

PITÁGORAS (c.a. 585 - 500 a.C.)



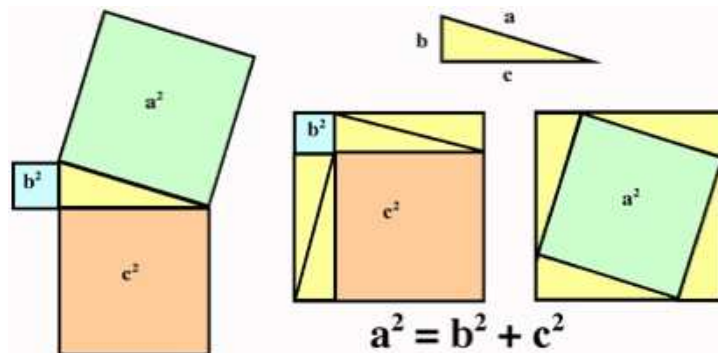
Pitágoras es el matemático más conocido y un personaje muy célebre y apasionante en la historia de las ideas. Filósofo, matemático, sabio, investigador, naturalista, aventurero, místico, teólogo, profeta, pero ante todo maestro. Además de ser el principal responsable del origen en Grecia de la Matemática racional a través de la demostración, Pitágoras es inductor de buena parte de los elementos culturales que a lo largo del tiempo han ido forjando el pensamiento. Como rector de una comunidad que hacía de la pasión por el conocimiento el móvil principal de la existencia y sentido de la vida, Pitágoras acuñó los términos Filosofía (“*amor a la sabiduría*”) y Matemática (“*lo que se conoce, lo que se aprende*”) para describir una actividad intelectual que vinculaba armoniosamente Ciencia, Filosofía, Matemática, Música y Cosmología.

La frase pitagórica “*el número es la esencia de todas las cosas*” es el antecedente de “*la naturaleza está escrita con caracteres matemáticos*” de Galileo y el fundamento filosófico-aritmético de la digitalización informática actual.

Pitágoras descubrió de forma empírica la base aritmética de la Música e ideó la primigenia cosmología no geocéntrica. Realizó la primera clasificación de los números y estudió los números perfectos, amigos y poligonales. En geometría se le atribuye muchos de los teoremas elementales escolares sobre triángulos, polígonos, poliedros, rectas paralelas, círculos, esferas, sección áurea, etc., resultados que nutren una gran parte de *Los Elementos* de Euclides.

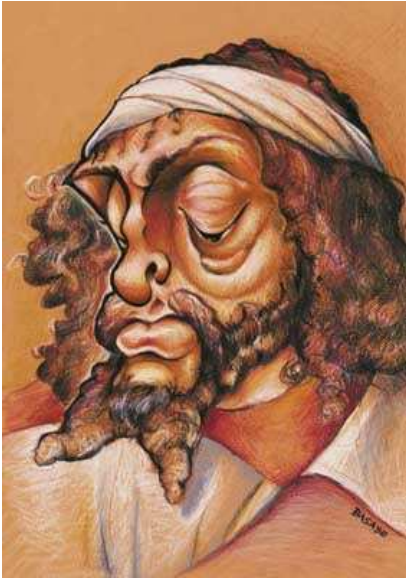
Pero sin duda lo más famoso es el llamado *Teorema de Pitágoras*, la relación matemática que más recordamos de la escuela; la más importante, útil y popular; la fuente de multitud de relaciones métricas, la que más nombres y pruebas ha recibido, la de mayor valor práctico, teórico y didáctico.

Como filósofo del número, Pitágoras realiza el milagro griego en Matemáticas, crea las raíces de la Filosofía y la Matemática y se sitúa en el umbral del pensamiento racional como cuna del saber y del conocimiento.



Una demostración del Teorema de Pitágoras.

EUCLIDES (ca. 325 - 265 a.C.)








A *Los Elementos* de Euclides, el más antiguo, importante y famoso libro geométrico, se le llama tesoro matemático de la humanidad, Biblia platónica de la Matemática y cima del pensamiento matemático. A su autor se le describe como sabio bonachón, modesto y amable, pero según leyendas, no exento de ironía. A un alumno que le preguntó para qué servía estudiar Geometría le dio unas monedas ya que debía ganar algo material de lo que aprendía; y a una pregunta del rey Ptolomeo de Alejandría sobre si tenía algún privilegio en el estudio de la Geometría, le contestó que no había camino real para esta ciencia.

Los Elementos son un *Corpus* geométrico que compila de forma sistemática y enciclopédica la Geometría griega elemental en un estilo axiomático-deductivo de exposición y demostración que ordena en una secuencia jerárquica lógica los resultados geométricos de Tales, Pitágoras, Hipócrates, Demócrito, Eudoxo y Teeteto, en la forma definitiva que debía estructurar la Matemática griega tras la solución platónica a la crisis de fundamentos producida por los inconmensurables. La obra se compone de 13 libros, organizados en 465 proposiciones, 23 definiciones, 5 postulados y 5 axiomas. Los Libros I, II, III y IV estudian las propiedades básicas de figuras rectilíneas y circulares. El V expone la *Teoría de la Proporción* que resuelve la crisis del inconmensurable. El VI aplica esa teoría al estudio de las figuras semejantes. Los Libros VII, VIII y IX tratan de las propiedades de los números enteros y la divisibilidad. El X introduce el *Método de Exhaustión* y clasifica los segmentos inconmensurables. Los Libros XI y XII estudian la geometría de sólidos y aplican el *Método de Exhaustión* al cálculo del área del círculo y volúmenes de prismas y pirámides. El XIII está dedicado a los poliedros regulares.

Euclides es un gran maestro de autoridad indiscutida y *Los Elementos* el núcleo central de la Matemática elemental, un magistral *Libro de Texto* que derrocha ingenio, lógica, rigor, exactitud, certeza, belleza, coherencia, elegancia y didáctica. Es el principal vehículo de transmisión del saber matemático primario a lo largo de la Historia de la Ciencia y de la Educación y la fuente secular de la Matemática escolar básica.

Al final del Libro XIII de **Los Elementos**, Euclides halla la razón de la arista de cada poliedro platónico al radio R de la esfera circunscrita.

Tetraedro	Octaedro	Cubo	Icosaedro	Dodecaedro
$(2/3)R\sqrt{6}$	$(2/3)R\sqrt{3}$	$R\sqrt{2}$	$(R/5)\sqrt{10(5-\sqrt{5})}$	$(R/3)(\sqrt{15}-\sqrt{3})$
				

(Dibujos de Leonardo da Vinci de los poliedros platónicos vacíos -Tetraedro, Octaedro, Hexaedro, Icosaedro y Dodecaedro- diseñados para ilustrar la obra de Luca Pacioli *La Divina Proporción*, Venecia, 1509.)

ARQUÍMEDES (ca. 287 - 212 a.C.)



Arquímedes es uno de los sabios más eminentes y el primer ingeniero de la antigüedad. Una extensa tradición histórico-literaria, entre la lírica y la épica, describe su inefable imaginación como artífice de numerosos inventos y máquinas, al servicio de la comunidad, que según la fantasía popular desafiaban las leyes de la naturaleza, y entre ellos los ingenios militares (palancas, poleas, catapultas, engranajes, espejos ustorios,...), aplicados en la defensa de Siracusa en la que el sabio entregó su vida a un soldado romano mientras ensimismado resolvía un problema geométrico.

Arquímedes se asocia a los Principios de la *Estática* y la *Hidrostatica*, con las famosas anécdotas “*dadme un punto de apoyo y levantaré el mundo*” y el “*Eureka*” (“*lo he encontrado*”) grito con el que el sabio sale desnudo de una bañera hacia su casa entusiasmado por haber descubierto el principio.

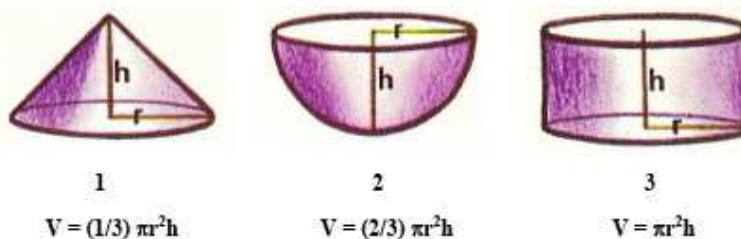
En Matemáticas se le reconoce como el más original y fecundo geómetra griego, al magnificar de forma colosal la Matemática de *Los Elementos* de Euclides y conjugar a la perfección la intuición

del descubrimiento con el virtuosismo de la demostración. Ya que su *método mecánico* de investigación apunta hacia los infinitesimales de las cuadraturas del siglo XVII que conducen al Cálculo de Newton y Leibniz, mientras que su *método demostrativo de exhaustión* apunta hacia la aritmética de los límites que fundamenta el Análisis moderno en el siglo XIX, la conjunción de ambos métodos, uno heurístico y empírico, otro riguroso y apodíctico, sitúa a Arquímedes en las orígenes del Cálculo Integral.

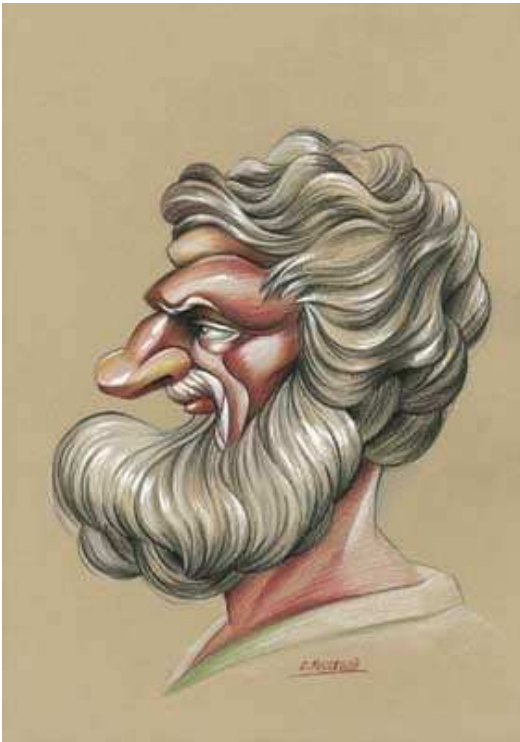
El legado de Arquímedes cargado de genio e ingenio, con un estilo singular que aúna Geometría y Mecánica, Ciencia y Técnica, emerge en el Renacimiento como matriz de la nueva ciencia. Su fabulosa obra, pródiga en resultados asombrosos y modelo de rigor, inicia una concepción matemático-experimental, raíz de la tradición científica de la *Filosofía Natural* (y la ulterior *Física Matemática*), que retomada por Leonardo, Galileo y Newton, funda las bases de la revolución científica del siglo XVII creando un sólido punto de partida para la nueva Física y el Cálculo Infinitesimal.

