



Historia de las Matemáticas: los orígenes

La matemática como ciencia nació en el siglo VI a.de C. en la comunidad religiosa de los pitagóricos y fue parte de esta religión. Su propósito estaba bien claro. Revelando la armonía del mundo expresada en la armonía de los números proporcionaba un sendero hacia una unión con lo divino. Lo que estaba en juego no era el descubrimiento de un bello teorema , sino la creación misma de las matemáticas.

Los escribas de Babilonia

El nacimiento de la agricultura en el año 9000 a.c. implicaba la necesidad de permanecer en algún lugar (ciudades) y alimentar a grandes poblaciones.



En Babilonia empezó la historia escrita en tablillas de arcilla y fueron las matemáticas las que pusieron a la humanidad (1100 ac.) en el sendero del progreso.

Los babilonios conocían:

- Sistema posicional sexagesimal
- El triángulo rectángulo: teorema de Pitágoras
- La astronomía: las 12 constelaciones del zodiaco. Cada una de ellas la dividieron en 30 partes. Un círculo = $12 \times 30 = 360$
- Resolver ecuaciones de primer y segundo grado.



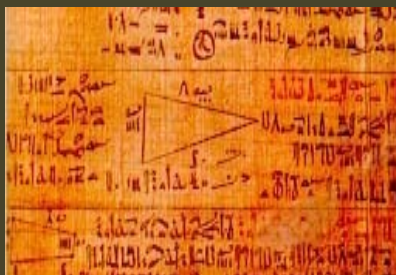
Con el uso de un par de cuñas en diagonal, para indicar que no aparecía ningún número en un espacio dado, sin darse cuenta, **habían inventado el cero**, que fue reinventado posteriormente por la cultura india.

Los egipcios

Las riberas del Nilo eran unas zonas extraordinarias para cultivar después de las inundaciones de las tierras contiguas al río.



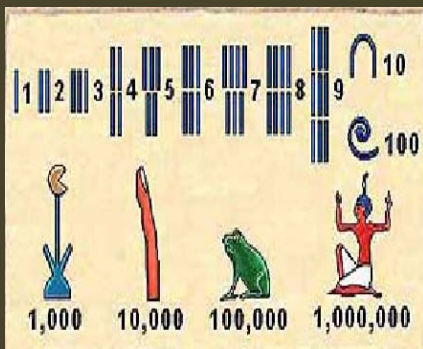
Pero este fenómeno acarreaba dos problemas importantes: ¿cuándo sucederá la próxima inundación? y ¿cómo volver a marcar la tierra para repartirla? El primer problema lleva asociado la necesidad de contar, mientras que el segundo era inevitable medir longitudes, calcular áreas y construir figuras geométricas



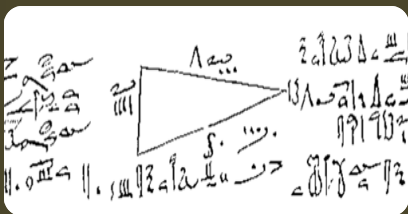
El Papiro Rhind fue copiado por un escriba llamado Ahmes en el año 1650 a.C. Fue descubierto por A.H. Rhind. En él aparecen 85 problemas de la vida cotidiana resueltos a modo de recetas, relacionados con cuestiones aritméticas básicas, fracciones, cálculo de áreas, volúmenes, progresiones, repartos proporcionales, reglas de tres, ecuaciones lineales y trigonometría



El sistema de numeración que utilizaban los egipcios era en base diez pero no posicional como el actual



• La geometría egipcia fue la precursora de la babilónica y especialmente de la griega. Los especialistas en trabajar con triángulos recibían el nombre de anudadores.



• Desconocían el teorema de Pitágoras como tal pero conocían la relación entre la hipotenusa y los catetos de un triángulo rectángulo, aunque no lograron demostrarlo.

