

La actuaría en las alas de un cisne negro

Por: Gerardo Crespo Bravo

“El mundo en el que vivimos es muy diferente del mundo en el que creemos que vivimos.”

-Nassim N. Taleb

El siguiente artículo tiene como objetivo introducir al lector en la historia y en los fundamentos que componen a la profesión actuarial, respondiendo a preguntas tales como: ¿qué es un actuario y qué es lo que hace un actuario desarrollándose como profesional de las matemáticas?, todo esto mientras se expone una problemática de esta profesión: “los cisnes negros”.



Es muy común que la primera vez que se escucha la palabra “actuaría” se piense en actores, obras de teatro, telenovelas o quizá en un abogado actuario pues son más conocidos que los actuarios matemáticos, lo primero es debido a que se liga actuaría con actuación pese a que no tienen en realidad nada que ver y lo segundo es porque es más común escuchar hablar de ellos en el ámbito del derecho. Pero ¿quiénes son los actuarios matemáticos? y más aún, ¿a qué se dedican?

Empecemos por definir a la actuaría, la cual, a diferencia de las suposiciones expuestas con anterioridad, es en realidad una ciencia en la cual se emplean herramientas matemáticas y estadísticas avanzadas para evaluar y gestionar principalmente riesgos. El riesgo es una parte fundamental de lo que es un actuario ya que este concepto los acompaña diariamente en su profesión, se podría decir entonces que un actuario es un “profesional del riesgo”.



¿Qué es un riesgo?

Día a día en todas las cosas que hacemos existe un riesgo inherente, cuando alguien se sube a conducir un auto o una moto existe el riesgo de chocar, cuando sucede algún fenómeno natural existe el riesgo de que las personas puedan perder sus hogares o peor aún, la vida. En cada momento estamos sujetos a una serie de condiciones que probablemente no podremos controlar y que pueden afectar nuestro día a día de manera significativa. El riesgo es la posibilidad de ocurrencia de un evento adverso con consecuencias financieras negativas, como se aprecia en los ejemplos antes mencionados. Se puede definir el riesgo como un suceso negativo que se caracteriza por ser posible, fortuito, lícito y cuantificable en el contexto general. La ciencia detrás de mitigar estas pérdidas monetarias, psicológicas y materiales es lo que se conoce como actuaría.

Breve historia de la actuaría

Los orígenes de la profesión actuarial se encuentran en el siglo XVII en Inglaterra, donde existía la necesidad de asegurar navíos de robos de piratas o tormentas. Los pioneros de la actuaría serían también grandes matemáticos: Leonhard Euler, Daniel Bernoulli, Carl Friedrich Gauss, Abraham de Moivre, Benjamin Gompertz y Edmond Halley (el mismo que descubrió el cometa que lleva su nombre) son algunos de ellos ya que hicieron contribuciones importantes para el desarrollo de esta profesión. Por ejemplo, Halley creó la primera tabla de vida, un instrumento para medir la mortalidad y la esperanza de vida de las personas, desde aquí se pudo ver como la actuaría está muy ligada a la vida de las personas pues un actuario también mide estas probabilidades de muerte.

Age.	Per-	Age.	Per-	Age.	Per-	Age.	Per-	Age.	Per-	Age.	Per-	Age.	Per-	Age.	Per-
Curr.	sons.	Curr.	sons.	Curr.	sons.	Curr.	sons.	Curr.	sons.	Curr.	sons.	Curr.	sons.	Curr.	sons.
1	1000	8	580	15	623	22	585	29	539	35	481	7	5547		
2	855	9	470	16	642	23	579	30	531	37	472	14	4584		
3	798	10	651	17	615	24	573	31	523	38	453	21	4270		
4	750	11	553	18	610	25	567	32	515	39	454	28	3964		
5	732	12	546	19	604	26	560	33	507	40	445	35	3504		
6	710	13	640	20	598	27	555	34	495	41	436	42	3178		
7	692	14	634	21	592	28	546	35	490	42	427	49	2709		
												55	2194		
												63	1534		
												70	1204		
43	417	50	345	57	272	64	202	71	131	78	58	77	692		
44	407	51	333	58	262	65	192	72	120	79	49	84	253		
45	397	52	324	59	252	66	182	73	105	80	41	100	107		
46	387	53	313	60	242	67	172	74	58	81	34				
47	377	54	302	61	232	68	162	75	86	82	28				
48	367	55	292	62	222	69	152	76	78	83	23				
49	357	56	282	63	212	70	142	77	68	84	20				
													Sum Total.		

