <<

[105] S. Milgram, «Nationality and Conformity», *Sci Am* 205 (1961): 45. <<

Capítulo 13. Moralidad y hacer lo correcto, una vez que has averiguado qué es

[1] A. Shenhav y J. D. Greene, «Moral Judgments Recruit Domain-General Valuation Mechanisms to Integrate Representations of Probability and Magnitudes», *Neuron* 67 (2010): 667; P. N. Tobler *et al.*, «The Role of Moral Utility in Decisión Making: An Interdisciplinary Framework», *Cog, Affective & Behav Nsci* 8 (2008): 390; B. Harrison *et al.*, «Neural Correlates of Moral Sensitivity in OCD», *AGP* 69 (2012): 741. <<

[2] L. Young *et al.*, «The Neural Basis of the Interaction Between Theory of Mind and Moral Judgment», *PNAS* 104 (2007): 8235; L. Young y R. Saxe, «Innocent Intentions: A Correlation Between Forgiveness for Accidental Harm and Neural Activity», *Neuropsychologia* 47 (2009): 2065; L. Young *et al.*, «Disruption of the Right Temporoparietal Junction with TMS Reduces the Role of Beliefs in Moral Judgments», *PNAS* 107 (2009): 6753; L. Young y R. Saxe, «An fMRI Investigation of Spontaneous Mental State Inference for Moral Judgment», *Cog Nsci* 21 (2009): 1396. <<

[3] J. Knobe, «Intentional Action and Side Effects in Ordinary Language Analysis», 63 (2003): 190; J. Knobe, «Theory of Mind and Moral Cognition: Exploring the Connections», *TICS* 9 (2005): 357. <<

[4] J. Knobe, «Theory of Mind and Moral Cognition: Exploring the Connections», *TICS* 9 (2005): 357. <<

[5] P. Singer, «Sidgwick and Reflective Equilibrium», *Monist* 58 (1974), reimpresso en *Unsatisfying Human Life*, ed. H. Kulse (Oxford: Blackwell, 2002). <<

[6] J. Haidt, «The Emotional Dog and Its Rational Tail: A Social Intuitionist Approach to Moral Judgment», *Psych Rev* 108 (2001): 814-834; J. Haidt, «The New Synthesis in Moral Psychology», *Sci* 316 (2007): 996. <<

[7] J. S. Borg *et al.*, «Infection, Incest, and Iniquity: Investigating the Neural Correlates of Disgust and Morality», / *CogNsci* 20 (2008); 1529. <<

[8] Los autores del estudio también incluyeron una categoría de actos repulsivos que, sin embargo, no constituían una transgresión moral, y en los que estaba implicado un hermano: beberse la orina de un hermano, comerse una costra suya, etc. Divertido. <<

[9] M. Haruno y C. D. Frith, «Activity in the Amygdala Elicited by Unfair Divisions Predicts Social Value Orientation», *Nat Nsci* 13 (2010): 160; C. D. Batson, «Prosocial Motivation: Is It Ever Truly Altruistic?», *Advances in Exp. Soc Psych* 20 (1987): 65; A. G. Sanfey *et al*, «The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game», *Sci* 300 (2003): 1755. <<

[10] J. Van Bavel *et al.*, «The Importance of Moral Construal: Moral Versus Nonmoral Construal Elicits Faster, More Extreme, Universal Evaluations of the Same Actions», *PLoS ONE* 7 (2012): 648693. <<

[11] G. Miller, «The Roots of Morality», *Sci* 320 (2008): 734. <<

[12] Para toda esta sección sobre los rudimentos de la moralidad en los niños pequeños, vea el excelente P. Bloom, *Just Babies: The Origins of Good and Evil* (Portland, OR: Broadway Books, 2014). Esta fuente también es válida para la media docena de párrafos siguientes. <<

[13] Y para mostrar cuánto está explotado esto en los Cerebros sociales de estos niños, esto funciona solo si las formas están personificadas con ojos. <<

[14] S. F. Brosnan y F. B. M. de Waal, «Monkeys Reject Unequal Pay», *Nat* 425 (2003): 297. <<

[15] Los perros se diferencian de los primates en dos aspectos interesantes que tienen sentido, según la inteligencia de ambos. Los primates se enfadaban y dejaban de realizar la tarea si había una diferencia en la calidad de la recompensa (uva frente a pepino); por el contrario, los perros no distinguían la calidad (pan frente a salchicha), solo si uno era recompensado y el otro no. Segundo, mientras muchos monos rehusaron aceptar la recompensa final y no volvieron a cooperar, los perros acabaron aceptando, después de suficientes súplicas del humano para que le «diera la patita». <<

[16] F. Range *et al.*, «The Absence of Reward Induces Inequity Aversion in Dogs», *PNAS* 106 (2009): 340; C. Wynne, «Fair Refusal by Capuchin Monkeys», *Nat* 428 (2004): 140; D. Dubreuil *et al.*, «Are Capuchin Monkeys (*Cebus apella*) Inequity Averse?», *Proc Royal Soc of London B* 273 (2006): 1223. <<

[17] S. F. Brosnan y F. B. M. de Waal, «Evolution of Responses to (un)Fairness», *Sci* 346 (2014): 1251776; S. F. Brosnan *et al.*, «Mechanisms Underlying Responses to Inequitable Outcomes in Chimpanzees, *Pan troglodytes*», *Animal Behav* 79 (2010): 1229; M. Wolkenten *et al.*, «Inequity Responses of Monkeys Modified by Effort», *PNAS* 104 (2007): 18854. <<

[18] K. Jensen *et al.*, «Chimpanzees Are Rational Maximizers in an Ultimátum Game», *Sci* 318 (2007): 107; D. Procter *et al.*, «Chimpanzees Play the Ultimátum Game», *PNAS* 110 (2013): 2070. <<

[19] ¿Pero qué ocurre si el mono escoge la opción de recibir dos malvaviscos en lugar de la opción malvavisco-apio porque, bueno, el hecho de que aparecieran en escena dos malvaviscos era mucho más excitante? Los autores realizaron un hermoso experimento control: cuando no había ningún mono en el espacio adyacente, la elección era aleatoria en cuanto al alimento que se depositaba en el segundo lugar. <<

[20] V. R. Lakshminarayanan y L. R. Santos, «Capuchin Monkeys Are Sensitive to Others' Welfare», *Curr Biol* 17 (2008): 21; J. M. Burkart *et al.*, «Other-Regarding Preferences in a Non-human Primate: Common Marmosets Provision Food Altruistically», *PNAS* 104 (2007): 19762; J. B. Silk *et al.*, «Chimpanzees Are Indifferent to the Welfare of Unrelated Group Members», *Nat* 437 (2005): 1357; K. Jensen *et al.*, «What's in It for Me? Self-Regard Precludes Altruism and Spite in Chimpanzees», *Proc Royal Soc B* 273 (2006): 1013; J. Vonk *et al.*, «Chimpanzees Do Not Take Advantage of Very Low Cost Opportunities to Deliver Food to Unrelated Group Members», *Animal Behav* 75 (2008): 1757. <<

[21] *F. de Waal y S. Macedo, Primates y filósofos: la evolución de la moral del simio al hombre (Barcelona: Paidós, 2007).* <<

[22] B. Thomas *et al.*, «Harming Kin to Save Strangers: Further Evidence for Abnormally Utilitarian Moral Judgments After Ventromedial Prefrontal Damage», / *CogNsci* 23 (2011): 2186. <<

[23] Realmente, el dilema del tranvía fue inventado por la filósofa británica Philippa Foot en 1967. <<

[24] J. Greene *et al.*, «An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgment», *Sci* 293 (2001): 2105; J. Greene *et al.*, «The Neural Bases of Cognitive Conflict and Control in Moral Judgment», *Neuron* 44 (2004): 389; J. Greene, *Moral Tribes: Emotion, Reason and the Gap Between Us and Them* (Nueva York: Penguin, 2014). <<

[25] Y tal como hemos señalado con anterioridad, la gente con la CPFvm lesionada está igual de dispuesta a apretar la palanca como a empujar a la persona. Podemos observar lo mismo si damos al sujeto una benzodiazepina (un tranquilizante como el Valium). La CPFvm y la amígdala se tranquilizan (ambas por la acción directa del fármaco y de forma secundaria por el amortiguamiento del sistema nervioso simpático), y el sujeto está más dispuesto a empujar. <<

[26] *D. Ariely, Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions (Nueva York: Harper Perennial, 2010).* <<

[27] P. Singer, «Famine, Affluence, and Morality», *Philosophy and Public Affairs* 1 (1972): 229. <<

[28] D. A. Smalia *et al.*, «Sympathy and Callousness: The Impact of Deliberative Thought on Donations to Identifiable and Statistical Victims», *Organizational Behav and Hum Decisión Processes* 102 (2007): 143; L. Petrinovich y P. O'Neill, «Influence of Wording and Framing Effects on Moral Intuitions», *Ethology and Sociobiology* 17 (1996): 145; L. Petrinovich *et al.*, «An Empirical Study of Moral Intuitions: Toward an Evolutionary Ethics», *JPSP* 64 (1993): 467; R. E. O'Hara *et al.*, «Wording Effects in Moral Judgments», *Judgment and Decisión Making* 5 (2010): 547. <<

[29] A. Cohn *et al.*, «Business Culture and Dishonesty in the Banking Industry», *Nat* 516 (2014): 86. Vea también M. Villeval, «Professional Identity Can Increase Dishonesty», *Nat* 516 (2014): 48. <<

[30] Me hubiera gustado que los autores citaran el nombre del banco, por si acaso un día pasa por mi cabeza ingresar dinero en algún banco suizo y quisiera poder descartar inmediatamente un candidato de la lista de bancos posibles. <<

[31] R. Zahn *et al.*, «The Neural Basis of Human Social Values: Evidence from Functional MRI», *Cerebral Cortex* 19 (2009): 276. <<

[32] Por la frase de Michael Ghiselin: «Si arañas a un altruista verás a un hipócrita sangrar». (*N. del T.*). <<

[33] K. Starcke *et al.*, «Does Stress Alter Everyday Moral Decision-Making?», *PNE* 36 (2011): 210; F. Youssef *et al.*, «Stress Alters Personal Moral Decisión Making», *PNE* 37 (2012): 491. <<

[34] E. Pronin, «How We See Ourselves and How We See Others», *Sci* 320 (2008): 1177. <<

[35] Y recuerde del último capítulo cómo Haidt mostró que los liberales ponen más énfasis que los conservadores en los asuntos relacionados con el daño y la justicia, mientras que los conservadores valoran desproporcionadamente la lealtad, el respeto y la pureza. Haidt se refiere en tono jocoso a estos estudios como su investigación «intercultural», lo que evoca imágenes suyas ataviado con un casco y una mosquitera, caminando entre la gente de Berkeley y Provo. <<

[36] R. M. N. Shweder *et al.*, «The “Big Three” of Morality and the “Big Three” Explanations of Suffering», en *Morality and Health*, ed. A. M. B. P. Rozin (Oxford: Routledge, 1997). <<

[37] M. Shermer, *The Science of Good and Evil* (Nueva York: Holt, 2004).
<<

[38] Solo como ejemplo improvisado, si yo me encontrara en la mitad de un servicio religioso y de repente se me escapara una flatulencia terriblemente sonora y maloliente, creo que preferiría que me sucediera entre cuáqueros que, por ejemplo, entre un grupo de talibanes durante la oración del viernes.
<<

[39] F. W. Marlowe *et al* «More “Altruistic” Punishment in Larger Societies», *Sci* 23 (2006): 1767; J. Henrich *et al.*, «“Economic Man” in Cross-Cultural Perspective: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies», *BBS* 28 (2005): 795. <<

[40] R. Benedict, *El crisantemo y la espada: patrones de la cultura japonesa* (Madrid: Alianza Editorial, 1974); H. Katchadourian, *Guilt: The Bite of Conscience* (Palo Alto, CA: Stanford General Books, 2011); J. Jacquet, *Is Shame Necessary? New Uses for an Old Tool* (Nueva York: Pantheon, 2015).
<<

[41] Solo para añadir otro término a la mezcla, la mayoría de los expertos de este campo parece que cataloga el bochorno como una versión pasajera y de pacotilla de la vergüenza. Su poder regulador se puede observar en el pueblo semái de la península malaya, quienes dicen: «Aquí no hay autoridad, pero sí bochorno». <<

[42] C. Berthelsen, «College Football: 9 Enter Pleas in U.C.L.A. Parking Case», *New York Times*, 29 de julio de 1999, <https://www.nytimes.com/1999/07/29/sports/college-football-9-enter-pleas-in-ucla-parking-case.html>. <<

[43] J. Bakan, *La corporación* (Barcelona: Volter, 2006). <<

[44] Lo cual, para hacer hincapié en algo que todos sabemos con certeza, pero que nos cuesta recordar, no es sinónimo de felicidad. Se han realizado muchas investigaciones sobre la felicidad, desde estudios longitudinales sobre los mismos individuos durante un tiempo a enormes estudios multiculturales de decenas de miles de sujetos en docenas de países, y todos muestran lo mismo: cuando la gente sale de una situación de pobreza extrema, la mayoría se sienten felices. Pero en los niveles que están por encima de la lucha por la subsistencia, existe muy poca relación entre ingresos y felicidad. <<