EL PAPEL DUAL DE LAS MATEMÁTICAS: Revelar el orden del mundo natural y asistir a los asuntos humanos, es el hilo conductor de toda la historia de las matemáticas.



Historia de las Matemáticas: los orígenes



En la primera década del siglo IV a.C. los griegos extendieron su dominio hasta la antigua Mesopotamia, e incorporaron los conocimientos babilónicos a su cultura.

Los griegos

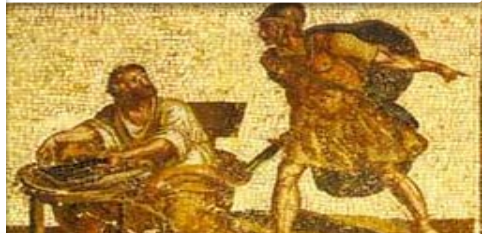
Gran parte de los grandes matemáticos de esta época vivieron en la ciudad de Alejandría. Esta ciudad fue creada por el gran Alejandro Magno, el cual se hizo cargo del imperio con 20 años, una vez que su padre Filipo II de Macedonia fue asesinado.



Apoyándose en la herencia de las matemáticas egipcias y babilonias, construyeron los cimientos de nuestras matemáticas actuales, con la invención de las matemáticas basadas en definiciones, axiomas, teoremas y demostraciones. Es difícil establecer el inicio de las matemáticas griegas, aunque muchos autores consideran que comienzan en el siglo VI a.C. con Tales de Mileto y especialmente Pitágoras de Samos.



El nacimiento del pitagorismo es uno de los fenómenos más interesantes en la historia de la ciencia. Surgió, se desarrolló y se expandió como un modo de vida religioso. Su cultura estaba basada en entender al universo como un cosmos, en contraposición al caos, es decir como un todo ordenado y organizado de acuerdo con leyes asequibles a la razón humana.

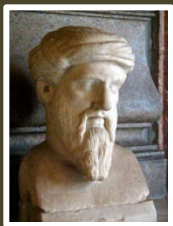


Pitágoras nació en la isla de Samos, en la primera mitad del siglo VI, hijo de un rico comerciante. Se pueden distinguir tres etapas en su vida: la primera en el mundo griego, la segunda de viajes a Babilonia y Egipto y la tercera en lo que se llamó la Magna Grecia (Crotona) donde fundó la secta de los pitagóricos.



Se cree que **Euclides** nació alrededor del año 325 a.C. en Alejandría y falleció en el 265 a.C. siendo su obra más importante Los Elementos, constituida por 13 libros. En ella se recoge, se estructura y se organiza todo el saber conocido, especialmente en Geometría y en Teoría de Números, siendo todas las demostraciones realizadas a través de razonamientos geométricos.

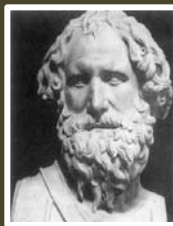
Arquímedes, nació en el año 287 a.C. y era hijo de un astrónomo llamado Fidias. Siendo joven viajó a Egipto para estudiar en la Biblioteca de Alejandría, de la que era director **Eratóstenes de Cirene**.



Pitágoras



Euclides



Arquímedes



Hipatia



Según los pitagóricos, todo el universo está regido por el número, y mediante él se llega a las raíces y fuentes de la naturaleza. Los números eran los átomos de todas las cosas.



Historia de las Matemáticas: la transición

En oriente las matemáticas llegaron a ser muy poderosa, aunque en occidente todos sus logros han sido olvidados o desconocidos, posiblemente por la superioridad con el que los vencedores tratan a los vencidos. Los grandes descubrimientos matemáticos orientales que han cambiado nuestra historia no se han valorado suficientemente.

Matemáticas chinas

El sistema de numeración chino era decimal y posicional para hacer cálculos, sin embargo desconocían el cero y por lo tanto para poder escribir los números necesitaron introducir una nueva notación.