Arquímedes es el primero de los egregios titanes sobre cuyo fértil espíritu se alzaron otros gigantes para vislumbrar la senda hacia el soberbio progreso científico y tecnológico de la modernidad.

Los volúmenes de un cono, una semiesfera y un cilindro de la misma altura y radio están en la razón 1: 2: 3 (Arquímedes: *Sobre la Esfera y el Cilindro*, I.34, Corolario).



APOLONIO (ca. 262 - 190 a.C.)



Apolonio, con su virtuosismo geométrico, fue llamado “*el gran geómetra de la forma*”. Constituye con Euclides –el gran maestro– y Arquímedes “*el gran geómetra de la medida*” el triunvirato matemático alejandrino que gobernó la Geometría griega.

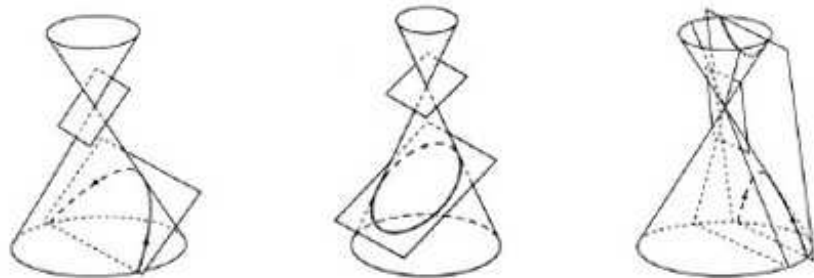
Apolonio estudió con los discípulos de Euclides y llegó a ser tesoro general del rey. Según Pappus tenía un carácter iracundo y envidioso que zahería y mortificaba a sus colegas. Era un genio de mal genio que, aunque más joven, tuvo cierta rivalidad con Arquímedes.

En la más importante de sus obras: *Las Cónicas* –en ocho libros, conservados siete–, con belleza y maestría sin par, eleva el estudio (de origen platónico) de las curvas de segundo orden a una perfección definitiva. La obra de Apolonio contiene muchas trazas que anticipan aspectos de las Geometrías Analíticas de Fermat y Descartes. Empezando en el Libro I con su construcción a través de un único cono, Apolonio acuña con significado los nombres de Elipse, Parábola e Hipérbola –procedentes del lenguaje pitagórico de la *Aplicación de las Áreas*– al obtener las cónicas mediante relaciones de áreas y

longitudes, en forma de proporción, que daban retóricamente la propiedad característica de la curva, que en el devenir geométrico Fermat convertiría en la *propiedad específica* de la curva, definida por su ecuación. Obviando toda referencia al cono generador, Apolonio considera ciertas *líneas de referencia* –diámetros conjugados o diámetro-tangente–, que jugando un papel de *coordenadas*, asocia a la curva, de modo que mediante Álgebra retórica expresa en función de esas líneas las propiedades geométricas de la curva equivalentes a su definición como lugar geométrico. Con un instrumento parejo a las coordenadas, Apolonio descubrió los puntos y las rectas notables de las cónicas y describió casi todas sus propiedades importantes. El libro II estudia las asíntotas de la hipérbola. El III las propiedades de las tangentes y de los focos que permiten trazar las curvas por composición de movimientos y sirven para definir las como *lugares geométricos*. El IV estudia la intersección de cónicas. El V estudia los *segmentos máximos y mínimos* –las rectas normales–. El VI se dedica a la igualdad y semejanza de cónicas. El VII estudia relaciones métricas sobre diámetros conjugados.

La obra de Apolonio tiene una categoría cósmica; contiene el núcleo geométrico de la mecánica celeste que desarrolla Kepler en las leyes planetarias y Newton con la gravitación universal.

Construcción de Apolonio de las tres secciones cónicas mediante un cono único, variando la inclinación



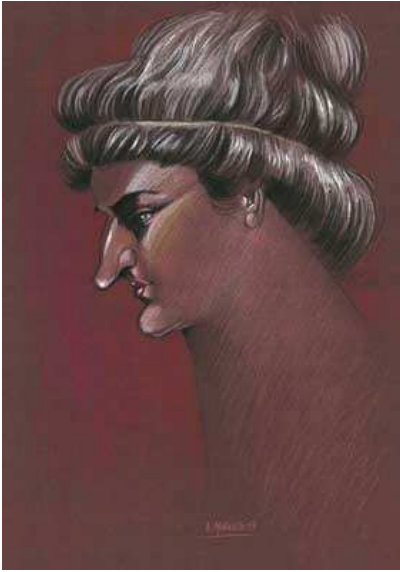
del plano que corta al cono.

Parábola. El plano de corte es paralelo a una sola generatriz: $y^2 = lx$

Elipse. El plano de corte no es paralelo a ninguna generatriz: $y^2 = lx - (b^2/a^2) \cdot x^2$

Hipérbola. El plano de corte es paralelo a dos de sus generatrices: $y^2 = lx + (b^2/a^2) \cdot x^2$

HIPATIA (¿? - 415)



El nombre de Hipatia significa la más grande. La leyenda de Hipatia de Alejandría nos muestra a una joven, virgen y bella, matemática y filósofa, cuya muerte violenta marca un punto de inflexión entre la cultura del razonamiento griego y el oscurantismo del mundo medieval.

Como ocurre con todas las biografías de los matemáticos (y matemáticas) de la antigüedad, se sabe poco de su vida, y de su obra se conoce sólo una pequeña parte. No se conoce cuando nació Hipatia pero se sabe que murió en marzo del 415. Vivió durante la época del Imperio Romano en Alejandría, aunque por su formación podemos considerar que era griega, por la ubicación de Alejandría, egipcia y por la época, romana.

El padre de Hipatia, Teón, fue también un ilustre matemático que supervisó la educación de su hija y, con un espíritu especialmente abierto para su época, permitió que desarrollara sus dotes excepcionales y se convirtiera en una astrónoma, filósofa y matemática.

El dato mejor conocido en la vida de Hipatia es su muerte. En la cuaresma, en marzo del 415 fue asesinada. Un grupo de cristianos, exaltados, la encontraron en el centro de Alejandría, *"la arrancaron de su carruaje; la dejaron totalmente desnuda; le tasajearon la piel y las carnes, hasta que el aliento dejó su cuerpo; descuartizaron su cuerpo..."*. Los asesinos de Hipatia no fueron castigados.

Pero esta notoriedad debida a su trágica muerte, ha hecho que se pierdan de vista sus logros intelectuales y su auténtica biografía. Enseñó Matemáticas, Astronomía y Filosofía. Fue recordada como una gran maestra y admirada por la magnitud de sus conocimientos.

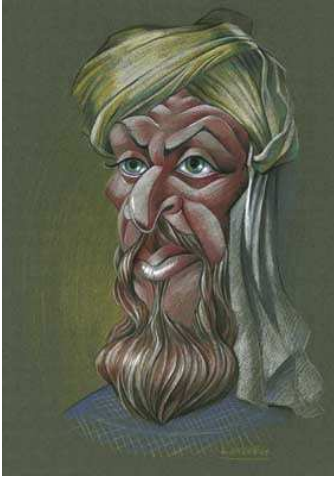
De ella se ha dicho: *"Fue la última científica pagana del mundo antiguo, y su muerte coincidió con los últimos años del Imperio romano"* y *"Ha llegado a simbolizar el fin de la ciencia antigua"*.

Comentó las grandes obras de la matemática griega como: la *Aritmética* de Diofanto, (se considera que es la más antigua de las copias que se conservan), *Las Cónicas* de Apolonio, el libro III del *Almagesto* de Tolomeo, probablemente comentara junto a su padre, los *Elementos* de Euclides y el resto del *Almagesto*. Escribió un trabajo titulado *El Cánón Astronómico*. Construyó instrumentos científicos como el astrolabio y el hidroscoPIO.

Imagen de un astrolabio (dos caras).



MOHAMED IBN MUSA AL-KHOWARIZMI (s. IX)



Del matemático árabe Mohamed ibn Musa al-Khowarizmi se sabe que vivió durante el reinado del califa al-Mamun (813 – 833) y que fue uno de los científicos que trabajaron en la “Casa de la Sabiduría” de Bagdad. Aunque los datos biográficos sean escasos, sus contribuciones científicas, contenidas en cinco tratados dedicados a la aritmética, álgebra, astronomía, geografía y calendario, respectivamente, son de un interés considerable.

La palabra “álgebra”, con la que hoy en día se designa una de las ramas de las Matemáticas, proviene del término *al-jabr* que aparece en el título de su obra más importante *Hisab al-jabr wa al-muqabala*, dedicada a la resolución algebraica de problemas de la vida cotidiana (resolución de triángulos, reparto de herencias, etc.).

En sus cálculos al-Khowarizmi utilizó tres clases de “números”: las raíces (x), los cuadrados (x^2) y los números. Con este material, estudió seis tipos de ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita.

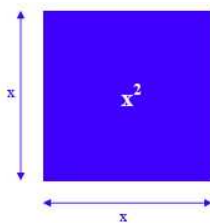
- 1- Cuadrados iguales a raíces ($ax^2 = bx$).
- 2- Cuadrados iguales a números ($ax^2 = c$).
- 3- Raíces iguales a números ($bx = c$).
- 4- Cuadrados y raíces iguales a números ($ax^2 + bx = c$).
- 5- Cuadrados y números iguales a raíces ($ax^2 + c = bx$).
- 6- Raíces y números iguales a cuadrados ($bx + c = ax^2$).

Advirtamos que los matemáticos árabes medievales trabajaron con ecuaciones de coeficientes positivos, no admitieron las soluciones negativas ni la raíz cero, y no dispusieron de un simbolismo algebraico como el actual.

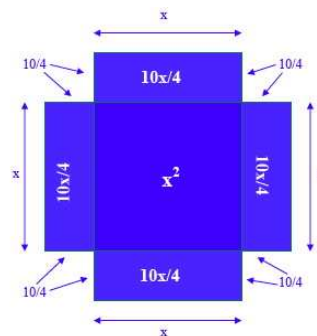
Para resolver una ecuación cualquiera de primer o segundo grado había que reducirla a uno de los seis tipos anteriores. Además, el coeficiente del término cuadrático en las ecuaciones de segundo grado debía ser 1.

Resolución de al-Khowarizmi de la ecuación $x^2 + 10x = 39$

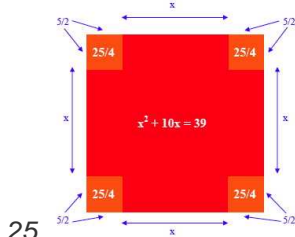
(1) Representó el término cuadrático por un cuadrado de lado x .



(2) Acopló cuatro rectángulos de dimensiones x y $10/4$ sobre los lados.



