Extraído de:

Franco, Gustavo. (2007, marzo). Relatos sobre historia de la matemática como recurso didáctico. *Conversación. Revista interdisciplinaria de reflexión y experiencia educativa*. 18, pp. 7-14.

RELATOS SOBRE HISTORIA DE LA MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁCTICO

> La única tarea de Adán en el Edén había sido inventar el lenguaje, ponerle nombre a cada criatura y cada cosa. En aquel estado de inocencia, su lengua había ido derecha al corazón del mundo. Sus palabras no habían sido simplemente añadidas a las cosas que veía, sino que revelaban su esencia, literalmente les daba vida. Una cosa y su nombre eran intercambiables. Después de la caída, esto ya no era cierto. Los nombres se separaron de las cosas; las palabras degeneraron en una colección de signos arbitrarios; el lenguaje quedó apartado de Dios.
>
> PAUL AUSTER[1]

INTRODUCCIÓN

Si es verdad que *el lenguaje quedó apartado de Dios*, que sólo tenemos nombres sin esencias, si como dice Umberto Eco: "stat rosa pristina nomine, nomina nuda tenemus"[2], las palabras tienen la obligación de inventar, de crear, de modelar, la belleza de una realidad posible. "Decía Wilde –y esto es una de las frases más inteligentes que se han escrito- que la vida imita al arte. Es necesario que nuestros literatos miren alrededor suyo y hablen de ellos y su experiencia. Que acepten la tarea de contarnos cómo es el alma de la ciudad. Es indudable que si lo hacen con talento, muy pronto Montevideo y sus pobladores se parecerán de manera asombrosa a lo que ellos escriban."[3]
En cambio, si creemos en la esencias platónicas, como tal vez cree la mayoría de los matemáticos[4], las palabras tienen la ardua labor de desenmascarar la realidad.

---

[1] PAUL AUSTER. *La trilogía de Nueva York: Ciudad de cristal*. Barcelona: Anagrama, 1998, pág. 51.
[2] UMBERTO ECO. *El nombre de la rosa*. Buenos Aires: Debolsillo, 2005, pág. 493. *("De la primitiva rosa sólo nos queda el nombre, conservamos nombres desnudos.")*
[3] J. C. ONETTI, citado por ÁNGEL RAMA en el comentario que sigue al libro de J. C. ONETTI, *El pozo*. Uruguay: Arca, 1965, pág. 77.
[4] Si bien sé que no hay unanimidad, tiendo a pensar que el matemático, cuando llega a un resultado original, expresa: "Mirá lo que descubrí", y no: "Mirá lo que inventé." A este respecto dice Godfrey H. Hardy en su libro *Apología de un matemático*: "Creo que la realidad matemática reside fuera de nosotros, que nuestra misión es descubrirla u *observarla*, y que los teoremas que demostramos y que a veces describimos grandilocuentemente como nuestras «creaciones» no son más que notas de nuestras observaciones." En el mismo sentido el matemático francés Jacques Hadamard (1865-1963) afirmaba en su *Psicología de la invención*

Guiada por la más firme convicción de la importancia del lenguaje, de enseñar desde una perspectiva compleja (en el sentido de Morin), y del aporte de la historia de la matemática en esa dirección, es que se lleva adelante esta actividad didáctica. Consiste en el trabajo con relatos sobre historia de la matemática que estén vinculados de algún modo con el tema que va a ser tratado en clase. En este trabajo presentaré una actividad que fue desarrollada en base a un texto extraído de la novela *El teorema del loro* de Denis Guedj. Este libro presenta un buen material de divulgación, además de una lectura bastante sencilla y entretenida para los adolescentes. Con esta actividad pretendo mostrar a la matemática como un objeto cultural, porque más allá de cierta imposición por una cultura dominante que determina cuales son los conocimientos importantes que la sociedad debe poseer y perpetuar, creo en la importancia de la matemática como creación de la humanidad. Aunque no ignoro que soy vehículo de legitimación y de transmisión de ciertos conocimientos, que pone énfasis en unas, en detrimento de otras producciones culturales.

en el campo matemático: «La verdad *preexiste*, aunque todavía no la conozcamos e inexcusablemente nos impone el camino que debemos seguir.» (Ambas citas fueron extraídas de: MORRIS KLINE. *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre*. México: Siglo veintiuno editores, 2000, pág. 389.)