[45] *Greene, Moral Tribes.* <<

[46] D. G. Rand *et al.*, «Spontaneous Giving and Calculated Greed», *Nat* 489 (2012): 427. <<

[47] S. Bowles, «Policies Designed to Self-Interested Citizens May Undermine “The Moral Sentiments”: Evidence from Economic Experiments», *Sci* 320 (2008): 1605; E. Fehr y B. Rockenbach, «Detrimental Effects of Sanctions on Human Altruism», *Nat* 422 (2003): 137. <<

[48] Bowles cita un gran ejemplo de esto, en el que las sanciones reducen la prosocialidad dentro del grupo: algunos progenitores tienen por costumbre recoger tarde a sus hijos del colegio de educación preescolar. «Por favor, no lo hagan —piden por correo electrónico los colegios a todos los padres—. Hacen que nuestro maravilloso personal tarde más en irse a casa». Esta estrategia ayuda, pero aun así hay algunos padres que siguen llegando tarde. Así que el colegio establece un programa de sanciones —cada vez que llegue tarde, añadiremos un cargo a su factura—. Y la tasa de padres que llegan tarde *empeora*. ¿Por qué? Porque la transgresión ha sido trasladada del ámbito de la intuición social intragrupal («Ey, no debería ser egoísta hacia los miembros de nuestra comunidad escolar») a un ámbito donde predomina la evaluación («De acuerdo, estoy dispuesto a aceptar un aumento en el coste por mi propia conveniencia»). Esta también podría ser una forma de encuadrar la explicación de por qué, en ese estudio multicultural de sociedades a pequeña escala del que hemos hablado anteriormente, aquellos que tienen una mayor integración en el mercado son los que juegan de una manera más prosocial —lo que hacen los mercados y las economías es trasladar un mundo basado en el altruismo recíproco desde el ámbito de la intuición social al de la evaluación social—. <<

[49] Estos temas guardan un enorme parecido con aquellos del galardonado con el Nobel en Economía Daniel Kahneman, en su libro supervenías, *Pensar rápido, pensar despacio* —en lugar de encuadrar las cosas en un escenario moral, su análisis trata de las diferentes fortalezas y debilidades del pensamiento intuitivo rápido y del pensamiento analítico lento en el ámbito de la economía—. <<

[50] Aunque el neurocientífico Sam Harris, en su libro *Mentir*, defiende que todas las mentiras —incluso las mentiras piadosas, las mentiras para no herir los sentimientos de alguien, las mentiras que acompañan al heroísmo proverbial de, por ejemplo, esconder a un esclavo fugitivo— son un error. Vea S. Harris, *Lying* (Four Elephants Press, 2013, *e-book*). <<

[51] M. M. Littlefield *et al.*, «Being Asked to Tell an Unpleasant Truth About Another Person Activates Anterior Insula and Medial Prefrontal Cortex», *Front Hum Nsci* 9 (2015): 553. <<

[52] Para un recorrido del engaño animal, vea los siguientes artículos: B. C. Wheeler, «Monkeys Crying Wolf? Tufted Capuchin Monkeys Use Anti-predator Calis to Usurp Resources from Conspecifics», *Proc Royal Soc B Biol Sci* 276 (2009): 3013; E. Amici *et al.*, «Variation in Withholding of Information in Three Monkey Species», *Proc Royal Soc B Biol Sci* 276 (2009): 3311; A. le Roux *et al.*, «Evidence for Tactical Concealment in a Wild Primate», *Nat Communications* 4 (2013): 1462; A. Whiten y R. W. Byrne, «Tactical Deception in Primates», *BBS* 11 (1988): 233; F. de Waal, *Chimpanzee Politics: Power and Sex Among Apes* (Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1982); G. Woodruff y D. Premack, «Intentional Communication in the Chimpanzee: The Development of Deception», *Cog* 7 (1979): 333; R. W. Byrne y N. Corp, «Neocortex Size Predicts Deception Rate in Primates», *Proc Royal Soc B Biol Sci* 271 (2004): 693; C. A. Ristau, «Language, Cognition, and Awareness in Animáis?», *ANYAS* 406 (1983): 170; T. Bugnyar y K. Kotrschal, «Observational Learning and the Raiding of Food Caches in Ravens, *Corvus corax*: Is It “Tactical” Deception?», *Animal Behav* 64 (2002): 185; J. Bro-Jorgensen y W. M. Pangle, «Male Topi Antelopes Alarm Snort Deceptively to Retain Females for Mating», *Am Nat* 176: E33; C. Brown *et al.*, «It Pays to Cheat: Tactical Deception in a Cephalopod Social Signalling System», *Biol Lett* 8 (2012): 729; T. Flower, «Fork-Tailed Drongos Use Deceptive Mimicked Alarm Calis to Steal Food», *Proc Royal Soc B Biol Sci* 278: 1548. <<

[53] Solo quiero insistir, empezando con esas levaduras sociales, en que el engaño no se limita a los primates. Un engaño parecido al observado en los capuchinos se ha podido ver en los brillantes córvidos; además, comportamientos como el de los chorlitos fingiendo estar heridos para alejar a un depredador de su nido han sido interpretados como un engaño táctico. («No te comas a los niños. Mira, ¡ven a por mí! Tengo más carne y no me puedo alejar porque estoy herido»). También se ha informado de un engaño parecido en otras aves, algunos ungulados y en sepias. <<

[54] K. G. Volz *et al.*, «The Neural Basis of Deception in Strategic Interactions», *Front Behav Nsci* 9 (2015): 27. <<

[55] Lo que nos da pie a recordar dos grandes citas, una que normalmente se atribuye al político Sam Rayburn («Hijo, dime siempre la verdad. Así no tendrás nunca que recordar qué es lo que dijiste la última vez») y la otra corresponde al filósofo suizo del siglo XVIII Johann Lavater («Aquel que es apasionado y apresurado generalmente es honesto; es del hipócrita oculto de quien te tendrías que preocupar»). <<

[56] Según la evaluación de las puntuaciones obtenidas en un cuestionario sobre psicopatías o por tener una historia exitosa de estafas a personas. Muy importante: los estudios incluyeron no solo un grupo de control con individuos normales, sino también un grupo de control formado por psicópatas que no eran mentirosos compulsivos. <<

[57] Y. Yang *et al.*, «Prefrontal White Matter in Pathological Liars», *Br J Psychiatry* 187 (2005): 325; Y. Yang *et al.*, «Localisation of Increased Prefrontal White Matter in Pathological Liars», *Br J Psychiatry* 190 (2007): 174. <<

[58] D. D. Langleben *et al.*, «Telling Truth from Lie in Individual Subjects with Fast Event-Related fMRI», *Hum Brain Mapping* 26 (2005): 262; J. M. Nunez *et al.*, «Intentional False Responding Shares Neural Substrates with Response Conflict and Cognitive Control», *Neuroimage* 25 (2005): 267; G. Ganis *et al.*, «Neural Correlates of Different Types of Deception: An fMRI Investigation», *Cerebral Cortex* 13 (2003): 830; K. L. Phan *et al.*, «Neural Correlates of Telling Lies: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study at 4 Tesla», *Academic Radiology* 12 (2005): 164; N. Abe *et al.*, «Dissociable Roles of Prefrontal and Anterior Cingulate Cortices in Deception», *Cerebral Cortex* 16 (2006): 192; N. Abe, «How the Brain Shapes Deception: An Integrated Review of the Literature», *Neuroscientist* 17 (2011): 560. <<

[59] A. Priori *et al.*, «Lie-Specific Involvement of Dorsolateral Prefrontal Cortex in Deception», *Cerebral Cortex* 18 (2008): 451; L. Zhu *et al.*, «Damage to Dorsolateral Prefrontal Cortex Affects Tradeoffs Between Honesty and Self-Interest», *Nat Nsci* 17 (2014): 1319. <<

[60] T. Baumgartner *et al.*, «The Neural Circuitry of a Broken Promise», *Neuron* 64 (2009): 756. <<

[61] La implicación de la amígdala seguramente es la clave en un caso del que informaron algunos neurólogos franceses sobre un hombre que tenía una convulsión cada vez que mentía durante sus negociaciones de empresa. Se descubrió que tenía un tumor que presionaba la amígdala; una vez que se lo extirparon, las convulsiones desaparecieron (no se menciona si la persona en cuestión seguía mintiendo en su trabajo). Los autores lo llamaron «síndrome de Pinocho». Vea F. Sellal *et al.*, «“Pinocchio Syndrome”: A Peculiar Form of Reflex Epilepsy?», / *Neurol, Neurosurgery and Psychiatry* 56 (1993): 936.
<<

[62] J. D. Greene y J. M. Paxton, «Patterns of Neural Activity Associated with Honest and Dishonest Moral Decisions», *PNAS* 106 (2009): 12506. <<

[63] L. Pascual *et al.*, «How Does Morality Work in the Brain? A Functional and Structural Perspective of Moral Behavior», *Front Integrative Nsci* 7 (2013): 65. <<

[64] D. G. Rand y Z. G., Epstein, «Risking Your Life Without a Second Thought: Intuitive Decision-Making and Extreme Altruism», *PLoS ONE* 9, n.º 10 (2014): 6109687; R.W. Emerson, *Essays, First Series: Heroism* (1841). <<

Capítulo 14. Sentir el dolor de alguien, comprender el dolor de alguien, aliviar el dolor de alguien

[1] Grandes lecturas sobre este tema general escritas por científicos líderes en este campo: D. Keltner *et al*, *The Compassionate Instinct: The Science of Human Goodness* (Nueva York: WW Norton, 2010); R. Davidson y S. Begley, *El perfil emocional de tu cerebro: claves para modificar nuestras actitudes y reacciones* (Barcelona: Destino, 2012). <<

[2] G. Hein *et al.*, «The Brain's Functional Network Architecture Reveals Human Motives», *Sci* 351 (2016): 1074. Vea también: S. Gluth y L. Fontanesi, «Wiring the Altruistic Brain», *Sci* 351 (2016): 1028. <<

[3] O dicho de otra forma, los chimpancés eran menos susceptibles al comportamiento supersticioso que los humanos. <<

[4] A. Whiten *et al.*, «Imitative Learning of Artificial Fruit Processing in Children (*Homo sapiens*) and Chimpanzees (*Pan troglodytes*)», *JCP* no (1996): 3; V. Horner y A. Whiten, «Causal Knowledge and Imitation/Emulation Switching in Chimpanzees (*Pan troglodytes*) and Children (*Homo sapiens*)», *Animal Cog* 8 (2005): 164. <<

[5] D. Jeon *et al.*, «Observational Fear Learning Involves Affective Pain System and Cal.2. CA2 Channels in ACC», *Nat Nsci* 13 (2010): 482. <<

[6] B. L. Warren *et al.*, «Neurobiological Sequelae of Witnessing Stressful Events in Adult Mice», *BP* 73 (2012): 7. <<

[7] Abandonaban con más facilidad una tarea difícil y experimentaban menos placer, mostrando menos preferencia por un agua con sabor a sacarosa.
<<

[8] D. J . Langford *et al.*, «Social Modulation of Pain as Evidence for Empathy in Mice», *Sci* 312 (2006): 1967. <<

[9] Esto se determinó con una «prueba de placa caliente». Se coloca un ratón en una placa a temperatura ambiente; la temperatura de la placa va aumentando gradualmente. Puedes saber en qué instante el calor pasa a ser molesto: el ratón levanta una pata (momento en el que se quita el ratón de ese habitáculo). ¿Cuál era la temperatura de la placa en ese momento? Ese es el umbral de dolor del ratón. <<

[10] Leer sobre cómo sufrían todo eso estos ratones seguro que provoca un estado empático. <<

[11] M. Tomasello y V. Amrisha, «Origins of Human Cooperation and Morality», *Ann Rev Psych* 64 (2013): 231; D. Povinelli *et al.*, análisis de *Reaching into Thought: The Minds of the Great Apes*, ed. A. E. Russon *et al.*, *TICS* 2 (1998): 158. <<

[12] F. de Waal y A. van Roosmalen, «Reconciliation and Consolation Among Chimpanzees», *Behav Ecology and Sociobiology* 5 (1979): 55; E. Palagi y G. Cordoni, «Postconflict Third-Party Affiliation in *Canis lupus*: Do Wolves Share Similarities with the Great Apes?», *Animal Behav* 78 (2009): 979; A. Cools *et al.*, «Canine Reconciliation and Third-Party-Initiated Postconflict Affiliation: Do Peacemaking Social Mechanisms in Dogs Rival Those of Higher Primates?», *Ethology* 14 (2008): 53; O. Fraser y T. Bugnyar, «Do Ravens Show Consolation? Responses to Distressed Others», *PLoS ONE* 5, n.º. 5 (2010), doi:10.1371/ journal.pone.0010605; A. Seed *et al.*, «Postconflict Third-Party Affiliation in Rooks, *Corvus frugilegus*», *Curr Biol* 2 (2006): 152; J. Plotnik y F. de Waal, «Asian Elephants (*Elephas maximus*) Reassure Others in Distress», *Peer J* 2 (2014), doino.7717/ peerj.278; Z. Clay y F. de Waal, «Bonobos Respond to Distress in Others: Consolation Across the Age Spectrum», *PLoS ONE* 8 (2013): 655206. <<