El imperio chino era enorme, complejo y muy estructurado. Disponían de un potente código penal, un sistema de pesos y medidas y un sistema de impuestos muy extendido. Para administrar todo esto era necesario un elevado número de funcionarios y unas matemáticas complejas.

Matemáticas hindúes



La gran aportación de las matemáticas hindúes ha sido el sistema decimal en base diez posicional. Lo perfeccionaron de tal manera que poco difiere del que utilizamos en la actualidad e introdujeron el número y el concepto más importante de todos: el cero. Este número se encuentra grabado en una pared del fuerte situado en el centro de la India, podía ser utilizado para calcular y revolucionaría las matemáticas. A partir de este momento, con sólo diez dígitos era posible escribir números terriblemente grandes.

Matemáticas árabes

En el siglo VII se extendió por todo oriente medio, desde la península ibérica hasta China, un nuevo imperio, el islámico. En el centro de este imperio, Bagdad, se levantó una biblioteca, la Casa de la Sabiduría, donde en un primer momento se dedicaron a traducir los textos de otras culturas.



Las dos primeras dinastías de las que tenemos noticias son los Omeyya y los Abasíes. En la segunda mitad del siglo VIII los Abasíes destronaron a la otra dinastía que tenía su capital en Bagdad. Posteriormente los Omeyyas recuperaron el poder de la mano de Abderramán, quien situó su capital en Córdoba.



Para los árabes las matemáticas no poseían el significado que tenía para los griegos, como parte del objetivo global y edificante de hacer inteligible el mundo, sino, más bien, como un mecanismo para ampliar su dominio sobre la naturaleza.

Los matemáticos árabes recopilaron y tradujeron un gran número de manuscritos griegos, persas, hindúes y babilónicos. Además potenciaron la actividad científica, y progresaron en el conocimiento, estimulados por el Corán.



Uno de los primeros directores de la Casa de la Sabiduría fue un matemático excepcional Abu Abdalá Mohamed Ben Musa Al Juarismi (780-850). Se dio cuenta de la potencia de cálculo del sistema de numeración de los indios y el mundo islámico los adoptó, hoy en día se conocen estos números como indo-arábigos.



Su otra contribución importante fue la creación de un lenguaje matemático, que hoy en día conocemos con el nombre de álgebra.



El influjo de los árabes terminaría en una sucesiva colección de hechos que van desde los ataques de los cruzados, la conquista por los mongoles y la destrucción realizada por los tártaros, y, tiempo después, en España, su derrota por los cristianos.



Historia de las Matemáticas: la transición

LA EDAD MEDIA

No hay grabaciones exactas de los planos de los arquitectos griegos, para construir sus famosos edificios y templos. Por esta razón no sabemos si usaron deliberadamente el número áureo en su arquitectura

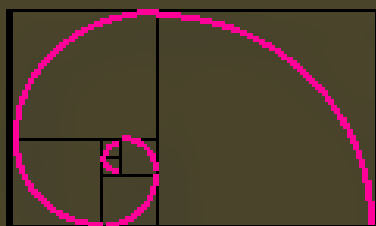
*El papiro del Rhind del año 1650 a.c. es uno de los trabajos matemáticos más antiguos de los que tenemos noticias. En él podemos encontrar métodos y problemas usados por los antiguos egipcios, y se menciona un **cociente sagrado** que fue utilizado para la construcción de la gran pirámide de Giza.*



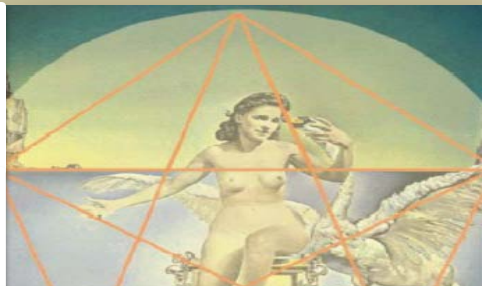
La Acrópolis, en el centro de Atenas, son unas ruinas que dominan a esta antigua ciudad. Su monumento más famoso es el Parthenon, un templo dedicado a la diosa Atenas construido alrededor del 430 a.c. Su planta es rectángulo áureo. Del mismo modo, la frontal está construido sobre un rectángulo áureo.