La formalización de la actuaría como una disciplina sucedió cuando el matemático francés Abraham de Moivre desarrolló la teoría de las anualidades (definidas como un producto financiero que proporciona un flujo fijo de pagos durante un período de tiempo específico) e investigó sobre su aplicación a la distribución normal que veremos más adelante. Esto permitiría que para finales del siglo XVIII y principios del XIX la actuaría emergiera como profesión. Para finales del siglo XIX los actuarios desarrollarían un rol significativo en el área de seguros y en la seguridad social sobre todo en la administración de pensiones, salud o beneficios por discapacidad por nombrar algunos.

¿Qué hace un actuario?

Un actuario mide y maneja el riesgo, lo que los lleva a tener un conocimiento profundo de las matemáticas, las estadísticas y de cómo funcionan los negocios. Con estas herramientas son capaces de ayudar a estos negocios a crecer y proveer valor a sus clientes. Un actuario también puede ayudar e influir tanto en las decisiones estratégicas que tiene un negocio y en los clientes a prepararse para su futuro.

Como ejemplo un actuario puede desempeñarse en empresas como las aseguradoras, planes de pensiones e inversiones financieras hasta en áreas como el cuidado de la

salud, consultorías financieras o trabajar para el gobierno en actividades como la seguridad social, las pensiones públicas y la política sanitaria. También en bancos, inversiones, energía, e-commerce (negocios en línea), beneficios para empleados, desarrollo de productos, gestión de riesgos empresariales, análisis predictivo, consultoría y más, mostrando así la versatilidad que tiene la profesión.



Las áreas en donde un actuario puede trabajar son variadas pues el riesgo existe en muchas partes de lo que compone a una sociedad. Esto ha llevado a los actuarios a pensar y diversificar los campos en los que estos pueden ser requeridos, siempre que se tenga un enfoque financiero los actuarios pueden trabajar con y para negocios con este mismo enfoque. Inclusive existen seguros especializados en mascotas como perros y gatos, el costo del seguro ya sea humano o animal, es calculado por actuarios empleando las herramientas matemáticas pertinentes, para saber cuánto cobrar para que el individuo este seguro de futuras enfermedades o lesiones.

¿Qué herramientas utiliza un actuario?

Entre las disciplinas matemáticas que más utilizan en la profesión actuarial se encuentra la estadística la cual es una parte fundamental de lo que compone a un actuario pues de esta manera podrá recolectar, analizar, interpretar y presentar la información.

El uso de la estadística trae consigo el involucrar conceptos como la teoría de probabilidad, el cálculo y el álgebra lineal, todo lo anterior se encuentra adentro de la matemática pues son campos estudiados adentro de esta. Así que definitivamente en la actuaría se encuentran conceptos matemáticos muy variados e importantes. Aunado a esto, un actuario también tiene conocimientos de programación pues esta facilita los cálculos que requiera hacer y le brinda flexibilidad, así como una parte creativa e imaginativa para resolver problemas pues se necesita de creatividad para resolver problemas modernos y complejos.



Lo impredecible, los cisnes negros

Con todas estas herramientas, las formalidades que estas implican y con la exactitud de las matemáticas siempre existe un riesgo, los actuarios no se salvan de la existencia del riesgo adentro de las propias matemáticas que usan. Un modelo matemático por más certero o confianza que genere tiene la posibilidad de fallar, sin importar la precisión de los modelos, en ocasiones se pueden pasar por alto algunas cuestiones que hagan que el modelo falle o que algo inesperado suceda.