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El papel de la historia

Pienso que los textos de historia de la matemática con los que he trabajado ayudan a comprender que los conocimientos en matemática no han existido siempre, no son obra de un dios, son el resultado del pensamiento de hombres y mujeres de huesos, carne y sangre, persuadidos por distintas motivos[5]. Surgen muchas veces de un modo caótico, amorfo, vago; los seres humanos, a través de los siglos, los fueron modelando hasta darles una forma definitiva y, luego de diversas transformaciones, muchos de estos conocimientos son transmitidos a nuestros alumnos. Así como un matemático no llega de un modo lineal a demostrar una proposición (más bien lo logra luego de realizar una serie de conjeturas, de ensayar y errar, etc.[6]), a lo largo de la historia los conocimientos en matemática no se fueron constituyendo de un modo ordenado y conciso, sin contradicciones, como son presentados generalmente hoy día en el liceo (es decir como cuerpo cerrado y gozando de total perfección desde el punto de vista lógico-aristotélico), sino que se fueron acumulando de un modo errático, con contradicciones que hubo que subsanar, y de forma imprecisa, en donde a veces las definiciones carecían de rigor matemático. Para citar un ejemplo, en 1734 (un cuarto de siglo después de la célebre publicación de Newton sobre el cálculo infinitesimal) el obispo y filósofo George Barkeley, movido por las críticas del astrónomo Halley hacia las doctrinas

---

[5] En oposición con esto, parecería que en los alumnos subyace la idea inconsciente de que los conceptos matemáticos, como así la simbología, han existido siempre o que, por lo menos, tuvieron una aparición fortuita ("Al que se le ocurrió esto no tenía nada que hacer, ¿no?"). Lo cual no es difícil de comprender puesto que la enseñanza tradicional de la matemática, en general, no ha tenido en cuenta la evolución del conocimiento, el contexto histórico, la componente humana, etc., y se ha ocupado de describir un cuerpo acabado de conocimientos sin lugar a disentimientos. "Cuántos de esos teoremas, que en nuestros días de estudiantes nos han aparecido como verdades que salen de la oscuridad y se dirigen hacia la nada, han cambiado de aspecto para nosotros al adquirir un perfecto sentido dentro de la teoría, después de haberla estudiado más a fondo, incluido su contexto histórico y biográfico." DANIEL GIL PÉREZ, MIGUEL DE GUZMÁN OZÁMIZ. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. *Tendencias e innovaciones*. España: Popular S. A., 1993, pág. 107.

[6] "Todo matemático creador sabe por propia experiencia que, en el descubrimiento o conformación de un nuevo teorema o teoría, interviene ciertamente, y jugando un papel primordial, la Lógica Formal. Pero también un conjunto más o menos grande de elementos dialécticos: tanteos y ensayos; exploraciones exitosas o fracasadas del terreno; las llamadas intuiciones o revelaciones más o menos súbitas –que el propio Poincaré, admitiéndolas, desmitifica en otro de sus sabrosos pasajes, explicándolas como punto y condensación a un nivel cualitativo superior, de etapas anteriores de reflexión dialéctica-; el juego, eminentemente dialéctico, de los intentos de demostración de presuntos teoremas y de la búsqueda de contraejemplos que los niegan –de lo cual es muestra paradigmática el descubrimiento de las geometrías no euclideanas; etcétera." (JOSÉ LUIS MASSERA. *Dialéctica y matemática*. Uruguay: Publicaciones y ediciones de la Universidad de la República, 1985, pág. 6)
Cada vez que en el liceo presentamos la demostración de una proposición a la manera clásica (teorema: hipótesis, tesis. Demostración: por hipótesis sabemos que…, y así hasta llegar a la tesis) corremos el riesgo de que el alumno crea que los matemáticos piensan y trabajan de modo que, de una premisa, y realizando una cadena de deducciones lógicas, llegan a lo que querían probar. Y esto casi nunca es así, a no ser que sea un resultado lo suficientemente sencillo como para que lo puedan ordenar en la mente antes de pasarlo al papel.

cristianas, calificándolas de inconcebibles porque carecían de justificación científica, publicó su libro *The Analyst*, subtitulado *Discurso dirigido a un matemático infiel*, en el que somete a la teoría infinitesimal a un análisis minucioso, descubriendo un cierto número de argumentos inconexos, de proposiciones imprecisas y de contradicciones. Barkeley muestra la falta de fundamento del cálculo:

> "[...] llegando a la conclusión que los matemáticos aceptan en su propia ciencia lo que rechazan de la religión, pues los conceptos en que se funda el nuevo análisis deben aceptarse, lo mismo que los misterios de la religión, como los artículos de fe, pues trascienden los límites del entendimiento humano"[7]

Pero esta crítica sirvió para que los matemáticos, en las décadas subsiguientes, intentando escapar a los ataques lógicos del obispo, tendieran a perfeccionar el lenguaje, eliminando palabras como naciente e incipiente, fluente y fluxión. La historia del cálculo no empieza por la definición (que hoy día conocemos) de límite, con la que los docentes de matemática suelen, generalmente, aún cuando venga precedida de una serie de ejemplos, comenzar el tema en los cursos de bachillerato.