*Las formas de estas espirales reciben el nombre de espirales de Dürero y son una excelente aproximación de las espirales logarítmicas. Muchas de las curvas que aparecen como representación gráfica de funciones matemáticas, aparecen de manera natural en la naturaleza, por ejemplo las espirales. El crecimiento está presente en gran parte de los fenómenos de naturaleza y por esa razón aparecen las espirales llamadas también las **curvas del crecimiento***



Nuestra galaxia, la Vía Láctea, tiene forma de una gran espiral, situándose la tierra en uno de sus brazos externos



LUCIANO PISANO FIBONACCI

Nació en Pisa en el año 1170 y murió en la misma ciudad en 1250. Fue educado en el Norte de África, donde su padre Guilielmo, era un representante diplomático de la república de Pisa. Durante su estancia en Bugía estudió con profesores árabes quienes le enseñaron el cálculo posicional hindú que posteriormente introdujo en Europa.



Un problema que se encuentra en la tercera sección de su libro Liber abbaci llevó a la introducción de los números de Fibonacci y a la sucesión que lleva su nombre.

"Supongamos que un par de conejos recién nacidos, un macho y una hembra se colocan en el campo. Los conejos son fértiles a la edad de un mes, así que al final del segundo mes una hembra puede producir otro par de conejos. Supongamos que nuestros conejos nunca mueren, y que las hembras siempre producen un nuevo par (un macho y una hembra) cada mes, desde el segundo de los meses. La pregunta que Fibonacci se hizo fue la siguiente, ¿cuántos pares de conejos tendremos en un año?"

Historia de las Matemáticas: la transición



En los primeros años del siglo XVII la organización de la actividad científica era muy precaria. En ese tiempo casi todos los matemáticos se dedicaron a esta ciencia de manera extraoficial puesto que tenían otras profesiones. De hecho, no existía un nombre para definir a los que trabajaban en matemáticas, algunos los llamaban geómetras, otros analistas, en ocasiones algebristas o cosistas, ya que el término matemático se reservaba a todos aquellos que desarrollaban su actividad en el campo de la astronomía o la astrología.

El siglo XVII

La Revolución Científica que se produce en el siglo XVII tiene su inicio, en el campo de la astronomía, en las obras de Copérnico, Kepler, y sobre todo Galileo, pero fue el colosal trabajo de Newton quien proporcionó una descripción del universo a través de leyes matemáticas



Durante este tiempo se definieron nuevas ramas como el cálculo diferencial e integral, la geometría analítica, el cálculo de probabilidades, la geometría proyectiva y la teoría de números.

Como precursor de todas estas nuevas teorías se encuentra **Pierre de Fermat (1601-1665)** de profesión jurista y “el príncipe de los aficionados” a las matemáticas.



Fermat escribía sus observaciones y descubrimientos matemáticos en los márgenes de los libros. Entre estas notas al margen se encuentra el famosísimo último teorema de Fermat, demostrado, por fin, en 1995 por A. Wiles.

El navidad de 1643 nace en el condado de Lincolnshire de Inglaterra el científico, filósofo, político, matemático y alquimista más grande de todos los tiempos **Sir Isaac Newton**



Con la edad de 23 años, un brote de plaga se propagó por Inglaterra obligando a cerrar todas las Universidades, los dos años más productivos de su carrera. De su mente nacieron tres grandes teorías científicas que revolucionaron el conocimiento de su época: la óptica, las leyes del movimiento de los planetas, y el cálculo diferencial e integral.