Cerca del año 2001 el científico Nassim Nicholas Taleb crearía una teoría que analiza los sucesos poco predecibles, aquellos sucesos que siempre se falla en estimar, en prever y en si quiera pensar que existen. Taleb los llamaría “cisnes negros” debido a que antiguamente se creía la afirmación que todos los cisnes eran blancos, sin excepción alguna, no fue hasta que se descubrió la existencia de cisnes negros que dicha afirmación pasaría a estar equivocada. Por lo tanto, la teoría del cisne negro es una metáfora para llamar así a los sucesos poco predecibles ya que nadie esperaba encontrarse con un cisne negro.



Se pueden encontrar una gran cantidad de cisnes negros alrededor del mundo e inclusive alrededor de sucesos personales, algunos ejemplos de cisnes negros son la caída del muro de Berlín, el ataque terrorista del 11 de septiembre de 2001, las dos guerras mundiales, la creación del internet, el descubrimiento de los rayos-x, la caída de la bolsa de valores de 1987 o la crisis financiera del 2008. Los cisnes negros siempre han acompañado a la humanidad en su historia y siempre vienen sin previo aviso, simplemente lo inesperado sucede. Un cisne negro es entonces un evento u observación que viene como sorpresa y conlleva consigo consecuencias desproporcionadas, radicalmente cambiando nuestra visión acerca de un tema.

Para clasificar a un cisne negro se dice que cumple con tres puntos importantes:

- Rareza: Los cisnes negros son conocidos por ser valores atípicos, sucesos poco predecibles, “*outliers*”, además de esto la evidencia de sucesos pasados no permite estimarlos.
- Impacto Extremo: Tienen un gran impacto en la sociedad y en el mundo.
- Retrospectiva: A pesar de ser impredecibles el ser humano siempre intenta dar con una causa del porque sucedieron, tratan de explicarlos y darles sentido. Sin embargo, un cisne negro es tan impredecible que no se puede explicar el porqué.

La actuaría y los cisnes negros

La actuaría es un campo de estudio que involucra la evaluación y gestión de riesgos financieros en áreas como seguros, pensiones e inversiones y los actuarios utilizan modelos estadísticos y matemáticos para evaluar la probabilidad de eventos futuros y su posible impacto financiero. En consecuencia, la investigación y el punto de vista de Taleb brinda muchas implicaciones al trabajo de un actuario ya que desafía muchas suposiciones y metodologías que subyacen en las prácticas tradicionales de la gestión de riesgos.

Adentrarse en las especificaciones matemáticas de la teoría del cisne negro es fascinante si se tiene la determinación y los conocimientos necesarios. Por lo mientras basta con saber que Taleb ha criticado el uso de modelos matemáticos de distribución normal, un tipo de distribución de probabilidad para predecir resultados financieros,

argumentando que estos modelos no consideran el impacto extremo de eventos raros e impredecibles (los cisnes negros). En términos simples una distribución de probabilidad es una herramienta matemática que nos dice que tan probable es un evento de suceder, ayuda a hacer predicciones y entender las posibilidades que tiene “algo” de suceder.

