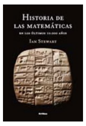

Categoría: **Historia de las matemáticas**

Autor:

Ian Stewart

Editorial:

Crítica. Colección Drakontos

Año de publicación:

2008

Nº de hojas:

336

ISBN:

978-84-8432-369-3

Como siempre, el nombre del autor ya invita a abrir el libro si lo encontramos en la estantería de una librería y, un repaso rápido a sus contenidos, ya casi nos obliga a leerlo. El libro se compone de veinte capítulos, formulados por temas, más o menos por orden de creación de sus contenidos. El autor lo justifica *“para dar una coherencia narrativa”.* Así mismo, en la introducción, señala que pretende *hacer una reflexión sobre los contenidos que se estudian más que un libro completo y entendible sobre la Historia de las Matemáticas para lo cual ya está el libro de Morris Kleine*.

De esta manera entiende que el libro es una historia y no la Historia, ya que no busca la exquisitez y sí el relato y, esto es importante, con la perspectiva del pensamiento actual y no del pasado pues, muchas de las aplicaciones de esos contenidos, son muy recientes.

Los veinte capítulos del, libro se inician con el dedicado a *Los Números*, algo lógico y natural pues, la necesidad de contar, fue el primer paso de la creación de esta herramienta que llamamos Matemáticas. Los recuentos mediante signos, la necesidad de nuevas formulaciones (valor posicional) cuando había que describir las cantidades por grandes que fueran, la

aparición de nuevos números (negativos, fraccionarios, imaginarios, etc) para adecuarse a las nuevas operaciones y necesidades de precisión y, modernamente, el nuevo uso que se puede hacer con ellos al aparecer los ordenadores, nos permiten ver los cambios que ha seguido el avance de la civilización humana en lo concerniente al uso de las cantidades. De esta manera, Ian Stewart se plantea la reflexión de que “ *si los cambios matemáticos han impulsado el cambio cultural o al revés”.*
Su propia respuesta es que unos, los culturales, son observables, mientras que los otros, se hacen en la trastienda. Efectivamente, muchos contenidos matemáticos duermen el sueño de los justos hasta que, alguien con gran perspicacia, los rescata para llevarlos al mundo de las aplicaciones sociales cuando se dan nuevas circunstancias que favorecen su uso. *El pequeño teorema de Fermat o la Teoría de Fractales* pueden ser ejemplos de ello.

El siguiente capítulo se dedica a la Geometría. Tema extenso pues, desde el principio, todas las civilizaciones acometieron su estudio ya que, el espacio y las formas de los objetos, su organización, medidas, etc se incorporaron inmediatamente al saber humano. Ian Stewart tiene mucho donde elegir por lo que, aun citando a muchos geómetras, centra su discurso inicial en Euclides y, quizás su gran aportación, la necesidad de la demostración lógica, para la cual construye todo su entramado geométrico en sus *Elementos*. Su planteamiento de *nociones comunes y postulados* , lo que hoy en día llamamos *axiomas* , fue una aportación fundamental para el futuro de la Geometría. No todo lo que planteó puede considerarse correcto especialmente debido a algunas de sus propiedades “ *obvias* ” que, como más tarde se comprobó, no lo eran tanto.

Es interesante la interpretación que hace sobre el trabajo de Euclides ya que postula que, lo que en realidad buscaba, era la demostración de que sólo podían existir cinco poliedros regulares pero el problema que se encontró para su trabajo fue la existencia de caras pentagonales que implicaban la aparición de unos números (luego llamados *irracionales*) que traerían de cabeza a los matemáticos griegos. Sólo el conocimiento y uso correcto de estos números podría llevarles a demostraciones geométricas con esos sólidos regulares. Antes de centrase en el otro gran geómetra griego, Arquímedes, hace un repaso de los pitagóricos y de Eudoxo. La aportación de este último es muy importante, muchas veces olvidada pues sus trabajos se han asignado a otros matemáticos, ya que estudió los irracionales y, especialmente, su “ *método de exhaustión”* (en la base del futuro Cálculo Infinitesimal) permitió atacar el problema del área del círculo.

Arquímedes es el gran matemático de la Antigüedad pues, hasta los siglos XVII y XVIII, no aparecen matemáticos que se le puedan comparar. Sus trabajos más importantes se señalan en el capítulo. Son conocidos por todo el mundo: estudio de π (intuyó su irracionalidad), ampliación del método de exhaustión de Eudoxo, problema de la trisección, cónicas, necesidad de la demostración lógica, etc. Sin olvidar sus aportaciones prácticas: palancas, máquinas bélicas, espejos, construcción de túneles partiendo desde los dos extremos simultáneamente, flotación de cuerpos, etc. Sus trabajos lo sitúan entre los cuatro primeros matemáticos de la historia. Entre otros geómetras que se citan y, quizás por la actualidad de la película sobre su figura, cabe señalar a Hipatia de Alejandría.