(3) En cada esquina de la “cruz” anterior colocó un cuadrado de lado $10/4 = 5/2$, obteniendo un cuadrado de lado $x + 5$ y área $64 = 39 +$



$$\text{Por tanto, } (x + 5)^2 = 64 \Rightarrow x + 5 = \sqrt{64} \Rightarrow x = 8 - 5 = 3$$

LEONARDO DE PISA (FIBONACCI) (ca. 1175 - 1250)



El matemático más notable y productivo de toda la Edad Media fue Leonardo de Pisa, conocido también como Leonardo Pisano y “Fibonacci”.

En 1192, el padre de Leonardo fue nombrado director de una compañía comercial de Bugia (Argelia) y en esta ciudad Fibonacci recibió las enseñanzas de un maestro árabe y aprendió a calcular con los numerales indo-arábigos, que se usan en la actualidad. Leonardo viajó por Egipto, Siria, Grecia, Sicilia y por el sur de Francia, relacionándose con eruditos y estudiosos de las Matemáticas.

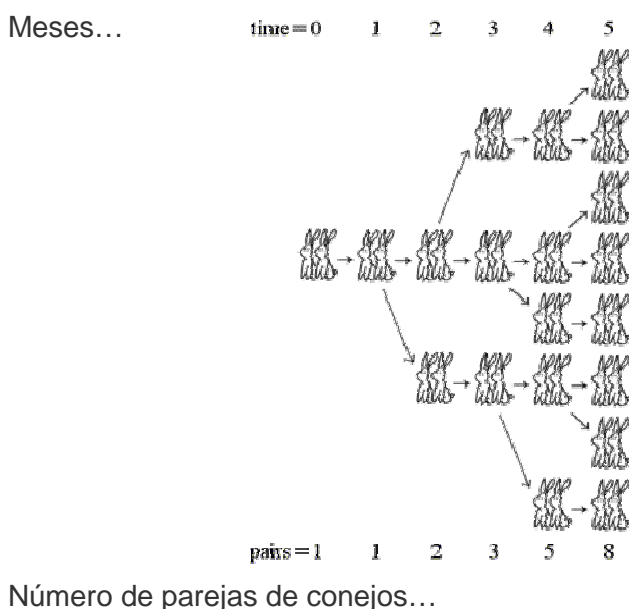
En 1200 Fibonacci regresó a su Pisa natal y escribió diversas obras de contenido matemático, de las que sólo se han conservado las siguientes: *Liber Abaci* (1202), *Practica geometriae* (1220), *Flos* (1225), *Carta a Teodoro* y *Liber quadratorum* (1225).

En el *Liber Abaci*, Leonardo de Pisa dio un tratamiento satisfactorio a la Aritmética y al Álgebra. A lo largo de los quince capítulos del libro, se muestra cómo nombrar y escribir los números en el sistema indo-arábigo; se desarrollan métodos de cálculo con números naturales y fracciones; se extraen raíces cuadradas y cúbicas; se obtienen las soluciones de ecuaciones lineales y cuadráticas; se resuelven problemas de trueques, compañías, aligación, etc., y se estudian cuestiones prácticas de geometría. En este libro se propone el problema siguiente:

¿Cuántas parejas de conejos se producirán en un año, a partir de una pareja, si cada mes cualquier pareja engendra otra, que se reproduce a su vez desde el segundo mes?

La resolución de la cuestión anterior conduce a la famosa *sucesión de Fibonacci*: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, . . . en la que cada término, a partir del segundo, es igual a la suma de los dos anteriores.

Aunque pueda parecer extraño, encontramos la sucesión de Fibonacci en la disposición helicoidal de las hojas en el tallo (filotaxia), en algunas inflorescencias de las flores compuestas, en una fuente diseñada por el matemático y escultor norteamericano Helaman Ferguson, en una chimenea de la ciudad finlandesa de Turku, en dos esculturas del australiano Andrew Rogers localizadas en Jerusalén y en el desierto de Arava (Israel), . . .



NICOLÁS FONTANA (TARTAGLIA) (ca. 1499 - 1557)



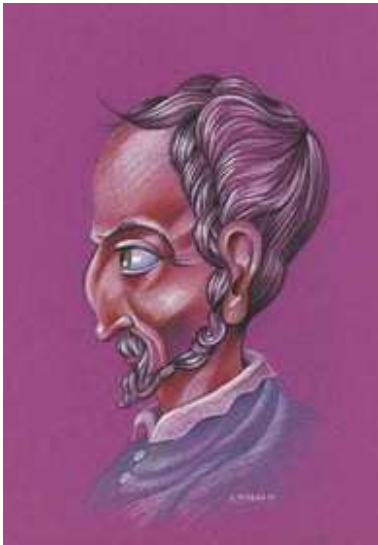
Nicolás Fontana nació en Brescia (Italia). En 1512, durante la toma de Brescia por el ejército francés, su padre murió y Nicolás recibió una cuchillada que le afectó la mandíbula y el paladar. Esta herida le ocasionó una especie de tartamudez, que le valió el apodo de “Tartaglia” [= tartamudo]. Nicolás aprendió a leer y a escribir por sí mismo y también fue autodidacta en su aprendizaje de las ciencias físicas y matemáticas. Desde muy joven enseñó matemáticas en diversas ciudades italianas.

La principal aportación de Tartaglia a las matemáticas fue la resolución de la ecuación de tercer grado. El procedimiento original permaneció inédito hasta que Jerónimo Cardano lo publicó en su *Ars Magna*, sin el consentimiento del autor. Este hecho provocó que, al año siguiente, Nicolás Fontana publicase algunos comentarios despectivos sobre Jerónimo que originaron una polémica entre Tartaglia y Ludovico Ferrari (1522–1565), otro de los grandes matemáticos italianos del Renacimiento.

Otro de los méritos de Nicolás fue el de escribir el mejor tratado de Aritmética publicado en Italia durante el siglo XVI, el *General trattato de numeri et misure*, dividido en seis partes. Las dos primeras configuran un manual de aritmética y las cuatro últimas exponen un gran número de proposiciones relativas a la Teoría de Números y presentan una interesante colección de problemas y recreaciones matemáticas.

En uno de sus estudios, el tartamudo de Brescia se refiere al “triángulo aritmético”, conocido como “triángulo de Tartaglia”, que permite determinar los coeficientes del desarrollo $(a + b)^n$. Nicolás Fontana murió en Venecia.

GERÓNIMO CARDANO (1501 - 1576)



Jerónimo Cardano nació en Pavía (Italia) el 24 de septiembre. Fue hijo ilegítimo del abogado Fazio Cardano, que le inició en el estudio de las matemáticas y le permitió que estudiase medicina en la Universidad de Pavía. De allí pasó a la Universidad de Padua donde completó su formación. Por aquel entonces, Cardano era un empedernido jugador de cartas y dados cuyos conocimientos sobre probabilidad le permitían vivir del juego.

Jerónimo se doctoró en medicina el año 1525 y solicitó su ingreso en el Colegio de Médicos de Milán. Al descubrirse que era hijo bastardo las puertas de la institución se le cerraron. No obstante, después de varias tentativas, y debido a la fama adquirida entre sus pacientes, fue admitido en 1539.

En 1545 Cardano publicó su obra matemática más importante, *Ars Magna*, el primer gran tratado en latín dedicado exclusivamente al Álgebra. En él se exponen los métodos de resolución de las ecuaciones de tercer y cuarto grado, se realizan cálculos con números complejos y se presenta un método para la resolución aproximada de ecuaciones de cualquier grado.

Además de sus contribuciones al Álgebra, escribió sobre Aritmética, Astronomía, Hidrodinámica, Mecánica, Medicina, Geología, Criptografía y Probabilidad.

En 1570 fue encarcelado por hereje, dado que publicó un horóscopo sobre la vida de Cristo.

Cardano murió en Roma el 21 de septiembre de 1576. Se cree que se suicidó para no contradecir una previsión astrológica sobre la fecha de su muerte.

Utilizando el simbolismo algebraico moderno, la fórmula de Tartaglia-Cardano que permite resolver la ecuación de tercer grado $x^3 + px + q = 0$, en la que se puede transformar cualquier ecuación cúbica completa, es:

$$x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

(Si $\frac{q^2}{4} + \left(\frac{p}{3}\right)^3 < 0$ estamos en presencia del "caso irreducible" cuyas soluciones reales se deben calcular haciendo intervenir números complejos.)

RENÉ DESCARTES (1596 - 1650)



René Descartes, el padre de la Geometría Analítica, nació el 31 de marzo en la localidad francesa de La Haye (hoy Descartes, cerca de Tours) y murió el 11 de febrero en Estocolmo. Su familia poseía una fortuna considerable que le permitió llevar una vida desahogada.

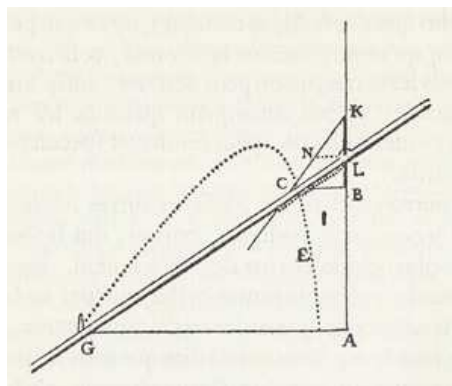
A los veinte años obtuvo el Bachillerato y la Licenciatura en Leyes. Desde los veintiún años hasta los veintinueve Descartes se dedicó a viajar por Europa, alistándose en los ejércitos de Mauricio Nassau y Maximiliano V de Baviera. En esta época estudió Matemáticas y Física bajo la dirección del científico holandés Isaak Beeckman (1588-1637), alumno del matemático, ingeniero, musicólogo y político belga Simon Stevin (1548-1620).

En 1625 regresó a Francia y, en París, perteneció al círculo científico del padre Marín Mersenne (1588-1648), antiguo compañero en el colegio jesuita de La Flêche. Durante su estancia parisina René llevó una vida poco recomendable, dominada por el juego, hasta que se retiró a su casa de Saint Germain y empezó un intenso trabajo en Filosofía, Física y Matemáticas. En 1628 emigró a Holanda donde permaneció durante casi veinte años. En 1649 aceptó la invitación de la reina Cristina de Suecia y viajó Estocolmo.

Los conocimientos de Descartes fueron enciclopédicos dado que, además de la Filosofía, Física y Matemáticas, cultivó la Óptica, Química, Música, Mecánica, Anatomía, Embriología, Medicina, Astronomía y Meteorología. En matemáticas su obra capital fue *La Géométrie* que se publicó en 1637 como apéndice de su famoso *Discurso del Método*. En ella sentó las bases de la Geometría Analítica, disciplina en la que, aplicando el álgebra al estudio de la geometría, cualquier línea curva se puede expresar mediante una ecuación.

Se cuenta que la idea de esta nueva geometría le surgió cuando, contemplando el movimiento de una mosca en el techo de su habitación, pensó que la trayectoria del insecto se podía describir en función de su distancia a las paredes adyacentes.

Con Descartes se inició la práctica de usar las últimas letras del alfabeto para las incógnitas y las primeras para los parámetros. Al mismo tiempo, el autor del *Discurso del Método*, acostumbró a igualar a cero el primer miembro de cualquier ecuación.