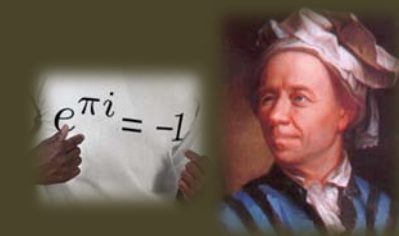
Newton llegó a ser el científico más famoso de su tiempo y a su muerte fue enterrado en la abadía de Westminster. A pesar de ello, toda su vida estuvo llena de polémicas. Además de la mantenida con Leibniz y sus seguidores, es famosa la que sostuvo con el obispo George Berkeley.



Después de la invención del cálculo por Newton y Leibniz quedaba el inmenso trabajo de descifrarlo, entenderlo y transmitirlo al resto de las generaciones, y esta gran labor fue realizada por la polémica **familia Bernoulli**, y especialmente por Leonhard Euler, el científico más prolífico de todos los tiempos.



A través de sus obras influyó notablemente en las matemáticas de los siglos venideros. En esencia, los libros del cálculo a partir del 1748 son copias de copias de los libros de Euler.



Gran parte de los símbolos que usamos fueron propuestos por él, por ejemplo:

$f(x)$, e , π , i , y Σ

En 1665 aparece en París la primera revista matemática *Le Journal des Savants* y unos meses después se edita en Inglaterra la prestigiosa *Philosophical Transactions*





Historia de las Matemáticas: la actualidad

LA EDAD MODERNA

Los siglos XIX y XX son considerados como la etapa más fructífera de las matemáticas. En esta época fueron resueltos un gran número de problemas abiertos y además se reformuló y fundamentó las matemáticas, produciéndose una gran interdisciplinaridad entre todas sus ramas.

CARL FRIEDRICH GAUSS

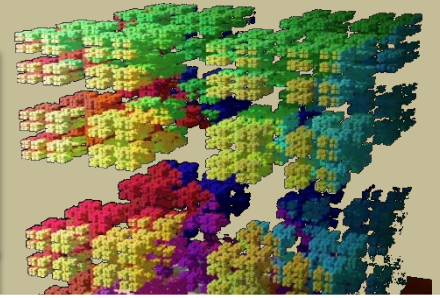
El matemático más destacado del siglo XIX fue Carl Friedrich Gauss considerado por la comunidad científica como el príncipe de los matemáticos. Junto con Newton y Arquímedes forman el triunvirato más importante en toda la historia de las matemáticas.



Gauss nació en Brunswick (4-5-1777) en el seno de una familia humilde. Desde niño mostró una gran inteligencia, aprendiendo a contar antes de escribir y a leer por su cuenta, a la edad de tres años. Realizó su primer gran descubrimiento a los 19 años, la construcción con regla y compás del polígono de 17 lados.



En el año 1801 publicó su libro *Disquisitiones Arithmeticae* y realizó el descubrimiento de la órbita del cometa Ceres, donde aplica por primera vez el método de ajuste de los mínimos cuadrados.



GEORGE CANTOR

La persona que libró una feroz batalla con el infinito, que le costó una grave enfermedad, y consecuentemente con la teoría de conjuntos fue el matemático alemán George Cantor



En 1873 Cantor ideó un ingenioso método para poner en correspondencia biunívoca al conjunto de los números naturales con el de los números racionales. En 1895 definió los cardinales transfinitos, de tal manera que el primero de ellos corresponde al infinito numerable y recibe el nombre de $\aleph_0$.

Cantor sugirió que $\aleph_1$ es el cardinal de los números reales, y se preguntó si existía algún infinito entre ellos, es decir entre el infinito de los números naturales y el infinito de los números irracionales, **hipótesis** que se conoce como la **del continuo**. Fue probada recientemente por el matemático americano **Paul Cohen** con un enfoque y resultado verdaderamente extraordinario.