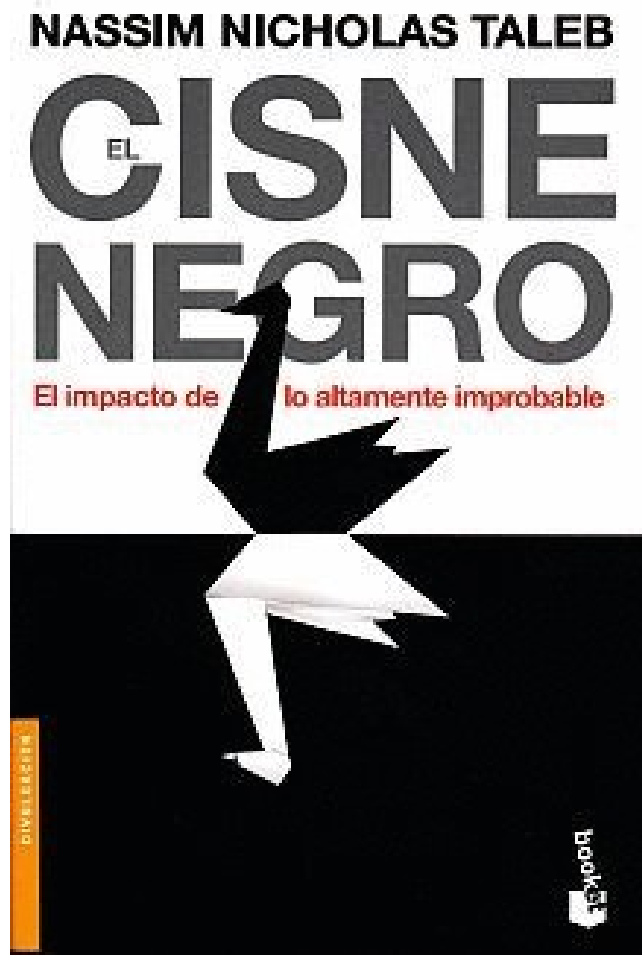
Cuando Taleb dio a conocer su teoría esta hacía una fuerte crítica a los sistemas y organizaciones que fueron designadas para lidiar con la incertidumbre y la volatilidad. Lo que expone principalmente es que los cisnes negros no son considerados adecuadamente en la gestión de riesgos tradicional, ya que en estos se asume que el futuro se parecerá a lo que pasó en el pasado, como consecuencia pueden efectuarse errores y circunstancias inesperadas que afecten negativamente el desempeño y el trabajo de los cuales son responsables estas instituciones y aquí es donde los actuarios pueden fallar si no tienen en mente estos sucesos poco predecibles.

Nassim Taleb en su libro titulado “El Cisne Negro: El impacto de lo altamente improbable” (Best seller en la lista del New York Times 2007) expone como somos realmente vulnerables a estos sucesos y como cada día nos hacemos más vulnerables, a pesar de ser hoy por hoy una sociedad tecnológicamente avanzada. ¿Por qué sucede esto?, debido a la estructura misma de nuestra sociedad como propone el siguiente ejemplo:

Supóngase pesar a muchas personas, pero que al final de nuestra muestra pesamos a alguien extremadamente pesado, tanto como la biología lo permita. Sin embargo, esta persona comparada con el promedio de personas que pesamos no representaría menos del medio por ciento. Esto nos dice que un valor tan atípico como lo es una persona tan pesada no afecta al promedio, Taleb clasifica esto como Mediocristán.

Algo totalmente distinto pasa cuando hacemos el mismo experimento, pero en lugar de enfocarnos en el peso lo hacemos para la riqueza, si en una muestra de 1000 personas colocamos a uno de los pocos hombres billonarios que existen en el mundo, y si tomamos la riqueza de este hombre billonario y la comparamos con los demás, la riqueza de todos no se compararía con la de este hombre, el hombre billonario posera cerca del 99% de toda la riqueza de la muestra, en este caso el valor atípico reina sobre todo los valores, lo que Taleb describe como Extremistán.

Taleb nos dice que la sociedad como la conocemos parece inclinarse cada vez más a extremistán y no a mediocristán, dejando cada vez menos para los demás, la riqueza se reparte en unos pocos y no en muchos. Sin embargo, este efecto no sólo es algo que se vea en finanzas o economía, esta diferencia está presente en autores de libros o artistas donde unos pocos afortunados sobresalen entre los demás, nos enteramos de las obras más reconocidas y los artistas afortunados, pero no de todos lo que se quedaron en el camino al éxito. El hecho de que nuestra sociedad se reparta de esta forma deja ver en claro lo impredecible que puede llegar a ser, por lo que las predicciones de los actuarios deben de tener en cuenta la naturaleza impredecible en la que se encuentran.