Descripción algebraica de una curva.

PIERRE DE FERMAT (1601 - 1665)



Fermat ha sido uno de los grandes genios de la cultura francesa, una de las figuras más apasionantes de la Historia de la Ciencia y uno de los matemáticos más eximios de todos los tiempos. Con eminente erudición humanista y profundo conocimiento de la antigüedad clásica, Fermat escribía con elegancia y fervor lírico versos en latín, francés y español. Pero su auténtica pasión, más intensa aún que la poesía, fueron las Matemáticas –en plural, porque intervino de forma significativa en todos los campos: Geometría clásica, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Probabilidad y Teoría de Números–. Fermat poseía un prodigioso saber sobre la Matemática griega. De Diofanto nace su ingente contribución al nacimiento y desarrollo de la Teoría de Números –donde su nombre va asociado a uno de los más famosos problemas de la Matemática, recién resuelto–; de Apolonio y Pappus, más el Álgebra renacentista de Vieta, surge su Geometría Analítica –el plano llamado *Cartesiano* con más razón debería llamarse *Plano Fermatiano*–; y de ambas influencias, en conexión con los trabajos de Arquímedes, brotan

numerosos artificios infinitesimales –diferenciales e integrales– que son las principales líneas directrices hacia el Cálculo Infinitesimal de Newton y Leibniz.

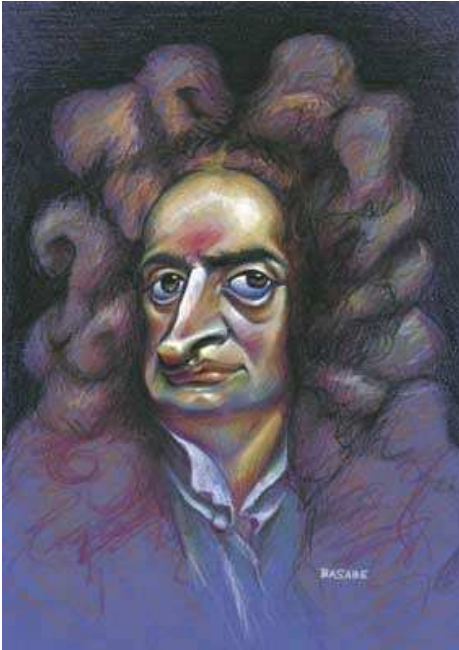
Fermat plasmó en algunos manuscritos sólo una parte de sus geniales descubrimientos y tal vez por modestia o por no convertir una apasionada afición en profesión –era jurista–, rehusó publicar. Lo esencial de su obra está en su inagotable correspondencia con los científicos coetáneos. En sus brillantes epístolas da muestras de una sutil inteligencia sintética, que descubre, inventa, analiza, argumenta, debate y demuestra con vehemente pasión. Es casi legendario que Fermat escribía sus observaciones y hallazgos en los márgenes de los libros de su magnífica biblioteca de obras de la Matemática griega donde encontraba la inspiración de sus ideas. Aquí reside el mítico atractivo que tiene la figura de Fermat que ocupa un lugar preeminente en la mente y en el corazón de todos los matemáticos.

El último teorema de Fermat

<p>He descubierto una demostración verdaderamente maravillosa, pero este margen es demasiado estrecho para contenerla</p>	<p>$X^n + Y^n \neq Z^n$ para $n > 2$ X, Y, Z enteros</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

La conjetura de Fermat, no demostrada hasta 1995 por Andrew Wiles, ha sido uno de los problemas más célebres de toda la Historia de la Matemática.

ISAAC NEWTON (1642 - 1727)



Newton extendió el imperio de todas las ciencias mediante leyes matemáticas que enseñaban a leer la naturaleza y el universo. Un consenso unánime sitúa al sabio en la cumbre de la ciencia, como el más grande entre los grandes.

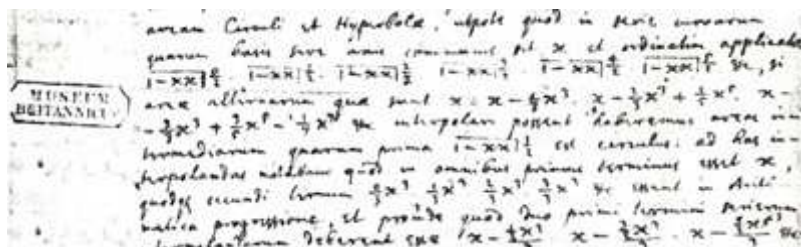
Niño reflexivo y lector infatigable, que diseñaba ingeniosos juguetes mecánicos y tomaba notas de cuanto observaba, Newton no tuvo una infancia feliz; creció solitario, tímido y suspicaz y vivió siempre soltero. Tuvo que pagarse los estudios con servicios domésticos de portero y cocinero en el colegio.

Con ingente capacidad de observación, concentración, reflexión, cálculo, estudio y trabajo, Newton adquiere una sólida formación científica en múltiples teorías de Química, Física, Óptica, Matemática, ... —a las que en edad precoz ya dará un impulso definitivo— que habían iniciado científicos anteriores, a quienes considera gigantes sobre cuyos hombros se aupará para buscar un hilo conductor y un programa que transforma los frutos de la época en la síntesis coherente de grandes teorías

unitarias. Así surge la Gravitación Universal de los *Principia* —tal vez el más importante texto científico—, integración orgánica y ordenación matemática de las doctrinas de Copérnico, Kepler y Galileo, bajo las tres leyes fundamentales de la dinámica que unifican las leyes del movimiento terrestre y celeste. Así alumbró también el Cálculo Infinitesimal, separando la ganga geométrica de los casos particulares de problemas de áreas y tangentes de los grandes matemáticos (Arquímedes, Fermat, Pascal, Wallis, Barrow,...) para encontrar el principio general y destilar un algoritmo de validez universal.

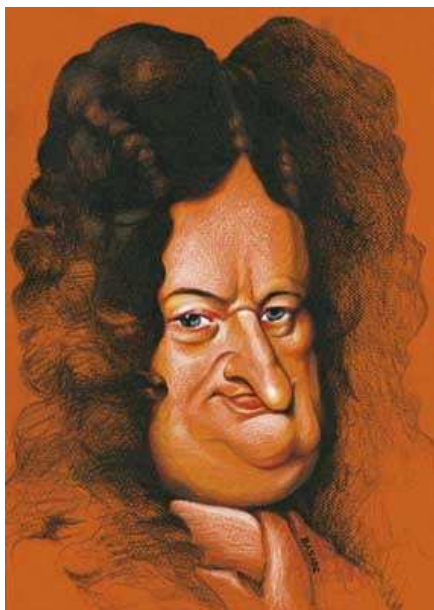
El Cálculo de Newton tiene una orientación cinemática; *fluente* es la cantidad que varía con el tiempo y *fluxión* la velocidad de cambio, y utiliza las series infinitas para extender el cálculo fluxional por derivación término a término. En la Integración, sustituye la concepción secular del área como suma infinita de infinitesimales por la razón de cambio del área respecto de la abscisa, y calcula el área por antiderivación, señalando, por vez primera, el carácter inverso de cuadraturas y tangentes.

Newton fue honrado con numerosos honores: presidente de la Royal Society, miembro del Parlamento Británico y Director de la Casa de la Moneda. Fue enterrado en la abadía de Westminster entre los más insignes personajes ingleses.



Fragmento de la famosa *Epistola Posterior* (27/08/1676) que Newton escribe a Leibniz a través de Oldenburg, donde describe —inspirado en la interpolación de Wallis— los pasos que le condujeron al descubrimiento de su primer resultado importante, la *serie binomial*, generalización a exponentes fraccionarios del desarrollo del binomio (ya conocido por Tartaglia, Cardano y Pascal), un instrumento algorítmico inseparable de sus investigaciones sobre Cálculo Infinitesimal.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ (1646 - 1716)



Leibniz es un sabio universal de espíritu fáustico, eminente como jurista, filólogo, historiador, teólogo, poeta, inventor, diplomático, naturalista y físico; egregio en todas las ramas del saber, sobre todo en Filosofía y Matemáticas.

Con inusitada capacidad para trabajar en todo lugar, momento y condición, Leibniz aunaba lectura, pensamiento y escritura en una vida errabunda, plena de actividad social, en la que su talento excepcional, carácter afable y optimista, don de gentes y poliglotía le relacionaron con los personajes más ilustres de Europa.

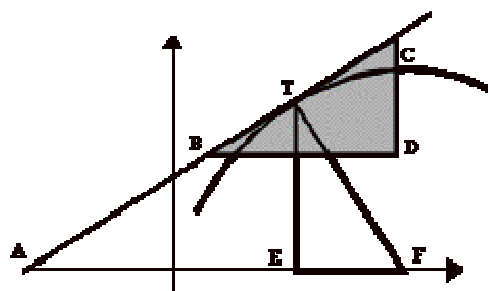
La Filosofía natural le lleva a estudiar Matemáticas. Bajo la orientación de Huygens lee con fascinación a los grandes matemáticos del siglo XVII y alcanza como autodidacta una gran erudición. Con Fermat, Descartes y Pascal alcanza un éxtasis mental.

Leibniz persiguió la idea de Lulio de un lenguaje simbólico universal –el Álgebra de la Lógica– para expresar todo pensamiento sin ambigüedad y resolver por cálculo lógico toda polémica o contencioso. Ello es el antecedente de la Lógica Matemática de Boole y Russell.

Como artífice de notaciones definitivas, Leibniz crea un universo matemático donde símbolos y términos son el soporte de conceptos y métodos. Destacan los índices como números indicando posición, que aplicó con genio a la Combinatoria, a famosas series infinitas y a la idea de determinante. Pero ha sido en el Cálculo Infinitesimal donde Leibniz, junto con Newton, dejó una huella eterna, al reducir la ingente casuística anterior de técnicas para problemas geométricos específicos a un cálculo operacional que unifica los métodos y resuelve de modo uniforme los problemas con eficaces algoritmos universales independientes de la estructura geométrica. La tangente a una curva depende de la razón entre las *diferencias infinitesimales* de ordenadas y abscisas, y el área depende de la *suma de los rectángulos infinitesimales* que la componen. El carácter inverso de suma y diferencia descubre el vínculo entre cuadratura y tangente y mediante el *triángulo característico* de Pascal y Barrow reduce la cuadratura a una antiderivación, con transformaciones operacionales equivalentes a la integración por partes y cambio de variable.

La amplitud intelectual de Leibniz podría proceder de muchas cabezas y lo que hizo en cada campo del saber podía haber llenado toda la vida de un sabio.

El Triángulo *característico* o *diferencial* de Leibniz BCD.



Para cada punto T de la curva, Leibniz considera los tres triángulos rectángulos: BCD (llamado característico), EFT y AET, de cuya semejanza entre ellos obtendrá importantes relaciones, que al considerar los lados de BCD como infinitesimales, deducirá los principales resultados sobre tangentes, cuadraturas y rectificación de curvas.