> "La perspectiva histórica nos acerca a la matemática como ciencia humana, no endiosada, a veces penosamente reptante y en ocasiones falible, pero capaz también de corregir sus errores. Nos aproxima a las interesantes personalidades de los hombres que han ayudado a impulsarlas a los largo de muchos siglos, por motivaciones muy distintas."[8]

Nuestros alumnos se han acostumbrado a ver a la matemática como una imposición inútil, exenta de todo marco histórico, como un objeto muerto e increado. Pues aún vive, los matemáticos dan cuenta de ello en sus investigaciones; señal de su vastedad y de su constante evolución es la demostración del teorema de Fermat[9] en 1994, por el inglés Andrew Wiles (¡apenas hace 12 años!), después de varios siglos de fracasos.

> "El conocimiento de la historia proporciona una visión dinámica de la evolución de la matemática. […] Como dice muy acertadamente O. Toeplitz: «Con respecto a todos los temas básicos del cálculo infinitesimal… teorema del valor medio, serie de Taylor,… nunca se suscita la cuestión ¿Por qué así precisamente? o ¿Cómo se llegó a ello? Y, sin embargo, todas estas cuestiones han tenido que ser en algún tiempo objetivos de una intensa búsqueda, respuestas a preguntas candentes… Si volviéramos a los orígenes de estas ideas, perderían esa apariencia de muerte y de hechos disecados y volverían a tomar una vida fresca y pujante»."[10]

---

[7] J. BABINI. *Origen y naturaleza de la ciencia*. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1947, pág. 62.
[8] DANIEL GIL PÉREZ, MIGUEL DE GUZMÁN OZÁMIZ, op. cit., pág. 107.
[9] Esta prueba, de ciento treinta páginas, únicamente la pueden seguir una cantidad de matemáticos que se cuentan con los dedos de una mano o a lo sumo de dos.
[10] Op. cit., pág. 108.

Por último, señalan Daniel Gil y Miguel de Guzmán:

> "La historia debería ser un potente auxiliar para objetivos tales como:
>
> - hacer patente la forma peculiar de aparecer las ideas en matemáticas;
> - enmarcar temporalmente y espacialmente las grandes ideas, problemas, junto con su motivación, precedentes;
> - señalar los problemas abiertos de cada época, su evolución, la situación en la que se encuentran actualmente;
> - apuntar las conexiones históricas de la matemática con otras ciencias, en cuya interacción han surgido tradicionalmente gran cantidad de ideas importantes."[11]

[11] Op. cit., pág. 110.

Las palabras y el pensamiento

> Hasta tanto los docentes de todos los niveles y disciplinas no adviertan el peso condicionante que la lengua tiene en toda educación, y se la siga enfocando desde lo normativo y correctivo y como preocupación de una asignatura, se estará perdiendo enorme potencial educativo.
>
> PEDRO BARCIA [12]

Todas las disciplinas buscan, al menos en principio, describir la realidad; esta descripción ocurre necesariamente a través de un lenguaje que condiciona la percepción del fenómeno que se observa.

> "[…] no se puede observar sin utilizar un lenguaje, sea verbal, sea mental. Y la lengua ya es un modo cultural de estructurar una visión, […]. Una descripción en una lengua no producirá el mismo efecto que en otra. Estamos, pues, irremediablemente atrapados en el leguaje, que existe desde antes que nosotros y existirá después que nosotros. Así que los científicos no son individuos que observen el universo a partir de cero; son los participantes de un universo cultural y lingüístico en el que se insertan con sus proyectos individuales y colectivos."[13]

Si es verdad que estamos atrapados en el lenguaje, nuestra percepción está condicionada por él, es necesario, por tanto, potenciarlo para tener una visión más compleja de la realidad.