KURT GÖDEL

En 1931 el gran lógico Kurt Gödel demostró su famoso y devastador **teorema de incompletitud**, según el cual en cualquier sistema de axiomas que elijamos es posible siempre encontrar proposiciones cuya certeza no se pueda demostrar dentro del propio sistema.



Gödel trabajó en la última etapa de su vida en el Instituto para los Estudios Avanzados de Princeton donde mantuvo una gran amistad con **Albert Einstein**. Desgraciadamente, poco a poco, fue desarrollando una enfermedad mental. Falleció en 1978.



Historia de las Matemáticas: la actualidad

En agosto del año 1900 se celebró en París, organizado por la Unión Matemática Internacional, el II Congreso Internacional de Matemáticos. El matemático alemán David Hilbert impartió una conferencia en la que planteó los que, a su juicio, eran los 23 problemas matemáticos abiertos más interesantes de investigar durante el siglo XX.

DAVID HILBERT

Nació en un pueblo cercano a Königsberg donde se graduó e impartió clases hasta el año 1885 en el que se trasladó a la universidad de Gotinga, el mejor centro de investigación en ese momento del mundo, donde se jubiló en 1930.



Hilbert ocupó la cátedra de la universidad de Gotinga que antes desempeñaron Gauss y Riemann.

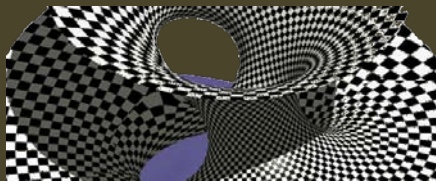


Hilbert y sus colaboradores desarrollaron nuevas ideas y conceptos que en la actualidad son imprescindibles para estudiar la mecánica cuántica y la relatividad general.

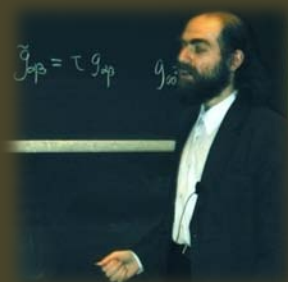
Hasta hace unos pocos años, tres de los veintitrés de los famosos problemas propuestos en 1900 quedaban aún por resolver.

LA CONJETURA DE POINCARÉ

Si se estira una cinta de goma cerrada sobre un balón, se puede reducir a un punto, desplazándola por la superficie y sin romperla (simplemente conexa). Pero no sucede lo mismo si la superficie es la de un donuts.

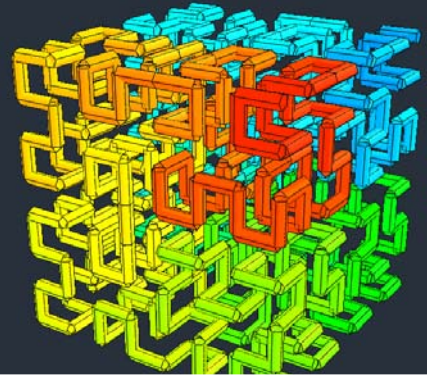


Poincaré demostró que una esfera de **dos dimensiones** es simplemente conexa, ¿sucederá lo mismo para una esfera de **tres dimensiones**? La respuesta a esta pregunta es tremendamente difícil y los matemáticos han estado buscando la respuesta durante los últimos cien años.



Finalmente, la solución fue encontrada por el matemático ruso **Grigori Perelmán**, medalla Fields del año 2006

El problema número **seis**, en realidad se trata de un programa de investigación consistente en axiomatizar las ciencias físicas.



LA HIPÓTESIS DE RIEMANN

Está relacionada con la distribución de los números primos en los números naturales, y es uno de los problemas abiertos más interesantes de la actualidad. La frecuencia de los números primos está conectada con los ceros de una función de variable compleja.



El Instituto Clay de Matemáticas de Cambridge (Massachusetts) ha ofrecido un millón de dólares para la persona que demuestre la conjetura (ha sido comprobada para los primeros 1.500.000.000 ceros)