La importancia de la simbología para la representación de los números se recoge en el capítulo 3º, *Símbolos numéricos,* desde la cuñas babilónicas, símbolos indios y la notación posicional, sobre el siglo VI, la aparición del "*cero*" o la introducción de los números en Europa a través de Leonardo de Pisa (siglo XII-XIII). Este capítulo tiene su continuación en el 4º sobre el Álgebra (titulado: *La atracción de lo desconocido)* pues, de manera simultánea, aparece el lenguaje simbólico para la resolución de ecuaciones ya conocidas desde épocas muy anteriores. Desde su inicio en Babilonia, siguiendo con Diofanto, Fibonacci, Cardano, etc.

Dentro de la Geometría hay una figura geométrica cuya importancia es fundamental para el cálculo indirecto de distancias, alturas, etc. Se trata del triángulo y sus propiedades métricas. De su estudio se crea la *Trigonometría*, cuyos primeros estudios son debidos a los hindúes que la utilizaron en sus medidas astronómicas. Es, junto a los logaritmos, el contenido del capítulo 5º. Su importancia es clara cuando vemos que aparece en todos los currículos de enseñanza obligatoria.

La descripción de los logaritmos, explicando el motivo de su creación y utilidad, va muy unida al matemático escocés John Neper y, sobre todo, a la aparición de ese número extraño y enigmático al que se bautizó con una letra: "*e*". Número al que, más tarde, otros matemáticos le darán una relevancia extraordinaria pues la Naturaleza va requerir su presencia para analizar determinados comportamientos naturales.

El siglo XVI es el de la aparición de grandes matemáticos con el consiguiente desarrollo de las Matemáticas. Dos figuras sobresalen Fermat y Descartes. Su gran creación es la Geometría Analítica, aunque desde perspectivas diferentes (gráfica o algebraica), a partir de la creación de los ejes coordenados que permitían estructurar un nuevo espacio para el estudio de la Geometría. En este nuevo mundo matemático se pueden representar las funciones mediante puntos y las curvas tienen sus ecuaciones.

En este siglo aparece también el inicio de una dinastía de matemáticos y físicos, que se extenderá a lo largo de varias generaciones: es el clan (no es un término mal aplicado) de los Bernoulli. Eran suizos y fue Nicolaus el iniciador de la saga. Sus trabajos (algunos cedidos a personas con más dinero que talento matemático para que pusiesen sus nombres) y relaciones familiares darían para más de un libro. Los créditos bancarios ya estaban inventados pero las *c esiones matemáticas* pudieron tener aquí su inicio. Al fin y al cabo eran suizos.

En el capítulo 7º se vuelve de nuevo a los números, apareciendo otra vez el gran Fermat con el estudio de las propiedades de los números, construyendo una nueva área que se conoce como "*Teoría de números".* Dentro de este mundo, los números primos tienen una presencia muy importante algo que, en nuestros días, sigue manteniéndose. Números que se han envuelto con un áurea de misterio, a los que siempre se les han buscado todo tipo de propiedades, se ha buscado su infinitud o finitud, periodicidad, además, modernamente con el uso de los ordenadores, pueden ser utilizados en codificaciones, etc, etc. Fermat y Mersenne tratan de encontrar fórmulas que permitan calcular números primos pero, pese a su validez para muchos casos, presentan "agujeros". Otros matemáticos (Golbach), se atreven con conjeturas nacidas de la intuición pero, hoy en día, aun no demostradas.

Buscando nuevas formas de trabajar con números, el gran genio matemático alemán Gauss, crea un nuevo conjunto que son las *congruencias*, formando lo que se conoce como *aritmética modular.* E s precisamente la figura de Gauss el elemento fundamental de este capítulo ya que se citan otros de sus trabajos, como la construcción del polígono de 17 lados y, en general, la equivalencia de construir polígonos regulares de p-lados (siendo *p* un número primo) con resolver un polinomio de grado p-1 y coeficientes y término independiente unidad. Todo este trabajo sirvió para corregir trabajos de Euclides que había señalado la imposibilidad de la construcción, con regla y compás, de determinados polígonos regulares. Otra mujer matemática admirada por Gauss debido su gran talento en Teoría de Números, fue Marie-Sophie Germain a la que Stewart dedica una reseña especial en este capítulo.

En el capítulo 8º se presenta el que es quizás el mayor avance en la Historia de las Matemáticas: *el Cálculo Infinitesimal.* Citar este momento es hablar de dos genios de la Filosofía y las Matemáticas: Newton y Leibniz, aunque Fermat tendría mucho que hablar sobre el tema. Básicamente el Cálculo es la herramienta buscada por los matemáticos y físicos para resolver algunos de los problemas que, hasta ese momento, no podían ser acometidos: máximos y mínimos, tangente a una curva, magnitudes instantáneas, área bajo una curva, longitud de un arco de una curva, volumen de un sólido. La historia de esta creación es muy interesante pero demasiado larga para este comentario. También son motivo de estudio los trabajos de los grandes matemáticos astrónomos como Galileo, Copérnico, Kepler, etc.