En toda actividad educativa es importante que el alumno pueda poner en palabras su percepción (la más de las veces quizás, en principio, caótica) acerca del nuevo conocimiento, esto facilita su adquisición porque las palabras le dan forma al pensamiento, lo ordenan, en esa dialéctica en la que pensamiento y lenguaje se forjan mutuamente.

> "Tomados en el adulto aparecen de tal manera interconectados [pensamiento y lenguaje], que no son posible el uno sin el otro. En el hombre adulto, efectivamente, el lenguaje es la base material del pensamiento. Sin embargo, el estudio detallado de la actividad psicológica, tanto normal como patológica, muestra que ambos términos, pensamiento y lenguaje, forman una unidad dialéctica y en ciertos momentos entran en contradicción, por ejemplo, cuando una forma verbal inadecuada traba el curso del pensamiento."[14]

Puesto que el pensamiento se realiza en las palabras, la comprensión de cualquier conocimiento requiere que el alumno pueda expresarlo. Es por esto

---

[12] A. PALACIOS, P. BARCIA, J. CLEMENTE, J. BOLZÁN, E. ANDERSON IMBERT. *La matemagia del laberinto. Hacia la integración del saber*. Argentina: Serie Eureka, 1997, pág. 11.

[13] GÉRARD FOUREZ. *La construcción del conocimiento científico*. Madrid: Narcea, 1994, pág. 28.

[14] JOSÉ ITZIGSOHN, prólogo al libro de L. S. VYGOTSKY, *Pensamiento y lenguaje*. Argentina: Lautaro, 1964, pág. 11.

que la educación debe propender a potenciar la palabra en el alumno[15]: la pobreza en el lenguaje implica pobreza en la explicitación del pensamiento, que es como decir en el propio pensamiento, puesto que, éste es y toma forma cuando se concibe en palabras. "La relación entre pensamiento y palabra es un proceso viviente; el pensamiento nace a través de las palabras. Una palabra sin pensamiento es una cosa muerta, y un pensamiento desprovisto de palabra permanece en la sombra."[16]

Ahora, dice Vygotsky: "En el lenguaje escrito, como el tono de la voz y el conocimiento del tema están excluidos, nos vemos obligados a usar muchas palabras y de modo más exacto. El lenguaje escrito es la forma más elaborada del lenguaje."[17] Y esto, entonces, le da nueva fuerza a la lectura en general y a la de los textos que propongo en particular; es ahí en donde el alumno puede encontrar, por lo menos en principio, modelos de cómo estructurar sus ideas a través del potencial de las palabras. Y digo por lo menos en principio, porque mi aspiración, un tanto ambiciosa, es que tiendan a desvincularse de las formas convencionales del uso de las palabras[18], para, de este modo, alcanzar nuevas y más profundas percepciones de la realidad, a las que ahora el lenguaje no les permite acceder, porque el pensamiento está atado a él. Si bien en la apreciación anterior el proceso que se describe parece lineal, según lo expresado más arriba, no se transforma primero el lenguaje para luego encontrar formas más acabadas, por decirlo de algún modo, del pensamiento, ambos, pensamiento y lenguaje, evolucionan como unidad dialéctica. "Las palabras tienen un papel destacado tanto en el desarrollo del pensamiento como en el desarrollo histórico de la conciencia en su totalidad. Una palabra es un microcosmo de conciencia humana."[19]

---

[15] El alumno debe poder comunicar la matemática, indica los *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática* de la NCTM.
[16] LEV S. VYGOTSKY. *Pensamiento y lenguaje*. Argentina: Lautaro, 1964, pág. 164.
[17] Op. cit., pág. 156.
[18] Aunque como dice Saramago: "Los lenguajes son conservadores, van siempre con los archivos a cuestas y detestan las actualizaciones." (JOSÉ SARAMAGO. *Ensayo sobre la lucidez*. Argentina: Alfaguara, 2004, pág.337.)
[19] LEV S. VYGOTSKY, op. cit., pág. 165.

Enseñar desde la complejidad

> La cultura no sólo está cortada en piezas separadas sino también rota en dos bloques. La gran desunión entre la cultura de las humanidades y la cultura científica, que comenzó en el siglo pasado y que se agravó en el nuestro, entraña graves consecuencias para una y para la otra.
>
> EDGAR MORIN[20]

La preposición que aparece en el subtítulo halla su justificación, en este trabajo, en los textos sobre historia de la matemática. Creo que éstos pueden hacer dos grandes aportes (en el sentido del epígrafe) a nuestros alumnos: en primer lugar, uniendo la cultura científica y de las humanidades, y en segundo término, ofreciéndoles una visión menos fragmentada de la realidad.