[13] J. P. Burkett *et al.*, «Oxytocin-Dependent Consolation Behavior in Rodents», *Sci* 351 (2016): 375. <<

[14] G. E. Rice y P. Gainer, «“Altruism” in the Albino Rat», / *Comp and Physiological Psych* 55 (1962): 123; J. S. Mogil, «The Surprising Empathic Abilities of Rodents», *TICS* 16 (2012): 143; I. Ben-Ami Bartal *et al.*, «Empathy and Pro-social Behavior in Rats», *Sci* 334 (2011): 1427-1430. <<

[15] I. B. A. Bartal *et al.*, «Pro-social Behavior in Rats is Modulated by Social Experience», *e Life* 3 (2014): 001385. <<

[16] C. Lamm *et al.*, «Meta-analytic Evidence for Common and Distinct Neural Networks Associated with Directly Experienced Pain and Empathy for Pain», *Neuroimage* 54 (2011): 2492; B. C. Bernhardt y T. Singer, «The Neural Basis of Empathy», *Anti Rev Nsci* 35 (2012): 1. <<

[17] A. Craig, «How Do You Feel? Interoception: The Sense of the Physiological Condition of the Body», *Nat Rev Nsci* 3 (2002): 655; J. Kong *et al.*, «A Functional Magnetic Resonance Imaging Study on the Neural Mechanisms of Hyperalgesic Nocebo Effect», / *Nsci* 28 (2008): 13354. <<

[18] B. Vogt, «Pain and Emotion Interactions in Subregions of the Cingulate Gyrus», *Nat Rev Nsci* 6 (2005): 533; K. Ochsner *et al.*, «Your Pain or Mine? Common and Distinct Neural Systems Supporting the Perception of Pain in Self and Other», *SCAN* 3 (2008): 144; esta es la fuente de la cita de Ochsner.
<<

[19] «Está asociada con»... no nos aporta mucha información. Para simplificarlo, he ignorado que hay muchas clases de subpartes de la CCA; la depresión está asociada con el incremento de activación en algunas y una reducción en otras. En conjunto, encaja con una imagen de una CCA disfuncional que tiene que ver fundamentalmente con la tristeza sofocante que lo impregna todo durante la depresión. <<

[20] N. Eisenberger *et al.*, «Does Rejection Hurt? An fMRI Study of Social Exclusion», *Sci* 302 (2003): 290; D. Pizzagalli, «Frontocingulate Dysfunction in Depression: Toward Biomarkers of Treatment Response», *Neurophyschopharmacology* 36 (2011): 183. <<

[21] C. Lamm *et al.*, «The Neural Substrate of Human Empathy: Effects of Perspective-Taking and Cognitive Appraisal», / *CogNsci* 19 (2007): 42; P. Jackson *et al.*, «Empathy Examined Through the Neural Mechanisms Involved in Imagining How I Feel Versus How You Feel Pain», *Neuropsychologia* 44 (2006): 752; M. Saarela *et al.*, «The Compassionate Brain: Humans Detect Intensity of Pain from Another's Face», *Cerebral Cortex* 17 (2007): 230; N. Eisenberg *et al.*, «The Relations of Emotionality and Regulation to Dispositional and Situational Empathy-Related Responding», *JPSP* 66 (1994): 776; J. Burkett *et al.*, «Oxytocin-Dependent Consolation Behavior in Rodents», *Sci* 351 (2016): 6271; M. Botvinick *et al.*, «Viewing Facial Expressions of Pain Engages Cortical Areas Involved in the Direct Experience of Pain», *Neuroimage* 25 (2005): 312; C. Lamm *et al.*, «The Neural Substrate of Human Empathy: Effects of Perspective-Taking and Cognitive Appraisal», / *CogNsci* 19 (2007): 42; C. Lamm *et al.*, «What Are You Feeling? Using Functional Magnetic Resonance Imaging to Assess the Modulation of Sensory and Affective Responses During Empathy for Pain», *PLoS ONE* 2 (2007): e1292. <<

[22] Es importante aclarar que esto se aplica solo a las interacciones intragrupalas. Cuando se trata con un miembro de Ellos, como ya vimos, la oxitocina hace que la gente sea más hostil y xenófoba. <<

[23] D. Jeon *et al.*, «Observational Fear Learning Involves Affective Pain System and Ca(v)_i.2 Ca²⁺ Channels in ACC», *Nat Nsci* 13 (2010): 482. <<

[24] A. Craig, «How Do You Feel —Now? The Anterior Insula and Human Awareness», *Nat Rev Nsci* 10 (2009): 59; B. King-Casas *et al.*, «The Rupture and Repair of Cooperation in Borderline Personality Disorder», *Sci* 321 (2008): 806; M. H. Immordino-Yang *et al.*, «Neural Correlates of Admiration and Compassion», *PNAS* 106 (2009): 8021. <<

[25] J. Decety y K. Michalska, «Neurodevelopmental Changes in the Circuits Underlying Empathy and Sympathy from Childhood to Adulthood», *Developmental Sci* 13 (2009): 886; J. Decety, «The Neuroevolution of Empathy», *ANYAS* 1231 (2011): 35; esta segunda referencia es la fuente de la cita. <<

[26] E. Brueau *et al.*, «Distinct Roles of the “Shared Pain” and “Theory of Mind” Networks in Processing Others’ Emotional Suffering», *Neuropsychologia* 50 (2012): 219; C. Lamm *et al.*, «How Do We Empathize with Someone Who Is Not Like Us? A Functional Magnetic Resonance Imaging Study», / *CogNsci* 22 (2010): 362; C. Keysers *et al.*, «Somatosensation in Social Perception», *Nat Rev Nsci* 11 (2010): 417. <<

[27] L. Harris y S. Fiske, «Dehumanizing the Lowest of the Low: Neuroimaging Responses to Extreme Outgroups», *Psych Sci* 17 (2006): 847.
<<

[28] I. Konvalinka *et al.*, «Synchronized Arousal Between Performers and Related Spectators in a Fire-Walking Ritual», *PNAS* 108 (2011): 8514; Y. Cheng *et al.*, «Love Hurts: An fMRI Study», *NeuroImage* 51 (2010): 923. <<

[29] A. Avenanti *et al.*, «Transcranial Magnetic Stimulation Highlights the Sensorimotor Side of Empathy for Pain», *Nat Nsci* 8 (2005): 955; X. Xu *et al.*, «Do You Feel My Pain? Racial Group Membership Modulates Empathic Neural Responses», *JNsci* 29 (2009): 8525; V. Mathur *et al.*, «Neural Basis of Extraordinary Empathy and Altruistic Motivation», *NeuroImage* 51 (2010): 1468; G. Flein *et al.*, «Neural Responses to Ingroup and Outgroup Members' Suffering Predict Individual Differences in Costly Helping», *Neuron* 68 (2010): 149; E. Bruneau *et al.*, «Social Cognition in Members of Conflict Groups: Behavioural and Neural Responses in Arabs, Israelis and South Americans to Each Other's Misfortunes», *Philosophical Transactions of the Royal Soc B* 367 (2012): 717; E. Bruneau y R. Saxe, «Attitudes Towards the Outgroup are Predicted by Activity in the Precuneus in Arabs and Israelis», *NeuroImage* 52 (2010): 1704; J. Gutsell y M. Inzlicht, «Intergroup Differences in the Sharing of Emotive States: Neural Evidence of an Empathy Gap», *SCAN* 10 (2011): 1093; J. Freeman *et al.*, «The Neural Origins of Superficial and Individuated Judgments About Ingroup and Outgroup Members», *Hum Brain Mapping* 31 (2010): 150. <<

[30] Podría ser útil como prueba política clarificadora ver el dolor de quién es el que sientes más rápidamente (p. ej., un feto frente a una persona sin hogar). «Lo que significa ser liberal o conservador se consolida ideológicamente alrededor del problema del [sentir empatía solo por ciertos tipos de] dolor», escribe un politólogo. Vea K. Wailoo, *Pain: A Political History* (Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 2014). <<

[31] C. Oveis *et al.*, «Compassion, Pride, and Social Intuitions of Self-Other Similarity», *JPSP* 98 (2010): 618; M. W. Kraus *et al.*, «Social Class, Contextualism, and Empathic Accuracy», *Psych Sci* 21 (2012): 1716; J. Stellar *et al.*, «Class and Compassion: Socioeconomic Factors Predict Responses to Suffering», *Emotion* 12 (2012): 449; P. Piff *et al.*, «Higher Social Class Predicts Increased Unethical Behavior», *PNAS* 109 (2012): 4086.
<<

[32] J. Gutsell y M. Inzlicht, «Intergroup Differences in the Sharing of Emotive States: Neural Evidence of an Empathy Gap», *SCAN* 10 (2011): 1093; H. Takahasi *et al.*, «When Your Gain Is My Pain and Your Pain Is My Gain: Neural Correlates of Envy and Schadenfreude», *Sci* 323 (2009): 890; T. Singer *et al.*, «Empathic Neural Responses Are Modulated by the Perceived Fairness of Others», *Nat* 439 (2006): 466; S. Preston y F. de Waal, «Empathy: Its Ultimate and Proximate Bases», *BBS* 25 (2002): 1. <<

[33] C. N. Dewall *et al.*, «Depletion Makes the Heart Grow Less Helpful: Helping as a Function of Self-Regulatory Energy and Genetic Relatedness», *PSPB* 34 (2008): 1653; La madre Teresa es citada en: R Slovic, «“If I Look At the Mass, I Will Never Act”: Psychic Numbing and Genocide», *Judgment and Decisión Making*, 2 (2007): 1. La cita atribuida a Stalin aparece en muchos lugares, incluido: L Lyons, «Looseleaf Notebook», *The Washington Post*, 30 de enero de 1947. <<

[34] A. Jenkins y J. Mitchell, «Medial Prefrontal Cortex Subserves Diverse Forms of Self-Reflection», *Soc Nsci* 6 (2011): 211. <<

[35] G. Di Pellegrino *et al.*, «Understanding Motor Events: A Neurophysiological Study», *Exp Brain Res* 91 (1992): 176; G. Rizzolatti *et al.*, «Premotor Cortex and the Recognition of Motor Actions», *Cog Brain Res* 3 (1996): 131; vea también: P. Ferrari *et al.*, «Mirror Neurons Responding to the Observation of Ingestive and Communicative Mouth Actions in the Ventral Premotor Cortex», *Eur J Nsci* 17 (2003): 1703; G. Rizzolatti y L. Craighero, «The Mirror-Neuron System», *Ann Rev Nsci* 27 (2004): 169. <<

[36] Para aquellos que estén interesados, se trata de la corteza premotora junto al área motora suplementaria y a la corteza somatosensorial primaria. Vea P. Molenberghs *et al.*, «Is the Mirror Neuron System Involved in Imitation? A Short Review and Meta-analysis», *Nsci and Biobehavioral Reviews* 33 (2009): 975. <<

[37] Estudios de humanos mediante IRM: V. Gazzola y C. Keysers, «The Observation and Execution of Actions Share Motor and Somatosensory Voxels in AU Tested Subjects: Single-Subject Analyses of Unsmoothed fMRI Data», *Cerebral Cortex* 19 (2009): 1239; M. Iacoboni *et al.*, «Cortical Mechanisms of Human Imitation», *Sci* 286 (1999): 2526. Neuronas individuales halladas en humanos: C. Keysers y V. Gazzola, «Social Neuroscience: Mirror Neurons Recorded in Humans», *Curr Biol* 20 (2010): R353; J. Kilner y A. Neal, «Evidence of Mirror Neurons in Human Inferior Frontal Gyrus», *Nsci* 29 (2009): 10153. <<

[38] M. Rochat *et al.*, «The Evolution of Social Cognition: Goal Familiarity Shapes Monkeys' Action Understanding», *Curr Biol* 18 (2008), 227; M. Lacoboni, «Grasping the Intentions of Others with Ones Own Mirror Neuron System», *PLoS Biol* 3 (2005): e79 <<

[39] C. Catmur *et al.*, «Sensorimotor Learning Configures the Human Mirror System», *Curr Biol* 17 (2007): 1527. <<

[40] G. Hickok, «Eight Problems for the Mirror Neuron Theory of Action Understanding in Monkeys and Humans», / *Cog Nsci* 7 (2009): 1229. <<

[41] V. Gállese y A. Goldman, «Mirror Neurons and the Simulation Theory», *TICS* 2 (1998): 493. <<

[42] V. Caggiano *et al.*, «Mirror Neurons Differentially Encode the Peripersonal and Extrapersonal Space of Monkeys», *Sci* 324 (2009): 403. <<

[43] V. Gállese *et al.*, «Mirror Neurons», *Perspectives on Psych Sci* 6 (2011): 369. <<