MADAME DE CHÂTELET (1706 - 1749)



Gabrielle Émilie de Breteuil, marquesa de Châtelet era una dama de la alta aristocracia francesa que fácilmente podía haber vivido una vida inmersa en los placeres superficiales, y no obstante fue una activa participante en los acontecimientos científicos que hacen de su época, el siglo de las luces, un periodo excitante. En sus salones, además de discutir de teatro, literatura, música, filosofía... se polemizaba sobre los últimos acontecimientos científicos.

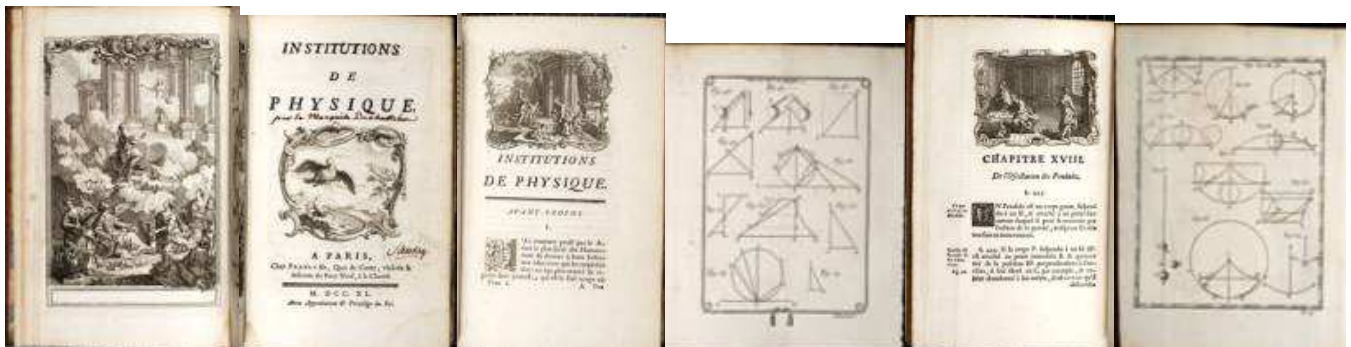
Un cráter del planeta Venus lleva el nombre de Châtelet en su honor. El 17 de diciembre de 1706 nació Madame de Châtelet, en Francia, durante el reinado de Luis XIV, y le pusieron el nombre de Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil. Émilie desde su más tierna infancia tuvo el deseo de saber e hizo todos los esfuerzos para conseguirlo. Sentía curiosidad por todo, y todo lo quería comprender. A los diecinueve años se casó con el marqués de Châtelet-Lamon. El 6 de mayo de 1734 Voltaire se alejó de París, para huir de la justicia, y se refugió en el castillo de Cirey-Blaise, propiedad del marqués de Châtelet. Émilie decidió ir a vivir allí en 1735.

Estudió a Descartes, comprendiendo las relaciones entre Metafísica y Ciencia, por ello mantuvo durante toda su vida la exigencia de un pensamiento claro y metódico, dominado por la razón.

Mme. de Châtelet, divulgó los conceptos del Cálculo Diferencial e Integral en su libro *Las instituciones de la física*, obra en tres volúmenes publicada en 1740 que fue escrita para que su hijo pudiese comprender la Física. No existía ningún libro en francés de Física que pudiera servir para instruir a los jóvenes, y consideraba que era una disciplina indispensable para comprender el mundo. En el prólogo, dirigiéndose a su hijo, comentaba las razones que la habían llevado a escribir el libro, y donde mostraba su pasión por el conocimiento y el estudio, a la vez que criticaba la ignorancia, tan común entre las gentes de rango.

Hacia 1745 comenzó a traducir los *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Newton del latín al francés, con extensos y válidos comentarios y suplementos que facilitaban mucho la comprensión. Con este trabajo propagó el determinismo científico de Newton desde Inglaterra a la Europa continental. Cuando murió Mme. de Châtelet en 1749 ya estaba terminada su traducción, que se publicó finalmente en 1759, con un elogioso prefacio de Voltaire.

Imágenes del libro "Las instituciones de la física" (1740) de Madame de Châtelet.



LEONHARD EULER (1707 - 1783)



Leonhard Euler nació en Basilea en 1707, su padre, pastor calvinista, lo inscribió en la universidad de Basilea para cursar estudios de teología, humanidades clásicas y lenguas orientales, pero su interés se enfocó hacia las matemáticas. Tanto que consiguió recibir unas clases particulares del gran matemático Johann Bernoulli, quien reconoció desde el principio el gran talento del joven. Con 19 años publica su primera memoria científica, que trataba sobre la distribución óptima de mástiles y velas en los barcos, que presentó a la Academia de París, a pesar de que Euler no había visto un barco de vela en su vida. En esta ocasión no obtuvo el premio que concedía la Academia, tan sólo una mención honorífica. Pero la Academia acabaría rendida a los méritos de Leonhard concediéndole hasta doce premios a lo largo de su vida.

Su vida científica se reparte entre San Petersburgo y Berlín. La pluma de Euler durante los 14 años que va a durar su primera estancia en San Petersburgo no va a tener ni un día de descanso. En esos años publicará más de 100 memorias y artículos sobre los

temas más diversos. La última etapa de su vida, completamente ciego, fue aún más productiva.

Su figura se hace gigantesca cuando buceamos en cualquier rama de las matemáticas. La cantidad y la importancia de sus descubrimientos nos hacen dudar a veces que puedan ser obra de una sola persona, no en vano se le ha calificado como “*el matemático más prolífico de todos los tiempos*”. A lo largo de su vida publicó más de 500 trabajos, entre libros y artículos, alcanzando con publicaciones póstumas la cifra de 886 trabajos.

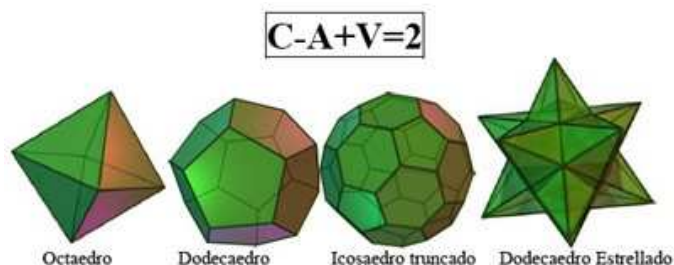
Hoy, en cualquier camino matemático que sigamos nos encontraremos, con alguno de sus resultados: relación de Euler de los elementos de los poliedros, teoría de grafos, recta de Euler, constante de Euler, funciones, logaritmos, variable compleja... Y si no aparece alguno de sus resultados compartiremos con él, ignorándolo muchas veces, alguna de sus omnipresentes notaciones: $f(x)$, e , π , i , ... De hecho Euler está presente, como si de un guiño de la naturaleza se tratase, en la relación más hermosa de las matemáticas; una relación que liga de forma sutil las cinco constantes numéricas universales más populares, los números 0 , 1 , π , e , i ,

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

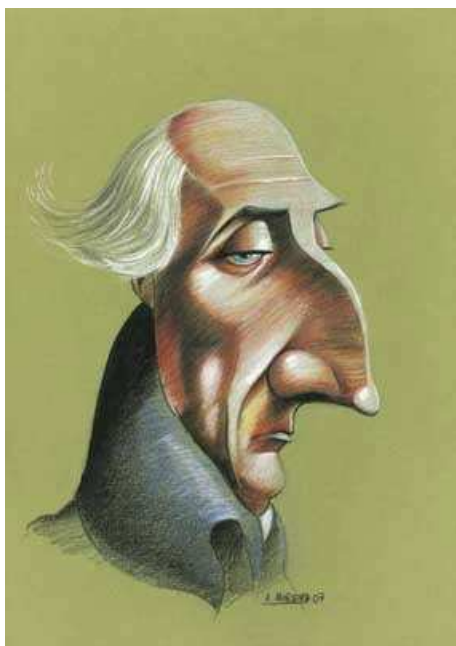
A lo largo de toda su vida y en todas sus obras, Euler se manifiesta con un estilo claro, llano y sencillo, alejado de la pedantería que rodea muchas publicaciones científicas; porque Euler fue también un maestro y un divulgador fabuloso.

Fórmula de Euler.

En cualquier poliedro, la fórmula de Euler nos indica que si C representa el número de caras del poliedro, A representa el número de aristas y V representa el número de vértices del poliedro entonces se cumple siempre la siguiente relación:



JOSEPH LOUIS LAGRANGE (1736 - 1813)



Nació en Turín, la capital del ducado de Saboya. Uno de los más notables matemáticos franceses era italiano. Su bisabuelo parisino, capitán de caballería fue asignado a Turín donde se estableció la familia Lagrange.

Estudió en la Universidad de Turín y estaba condenado a seguir la carrera militar de su padre, pero por fortuna para las Matemáticas, los negocios ruinosos de éste le obligaron a ayudar al mantenimiento de la familia. A los 17 años ya daba clases de Matemáticas en el Escuela de Artillería de Turín. A los 19 era nombrado profesor titular de la misma. Junto a sus alumnos creó la Academia de Ciencias de Turín y su revista *Miscellanea turinensia* publicó muchos de sus primeros trabajos.

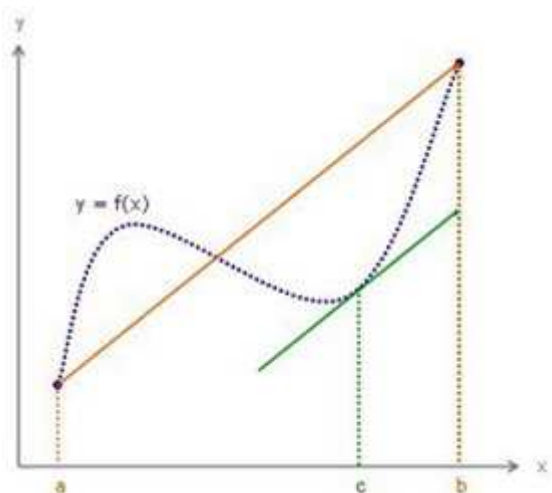
Lagrange, con solo 28 años gana el Premio de la Academia de Ciencias de París, con un trabajo explicando la libración de la Luna, su movimiento de bamboleo. A lo largo de su vida ganaría varios premios más por sus trabajos en mecánica celeste; en particular, en 1766 sobre el problema de los tres cuerpos, que más tarde se aplicó a la teoría del movimiento de los satélites de Júpiter, conocidos como los *Troyanos*.

Federico El Grande lo invitó a ocupar la plaza de Euler en la Academia de Berlín cuando este regresó a San Petersburgo. A la muerte de Federico, fue invitado por Luís XVI a París donde permaneció desde 1787 hasta su muerte. Fue profesor de la École Normale y desde 1797 de la École Polytechnique. Fue uno de los miembros de la Comisión que creó el nuevo sistema de pesas y medidas, el sistema métrico decimal.