Comencemos por el primer aporte. Estos textos, si son seleccionados adecuadamente, como obra literaria que son, pueden contribuir al entendimiento de la condición humana: "[…] el estudio del lenguaje. Éste, en su forma más acabada, que es la forma literaria y poética, nos introduce directamente en la característica más original de la condición humana […]"[21]

Además, agrega Morin, en la vida cotidiana conocemos a los individuos exteriormente, en cambio, en la novela, los llegamos a conocer en todas sus dimensiones, subjetivas y objetivas. "La enseñanza secundaria debería ser el lugar del aprendizaje de lo que debe ser la verdadera cultura, la que establece el diálogo entre cultura de las humanidades y cultura científica […]"[22]

Lo anterior en cuanto al aporte de la literatura en sí misma, pero por otro lado, aunque en igual sentido, la perspectiva histórica de estos textos nos brinda también la dimensión humana de la matemática: "[…] la historia le puede proporcionar [al profesor] una visión verdaderamente humana de la ciencia y de la matemática, de lo cual suele estar también el matemático muy necesitado."[23]

En relación con el segundo aporte, los seres humanos han fragmentado la realidad para estudiarla, deshaciéndola en jirones llamados matemática, física, filosofía, etc. En su origen las distintas disciplinas buscaron interpretar y encontrar patrones en diferentes aspectos de la realidad, luego a lo largo de su desarrollo se fueron, cada vez más, desvinculando del mundo objetivo del que partieron y, por tanto, también perdiendo el vínculo entre sí, para ser competencia de técnicos que cada vez saben más de su objeto de estudio y menos de todo lo demás.

> "Está bien distinguir estas materias [la historia, la geografía, la física, etc.] pero no hay que establecer separaciones absolutas […] Nuestro pensamiento es disyuntivo y, además, reductor: buscamos la explicación de un todo a través de la constitución de sus partes. Queremos eliminar el problema de la complejidad.

---

[20] EDGAR MORIN. *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento.* Buenos Aires: Nueva visión, 1999, pág. 64.
[21] Op. cit., pág. 45.
[22] Op. cit., pág. 82.
[23] DANIEL GIL PÉREZ, MIGUEL DE GUZMÁN OZÁMIZ, op.cit., pág. 107.

> Este es un obstáculo profundo, pues obedece al arraigamiento de una forma de pensamiento que se impone en nuestra mente desde la infancia, que se desarrolla en la escuela, en la universidad y se incrusta en la especialización […]"[24]

Morin dice que el conocimiento implica simultáneamente separación y unión, análisis y síntesis. Desde su perspectiva señala que en nuestra civilización unión y síntesis quedaron subdesarrolladas: "[…] tanto la separación como la acumulación de los conocimientos están privilegiados en detrimento de la organización que vincula conocimientos."[25]
Dado que nuestro conocimiento aísla a los objetos de su medio natural y del conjunto del que forman parte, es una necesidad cognitiva ubicarlos en su contexto y situarlos respecto de un conjunto:

> "En efecto, la psicología cognitiva demuestra que el conocimiento progresa principalmente menos por sofisticación, formalización y abstracción de los conocimientos particulares que por la aptitud para integrar estos conocimientos en su contexto y su conjunto total. *Por consiguiente, el desarrollo de la aptitud para contextualizar y totalizar los saberes se convierte en un imperativo de la educación.*"[26]

Ya la propia actividad con los mencionados textos vincula, en principios, tres áreas, a saber: la matemática, la historia y la literatura. Pero esto no termina ahí, dependiendo de la selección que hagamos de los textos, se puede apreciar a la matemática vinculada con otras disciplinas (la física, la filosofía, entre otras) en donde unas a otras se forjan en un entramado complejo de relaciones. Es así entonces como, acorde a las ideas de Morin, la enseñanza de la matemática con textos sobre su historia, podría propender a un pensamiento que contextualice y totalice las informaciones y los conocimientos.