[44] Una muestra de algunos artículos relevantes: L. Oberman *et al.*, «EEG Evidence for Mirror Neuron Dysfunction in Autism Spectrum Disorders», *Brain Res: Cog Brain Res* 24 (2005): 190; M. Dapretto *et al.*, «Understanding Emotions in Others: Mirror Neuron Dysfunction in Children with Autism Spectrum Disorders», *NatNsci* 9 (2006): 28; I. Dinstein *et al.*, «A Mirror Up to Nature», *CurrBiol* 19 (2008): R13; A. Hamilton, «Reflecting on the Mirror Neuron System in Autism: A Systematic Review of Current Theories», *Developmental CogNsci* 3 (2013): 91. <<

[45] G. Hickok, *The Myth of Mirror Neurons: The Real Neuroscience of Communication and Cognition* (Nueva York: Norton, 2014). <<

[46] D. Freedberg y V. Gállese, «Motion, Emotion and Empathy in Esthetic Experience», *TICS* 11 (2007): 197; S. Preston y F. de Waal, «Empathy: Its Ultimate and Proximate Bases», *BBS* 25 (2002); 1; J. Decety y P. Jackson, «The Functional Architecture of Human Empathy», *Behav and CogNsci Rev* 3 (2004): 71. <<

[47] J. Pfeifer *et al.*, «Mirroring Others' Emotions Relates to Empathy and Interpersonal Competence in Children», *NeuroImage* 39 (2008): 2076; V. Gállese, «The “Shared Manifold” Hypothesis: From Mirror Neurons to Empathy», / *Consciousness Studies* 8 (2001): 33. <<

[48] J. Kaplan y M. Iacoboni, «Getting a Grip on Other Minds: Mirror Neurons, Intention Understanding, and Cognitive Empathy», *Soc Nsci* 1 (2006): 175. <<

[49] Centro para la construcción de una cultura de la empatía, «Mirror Neurons», <http://cultureofempathy.com/References/Mirror-Neurons.htm>; J. Marsh, «Do Mirror Neurons Give Us Empathy?», *Greater Good Newsletter*, 29 de marzo de 2012; V. Ramachandran, «Mirror Neurons and Imitation Learning as the Driving Force Behind “the Great Leap Forward” in Human Evolution», *Edge*, 31 de mayo de 2000. <<

[50] Grayling es citado en C. Jarrett, «Mirror Neurons: The Most Hyped Concept in Neuroscience?», *Psychology Today*, 10 de diciembre de 2012, <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/brain-myths/201212/mirror-neurons-the-most-hyped-concept-in-neuroscience>; C. Buckley, «Why Our Hero Leapt onto the Tracks and We Might Not», *New York Times*, 7 de enero de 2007. <<

[51] Todas las citas son de Hickok, 2014, *op cit.* Para más análisis sobre el escepticismo, vea C. Jarrett, «A Calm Look at the Most Hyped Concept in Neuroscience: Mirror Neurons», *Wired*, 13 de diciembre de 2013; D. Dobbs, «Mirror Neurons: Rock Stars or Backup Singers?», *News Blog*, *ScientificAmerican.com*, 18 de diciembre de 2007; B. Thomas, «What's So Special About Mirror Neurons?», *Guest Blog*, *ScientificAmerican.com*, 6 de noviembre de 2012; A. Gopnik, «Cells That Read Minds?», *Slate*, 26 de abril de 2007; y «A Mirror to the World», *Economist*, 12 de mayo de 2005, www.economist.com/node/3960516. <<

[52] L. Jamison, «Forum: Against Empathy», *Boston Review*, 10 de septiembre de 2014. <<

[53] C. Lamm *et al.*, «The Neural Substrate of Human Empathy: Effects of Perspective-Taking and Cognitive Appraisal», *J Cog Nsci* 19 (2007): 42. <<

[54] Volvemos al trabajo de Keltner en el que comparaba a los ricos y a los pobres, adivine qué corazones eran los que se aceleraban más cuando se les obligaba a prestar atención a una situación en la que sufría otra persona. <<

[55] N. Eisenberg *et al.*, «The Relations of Emotionality and Regulation to Dispositional and Situational Empathy-Related Responding», *JPSP* 66 (1994): 776; G. Carlo *et al.*, «The Altruistic Personality: In What Contexts Is It Apparent?», *JPSP* 61 (1991): 450. <<

[56] B. Briars *et al.*, «Hungry for Money: The Desire for Caloric Resources Increases the Desire for Financial Resources and Vice Versa?», *Psych Sci* 17 (2006): 939; J. Twenge *et al.*, «Social Exclusion Decreases Prosocial Behavior», *JPSP* 92 (2007): 56; L. Martin *et al.*, «Reducing Social Stress Elicits Emotional Contagion of Pain in Mouse and Human Strangers», *CurrBiol* 25 (2015): 326. <<

[57] A la hora de escribir sobre el pensamiento budista estoy caminando sobre una capa de hielo asombrosamente delgada, razón por la cual vamos a pasar rápidamente a tierra firme y analizaremos qué es lo que han encontrado los neurocientíficos en los budistas. <<

[58] R. Davidson y S. Begley, *El perfil emocional de tu cerebro: claves para modificar nuestras actitudes y reacciones* (Barcelona: Destino, 2012); M. Ricard *et al.*, «Mind of the Meditator», *Sci Am* 311 (2014): 39. <<

[59] A. Lutz *et al.*, «Long-Term Meditators Self-Induce High-Amplitude Gamma Synchrony During Mental Practice», *PNAS* 101 (2004): 16369; ed. T. Singer y M. Ricard, *Caring Economics: Conversations on Altruism and Compassion, Between Scientists, Economists, and the Dalai Lama* (Nueva York: St Martins Press, 2015); O. Klimecki *et al.*, «Functional Neural Plasticity and Associated Changes in Positive Affect After Compassion Training», *Cerebral Cortex* 23 (2013): 1552. <<

[60] P. Bloom, «Against Empathy», *Boston Review*, 10 de septiembre de 2014; B. Oakley, *Cold-Blooded Kindness* (Amherst, NY: Prometheus Books, 2011); Y. Cheng *et al.*, «Expertise Modulates the Perception of Pain in Others», *CurrBiol* 17 (2007): 1708; Davidson y Begley, *op cit.*; esta es la fuente de la cita. <<

[61] Con la esperanza de que los pensamientos utilizados en ese distanciamiento estén en la línea de «Así es como lo hago bien» en lugar de, por ejemplo, «creo que tengo un sándwich de pollo para comer». <<

[62] Un colega mío solía hablar sarcásticamente sobre su esperanza de que la esposa de algún senador sufriera una enfermedad neurológica que él estudiaba —entonces, finalmente, alguien poderoso empatizaría con los sufrimientos de esa enfermedad y gastaría más dinero para subvencionar la investigación de esa enfermedad—. <<

[63] K. Izuma *et al.*, «Processing of the Incentive for Social Approval in the Ventral Striatum During Charitable Donation», / *CogNsci* 22 (2010): 621; K. Izuma *et al.*, «Processing of Social and Monetary Rewards in the Human Striatum», *Neuron* 58 (2008): 284; E. Dunn *et al.*, «Spending Money on Others Promotes Happiness», *Sci* 31(2008): 1687. <<

[64] B. Purzycki *et al.*, «Moralistic Gods, Supernatural Punishment and the Expansión of Human Sociality», *Nat* 530 (2016): 327. <<

[65] L. Penner *et al.*, «Prosocial Behavior: Multilevel Perspectives», *Ann Rev Psych* 56 (2005): 365. <<

[66] Una vez me beneficié de una situación maimonidesca cuando, sentado en un retrete de un Starbucks, descubrí demasiado tarde que no había papel higiénico. Alguien entró; al oírle en el urinario de al lado me sentí tentado de pedirle un acto caritativo: «Ejem, cuando haya finalizado, ¿podría decirle al encargado del local que en este retrete no hay papel higiénico?». «Claro», respondió la voz anónima, y pronto la mano de un camarero apareció por debajo de la puerta portando, no limosna para los pobres, sino papel higiénico para el desamparado. La gracia está en cómo reproducir este escenario con sujetos sometidos a un escáner cerebral. Puede que, de hecho, esta no fuera la interacción anónima perfecta. Aunque el buen samaritano que portó mi mensaje y yo éramos anónimos el uno respecto al otro, él no lo era para los camareros. Y no sé si le invitaron de inmediato a un café o le elogiaron con una canción o le ofrecieron aparearse con él. Así que necesitamos saber si ese tipo esperaba alguna o todas esas cosas cuando aceptó ayudarme. Se necesita investigar más. <<

[67] W. Harbaugh *et al.*, «Neural Responses to Taxation and Voluntary Giving Reveal Motives for Charitable Donations», *Sci* 316 (2007): 1622. <<

[68] E. Tricomi *et al.*, «Neural Evidence for Inequality-Averse Social Preferences», *Nat* 463 (2010): 1089. <<

Capítulo 15. Metáforas con las que matamos

[1] «Fighting and Dying for the Colors at Gettysburg», *HistoryNet.com*, 7 de junio de 2007, <http://www.historynet.com/fighting-and-dying-for-the-colors-at-gettysburg.htm>. <<

[2] El asesinato de Tavin Price: <https://www.eurweb.com/tag/mentally-challenged-teen-killed-for-wearing-red-tennis-shoes//>. Huelga de hambre de los irlandeses: «1981 Irish Hunger Strike», Wikipedia.com, https://es.wikipedia.org/wiki/Huelga_de_hambre_de_1981_en_Irlanda_del_N Asesinatos «My Way»: N. Onishi, «Sinatra Song Often Strikes Deadly Chord», *New York Times*, 7 de febrero de 2010. <<

[3] No nos entusiasmemos con nuestro género, hay algunas evidencias de que algunas de las pinturas rupestres más impresionantes fueron realizadas por los neandertales en lugar de por los humanos. Pero por ahora, ¿a quién le importan los nombres de esas especies tontorronas, sobre todo después de que se haya demostrado que ha habido apareamientos entre humanos y neandertales? Vea T. Appenzeller, «Oíd Masters», *Nat* 497 (2013): 302. <<

[4] R. Hughes, *El impacto de lo nuevo: el arte en el siglo xx* (Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2000). Incluyo la siguiente referencia con la esperanza de que así parezca que me he leído el libro: M. Foucault, *Esto no es una pipa* (Barcelona: Anagrama, 1981). <<

[5] T. Deacon, *The Symbolic Species: The Coevolution of Language and the Brain* (Nueva York: Norton, 1997). <<

[6] Piense en lo que hay de inherente en el hecho de que numerosos idiomas de todo el mundo tienen géneros gramaticales, siendo algunos nombres masculinos y otros femeninos. La científica cognitiva Lera Boroditsky ha demostrado que el género gramatical puede influir en el pensamiento. En un estudio, demostró que las personas germanohablantes tienden a asociar la palabra «puente» (que en alemán es femenina) con atributos como «hermoso», «elegante» o «esbelto», mientras que los hispanohablantes (para quienes «puente» es masculino) tienden a asociarlo con «grande», «fuerte», «imponente» y «robusto». Vea L. Boraditsky, «How Language Shapes Thought», *Sci Am*, febrero de 2011. <<

[7] G. Lakoff y M. Johnson, *Metáforas de la vida cotidiana* (Madrid: Cátedra, 2017); G. Lakoff, *Política moral: cómo piensan progresistas y conservadores* (Madrid: Capitán Swing, 2016). <<

[8] T. Singer y C. Frith, «The Painful Side of Empathy», *Nat Nsci* 8 (2005): 845. <<

[9] M. Kramer *et al.*, «Distinct Mechanism for Antidepressant Activity by Blockade of Central Substance P Receptors», *Sci* 281 (1998): 1640; B. Bondy *et al.*, «Substance P Serum Levels are Increased in Major Depression: Preliminary Results», *BP* 53 (2003): 538; G. S. Berns *et al.*, «Neurobiological Substrates of Dread», *Sci* 312 (2006): 754. <<

[10] H. Takahasi *et al.*, «When Your Gain Is My Pain and Your Pain Is My Gain: Neural Correlates of Envy and Schadenfreude», *Sci* 323 (2009): 890.
<<

[11] P. Ekman y W. Friesen, *Unmasking the Face: A Guide to Recognizing Emotions from Facial Cues* (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1975).