Sus obras abarcan todas las ramas de las matemáticas: Geometría, Teoría de Ecuaciones Diferenciales, Cálculo de Variaciones, Teoría de Funciones Analíticas, Álgebra, Teoría de Números, Mecánica, Astronomía. Es junto a Euler, el fundador del Cálculo de Variaciones. De su obra cumbre, la *Mecánica Analítica*, publicada en 1788, Hamilton llegó a afirmar: “*Un poema científico escrito por el Shakespeare de las Matemáticas*”

En plena vorágine revolucionaria, a pesar de su carácter introvertido y tranquilo, Lagrange llegó a ser nombrado Presidente de la Sección de Ciencias del Instituto de Francia creado en 1793. En la etapa napoleónica recibió todos los honores posibles: fue senador, le otorgaron la Legión de Honor y fue nombrado Conde del Imperio y a su muerte fue sepultado, como los héroes, en el Panteón de París.

Teorema del valor medio o de Lagrange.



Dada cualquier función $y = f(x)$ continua en $[a, b]$ y diferenciable en el intervalo abierto (a, b) entonces existe al menos un punto c en el intervalo (a, b) tal que la tangente a la curva en c es paralela a la recta secante que une los puntos $(a, f(a))$ y $(b, f(b))$.

Es decir:

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

SOPHIE GERMAIN (1776 - 1831)



Sophie Germain fue una matemática autodidacta. Nació el día 1 de Abril de 1776, en París en las últimas décadas del Siglo de las Luces. Los cambios políticos y sociales que se producían en Francia durante su niñez determinaron que, desde muy pequeña, considerara la Ciencia y especialmente las Matemáticas, como el estímulo intelectual que daba sentido y tranquilidad a su existencia. En particular le impresionó la leyenda de la muerte de Arquímedes, por los soldados romanos, mientras estaba absorto en un problema de Geometría. Quedó tan conmovida por el fuerte efecto de la Matemática, capaz de hacer olvidar la guerra, que decidió dedicarse a su estudio.

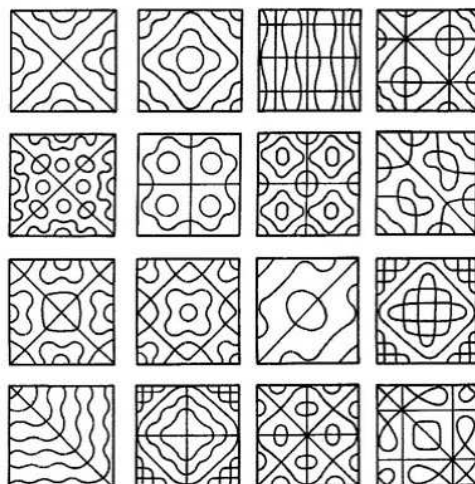
Tenía 19 años en 1795, cuando se fundó la Escuela Politécnica de París. Como las mujeres no eran admitidas (la Escuela Politécnica no admitirá mujeres hasta 1972) consiguió hacerse con apuntes de algunos cursos, entre ellos, los de Análisis de Lagrange. Al final del período lectivo los estudiantes podían presentar sus investigaciones a los profesores, Sophie presentó un trabajo firmándolo como Antoine-Auguste Le Blanc, un antiguo alumno de la escuela. El trabajo impresionó a Joseph Louis Lagrange (1736-1813) por su originalidad y quiso conocer a su autor. Al saber su verdadera identidad, la felicitó personalmente y le predijo éxito como analista, animándola de esta forma a seguir estudiando.

Sus primeros trabajos en Teoría de Números los conocemos a través de su correspondencia con C. F. Gauss, con el que mantenía oculta su identidad bajo el pseudónimo de Monsieur Le Blanc. El teorema que lleva su nombre fue el resultado más importante, desde 1738 hasta 1840, para demostrar el último teorema de Fermat, además permitió demostrar la conjetura para n igual a 5.

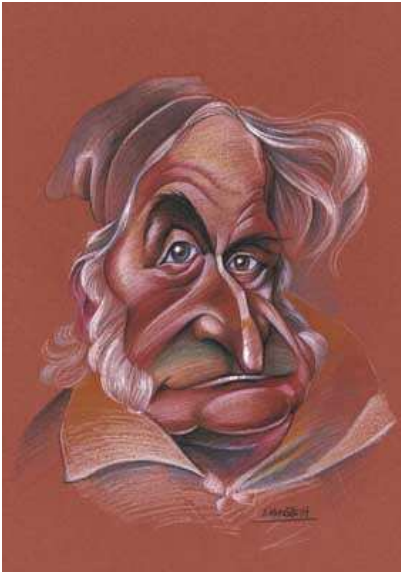
Posteriormente sus investigaciones se orientaron a la Teoría de la Elasticidad y en 1816 consiguió el Gran Premio de las Ciencias Matemáticas que la Academia de Ciencias de París otorgaba al mejor estudio que explicara mediante una teoría matemática el comportamiento de las superficies elásticas (se pretendía explicar las experiencias de Ernst Chladni) y publicó varios libros sobre este tema.

En los últimos años de su corta vida, además de dos trabajos matemáticos, uno sobre la Curvatura de Superficies y otro sobre Teoría de Números, escribió un ensayo sobre filosofía de la ciencia que Augusto Comte citó y elogió en su obra.

Arenas musicales... si se esparce arena en una placa metálica y se le hace vibrar con música, por ejemplo un arco de violín, la arena se distribuye formando patrones geométricos ordenados.



CARL FRIEDRICH GAUSS (1777 - 1855)



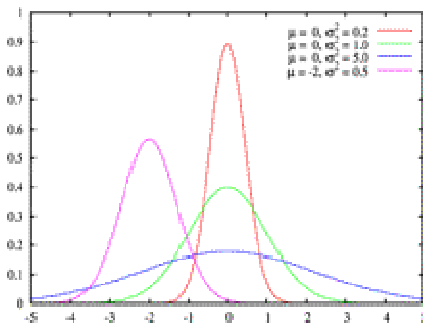
Nació en Braunschweig (Alemania), era hijo de una familia humilde. Desde muy pequeño manifestó sus dotes matemáticas. Gracias a su genio precoz logró la protección del Duque Wilhelm Ferdinand lo que le permitió realizar sus estudios. En 1795 comienza sus estudios de matemáticas en la Universidad de Gotinga.

En 1796 demuestra que el heptadecágono, el polígono regular de 17 lados, se puede construir con regla y compás, resolviendo de paso el problema clásico de qué polígonos regulares pueden construirse con regla y compás. A partir de ese momento comienza a llevar su *Diario científico* donde a lo largo de muchos años anotará sus resultados más importantes. Entre los 19 y 21 años escribió su obra maestra *Disquisitiones arithmeticae*, publicado en 1801, que convirtió a la Teoría de Números, la Aritmética superior, en una ciencia unificada y sistemática.

En 1801, utilizando su método de mínimos cuadrados va a fijar la órbita de Ceres a partir de las pocas observaciones de Piazzi. En 1807 obtuvo la cátedra de Astronomía en la Universidad de Gotinga y la dirección de su observatorio astronómico, permaneciendo en esos cargos hasta el final de su vida.

Las aportaciones de Gauss en la Matemática fueron extraordinariamente amplias y en todas las ramas que trabajó dejó una huella indeleble. Realizó investigaciones en Álgebra, en 1799 realizó la primera demostración del *Teorema Fundamental del Álgebra*, en Teoría de Números, Geometría Diferencial (1827, *Disquisitiones generales circa superficies curvas*), Geometría no Euclídea, Análisis Matemático, Geodesia (triangulación de Hannover), Astronomía Teórica (*Theoria motus corporum coelestium*), Teoría de la Electricidad y el Magnetismo (*Allgemeine Theorie Erdmagnetismus*, 1839).

Después de su muerte, por iniciativa del Rey de Hannover, fueron acuñadas monedas en las que se calificaba a Gauss como *Princeps mathematicorum* (Príncipe de los matemáticos), apelativo que hasta hoy permanece vinculado a su nombre. Como cita Sartorius von Waltershausen: "*Gauss fue sencillo y sin afectación desde su juventud hasta el día de su muerte. Un pequeño estudio, una mesita de trabajo con un tapete verde, un pupitre pintado de blanco, un estrecho sofá, y, después de cumplir los 70 años, un sillón, una lámpara con pantalla, una alcoba fresca, alimentos sencillos, una bata y un gorro de terciopelo eran todas sus necesidades*".



La campana de Gauss.

Gauss es el padre de la moderna teoría de errores.

Descubrió que la función de distribución de los errores es

$$\varphi(x) = \frac{e^{-\frac{x^2}{h^2}}}{h\sqrt{\pi}}$$

, la célebre campana de Gauss.

AGUSTIN-LOUIS CAUCHY (1789 - 1857)



Nace en París con el inicio de la Revolución Francesa. Desde muy joven se interesa por las Matemáticas, pero recibe previamente una formación humanística (Laplace recomendaría que *no se le permitiera antes abrir un libro de matemáticas ni escribir un simple número*). Estudia Ingeniería de Caminos, aunque trabaja poco tiempo como ingeniero, pues su auténtica vocación son las Matemáticas (ya a los 17 años resolvería importantes problemas geométricos).

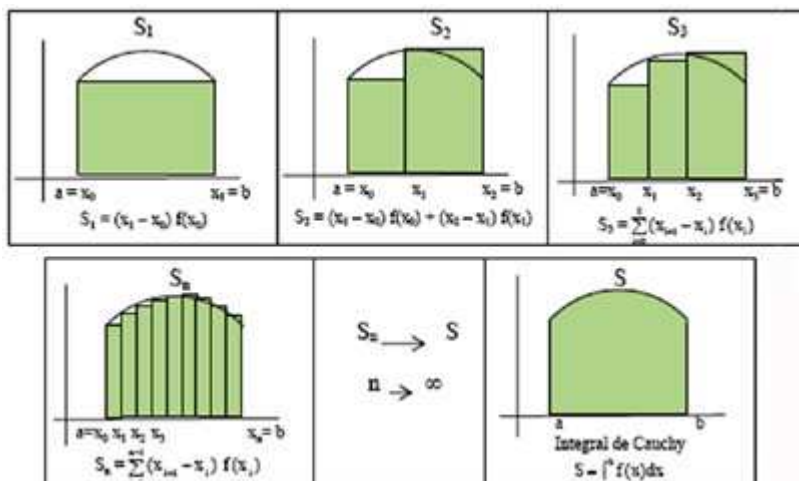
Es católico acérrimo y firme partidario de los Borbones, y en 1816 se le nombra miembro de la Academia de Ciencias de París al ser expulsados de ella los académicos republicanos. Da clases en los centros científicos más prestigiosos de París, pero en 1830, fiel a sus creencias, se niega a prestar juramento a L. Felipe de Orleáns, y se exilia hasta 1838. Cuando Carlos X vuelve al poder, Cauchy es nombrado barón, y se incorpora a sus anteriores puestos. De salud delicada, ideas conservadoras y no muy solidario, muere en Sceaux, tras recibir la extremaunción del Cardenal de París.