En el capítulo 9º “*Pautas de la Naturaleza”* nos presenta la “ayuda” de las Matemáticas a la Física en apartados como fluidos, ondas, ecuaciones diferenciales, etc. Continuando en el siguiente capítulo 10º, *“Cantidades Imposibles”*, con números que aparecen como creaciones matemáticas de la mente y que, de repente, los físicos o los ingenieros son capaces de aplicarlos al mundo real: *los números complejos.* Euler, con su conocida expresión que relaciona *e, i, 0, 1, =, +* y *π,* junto con Cauchy son los personajes que asoman en este capítulo. El siguiente capítulo, *Fundamentos firmes,* nos muestra la necesidad de dar consistencia al Cálculo Infinitesimal. Aparecen personajes como Fourier y Riemann y contenidos importantes como las series y sus límites.

Como vemos no es una obra a la clásica usanza de un libro sobre historia de una disciplina. De este modo vuelve a retomar el contenido de Geometría, en capítulo 12º, con el título de *Triángulos imposibles*, donde aparece la *Geometría Proyectiva* y la *Geometría Esférica*. Aquí ya nos figuramos que la aparición de los grandes geómetras franceses (Desargues, Laplace, Legendre, etc), junto con artistas como Durero, es materia obligada y, ¡cómo no!, también es motivo de estudio el *quinto postulado* y sus repercusiones en la aparición de las geometrías no-euclidianas.

Los siguientes capítulos, 13º y 14º, titulados *La emergencia de la simetría* y *El Álgebra se hace adulta*, nos presenta las figuras de Galois, Abel, Jordan, Lied Klein, etc y los contenidos que nos podemos imaginar: estructuras, conjuntos, grupos, Teorema Fundamental del Álgebra, Teoría de Números y, esto es difícil de ver en un libro de historia, ¡un matemático vivo! No hay premio para el que lo adivine…, efectivamente, es ¡Wilkes!

Esa parte de las Matemáticas, que resulta extraña a los que no la han estudiado (si no, cómo convencemos a alguien que una anillo y una taza de café es topológicamente los mismo), que es la Topología aparece en el capítulo 15º, *Geometría de la lámina elástica*, con la figura de Poincaré y su *hipótesis*. Cuya conversión en teorema permite aparecer al segundo matemático vivo del libro: Perelman. Otros elementos matemáticos interesantes van a asomar en este capítulo, entre ellos, los G*rafos, la Cinta de Möbius*, y la *Esfera de Riemann.* A camino entre la Geometría y el Álgebra esta el siguiente capítulo (16º), titulado, *La cuarta dimensión,* que inicia un camino hacia la imaginación, en el que los espacios tienen la dimensión que queramos y, lo que aparentemente parece una elucubración matemática, vuelve a tener aplicación en áreas nuevas. Como ejemplo valga que, la teoría para espacios de dimensión ocho, sirve para: ¡la corrección de códigos digitales en los ordenadores!

Antes de llegar al tema del *Azar*, capítulo 18º, se detiene en una pregunta que surgió entre los matemáticos cuando se veía el gran crecimiento de las Matemáticas: lo hecho es mucho pero, ¿están construidas sobre cimientos verdaderamente sólidos?, ¿están bien fundamentadas? En este momento, a cualquiera le viene a la mente los nombres de Hilbert, Russell y Gödel, como más conocidos pensadores y, para los un poco más avezados en el tema, también citarían a Dedekind, Peano, Frege, Cantor, que, en realidad, fueron los iniciadores del tema. Paradojas, conjuntos extraños, axiomas fundamentales, indecidibilidad, etc, son palabras asociadas a los contenidos que en este capítulo 17º, *La forma de la Lógica,* se desarrollan.

El libro se competa con dos capítulos, 19º: *Mascando Números* y *20º: Caos y Complejidad*, cuyo desarrollo está relacionado con los ordenadores, sus programaciones (algoritmos de computación), los análisis numéricos, las simulaciones, etc y, en el segundo caso, con aplicaciones a sistemas dinámicos no lineales, los atractores, los fractales, etc y científicos como Lorentz y Mandelbrot.

Este mundo que se abre permitirá la incorporación de las Matemáticas a áreas, aparentemente, ajenas a ellas. Como se ve y demuestra en este libro, esa conexión, puede tardar años o siglos en producirse. Pero siempre, al menos con algún contenido, acaba produciéndose.

Esta recensión puede resultar un poco extensa pero no es un libro de Historia de las Matemáticas al uso clásico, lo que obliga a detallar más sus personajes y contenidos pues, a la vez, se superponen, se complementan, van en paralelo o, como aparece en el título, se habla simplemente de Historia.

Como ya se cita en el inicio, Ian Stewart es siempre una garantía para tener un muy buen libro de Matemáticas para leer y, posteriormente, regresar para recordar ese dato que buscamos.

Materias: Babilonios, egipcios, griegos, Newton, Descartes, Fermat, Babbage, Gödel.
Autor de la reseña: Fernando Fouz Rodríguez (Berritzegune de Donostia)