> "[…] el conocimiento de la historia de la matemática y de la biografía de sus creadores más importantes nos hace plenamente conscientes del carácter profundamente histórico, es decir, dependiente del momento y de las circunstancias sociales, ambientales, prejuicios del momento, … así como de los mutuos y fuertes impactos que la cultura en general, la filosofía, la matemática, la tecnología, las diversas ciencias han ejercido unas sobre otras. Aspecto este último del que los mismos matemáticos enfrascados en su quehacer técnico no suelen ser muy conscientes, por la forma misma en que la matemática suele ser presentada, como si fuera inmune a los avateres de la historia."[27]

---

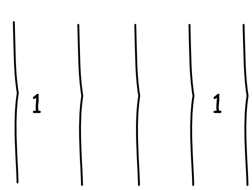
[24] DORA SCHNITMAN. *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*. Buenos Aires: Paidos, 1998, pág. 423.
[25] EDGAR MORIN, op. cit., pág. 26.
[26] Op. Cit., pág. 27. Cursiva en el original.
[27] DANIEL GIL PÉREZ, MIGUEL DE GUZMÁN OZÁMIZ, op. cit., pág. 108.

UNA PROPUESTA DE CLASE

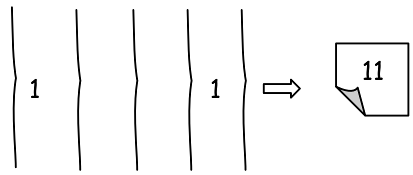
A continuación presento un texto de Denis Guedj al que titulé *Breve historia del cero*, con el que he trabajado en primer año de ciclo básico durante el abordaje de los temas: *Número natural* y *Sistemas de numeración*.
En primer lugar se les pidió a los estudiantes que lo leyeran para la clase siguiente, subrayaran lo que les resultaba más importante y buscaran en el diccionario las palabras que desconocían, para más adelante pedirles la construcción de un *quipu*, con el fin de observar la concepción que tenían acerca del número cero y, poder entonces, reflexionar al respecto junto a ellos.

Breve historia del cero

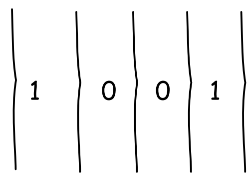
Desde el siglo XII no habían cesado de traducir las obras de al-Jwarizmi. Su obra sobre el cálculo indio: Dixit algorismi*, se convirtió en la Biblia matemática hasta el punto que ese cálculo se llamó* algorismo*, de donde viene la palabra algoritmo. La numeración romana era totalmente inútil para el cálculo; sin la ayuda de ábacos, equivalente a los tableros chinos, que se presentaban como tablas de columnas en las que se situaban fichas, no se podía efectuar la más mínima operación.*
La introducción del nuevo cálculo fue una verdadera revolución, con sus detractores y partidarios, abacistas y algoristas, enfrentados en campos irreconciliables. Los primeros, que pertenecían al gremio de los calculadores profesionales, defendían sus privilegios.
"Hacer una operación", este hecho tan simple, consistente en escribir números y con manipulaciones de las cifras obtener el resultado, para la inmensa mayoría de los hombres de ese tiempo, era simplemente inimaginable, y sólo una minoría reducida sabía calcular. A lo largo de los primeros siglos del segundo milenio, saber multiplicar abría todas las puertas de la alta administración.
El gran cambio consistió en calcular mediante PALABRAS en lugar de medios materiales: piedras, en latín calculus*, y de ahí el nombre, bolas o fichas. ¡Se calculó con los nombres de los mismos números! El cálculo cambió radicalmente de naturaleza, se convirtió en un CÁLCULO POR ESCRITO y sólo por escrito. Ruche no había pensado nunca en ello antes. Las palabras eran operativas. Es difícil imaginar el choque que eso supuso.*
En cuanto a la aparición del cero, ¡fue deslumbrante!
Ruche no pudo evitar hacer un repaso a su invención. El cero anduvo un largo camino hasta convertirse en el número que conocemos actualmente.
Un número podía escribirse mediante cifras del uno al nueve, que representan la cantidad de unidades, decenas, centenas, etc., que entran en su composición puestas en una fila y varias columnas.
[...] Ruche probó con el número "mil uno".



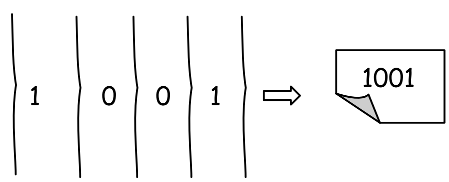
Cuando quitó las barras de separación, ¡fue tremendo!