Cauchy es un matemático profundamente innovador. Fundamenta el Análisis sobre el concepto de límite, a partir del cual establece los de derivada, diferencial, integral definida -como el límite de una suma-...; investiga la convergencia de sucesiones y series...

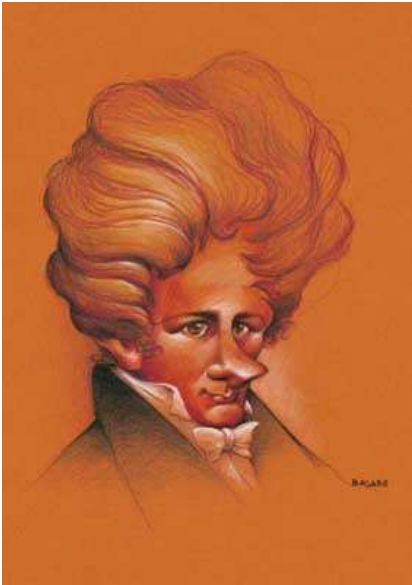
A él se deben los teoremas de existencia y unicidad de las ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales según sus condiciones iniciales, aunque lo más sobresaliente es su Teoría de Funciones de Variable Compleja. Además, hace aportaciones a casi todos los campos de la Matemática (Determinantes, Grupos de Permutaciones, Teoría de Números, Geometría...) y a algunos de la Física (Elasticidad, Ondas, Dispersión y Polarización de la Luz...).

Es, detrás de Euler, el matemático más prolífico, con alrededor de 800 trabajos (su afán por producir más que nadie le llevó incluso a publicar dos veces, por error, un mismo artículo). Gran Premio de la Academia Francesa y excelente profesor -acudían a escucharle de toda Europa-, Cauchy encarna el rigor matemático del siglo XIX. Muy riguroso en Matemáticas... pero no tanto en otros aspectos. Aficionado a coleccionar relojes, a veces fue engañado con falsificaciones.

Integral de Cauchy



NIELS HENRIK ABEL (1802 - 1829)



Abel nace en Finnøy (Noruega). Es el segundo de siete hermanos de una familia culta, pero pobre, y tiene que afrontar numerosas contrariedades a lo largo de su corta vida, como la prematura muerte de su padre, pastor protestante. Es un ser enfermizo y frágil, enamorado y simpático, que le gusta el teatro, la música y la poesía, en la que hubiera deseado expresar su melancolía.

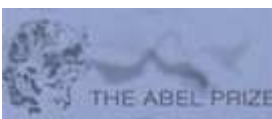
Desde muy joven es considerado como un *genio matemático extraordinario*. Pero no es un matemático serio y grave, sino romántico, tímido y agradable, capaz de desarrollar sus ideas en medio de la noche, después de una fiesta, o de efectuar sus cálculos con una tiza en los muros de un edificio.

Su primer éxito importante es la demostración de la imposibilidad de resolver por radicales la ecuación general de quinto grado. Tras ello, se le concede una beca por dos años para que viaje por Alemania y Francia y contacte con los mejores matemáticos. En Berlín recibe la ayuda de Crelle, pero el gran Gauss le resulta *completamente inaccesible*.

Investiga acerca de las funciones elípticas y recoge sus descubrimientos en una memoria que presenta a la Academia de Ciencias de París, pero es tratado con displicencia, y Cauchy, encargado de evaluarla, la extravía. Después de la muerte de Abel, la memoria es encontrada y admirada, y se le concede, junto a Jacobi, el Gran Premio de Matemáticas de la Academia. También se ocupa del rigor en el Análisis, y hace importantes contribuciones al estudio de la convergencia y la sumación de series, como la serie binómica.

Tras su periplo europeo regresa a Cristianía (Oslo), pobre y enfermo de tuberculosis. Trabaja como profesor sustituto en su universidad y en las navidades de 1828 viaja en trineo para ver a su novia. Su salud empeora y fallece el 6 de abril de 1829. Días después se sabe que había logrado una plaza fija de profesor en la Universidad de Berlín.

Desaparece así, con 26 años, un genio romántico marcado por la tragedia; creador de una matemática más osada, moderna y abstracta, con rasgos de *verdadera poesía, de una belleza sublime*.



El **Premio Abel**, establecido en 2002 (bicentenario de su nacimiento), podría ser el equivalente al inexistente Nobel de Matemáticas

LA ECUACIÓN GENERAL DE QUINTO GRADO (O SUPERIOR)

$$ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f = 0$$

NO ES RESOLUBLE POR RADICALES

EVARISTE GALOIS (1811 - 1832)

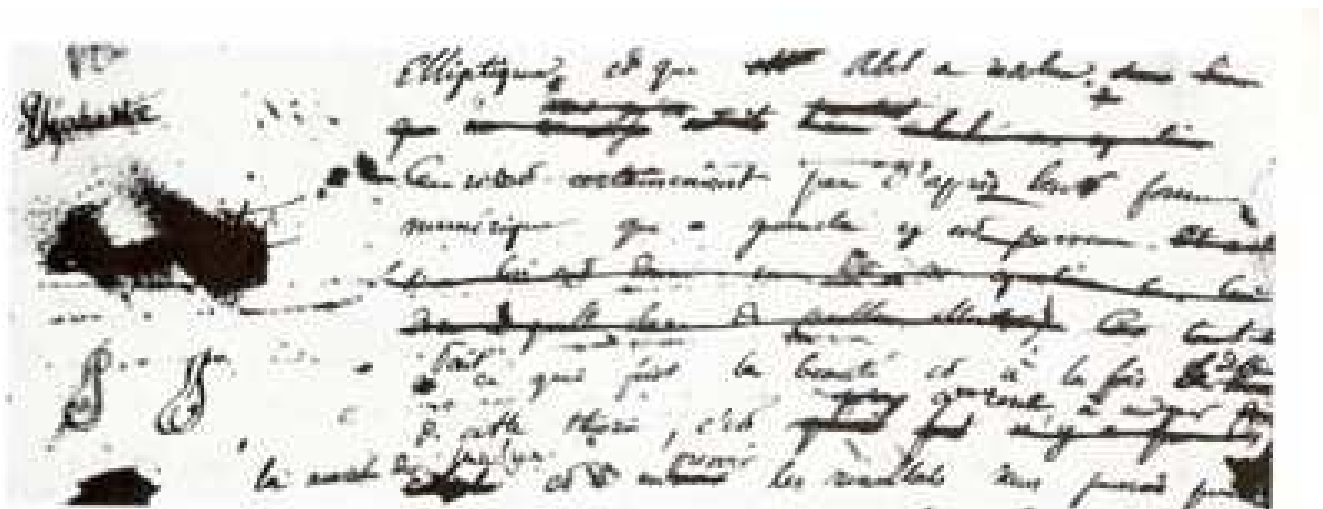


Evariste Galois nació en Bourg-la-Reine (París), en una familia republicana bajo el Imperio de Napoleón. A los 15 años descubrió las Matemáticas con los *Eléments de géométrie* de Legendre. Se presentó a los exámenes de ingreso de la *École Polytechnique* sin ninguna preparación especial y no aprobó. A los 17 años publica su primer artículo en la revista *Annales de Mathématiques pures et appliquées* donde publicaban matemáticos de reconocido prestigio. En 1829 se presentó por segunda vez a la *École Polytechnique*, y suspendió tras enfrentarse al tribunal. Al final ingresaría en la *École Normale*. En 1830 publicó sus primeros trabajos sobre Álgebra, Análisis, Resolución de Ecuaciones y Teoría de Números en el *Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques, physiques et chimiques*, que aparecieron junto a los de grandes matemáticos como Chasles, Poisson y Cauchy.

Demostró que una ecuación general de grado superior a 4 no podría resolverse por medio de radicales, proponiendo las condiciones que tiene que cumplir una ecuación de cualquier grado para que se pueda resolver por radicales. En estas investigaciones está el germen de la Teoría de Grupos (que hoy sirve de fundamento de campos tan diversos como la Aritmética, la Cristalografía, la Física de Partículas o las soluciones del cubo de Rubik). Con 18 años, presentó una memoria sobre la solubilidad de las ecuaciones a la Academia de Ciencias. Cauchy, encargado de su revisión, le sugiere una redacción más clara. Rehizo su memoria en 1830, pero se perdió entre los papeles de Fourier, el encargado de revisarla, tras su muerte. La presenta otra vez en 1831, pero Poisson da un informe desfavorable.

En 1831, en un banquete de republicanos realizó un brindis contra el rey Luís Felipe I que le llevaría un mes a la cárcel, a donde regresa otros nueve meses tras la celebración de la toma de la Bastilla. Allí desarrolló lo más profundo de su obra matemática. A consecuencia de una epidemia de cólera es trasladado a la casa de reposo de Sieur Faultrier donde conoce a Stephanie, la hija del médico. Un camarada republicano le reta a duelo, aún se ignora la razón, quizá la relación con Stephanie. La noche anterior al duelo, en el que moriría a la edad de 20 años, terminó sus trabajos y escribió tres cartas a sus amigos en las que les envía sus investigaciones para que las hicieran llegar a Gauss y Jacobi. En 1843 Liouville comprobó que Galois había resuelto el problema de la quintica de forma definitiva. Presentó estos trabajos a la Academia de Ciencias y los publicó junto con dos de las memorias inéditas de Galois que asombrarían al mundo científico.

Su última carta, escrita la noche antes de su muerte...



BERNHARD RIEMANN (1826 - 1866)



Bernhard Riemann nació en 1826, en Breselenz, una aldea del reino de Hannover, actualmente parte de Alemania. Ya desde muy joven, demostró sus grandes dotes matemáticos, se cuenta la siguiente anécdota al respecto: cuando acudió a la escuela secundaria entabló relación con el director del Instituto el cual le permitió entrar en su biblioteca privada, que estaba plagada de libros de matemáticas avanzadas. Riemann eligió un grueso libro de Legendre. Era un libro de nada menos que 859 páginas. Riemann volvió al cabo de una semana diciendo que había sido un gran regalo: le había costado una semana entenderlo. En ese libro se mencionaba un tema que le apasionaría el resto de su vida: la misteriosa y fascinante distribución de los números primos.

Posteriormente se matriculó en la Universidad de Gotinga para estudiar Teología y Filosofía como habían querido sus padres, pero allí se vio atraído por la figura del sabio C. F. Gauss, que le aconsejó ir a la Universidad de Berlín para profundizar aún más en Matemáticas.