<<

[12] M. Hsu *et al.*, «The Right and the Good: Distributive Justice and Neural Encoding of Equity and Efficiency», *Sci* 320 (2008): 1092; F. Sambataro *et al.*, «Preferential Responses in Amygdala and Insula During Presentation of Facial Contempt and Disgust», *Eur J Nsci* 24 (2006): 2355; P. S. Russell y R. Giner-Sorolla, «Bodily Moral Disgust: What It Is, How It Is Different from Anger, and Why It Is an Unreasoned Emotion», *Psych Bull* 139 (2013): 328; H. A. Chapman y A. K. Anderson, «Things Rank and Gross in Nature: A Review and Synthesis of Moral Disgust», *Psych Bull* 139 (2013): 300; H. Chapman *et al.*, «In Bad Taste: Evidence for the Oral Origins of Moral Disgust», *Sci* 323 (2009): 1222; P. Rozin *et al.*, «From Oral to Moral», *Sci* 323 (2009): 1179. <<

[13] C. Chan *et al.*, «Moral Violations Reduce Oral Consumption», / *Consumer Psych* 24 (2014): 381; K. J. Eskine *et al.*, «The Bitter Truth About Morality: Virtue, Not Vice, Makes a Bland Beverage Taste Nice», *PLoS ONE* 7 (2012): 641159. <<

[14] E. J. Horberg *et al.*, «Disgust and the Moralization of Purity», *JPSP* 97 (2009): 963. <<

[15] Resulta muy interesante que, recordando lo dicho en capítulos anteriores sobre la jerarquía y el estatus, los autores también encontraron que tener un estatus socioeconómico predice tener un mayor grado de pureza moralista, pero no de justicia moralista o de evitación de daño. <<

[16] K. Smith *et al.*, «Disgust Sensitivity and the Neurophysiology of Left-Right Political Orientations», *PLoS ONE* 6 (2011): 02552; G. Hodson y K. Costello, «Interpersonal Disgust, Ideological Orientations, and Dehumanization as Predictors of Intergroup Attitudes», *Psych Sci* 18 (2007): 691; M. Landau *et al.*, «Evidence That Self-Relevant Motives and Metaphoric Framing Interact to Influence Political and Social Attitudes», *Psych Sci* 20 (2009): 1421. <<

[17] A. Sanfey *et al.*, «The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimátum Game», *Sci* 300 (2003): 1755. <<

[18] Lo que nos recuerda cómo confundimos la bondad con la belleza (razón por la que se dictaban sentencias de cárcel menores a las personas con caras simétricas, etc.). Como ya dijimos en el capítulo 3, utilizamos circuitos cerebrales parecidos, activamos la corteza orbitofrontal, cuando observamos tanto un acto que es moral como cuando contemplamos una cara que es hermosa. <<

[19] T. Wang *et al.*, «Is Moral Beauty Different from Facial Beauty? Evidence from an fMRI Study», *SCAN* 10 (2015): 814. <<

[20] S. Lee y N. Schwarz, «Washing Away Postdecisional Dissonance», *Sci* 328 (2010): 709. <<

[21] S. Schnall *et al.*, «With a Clean Conscience: Cleanliness Reduces the Severity of Moral Judgments», *Psych Sci* 19 (2008): 1219; K. Kaspar *et al.*, «Hand Washing Induces a Clean Slate Effect in Moral Judgments: A Pupillometry and Eye-Tracking Study», *Sci Rep* 5 (2015): 10471. <<

[22] C. B. Zhong y K. Liljenquist, «Washing Away Your Sins: Threatened Morality and Physical Cleansing», *Sci* 313 (2006): 1451; L. N. Harkrider *et al.*, «Threats to Moral Identity: Testing the Effects of Incentives and Consequences of One's Actions on Moral Cleansing», *Ethics & Behav* 23 (2013): 133. <<

[23] M. Schaefer *et al.*, «Dirty Deeds and Dirty Bodies: Embodiment of the Macbeth Effect Is Mapped Topographically onto the Somatosensory Cortex», *Sci Rep* 5 (2015): 18051. Vea también C. Denke *et al.*, «Lying and the Subsequent Desire for Toothpaste: Activity in the Somatosensory Cortex Predicts Embodiment of the Moral-Purity Metaphor», *Cerebral Cortex* 26 (2016): 477. Un debate sobre estos hallazgos: D. Johnson *et al.*, «Does Cleanliness Influence Moral Judgments? A Direct Replication of Schnall, Benton, and Harvey (2008)», *Soc Psych* 45 (2014): 209; J. L. Huang, «Does Cleanliness Influence Moral Judgments? Response Effort Moderates the Effect of Cleanliness Priming on Moral Judgments», *Front Psych* 5 (2014): 1276. <<

[24] S. W. Lee *et al.*, «A Cultural Look at Moral Purity: Wiping the Face Clean», *Front Psych* 6 (2015): 577. <<

[25] H. Xu *et al.*, «Washing the Guilt Away: Effects of Personal Versus Vicarious Cleansing on Guilty Feelings and Prosocial Behavior», *Front Hum Nsci* 8 (2014): 97. <<

[26] J. Ackerman *et al.*, «Incidental Haptic Sensations Influence Social Judgments and Decisions», *Sci* 328 (2010): 1712; vea también: M. V. Day y D. R. Bobocel, «The Weight of a Guilty Conscience: Subjective Body Weight as an Embodiment of Guilt», *PLoS ONE* 31; 8 (2013): 669546. <<

[27] L. Williams y J. Bargh, «Experiencing Physical Warmth Promotes Interpersonal Warmth», *Sci* 322 (2008): 606; Y. Kang *et al.*, «Physical Temperature Effects on Trust Behavior: The Role of Insula», *SCAN* 6 (2010): 507. <<

[28] B. Briers *et al.*, «Hungry for Money: The Desire for Caloric Resources Increases the Desire for Financial Resources and Viceversa», *Psych Sci* 17 (2006): 939; X. Wang y R. Dvorak, «Sweet Future: Fluctuating Blood Glucose Levels Affect Future Discounting», *Psych Sci* 21 (2010): 183. <<

[29] M. Anderson, «Neural Reuse: A Fundamental Organizational Principle of the Brain», *BBS* 245 (2014); 245; G. Lakoff, «Mapping the Brain's Metaphor Circuitry: Metaphorical Thought in Everyday Reason», *Front Hum Nsci* (2014), doi:10.3389/fnhum.2014.00958. <<

[30] En el avión de Habyarimana también iba Cyprien Ntaryamira, el presidente hutu de la vecina Burundi, un país igual de pequeño y pobre en cuya historia también hay un conflicto entre hutus y tutsis. Pronto iba a sufrir su propia guerra civil étnica. <<

[31] P. Gourevitch, *Queremos informarle de que mañana seremos asesinados junto con nuestras familias: historia de Ruanda* (Barcelona: Destino, 1999); R. Guest, *The Shackled Continent* (Washington D. C.: Smithsonian Books, 2004); G. Stanton, «The Rwandan Genocide: Why Early Warning Failed», / *African Conflicts and Peace Studies* 1 (2009) 6; R. Lemarchand, «The 1994 Rwandan Genocide», en *Century of Genocide*, S. Totten y W. Parsons, 3.^a ed. (Abingdon, GB: Routledge, 2009), p. 407. <<

[32] Y siguen siéndolo. En el periodo siguiente a la victoria principalmente del ejército rebelde Frente Patriótico de los tutsis de Ruanda, aproximadamente dos millones de hutus ruandeses abandonaron el país, temiendo represalias (de las que hubo sorprendentemente pocas bajo el gobierno del líder rebelde Paul Kagame). Los masificados campos de refugiados que se formaron en el este del Congo con los hutus que huían pronto estuvieron bajo el control de las derrotadas milicias hutus y se convirtieron en un campo de cultivo desde donde lanzar ataques sobre Ruanda y para las posteriores dos guerras del Congo, en las que murieron millones de personas. <<

[33] He estado muy interesado en la historia del genocidio ruandés. Pasé tiempo en Ruanda unos pocos años antes de que ocurriera, observando gorilas de montaña en su frontera con el Congo. Previsible, patética, estúpida y claramente me fui pensando que la gente de ese lugar era amable y generosa. Me imagino que la mayoría de las personas que me encontré acabó asesinando o siendo asesinada o como refugiados. En esos momentos en los que me pregunto por qué alguien debería molestarse en escribir un libro como este, me burlo de mí mismo pensando: «Caramba, si me hubiera asociado con el ratoncito Pérez y el conejito de Pascua para dar algunas conferencias en Ruanda sobre la biología de la pseudoespeciación, todo esto se habría podido evitar». <<

[34] S. Atran *et al.*, «Sacred Barriers to Conflict Resolution», *Sci* 317 (2007): 1039. <<

[35] Como asunto relacionado con los valores sagrados que puede parecer o no irónico dependiendo de su ideología política, los autores citan cómo el recién creado Estado de Israel en 1948, estando en unas condiciones económicas penosas, rechazó sin embargo una compensación económica de Alemania por las propiedades de los judíos asesinados a manos de los nazis hasta que Alemania expresó públicamente su arrepentimiento. <<

[36] La cita de Hussein está extraída de la CNN, 6 de noviembre de 1995. <<

[37] La llegada de la paz a Irlanda del Norte estuvo cargada de otros ejemplos de valores sagrados y simbolismo. Por ejemplo, más o menos en la misma época en la que el reverendo Ian Paisley, un unionista cuyas manos estaban manchadas de sangre, se convirtió en primer ministro de Irlanda del Norte, el presidente católico de la república de Irlanda, Bertie Ahern, mandó a Paisley y a su esposa un regalo por su quince aniversario de boda, un bol de madera. Este regalo estaba cargado de significado, ya que se había fabricado con la madera de un árbol del lugar de Irlanda donde se produjo la batalla de Boyne en la que, en 1690, el protestante Guillermo de Orange derrotó al católico Jaime II. Esa victoria resultó ser fundamental durante los posteriores siglos de dominación protestante en Irlanda, un momento muy doloroso para los católicos y de orgullo para los protestantes (que conmemorarían la victoria cada 12 de julio con marchas provocativas por los barrios católicos y que habitualmente acaban en disturbios violentos). Para Ahern, reconocer la importancia histórica sagrada del lugar para los unionistas era enorme. Paisley pronto correspondió al detalle visitando el lugar con Ahern, y entregándole un mosquete de 1685 como regalo y hablándole de la importancia del lugar para *todos* los irlandeses. <<

[38] D. Thornton, «Peter Robinson and Martin McGuinness Shake Hands for the First Time», *Irish Central*, 18 de enero de 2010, <https://www.irishcentral.com/news/peter-robinson-and-martin-mcguinness-shake-hands-for-the-first-time-81957747237681071> <<

[39] *J. Carlin*, El factor humano: Nelson Mándela y el partido que salvó una nación (*Barcelona: Club Círculo de Lectores, 2009*); *D. Cruywagen*, Brothers in War and Peace: Constand and Abraham Viljoen and the Birth of the New South Africa (*Ciudad del Cabo, Sudáfrica: Zebra Press, 2014*). <<

[40] ¿Cómo lograron Viljoen y Mándela reunirse secretamente en ese sofá? El encuentro fue catalizado por un teólogo líder del *anti-apartheid*..., el hermano gemelo de Viljoen, Abraham. Ambos llevaban tiempo separados, aunque el general intervino en más de una ocasión para impedir que su hermano fuera asesinado por un escuadrón de la muerte derechista. Estos gemelos son herramientas pedagógicas para lo que hemos tratado en el capítulo 8: mismos genes, y una visión del mundo y política radicalmente opuesta. Los mismos genes y ambos líderes carismáticos que dedicaron y arriesgaron sus vidas por lo que creían que era una causa sagrada. <<

[41] Puede ver ese acontecimiento en <https://www.youtube.com/watch?v=Ncwee9IAu8I>. El himno nacional de Sudáfrica es ahora un híbrido de las dos canciones, con frases en zulú, sesotho e inglés por si acaso. Aunque es intensamente conmovedor, cantarlo correctamente debe ser un auténtico infierno, modulando la voz cada dos por tres. <<

Capítulo 16. Biología, sistema judicial penal y (oh, ¿por qué no?) libre albedrío

[1] Estoy enormemente agradecido a Josh Greene y Owen Jones por examinar minuciosamente este capítulo. <<

[2] Concretamente mantener a gente peligrosa lejos de los demás..., para dejar esto claro al principio del capítulo. <<

[3] Innocence Project, «DNA Exonerations in the United States», <https://www.innocenceproject.org/dna-exonerations-in-the-united-states/>. <<

[4] N. Schweitzer y M. Saks, «Neuroimage Evidence and the Insanity Defense», *Behav Sci & the Law* 29 (2011): 4; A. Roskies *et al.*, «Neuroimages in Court: Less Biasing Than Feared», *TICS* 17 (2013): 99. <<

[5] J. Marks, «A Neuroskeptics Guide to Neuroethics and National Security», *Am f Bioethics: Nsci* 1 (2010): 4; A. Giridharadas, «Indias Use of Brain Scans in Courts Dismays Critics», *New York Times*, 15 de septiembre de 2008; A. Madrigal, «MRI Lie Detection to Get First Day in Court», *Wired*, 16 de marzo de 2009. <<

[6] S. Reardon, «Smart Enough to Die?», *Nat* 506 (2014): 284. <<

[7] J. Monterosso *et al.*, «Explaining Away Responsibility: Effects of Scientific Explanation on Perceived Culpability», *Ethics & Behav* 15 (2005): 139; S. Aamodt, «Rise of the Neurocrats», *Nat* 498 (2013): 298. <<

[8] J. Rosen, «The Brain on the Stand», *New York Times Magazine*, 11 de marzo de 2007. <<