Con las muletas fuera, el número había menguado. ¡"Mil uno" se había convertido en "once"!
Alguien -¿quién?-, un día, tuvo la idea de crear un signo particular para dar a entender que la columna estaba desocupada: un redondel pequeño. Ruche lo escribió en las dos columnas vacías de en medio:



No parecía nada espectacular, pero fue un salto enorme. ¡Una ausencia marcada por una presencia! ¡Un vacío tratado como un lleno! Ese signo, en lugar de convertirlo en un ente aparte, de confinarlo en una condición singular, como un signo se puntuación, obtuvo el estatuto común, se convirtió en cifra.
Una cifra como cualquier otra, ¡como las nueve!
Con los ceros en las columnas, Ruche quitó las barras de separación. Como las válvulas que se insertan en el interior de las arterias para evitar que se obstruyan y dejar que la sangre circule libremente, los ceros impidieron a los dos "1" soldarse, manteniendo abierto el espacio. El número respiró, "mil uno" fue



¡Y los números, sin muletas, pudieron mantenerse en pie por sí mismos! Sintió una gran envidia.
Ruche se sorprendió, en el curso de su periplo, al saber que, trescientos años antes de nuestra era, ya existía en Babilonia una cifra cero. El cero babilonio fue el primer cero de la historia. Los astrónomos mayas más tarde inventaron un cero-cifra representado por un óvalo horizontal que simulaba [...] un caracol.
Habría que esperar al siglo VI de nuestra era para que los hombres inventaran el cero "completo", que era una cifra y también un número, es decir, un ente susceptible de ser actor en una operación. Ésa fue la gran invención de los indios, la del número nulo. Shunya*, definido como el resultado de la sustracción de un entero por sí mismo:*
$0 = n - n$
[...]
Impotente en la suma: $n + 0 = n$.

Todopoderoso en la multiplicación: n x 0 = 0.

Absolutamente prohibido en la división: $\xcancel{\frac{n}{0}}$

Extrañamente reductor en las potencias: $a^0=1$*, si* $a\neq 0$*.*
Tales son las acciones del nuevo número.
A la pregunta "¿Cuánto hay?", la aparición del cero en el campo de los números transformó la respuesta negativa "NO HAY nada" en una aserción positiva: "HAY cero." 0 se convirtió en una cantidad, como otra, revolucionando el estatuto del número.[28]

En este tipo de actividades, los alumnos de este curso (primer año del C.B.) muestran dificultad para expresar lo que leyeron, tratando de decirlo de memoria[29] luego de haber releído lo que tenían subrayado. La mayoría no puede expresar adecuadamente sus ideas. Los primeros textos, de principio de año, aparecían subrayados casi en su totalidad, lo que habla de una gran dificultad para jerarquizar. A medida que el año avanza y se insiste en estas actividades (junto con las realizadas en otras asignaturas, orientadas en este sentido) los alumnos van evolucionando.
Luego de comentado el texto, siempre que sea interesante hacerlo, se puede realizar una línea de tiempo, que en matemática es posible identificar con un eje de abscisas (con el que se puede trabajar en este curso ubicando los números naturales), lo cual facilita luego el trabajo en historia. También se puede realizar en el pizarrón un esquema, de este modo el alumno va incorporando estrategias para estudiar que desconoce.
El *quipu* (palabra quechua que significa nudo), es un sistema de numeración que utilizaban los Incas para realizar recuentos en los censos que se llevaban a cabo anualmente, distinguiendo a las personas por sexo, por edad, etc. En una trenza matriz que ponían horizontalmente, colgaban otras de menor grosor en las que indicaban los distintos recuentos haciendo nudos. Los nudos más alejados de la trenza matriz representaban las unidades, más arriba, separadas por un espacio, iban la decenas, luego las centenas, etc. Para diferenciar un recuento de otro, cambiaban el color de la lana, o colgaban palitos u otros objetos.
Luego de comentarles brevemente a los alumnos qué era un *quipu*, les propuse que construyeran uno como tarea domiciliaria, en donde debían realizar el recuento de por lo menos tres objetos; con la condición de que, en por lo menos uno de esos recuentos, apareciera el cero. Yo no les había dicho el modo en que los Incas lo indicaban. Mi interés sobre todo, con esta actividad, era observar, después de haber leído el texto, cómo se ingeniaban para realizar una representación del cero.
Las respuestas fueron de dos tipos. Unos dejaban un espacio para indicar la ausencia, ya sea de unidades, decenas, etc. Otros, en cambio, optaron por crear un signo especial para el cero: algunos realizaron un nudo más grande, otros pusieron un palito o una cuenta, para distinguir ese dígito de los demás. Una alumna, que había representado el cero mediante un palito, expresó que