Uno de los puntos relevantes es que creemos entender el concepto de riesgo una vez que hemos jugado un juego de dados. Sin embargo, el aproximarse a estos riesgos con

estos métodos es errar, ya que estamos sobre simplificando algo muy complejo como lo es un riesgo. Aprender un juego de azar no implica que la bolsa de valores trabaje de la misma forma ya que uno vive en mediocristán y la otra en extremistán.

Por esa razón podemos considerar a los cisnes negros como sucesos que necesitamos aprender a domar pero que son extremadamente difíciles de entender. Un ejemplo de ello es el evento Carrington de 1859, la tormenta geomagnética (tormenta solar) más intensa registrada en la historia, sus efectos se sintieron en telégrafos de la época que se incendiaron, para esta época no represento grandes pérdidas, pero, si algo así llegara a suceder ahora mismo, los efectos serian devastadores para las centrales eléctricas, el internet, carros eléctricos, etc., habría pérdidas trillonarias.



A pesar de todo, esto no es ni siquiera un cisne, ya que se sabe que algo así podría pasar ahora mismo con una probabilidad del 12%, lo que en verdad asusta es que a pesar de ser posible nada se lleva a cabo para prevenir este futuro accidente. Si para prevenir problemas como este no se hace nada debido a los costos u otras circunstancias, ahora imagínese el caso de un cisne negro que es muchísimo más devastador e improbable y, si no se pueden entender sucesos como el evento Carrington, cosas como los cisnes

negros son menos entendidas y preocupan menos lo cual implica que estaremos completamente desprotegidos si un cisne negro llegara a suceder. Si antes del ataque terrorista del 11 de septiembre alguien hubiese propuesto registrar todas las maletas y esculcar a los pasajeros uno por uno antes de subirse al avión, alguien lo hubiera dado por loco, no fue sino hasta que pasó ese evento que la forma de ver a los aeropuertos y la seguridad en ellos cambió drásticamente.

Así que tanto los actuarios como los profesionales de las matemáticas deben andarse con cuidado y tener en mente el cómo se podrían entender más estos sucesos, no todos los cisnes negros son malos y el adaptarnos a ellos como sociedad es un gran reto que quizá enfrentemos por mucho tiempo, no obstante, el saber de su existencia e informar a otros acerca de esta ayuda con este progreso hacia buscar un mejor entendimiento y futuras soluciones para el problema de los cisnes negros.

Ahora el lector sabe lo que es un actuario y un problema que tanto actuarios como matemáticos enfrentan actualmente, los cisnes negros, la complejidad de estos sucesos trata hasta con temas epistemológicos y claro matemáticos, recordemos que los cisnes negros están a nuestro alrededor y el tratar de entenderlos es una labor importante que ayudara a moldear un mejor futuro, también recordemos que nosotros mismos somos cisnes negros ya que al nacer tuvimos miles de obstáculos en contra, mantenerse curiosos a las cosas de nuestro alrededor puede resultar en temas fascinantes como este.

Biografía del autor “El cisne negro: el impacto de lo altamente improbable”

Nassim Nicholas Taleb (1960-) de nacionalidad americano libanés es un estadístico matemático, analista de riesgos y financiero cuya investigación se centra en problemas de aleatoriedad, probabilidad e incertidumbre.

Ficha bibliográfica del autor

- Taleb, N. N. (2010). “The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable”. Second Edition. Estados Unidos: Random House Publishing Group.

- Taleb, N. N. (2020). Statistical consequences of fat tails: Real world preasymptotics, epistemology, and applications. Estados Unidos: STEM Academic Press. Doi: 10.48550/ARXIV.2001.10488
- Taleb, N. N. (2007) Black Swans and the Domains of Statistics, The American Statistician, 61:3, 198-200, DOI: 10.1198/000313007X219996

Bibliografía extra

S., H. Landmarks in the history of actuarial science (up to 1919), department of actuarial science and statistics, city university, london, city university, actuarial research paper no. 84, 1996. *Insurance: Mathematics and Economics* 18, 2 (1996), 153–154. doi: [https://doi.org/10.1016/0167-6687\(96\)81453-3](https://doi.org/10.1016/0167-6687(96)81453-3).