[9] Y una cosa que no acepto de ninguna manera es esta idea *New Age*: «Por supuesto que tenemos libre albedrío. No puedes decir que nuestros comportamientos están determinados por un universo mecanicista, porque el universo es indeterminado debido a la mecánica cuántica». Puf. Lo que cualquier persona sensible que haya reflexionado sobre esto señalará es que (a) las consecuencias de la indeterminación subatómica de la mecánica cuántica (las cuales no entiendo en absoluto) no son suficientes para influir en el comportamiento, y (b) si lo hicieran, el resultado no sería el libre albedrío. Sería la completa aleatoriedad del comportamiento. En palabras del filósofo-neurocientífico Sam Harris, un crítico del libre albedrío, si la mecánica cuántica jugase algún papel en todo esto, «todo pensamiento y acción parecerían merecer la afirmación “no sé qué me pasó”». Excepto que no sería capaz de decir esa frase, dado que estaría usted simplemente realizando sonidos guturales porque los músculos de su lengua estarían haciendo toda clase de cosas aleatorias. Vea S. Lucas, «Free Will and the Anders Breivik Trial», *Humanist*, septiembre-octubre de 2012, p. 36; J. Greene y J. Cohen, «For the Law, Neuroscience Changes Nothing and Everything», *Philosophical Transactions of the Royal Soc B, Biol Sci* 359 (2004): 1775. <<

[10] *D. Robinson, Wild Beasts and Idle Humours: The Insanity Defense from Antiquity to the Present (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996).*
<<

[11] Y solo para mostrar cuán bondadoso pensaba la gente que era Weyer, su libro fue prohibido tanto por la Iglesia católica como por el clero reformista.
<<

[12] S. Kadri, *The Trial: Four Thousand Years of Courtroom Drama* (Nueva York: Random House, 2006). <<

[13] J. Quen, «An Historical View of the M’Naghten Trial», *Bull of the History of Med* 42 (1968): 43. <<

[14] Doy las gracias a un excelente Tom McFadden (¡ahora un excelente profesor de biología en la escuela de mis hijos!) por la investigación sobre el caso de M’Naghten. <<

[15] Me encanta el uso de la palabra «reforma» en este contexto. <<

[16] Y creo que es realmente así, porque la opinión alternativa exigiría cambios enormes en el funcionamiento de la sociedad. <<

[17] Las opiniones discrepantes tanto de O'Connor como de Scalia son citadas en *Roper contra Simmons*, 545 U.S. 551 (2005). <<

[18] L. Buchen, «Arrested Development», *Nat* 484 (2012): 304. <<

[19] Rosen, «Brain on the Stand». <<

[20] L. Mansnerus, «Damaged Brains and the Death Penalty», *New York Times*, 21 de julio de 2001, p. B9; M. Brower y B. Price, «Neuropsychiatry of Frontal Lobe Dysfunction in Violent and Criminal Behaviour: A Critical Review», / *Neurol, Neurosurgery and Psychiatry* 71 (2001): 720. <<

[21] Obviamente, me siento confundido por la postura de Gazzaniga, y sospecho que sus conclusiones reflejan un intento de reconciliar su visión de la vida como neurocientífico con ser un hombre religioso, algo de lo que habla en su autobiografía, *Relatos desde los dos lados del cerebro: una vida dedicada a la neurociencia* (Barcelona: Paidós, 2015). <<

[22] M. Gazzaniga, «Free Will Is an Illusion, But You're Still Responsible for Your Actions», *Chronicle of Higher Education*, 18 de marzo de 2012; M. Gazzaniga, *¿Quién manda aquí?: el libre albedrío y la ciencia del cerebro* (Barcelona: Paidós, 2012). <<

[23] L. Steinberg *et al.*, «Are Adolescents Less Mature Than Adults? Minors' Access to Abortion, the Juvenile Death Penalty, and the Alleged APA "Flip-Flop"», *Am Psychologist* 64 (2009): 583. <<

[24] S. Morse, «Brain and Blame», *Georgetown Law J* 84 (1996): 527. <<

[25] Hace muchos capítulos, hice referencia a la cadena de asesinatos ocurrida en 1976 perpetrada por «el hijo de Sam» y el posterior arresto de David Berkowitz. En su defensa, Berkowitz declaró que le poseyó un demonio y que... no Satanás, Hitler, Al Capone o Gengis Khan, sino... el perro de su vecino, le había ordenado asesinar. Fue condenado a seis cadenas perpetuas. <<

[26] B. Libet, «Can Conscious Experience Affect Brain Activity?», / *Consciousness Studies* 10 (2003): 24; B. Libet *et al* «Time of Conscious Intention to Act in Relation to Onset of Cerebral Activity (Readiness-Potential)», *Brain* 106 (1983): 623. <<

[27] V. *Ramachandran*, Lo que el cerebro nos dice: los misterios de la mente humana al descubierto (*Barcelona: Paidós, 2002*). <<

[28] C. Dweck, *Mindset: La actitud del éxito* (Málaga: Sirio, 2016); C. Dweck, «Motivational Processes Affecting Learning», *Am Psychologist* 41 (1986): 1040; S. Levy y C. Dweck, «Trait-Focused and Process-Focused Social Judgment», *Soc Cog* (1998); 151; C. Mueller y C. Dweck, «Intelligence Praise Can Undermine Motivation and Performance», *JPSP* 75 (1998): 33-52. <<

[29] J. Cantor, «Do Pedophiles Deserve Sympathy?», CNN.com, 21 de junio de 2012. <<

[30] S. Morse, «Neuroscience and the Future of Personhood and Responsibility», (2011); *Constitution 3.0 Freedom and Technological Change*; J Rosen, B. Wittes (eds.) (Washington D. C.: Brookings Institution Press, 2011) J. Rosen, «Brain on the Stand», *New York Times*, 11 de marzo de 2007; S. Morse, «Brain Overclaim Syndrome and Criminal Responsibility: A Diagnostic Note», *Ohio State f Criminal Law* 397 (2006): 397; esta es la fuente de las citas de Morse en los párrafos siguientes. <<

[31] Y también un tipo encantador. Junto a un colega de Stanford, el profesor de derecho y experto en bioética Hank Greely, acudí una vez a un debate contra Morse en una facultad de derecho. Fue realmente divertido, porque Morse es terriblemente listo, y realmente aterrador porque es terriblemente listo. <<

[32] H. Bok, «Want to Understand Free Will? Dont Look to Neuroscience», *Chronicle Review*, 23 de marzo de 2012. <<

[33] Morse, «Neuroscience and the Future of Personhood»; S. Nichols, «Experimental Philosophy and the Problem of Free Will», *Sci* 331 (2011): 1401. <<

[34] Morse, 2011, *op. cit.* <<

[35] Debido a que la investigación en psiquiatría intercultural muestra que en las culturas individualistas, cuando la gente deprimida habla con un amigo en busca de alivio, es *muy* probable que hablen de sus problemas, mientras que en las culturas colectivistas lo más probable es que hablen sobre los problemas del amigo. <<

[36] Marvin Minsky, citado en J. Coyne, «You Don't Have Free Will», *Chronicle Review*, 23 de marzo de 2012. <<

[37] Solo para que el lector sea consciente de los pocos pasos que hemos dado, el número máximo de variables contributivas identificadas en la predicción de la depresión que hemos encontrado es: estatus transportador de serotonina + estatus adversidad durante la infancia + estatus del apoyo social siendo adulto. Hasta ahí es donde ha llegado la literatura especializada. Respecto al daño frontal y la violencia antisocial, es estatus neurológico del lóbulo frontal + subtipo receptor dopamina D4 + estatus síndrome de déficit de atención (Brower). Vea J. Kaufman *et al.*, «Brain Derived Neurotrophic Factor-5-HTTLPR Gene Interactions and Environmental Modifiers of Depression in Children», *BP* 59 (2006): 673. <<

[38] Le doy las gracias a una excelente estudiante, Katrina Hui, por atraer mi atención hacia *Malleus maleficarum*. <<

[39] J. Russell, *Witchcraft in the Middle Ages* (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1972). <<

[40] Especifico «en Occidente» porque esta no es en absoluto una interpretación universal, ni siquiera hoy en día. <<

[41] *D. Dennett, La libertad de acción: un análisis de la exigencia de libre albedrío (Barcelona: Gedisa, 1992).* <<

[42] Greene y Cohen, «For the Law, Neuroscience Changes Nothing». <<

[43] M. Hoffman, *The Punisher's Brain: The Evolution of Judge and Jury* (Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2014). <<

[44] K. Gospic *et al.*, «Limbic Justice: Amygdala Involvement in Immediate Rejections in the Ultimatum Game», *PLoS ONE* 9 (2011): 001054; Buckholz, «Neural Correlates of Third-Party Punishment». <<

[45] D. de Quervain *et al.*, «The Neural Basis of Altruistic Punishment», *Sci* 305 (2004): 1254; B. Knutson, «Sweet Revenge?», *Sci* 305 (2004): 1246. <<

[46] Los coches pronto entrarán en las discusiones sobre la toma de decisiones morales; en el caso de tener que elegir entre dos opciones, ¿debería un coche autónomo sin conductor estrellarse contra un muro, matando así al pasajero, para poder salvar a cinco peatones? La mayoría de la gente piensa que es así como deberían programarse los coches, pero, como era de esperar, preferirían que el que utilizan ellos tomara la decisión contraria. Puede que los modelos más caros funcionen de esa forma, mientras que el pueblo llano tenga coches más funcionales. O puede que el coche decida, basándose en la frecuencia con la que lo limpias y le cambias el aceite. Vea J. Bonnefon *et al.*, «The Social Dilemma of Autonomous Vehicles», *Sci* 352 (2016): 1573; J. Greene, «Our Driverless Dilemma», *Sci* 352 (2016): 1514. <<

Capítulo 17. Guerra y paz

[1] M. Fisher, «The Country Where Slavery Is Still Normal», *Atlantic*, 28 de junio de 2011; C. Welzel, *Freedom Rising: Human Empowerment and the Questfor Emancipation* (Cambridge: Cambridge University Press, 2013). <<

[2] S. *Pinker*, Los ángeles que llevamos dentro. El declive de la violencia y sus implicaciones (*Barcelona: Paidós, 2012*). <<

[3] N. Elias, *The Civilizing Process: Sociogenetic and Psychogenetic Investigations*, ed. rev (Blackwell, 2000); W. Yang, «Nasty, Brutish, and Long», *New York*, 6 de octubre de 2011. <<

[4] S. Hermán y D. Peterson, «Steven Pinker on the Alleged Decline of Violence», *Int Socialist Rev*, noviembre-diciembre de 2012. <<

[5] R. Douthat, «Steven Pinker's History of Violence», *New York Times*, 17 de octubre de 2011; J. Gray, «Delusions of Peace», *Prospect*, octubre 2011; E. Kolbert, «Peace in Our Time: Steven Pinker's History of Violence», *New Yorker*, 3 de octubre de 2011; T. Cowen, «Steven Pinker on Violence», *Marginal Revolution*, 7 de octubre de 2011. <<

[6] La lista completa (cifras en muertos por año, aproximadamente): (1) Segunda Guerra Mundial, 11 millones; (2) Rebelión de An Lushan, 4,5 millones; (3) Primera Guerra Mundial, 3 millones; (4) y (5) Rebelión Taiping y de Tamerlán, 2,8 millones cada una; (6) caída de la dinastía Ming, 2,5 millones; (7) y (8) conquistas mongoles y genocidio de Ruanda, 2,4 millones cada uno; (9) guerra civil rusa, 1,8 millones; época de las revueltas en Rusia en los siglos XVI-XVII, 1,5 millones; (11) hambrunas en China provocadas por Mao, 1,4 millones. <<

[7] C. Apicella *et al.*, «Social Networks and Cooperation in Hunter-Gatherers», *Nat* 481 (2012): 497. <<

[8] Esta siempre ha sido la interpretación clásica de la idea de Friedman. Sin embargo, es bastante posible que la gente no vaya a la guerra en esas circunstancias porque están demasiado ocupados acudiendo al médico para tratar su diabetes del adulto. <<

[9] Una excepción es Lawrence Keeley, en el capítulo 9, quien defendió que el resultado neto del comercio, con sus desacuerdos inevitables, aumenta, en lugar de reducir, la tensión entre grupos. <<

[10] S. Huntington, «Democracy for the Long Haul», / *Democracy* 7 (1996): 3; T. Friedman, *The Lexus and the Olive Tree* (Nueva York: Anchor Books, 1999). <<

[11] L. Rhue y A. Sundararajan, «Digital Access, Political Networks and the Diffusion of Democracy», *Soc Networks* 36 (2014): 40. <<

[12] M. Inzlicht *et al.*, «Neural Markers of Religious Conviction», *Psych Sci* 20 (2009): 385; M. Anastasi y A. Newberg, «A Preliminary Study of the Acute Effects of Religious Ritual on Anxiety», / *Alternative and Complementary Med* 14 (2008): 163. <<

[13] U. Schjoedt *et al.*, «Reward Prayers», *Nsci Letters* 433 (2008): 165; N. P. Azari *et al.*, «Neural Correlates of Religious Experience», *Eur J Nsci* 13 (2001): 1649; U. Schjoedt *et al.*, «Highly Religious Participants Recruit Areas of Social Cognition in Personal Prayer», *SCAN4* (2009): 199; A. Norenzayan y W. Gervais, «The Origins of Religious Disbelief», *TICS* 17 (2013): 20; U. Schjoedt *et al.*, «The Power of Charisma: Perceived Charisma Inhibits the Frontal Executive NetWork of Believers in Intercessory Prayer», *SCAN* 6 (2011): 119. <<