[28] DENIS GUEDJ. *El teorema del loro. Novela para aprender matemáticas*. Barcelona: Anagrama, 2000, pág. 286.
[29] Quiero dejar en claro que no estoy desmereciendo el papel de la memoria, ya que ha sufrido un gran desprestigio. Según mi punto de vista, la memoria es importante y debe ser ejercitada.

ella no había dejado un espacio porque consideraba, que de hacerlo, no se distinguiría el 60 del 600.
Es así, entonces, que algunos alumnos representaron al cero como ausencia. Esta, según aparece en el texto, es la visión más primitiva, aunque los alumnos de distintos cursos siguen manteniendo: *Profesor*- ¿Cuánto es 15 - 15?, *Alumno*- Nada. Otros, en cambio, buscaron un representación "positiva", asignándoles un símbolo. En vez de decir, en palabras de Denis Guedj, aquí *no hay nada* dicen aquí *hay cero*.
La discusión de las diferentes posibilidades presentadas por los estudiantes, junto a la relectura del texto, nos condujeron a una reflexión sobre la importancia de la creación de un símbolo para el cero y de la ventaja de un sistema de numeración posicional como el nuestro.

CONSIDERACIONES FINALES

> "Una educación para una cabeza bien puesta, que ponga fin a la desunión entre las dos culturas [científicas y de las humanidades], la volvería apta para responder a los formidables desafíos de la globalidad y de la complejidad en la vida cotidiana, social, política, nacional y mundial."
>
> EDGAR MORIN [30]

La propuesta anterior está orientada a abrir nuevos caminos en la experimentación de actividades enfocadas a buscar estrategias que acerquen a los estudiantes, no sólo al conocimiento matemático, sino también a instancias que les permitan la re-creación de la obra matemática. Intenta dotar a los conceptos matemáticos de un marco histórico y humano de modo de suscitar una comprensión más compleja y una mayor sensibilidad en los alumnos para que así se sientan menos ajenos a tales producciones.

Las actividades con textos sobre historia de la matemática encierran un gran potencial: por las actividades que permite desarrollar en torno al lenguaje, porque facilitan la comprensión de la propia asignatura y, además, porque pueden servir como medio para vincularla con otras áreas del conocimiento, tanto científicas como de las humanidades.

[30] EDGAR MORIN, op. cit., pág. 35

BIBLIOGRAFÍA

- AUSTER, PAUL. *La trilogía de Nueva York: Ciudad de cristal*. Barcelona: Anagrama, 1998.
- BABINI, J. *Origen y naturaleza de la ciencia*. Buenos Aires: Espasa-Calpe, 1947.
- Eco, Umberto. *El nombre de la rosa*. Buenos Aires: Debolsillo, 2005.
- FOUREZ, GÉRARD. *La construcción del conocimiento científico*. Madrid: Narcea, 1994.
- GIL PÉREZ, DANIEL y DE GUZMÁN OZÁMIZ, MIGUEL. *Enseñanza de las ciencias y la matemática. Tendencias e innovaciones*. España: Popular S.A., 1993.
- GUEDJ, DENIS. *El teorema del loro. Novela para aprender matemáticas*. Barcelona: Anagrama, 2000.
- KLINE, MORRIS. *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre*. México: Siglo veintiuno editores, 2000.
- MASSERA, JOSÉ LUIS. *Dialéctica y matemática*. Uruguay: Publicaciones y ediciones de la Universidad de la República, 1985.
- MORIN, EDGAR. *La cabeza bien puesta*. *Repensar la reforma. Reformar el pensamiento.* Buenos Aires: Nueva visión, 1999.
- NCTM. *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. S.A.E.M. THALES, 1991.
- ONETTI, JUAN CARLOS. *El pozo*. Uruguay: Arca, 1965.
- PALACIOS, A., BARCIA, P., CLEMENTE, J., BOLZÁN, J. y ANDERSON IMBERT, E. *La matemagia del laberinto. Hacia la integración del saber*. Argentina: Serie Eureka, 1997.
- SARAMAGO, JOSÉ. *Ensayo sobre la lucidez*. Argentina: Alfaguara, 2004.
- SCHNITMAN, DORA. *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*. Buenos Aires: Paidos, 1998.
- VYGOTSKY, LEV S. *Pensamiento y lenguaje*. Argentina: Lautaro, 1964.