[14] L. Galen, «Does Religious Belief Promote Prosociality? A Critical Examination», *Psych Bull* 138 (2012): 876; S. Georgianna, «Is a Religious Neighbor a Good Neighbor?», *Humboldt J Soc Relations* 11 (1994): 1; J. Darley y C. Batson, «From Jerusalem to Jericho: A Study of Situational and Dispositional Variables in Helping Behavior», *JPSP* 27 (1973): 100; L. Penner *et al.*, «Prosocial Behavior: Multilevel Perspectives», *Ann Rev Psych* 56 (2005): 365. <<

[15] C. Batson *et al*, *Religión and the Individual: A Social-Psychological Perspective* (Oxford: Oxford University Press, 1993); D. Malhotra, «(When) Are Religious People Nicer? Religious Salience and the “Sunday Effect” on Pro-Social Behavior», *Judgment and Decisión Making* 5 (2010): 138. <<

[16] A. Norenzayan y A. Shariff, «The Origin and Evolution of Religious Prosociality», *Sci* 422 (2008): 58. <<

[17] A. Shariff y A. Norenzayan, «God Is Watching You: Priming God Concepts Increases Prosocial Behavior in an Anonymous Economic Game», *Psych Sci* 18 (2007): 803; W. Gervais, «Like a Camera in the Sky? Thinking About God Increases Public Self-Awareness and Socially Desirable Responding», *JESP* 48 (2012): 298. Veá también: I. Pichón *et al.*, «Nonconscious Influences of Religion on Prosociality: A Priming Study», *Eur J Soc Psych* 37 (2007): 1032; M. Bateson *et al.*, «Cues of Being Watched Enhance Cooperation in Real-World Setting», *Biol Lett* 2 (2006): 412. <<

[18] Para ser justo, Richard Nixon fue educado como cuáquero evangelista; no son pacifistas. <<

[19] S. Jones, «Defeating Terrorist Groups», RAND Corporation, CT-314 (testimonio presentado ante la Comisión de Servicios Armados de la Cámara de Representantes, la Subcomisión sobre Terrorismo y Amenazas y Capacidades No Convencionales), 18 de septiembre de 2008; P. Shadbolt, «Karma Chameleons: What Happens When Buddhists Go to War», CNN.com, 22 de abril de 2013. <<

[20] J. LaBouff *et al.*, «Differences in Attitudes Toward Outgroups in Religious and Nonreligious Contexts in a Multinational Sample: A Situational Context Priming Study», *Int Jfor the Psych of Religión* 22 (2011): 1; B. J. Bushman *et al.*, «When God Sanctions Killing: Effect of Scriptural Violence on Aggression», *Psych Sci* 18 (2007): Esta es la fuente del gráfico que aparece en el texto. H. Ledford, «Scriptural Violence Can Foster Aggression», *Nat* 446 (2007): 114. <<

[21] J. Ginges *et al.*, «Religión and Support for Suicide Attacks», *Psych Sci* 20 (2009): 224. <<

[22] Aunque resulta fascinante que durante el último siglo, cuando los países escandinavos desarrollaron su sistema progresista de gran alcance de apoyo gubernamental de las necesidades sociales de las personas, la religiosidad se desplomó drásticamente; hoy en día, solo una pequeña minoría de escandinavos son devotamente religiosos. Por lo tanto, la religiosidad puede que no sea en el futuro tan sólida como creeríamos, y tal como vimos en el capítulo 9, a medida que las instituciones seculares mejoran en el cuidado de las necesidades de las personas, la religiosidad mengua. Y probablemente todavía más importante es que se trata de una buena demostración de que la religión no es la única vía para alcanzar una prosociedad intragrupal inclusiva. <<

[23] G. Allport, *The Nature of Prejudice* (Boston, MA: Addison-Wesley, 1954). <<

[24] T. Pettigrewy L. Tropp, «A Meta-analytic Test of Intergroup Contact Theory», *JPSP90* (2006): 751. <<

[25] Al Ramiah y M. Hewstone, «Intergroup Contact as a Tool for Reducing, Resolving, and Preventing Intergroup Conflict: Evidence, Limitations, and Potential», *Am Psychologist* 68 (2013): 527; Y. Yablon y Y. Katz, «Internet-Based Group Relations: A High School Peace Education Project in Israel», *Educational Media Int* 38 (2001): 175; L. Goette y S. Meier, «Can Integration Tame Conflicts?», *Sci* 334 (2008): 1356; M. Alexander y F. Christia, «Context Modularity of Human Altruism», *Sci* 334 (2011): 1392; M. Kalman, «Israeli/Palestinian Camps Don't Work», *San Francisco Chronicle*, 19 de octubre de 2008. <<

[26] Otra limitación de este enfoque es que por definición hay una autoselección de los participantes que aceptan la posibilidad de que exista una distensión con algún miembro de Ellos. Además, a menudo, los participantes provenían de círculos socioeconómicos privilegiados, limitando su habilidad para, al regresar, transformar la opinión de las masas. <<

[27] Finalmente, los británicos aplastaron la rebelión, con el coste de aproximadamente 150 vidas de británicos y entre 10.000 y 20.000 vidas de los kikuyus, y luego traspasaron el poder a keniatas más occidentalizados escogidos a dedo, en lugar de a los guerrilleros Mau Mau; una demostración de lo exitosa que fue la transferencia británica es que, más de cincuenta años después, los jueces negros keniatas siguen llevando pelucas empolvadas cuando presiden un tribunal. <<

[28] I. Beah, *Un largo camino: memorias de un niño soldado* (Barcelona: RBA, 2008). <<

[29] R. Weierstall *et al.*, «Relations Among Appetitive Aggression, Post-traumatic Stress and Motives for Demobilization: A Study in Former Colombian Combatants», *Conflict and Health* 7 (2012): 9; N. Boothby, «What Happens When Child Soldiers Grow Up? The Mozambique Case Study», *Intervention* 4 (2006): 244. <<

[30] J. Arthur, «Remember Nayirah, Witness for Kuwait?», *New York Times*, 6 de enero de 1992; J. Macarthur, «Kuwaiti Gave Consistent Account of Atrocities; Retracted Testimony», *New York Times*, 24 de enero de 1992; «Deception on Capítol Hill», (editorial), *New York Times*, 15 de enero de 1992; T. Regan, «When Contemplating War, Beware of Babies in Incubators», *Christian Science Monitor*, 6 de septiembre de 2002; R. Sapolsky, «“Pseudokinship” and Real War», *San Francisco Chronicle*, 2 de marzo de 2003. Para ver el testimonio de Nayirah vea: www.youtube.com/watch?v=LmfVs3WaE9Y <<

[31] E. Queller *et al.*, «Single-Gene Greenbeard Effects in the Social Amoeba *Dictyostelium discoideum*», *Sci* 299 (2003): 105; M. Nowak, «Five Rules for the Evolution of Cooperation», *Sci* 314 (2006): 1560. <<

[32] C. Camerer y E. Fehr, «When Does Economic Man Dominate Social Behavior?», *Sci* 311 (2006): 47; J. McNamara *et al.*, «Variation in Behaviour Promotes Cooperation in the Prisoner's Dilemma Game», *Nat* 428 (2004): 745; C. Hauert y M. Doebeli, «Spatial Structure Often Inhibits the Evolution of Cooperation in the Snowdrift Game», *Nat* 428 (2004): 643. <<

[33] M. Milinski *et al.*, «Reputation Helps Solve the “Tragedy of the Commons”», *Nat* 415 (2002): 424. <<

[34] M. Nowak *et al.*, «Fairness Versus Reason in the Ultimátum Game», *Sci* 289 (2000): 1773; G. Vogel, «The Evolution of the Golden Rule», *Sci* 303 (2004): 1128. <<

[35] J. Henrich *et al.*, «Costly Punishment Across Human Societies», *Sci* 312 (2006): 1767; B. Vollan y E. Ostrom, «Cooperation and the Commons», *Sci* 330 (2010): 923; D. Rustagi *et al.*, «Conditional Cooperation and Costly Monitoring Explain Success in Forest Commons Management», *Sci* 330 (2010): 961. <<

[36] S. Gächter *et al.*, «The Long-Run Benefits of Punishment», *Sci* 322 (2008): 1510. <<

[37] B. Knutson, «Sweet Revenge?», *Sci* 305 (2004): 1246; D. de Quervain *et al.*, «The Neural Basis of Altruistic Punishment», *Sci* 305 (2004): 1254; E. Fehr y S. Gächter, «Altruistic Punishment in Humans», *Nat* 415 (2002): 137; E. Fehr y B. Rockenbach, «Detrimental Effects of Sanctions on Human Altruism», *Nat* 422 (2003): 137; C. T. Dawes *et al.*, «Egalitarian Motives in Humans», *Nat* 446 (2007): 794. <<

[38] E. Fehr y U. Fischbacher, «The Nature of Human Altruism», *Nat* 425 (2003): 785; M. Janssen *et al.*, «Lab Experiments for the Study of Social-Ecological Systems», *Sci* 328 (2010): 613; R. Boyd *et al.*, «Coordinated Punishment of Defectors Sustains Cooperation and Can Proliferate When Rare», *Sci* 328 (2010): 617. <<

[39] J. Jordán *et al.*, «Third-Party Punishment as a Costly Signal of Trustworthiness», *Nat* 530 (2016): 473. <<

[40] A. Gneezy *et al.*, «Shared Social Responsibility: A Field Experiment in PayWhat-You-Want Pricing and Charitable Giving», *Sci* 329 (2010): 325; S. DellaVigna, «Consumers Who Care», *Sci* 329 (2010): 287. <<

[41] J. McNamara *et al.*, «The Coevolution of Choosiness and Cooperation»,
Nat 451 (2008): 189. <<

[42] Quiero agradecer a la excelente estudiante Dawn Maxey, su ayuda en la investigación referente a las TRC y por el calado de estas informaciones. <<

[43] IDASA, *National Elections Survey, August 1994* (Ciudad del Cabo: Institute for Democracy in South Africa, 1994); Human Science Research Council, *Omnibus, may 1995* (Pretoria, Sudáfrica: HSRC/Mark Data, 1995); B. Hamber *et al.*, «Telling It Like It Is. Understanding the Truth and Reconciliation Commission from the Perspective of Survivors», *Psych in Soc* 26 (2000): 18. <<

[44] D. Filkins, «Atonement: A Troubled Iraq Veteran Seeks Out the Family he Harmed», *New Yorker*, 29 de octubre de 2012; D. Margolick, *Elizabeth and Hazel: Two Women of Little Rock* (New Haven, CT: Yale University Press, 2011). <<

[45] R. Fehr y M. Gelfand, «When Apologies Work: How Matching Apology Componeros to Victims' Self-Construals Facilitates Forgiveness», *Organizational Behav and Hum Decisión Processes* 113 (2010): 37. <<

[46] *M. McCullough, Beyond Revenge: The Evolution of the Forgiveness Instinct (Hoboken, NJ: Jossey-Bass, 2008).* <<

[47] M. Berman, «“I Forgive You”. Relatives of Charleston Church Shooting Victims Address Dylann Roof», *Washington Post*, 19 de junio de 2015. <<

[48] J. Thompson-Cannino *et al.*, *Picking Cotton: Our Memoir of Injustice and Redemption* (Nueva York: St. Martins Griff, 2010). <<

[49] L. Toussaint *et al.*, «Effects of Lifetime Stress Exposure on Mental and Physical Health in Young Adulthood: How Stress Degrades and Forgiveness Protects Health», *J Health Psych* 21 (2014): 1004; K. A. Lawler *et al.*, «A Change of Heart: Cardiovascular Correlates of Forgiveness in Response to Interpersonal Conflict», *J Behav Med* 26 (2003): 373; M. C. Whited *et al.*, «The Influence of Forgiveness and Apology on Cardiovascular Reactivity and Recovery in Response to Mental Stress», *J Behav Med* 33 (2010): 293; C. van Oyen Witvliet *et al.*, «Granting Forgiveness or Harboring Grudges: Implications for Emotion, Physiology, and Health», *Psych Sci* 12 (2001): 117; P. A. Hannon *et al.*, «The Soothing Effects of Forgiveness on Victims' and Perpetrators' Blood Pressure», *Personal Relationships* 19 (2011): 27; G. L. Reed y R. D. Enright, «The Effects of Forgiveness Therapy on Depression, Anxiety, and Posttraumatic Stress for Women After Spousal Emotional Abuse», *J Consulting Clin Psych* 74 (2006): 920. <<

[50] D. Kahneman y J. Renshon, «Why Hawks Win», *Foreign Policy*, enero-febrero de 2007. <<

[51] D. Laitin, «Confronting Violence Face to Face», *Sci* 320 (2008): 51. <<

[52] *D. Grossman, On Killing: The Psychological Costs of Learning to Kill in War and Society (Nueva York: Back Bay Books, 1995).* <<

[53] M. Power, «Confessions of a Drone Warrior», GQ, 22 de octubre de 2013; J. L. Otto y B. J. Webber, «Mental Health Diagnoses and Counseling Among Pilots of Remotely Piloted Aircraft in the United States Air Forcé», *MSMR* 20 (2013): 3; J. Dao, «Drone Pilots Are Found to Get Stress Disorders Much as Those in Combat Do», *New York Times*, 22 de febrero de 2013. <<

[54] Y habría que decir que existe una enorme controversia sobre qué porcentaje de las muertes son accidentes, un daño colateral causado sobre inocentes transeúntes; se estima que está entre un 2 y un 20 por ciento. <<

[55] J. Altman *et al.*, «Body Size and Fatness of Free-Living Baboons Reflect Food availability and Activity Level». *Am J Primat* 30 (1993): 149; J. Kemnitz *et al.*, «Effects of Food Availability on Insulin and Lipid Levels in Free-Ranging Baboons», *Am J Primat* 57 (2002): 13; W. Banks *et al.*, «Serum Leptin Levels as a Marker for a Syndrome X-Like Condition in Wild Baboons», / *Clin Endo and Metabolism* 88 (2003): 1234. <<

[56] R. Tarara *et al.*, «Tuberculosis in Wild Baboon (*Papio cynocephalus*) in Kenya», / *Wildlife Diseases* 21 (1985): 137; R. Sapolsky J. Else, «Bovine Tuberculosis in a Wild Baboon Population: Epidemiological Aspects», *J Med Primat* 16 (1987): 229. <<

[57] R. Sapolsky y L. Share, «A Pacific Culture Among Wild Baboons, Its Emergence and Transmission», *PLoS Biol* 2 (2004): E106; R. Sapolsky, «Culture in Animals, and a Case of a Non-human Primate Culture of Low Aggression and High Affiliation», *Soc Forces* 85 (2006): 217; R. Sapolsky, «Social Cultures in Non-human Primates», *Curr Anthropology* 47 (2006): 641; R. Sapolsky, «A Natural History of Peace», *Foreign Affairs* 85 (2006): 104. <<

[58] I. DeVore, *Primate Behavior: Field Studies of Monkeys and Apes* (Nueva York: Holt, 1965). <<

[59] Sí, sí. Sé que esta no es necesariamente la lista que confeccionaría todo el mundo, pero el tema importante aquí es la singularidad, en lugar de los aspectos concretos de sus actos. <<

[60] A. McAvoy, «Pearl Harbor Vets Reconcile in Hawaii», Associated Press, 6 de diciembre de 2006; R. Ohira, «Zenji Abe, the Enemy Who Became a Friend», *Honolulu Advertiser*, 12 de abril de 2007. <<

[61] N. Rhee, «Why US Veterans Are Returning to Vietnam», *Christian Science Monitor*, 10 de noviembre de 2013. <<

[62] K. Sim y M. Bilton, «*Remember My Lai*», (PBS Video, 1989); G. Eckhardt, *My Lai: An American Tragedy* (Kansas City, MO: University of Missouri —Kansas City Law Review, verano de 2000); M. Bilton y K. Sim, *Four Hours in My Lai* (Nueva York: Penguin, 1993); esta es la fuente de la cita de Varnado Simpson; T. Angers, *The Forgotten Fiero of My Lai: The Hugh Thompson Story* (Lafayette, LA: Acadian House, 1999); esta es la fuente de la cita de Hugh Thompson. <<

[63] Dos de los que participaron en los asesinatos finalmente se suicidaron. Uno, el teniente Stephen Brooks, lo hizo por razones desconocidas mientras estaba en Vietnam. El otro, el soldado Varnado Simpson, lo hizo años más tarde, después de, entre otras cosas, ver cómo su hijo de diez años moría por una bala perdida disparada por unos vecinos adolescentes. Dijo: «Murió en mis brazos. Y cuando le miré, su cara era como la cara del niño que había matado. Y dije: “Este es el castigo por matar a la gente que maté”». Sufrió un TEPT muy severo, se encerró en su casa con las ventanas corridas durante años y tuvo éxito en su tercer intento de suicidio. Vea M. Bilton y K. Sim, *Four Hours in My Lai* (Nueva York: Penguin, 1993). <<

[64] Thompson avisó por radio a otros pilotos de helicópteros para que evacuaran a los supervivientes a hospitales; Andreotta se metió entre los muertos para rescatar a un niño de cuatro años que milagrosamente estaba ileso. Thompson informó de lo que había visto a sus oficiales superiores, quienes pasaron el relato de esos sucesos a otros mandos superiores de la cadena. Como resultado, el oficial de alto rango que había ordenado la misión de búsqueda y destrucción canceló las que estaban planeadas para los días siguientes en aldeas vecinas y empezó el proceso de tapar lo que había sucedido. Andreotta murió a las tres semanas, caído en batalla. Colburn y, todavía más, Thompson, intentaron informar a toda fuente militar, gubernamental y periodística disponible sobre los sucesos y jugaron un papel esencial para hacer pública la matanza de My Lai. El senador Mendel Rivers, presidente del comité de las Fuerzas Armadas del Gobierno, intentó bloquear la acusación sobre Calley y en su lugar acusar a Thompson de traidor; Thompson testificó en contra de Calley en su juicio y recibió amenazas de muerte durante años. Hizo falta que pasaran treinta años para que tanto él como Colburn fueran honrados por los militares por sus acciones. Thompson murió en 2006, y Colburn estaba junto a su cama. <<

[65] Doy las gracias a dos magníficos estudiantes, Elena Bridgers y Wyatt Hong, por ayudarme en la investigación necesaria para esta sección. <<

[66] A. Hochschild, *Bury the Chains: The British Struggle to Abolish Slavery* (Basingstoke, GB: Pan Macmillan, 2005); E. Metaxas, *Amazing Grace: William Wilberforce and the Heroic Campaign to End Slavery* (Nueva York: HarperOne, 2007). <<

[67] *G. Bell, Rough Notes by an Old Soldier: During Fifty Years' Service, from Ensign G. B. to Major-General C. B. (Londres: Day, 1867).* <<

[68] M. Seidman, «Quiet Fronts in the Spanish Civil War», libcom.org, verano de 1999; F. Robinson, *Diary of the Crimean War* (1856); E. Costello, *The Adventures of a Soldier* (1841); BiblioLife, 2013; J. Pésico, *My Enemy, My Brother: Men and Days of Gettysburg* (Cambridge, MA: Da Capo Press, 1996). <<

[69] S. Weintraub, *Silent Night: The Story of the World War I Christmas Truce* (Nueva York: Plume Press, 2002). <<

[70] T. Ashworth, *Trench Warfare, 1914-1918: The Live And LetLive System* (Londres: Pan Books, 1980). La estrategia Vive y Deja Vivir también es analizada en R. Axelrod, *La evolución de la cooperación* (Madrid: Alianza Editorial, 1996). <<

[71] E. Jones, «One War Is Enough», *Atlantic*, febrero de 1946. <<

Apéndices

[1] Lo cual, entre otras cosas, es por lo que el sistema nervioso es tan vulnerable a las lesiones. Alguien tiene un ataque cardiaco. Su corazón se detiene durante unos pocos minutos antes de ser reanimado y vuelva a latir, y durante esos pocos minutos todo el cuerpo se ve privado de sangre, oxígeno y glucosa. Y al final de esos pocos minutos de «hipoxia-isquemia», todas las células del cuerpo están en un estado lamentable y revuelto. Sin embargo, son preferentemente las células cerebrales (y un subconjunto consecuente de ellas) las que ahora están destinadas a morir durante los próximos días. <<

[2] Para los químicos, en otras palabras, la distribución de iones cargados dentro y fuera se equilibra. <<

[3] Jerga: un poco «despolarizada». <<

[4] Una nota al pie de página irónica: Ramón y Cajal fue el principal exponente de la doctrina de la neurona. ¿Y quién fue el principal defensor de los sincitios? Golgi; y la técnica que él inventó demostró que estaba equivocado. Supuestamente, se fue en moto hasta Estocolmo para recibir su Premio Nobel en 1906, junto a Ramón y Cajal. Ambos se detestaban, ni siquiera se hablaban. En su discurso de aceptación del Nobel, Ramón y Cajal logró armarse de buenos modales para elogiar a Golgi. Y Golgi, en el suyo, atacó a Ramón y Cajal y la doctrina de la neurona. Idiota. <<

[5] Otra vez las llaves y las cerraduras —las bombas de recaptación tienen una forma que es complementaria con la forma del neurotransmisor, por lo que estos últimos son la única cosa que es atrapada de nuevo en el axón terminal—. <<

[6] Lo que también implica es que si una neurona recibe proyecciones axonales en cinco mil de sus espinas procedentes de una neurona que libera el neurotransmisor A y cinco mil de otra que libera el neurotransmisor B, expresan diferentes receptores en esas dos poblaciones de sus espinas. <<

[7] Esto tiene sentido solo después de presentar un hecho adicional. Gracias a contratiempos aleatorios, probabilísticos, que ocurren de vez en cuando en los canales iónicos, las neuronas tendrán ocasionalmente un potencial de acción aleatorio, espontáneo, surgido de la nada. Eso puede hacer que resulte difícil decir si una neurona A quiere gritar diez, once o veinte veces. Calibrando el circuito de tal manera que la señal de retroalimentación inhibitoria negativa aparezca justo después del décimo potencial de acción, los dos aleatorios posteriores son evitados, y es más fácil decir qué es lo que quiere decir la neurona A. La señal ha sido perfeccionada atenuando el ruido.
<<

[8] Gracias a la sabiduría de Dale, sabemos que se trata del mismo neurotransmisor (o neurotransmisores), procedente de todos los axones terminales de la neurona C. En otras palabras, el mismo neurotransmisor puede ser excitatorio en algunas sinapsis e inhibitorio en otras. Esto queda determinado por el tipo de canal iónico con el que el receptor se acopla en la espina dendrítica. <<

[9] También se puede apreciar una circuitería parecida en el sistema olfativo, que siempre me ha desconcertado. ¿Qué hay justo al lado del olor de una naranja?, ¿una mandarina? <<

[10] Un punto aparte. Ha habido trabajos increíblemente interesantes que tienen que ver con las propiedades emergentes del cerebro que ayudan a explicar cómo, en el cerebro en desarrollo, las diferentes regiones se cablean de una forma óptima que minimiza la cantidad (y de ese modo el «coste») de las proyecciones axonales necesarias. Para aquellos a quienes les guste el tema, a lo que se asemeja en cierta forma el cerebro en desarrollo es a algunos enfoques utilizados en el problema del vendedor ambulante. <<

[1] Una implicación de estas definiciones es que la misma molécula puede servir como neurotransmisor o como hormona en diferentes partes del cuerpo. También a veces las hormonas pueden tener efectos «paracrinos», influyendo en las células de la glándula en la que son secretadas. <<

[2] Solo para asegurarnos de que ha quedado claro, aquí va un segundo ejemplo. Se trata del eje hipotalámico-pituitario-ovárico: el hipotálamo libera la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH por sus siglas en inglés), que estimula a la pituitaria para que libere la hormona luteinizante (LH por sus siglas en inglés), que hace que los ovarios liberen estrógeno. <<

[3] Y solo para atajar un malentendido potencial de esta parte. La enésima parte de una centésima del colesterol que hay en nuestro cuerpo se utiliza para la síntesis hormonal, por lo que los cambios en los niveles de colesterol en la dieta no influyen en la cantidad fabricada de dichos esteroides —el cuerpo sintetiza el suficiente colesterol por su cuenta para la síntesis de esteroides—. <<

[4] En realidad y por regla general, es más de una, pero no nos metamos en eso. <<

[1] Lógicamente, esto es más complicado, como ocurre con la mayor parte de lo que explicamos en esta introducción. No todas las enzimas están hechas de proteínas. <<

[2] Y como aclaración, hay millones de copias de una molécula que compone una hormona en particular (p. ej., insulina) en el torrente sanguíneo, todas compartiendo la misma forma. <<

[3] Realmente nadie tiene ni idea de cuántos átomos hay en el universo, pero se supone que hay que decir cosas como esta. <<

[4] Los nombres de los cuales estoy omitiendo, para evitar ahogar al recién llegado. <<

[5] El dogma central según el cual «la información fluye del ADN al ARN y a la proteína» puede estar equivocado. Hay circunstancias en las que el ARN puede determinar la secuencia del ADN. Esto tiene mucho que ver con cómo funcionan algunos virus, pero es irrelevante para nosotros. Hay otro aspecto por revisar. Uno gracias al que se lograron dos Premios Nobel en 2006, y es que un alto porcentaje de ARN no especifica la construcción de alguna proteína. En cambio, puede captar y destruir otras secuencias de ARN, un fenómeno conocido como «interferencia por ARN». Y otros ARN se crean simplemente para hacer que algunos segmentos de ADN sean «ilegibles». <<

[6] Existen otros tipos extraños de mutaciones. Una clase de ellas, por ejemplo, implica al codón que codifica para un aminoácido llamado glutamina haciendo que este se repita una y otra vez en el gen, incluso docenas de veces, produciendo lo que se conoce como «enfermedades causadas por la expansión de poliglutamina», siendo la enfermedad de Huntington la más famosa de ellas. Aunque hay que decir que son mutaciones extremadamente raras. <<

[7] Lo mismo ocurre entre progenitores e hijos, mientras que los medio hermanos comparten el 25 por ciento de sus genes, lo mismo que abuelos y nietos, y así sucesivamente. <<