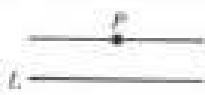
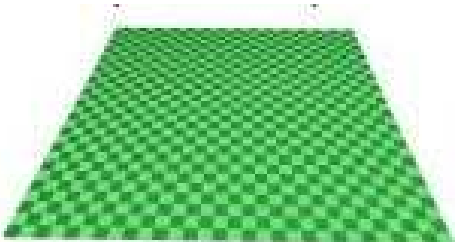
La figura de Gauss fue crucial en el devenir intelectual de Riemann, bajo su tutela hizo su tesis doctoral. Años más tarde, 1854, Gauss también participó, como miembro del tribunal, en la disertación de la defensa de una memoria sobre Geometría realizada por Riemann. Podemos decir que posiblemente se trate de una de las mejores y más profundas lecciones científicas presentadas en la historia de la Ciencia. Versa sobre los fundamentos de la Geometría, en ella generaliza la Geometría de los griegos, aquella que Euclides sintetizó en sus *Elementos*. Su contribución es tan importante que la unificación de todas las Geometrías se conoce hoy en día como Geometría de Riemann y es básica para la comprender la Teoría de la Relatividad.

En 1859 escribió su única publicación sobre los números primos, el tema que le cautivara durante muchos años. En esa publicación aparece la famosa Hipótesis de Riemann. Siete años antes de morir fue nombrado profesor extraordinario de la Universidad de Gotinga. Fue un matemático excepcional. Su particular visión de las Matemáticas, unida a su interés por la Física y la Filosofía le llevó a adentrarse en terrenos desconocidos en su tiempo. Guiado por su intuición y un perfeccionismo extremo, marcó el camino a seguir a muchos matemáticos.

El quinto postulado de Euclides y las geometrías no euclídeas.

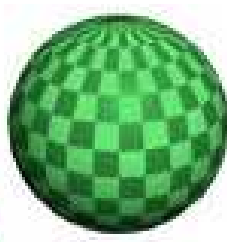
Por un punto P exterior a una "recta" L ...

Plano (curvatura 0)



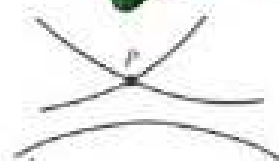
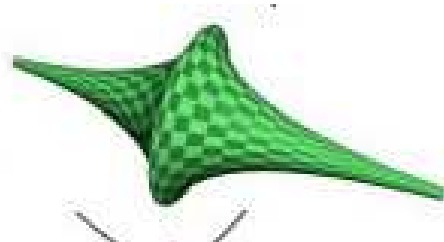
(a)

Esfera (curvatura 1)



(b)

Pseudo-esfera (curvatura -1)



(c)

...pasa una única "recta" paralela. ...no pasa ninguna paralela. ...pasan infinitas paralelas.

SONIA KOVALÉVSKAYA (1850 - 1891)



Sonia Kovalévskaya fue una matemática rusa del siglo XIX. El 15 de enero de 1850 nació en Moscú, Sofía Vassilíevna Korvin-Krukovskaya, a la que familiarmente llamaron Sonia. Como en Rusia estaba prohibido el acceso de las mujeres a la universidad, las jóvenes habían encontrado una forma muy curiosa para salir del país y poder estudiar, convencer a un joven, que compartiera estas mismas ideas a contraer un matrimonio de conveniencia. El elegido fue Vladimir Kovalevski. La boda se celebró el año 1868.

En otoño de 1870 Sonia decidió ir a Berlín para estudiar con Karl Weierstrass (1815-1897), a quién consideraba "el padre del Análisis Matemático". Como allí tampoco estaba permitido el acceso de las mujeres a las actividades universitarias, se dirigió directamente a Weierstrass para pedirle clases particulares, que la admitió como alumna particular dándole clases gratuitas, durante los cuatro años siguientes. En 1874 Weierstrass consideró que los trabajos de Sonia eran suficientes para obtener un doctorado. Después de una enorme cantidad de gestiones, la Universidad de Göttingen aceptó y Sonia presentó tres trabajos de investigación. Su primer trabajo fue aceptado como tesis doctoral y se le concedió el grado de doctora "cum laude".

Sonia ya era doctora, sin embargo no encontraba trabajo en ninguna universidad de Europa. El 11 de noviembre de 1883, a propuesta de Mittag-Leffler, fue aceptada como profesora en la Universidad de Estocolmo.

Sus investigaciones se centran en el Análisis Matemático. Los tres trabajos de su tesis son: i) *Sobre la teoría de ecuaciones en derivadas parciales*. Su nombre ha pasado a la historia por el Teorema de Cauchy-Kovaleskaya, que formaba parte de él, sobre existencia y unicidad de soluciones de una ecuación en derivadas parciales. ii) *Suplementos y observaciones a las investigaciones de Laplace sobre la forma de los anillos de Saturno*. iii) *Sobre la reducción de una determinada clase de integrales abelianas de tercer orden a integrales elípticas*. Sonia estudió los casos en los que las integrales abelianas de tercer orden pueden reducirse a integrales elípticas. Ésta fue su especialización, por lo que en su época fue conocida en toda Europa.

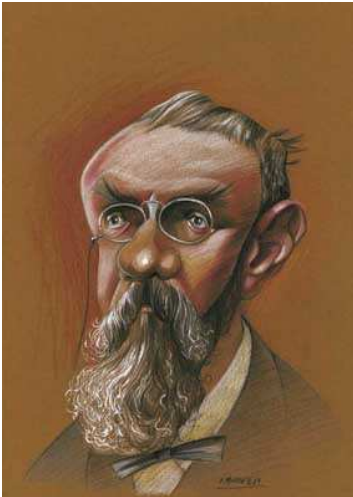
Su mayor éxito matemático fue su investigación sobre la rotación de un sólido alrededor de un punto fijo por el que obtuvo el Premio Bordin de la Academia de Ciencias de París, y más tarde el premio de la Academia de Ciencias de Suecia. Su trabajo póstumo, una simplificación de un Teorema de Bruns.

Saturno



Giroscopio

HENRI POINCARÉ (1854 - 1912)



Jules Henri Poincaré nació en Nancy (Francia) en el seno de una familia de clase media alta con miembros relevantes en la sociedad francesa. El joven Henri destacó en el liceo, siendo un excelente estudiante en casi todas las asignaturas, aunque mediocre en música y educación física. Tenía problemas con la vista y tendencia a estar distraído, mientras que sobresalió por su memoria y la calidad de sus escritos.

Tras graduarse en la École Polytechnique en 1875, lo hizo en ingeniería de minas en 1879 y empezó a trabajar de inspector en el *Corps de Mines*, al que estaría ligado de por vida, aunque en 1879 obtuvo su doctorado en Matemáticas en la Universidad de París, bajo la supervisión de Ch. Hermite, en la que continuaría su trabajo como matemático hasta su temprano fallecimiento en 1912.

Con el siglo XX llega la gran especialización de los matemáticos, mientras que Poincaré (junto a Hilbert) es considerado el último matemático universal. Trabaja en diferentes ramas de la Ciencia: Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Funciones de Variable Compleja, Teoría de Funciones Abelianas, Topología Algebraica, Teoría de Números, Geometría Algebraica, Ecuaciones Diofánticas, Mecánica Celeste, Teoría de la Relatividad, Electromagnetismo,... También escribió importantes obras de filosofía y divulgación científica, y colaboró con psicólogos en el estudio del pensamiento en el proceso de la investigación matemática.

En su trabajo *Analisis situs* (1895) Poincaré pone los cimientos de una rama importante de la Matemática Moderna, la Topología Algebraica. A ella pertenece una de las conjeturas más famosas de la historia de las Matemáticas (uno de los 7 premios del milenio del Instituto Clay de Matemáticas), La Conjetura de Poincaré, cuya resolución fue presentada a la comunidad matemática en 2002 por el matemático ruso G. Perelman.

En 1887, el rey de Suecia inicia una competición matemática para determinar la estabilidad del sistema solar (una variación del problema de los tres cuerpos). Poincaré ofreció una solución por la que recibió el premio, pero cuando el trabajo estaba a punto de ser publicado se detectó un error y el trabajo de Poincaré para dar solución al error puede considerarse el inicio de la Teoría del Caos (“...puede suceder que pequeñas diferencias en las condiciones iniciales den lugar a otras muy grandes en los fenómenos finales...”). Poincaré contribuyó al desarrollo de las teorías de Lorentz y del “principio de relatividad”, de manera que se le considera, no sin cierta polémica, uno de los inventores de la Teoría de la Relatividad Especial (de Einstein).

Para la topología (conocida popularmente como la “geometría de las láminas de goma”) la superficie de una taza de café es igual a un donuts (matemáticamente llamado toro), pero ambas son distintas a la superficie de una pelota (la esfera).



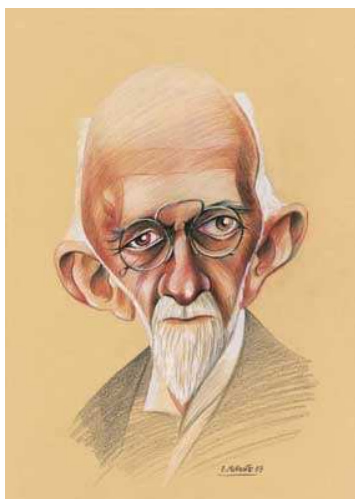
donuts (toro)

taza de café



pelota (esfera)

DAVID HILBERT (1862 - 1943)



Nació cerca de Königsberg, famosa por ser la ciudad natal de Immanuel Kant. Estudió en las universidades de Königsberg y Berlín. Posteriormente fue profesor de la Universidad de Gotinga desde 1895 hasta 1930, edad en la que se jubiló.

El trabajo de Hilbert en el campo de las Matemáticas es muy amplio y de gran impacto. Se dedicó a la Geometría, el Análisis, el Álgebra, la Lógica... y hasta la Física. Actualmente es reconocido como uno de los matemáticos más influyentes del siglo XIX y principios del XX. Durante los primeros años la Geometría fue su gran pasión. Con su obra *Fundamentos de Geometría*, publicada en 1899, sistematiza, con rigor lógico formal, el saber geométrico anterior, axiomatiza la Geometría y abre nuevos caminos en la fundamentación de las Matemáticas.

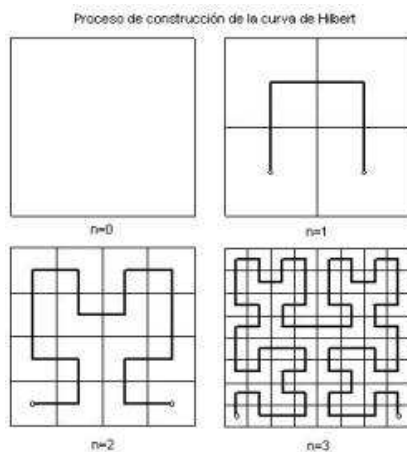
Es muy famosa la conferencia que dio en el II Congreso Internacional de Matemáticas de París en 1900, en la que proponía una lista de 23 problemas que estaban sin resolver (algunos todavía lo están). Se reconoce que ésta es la recopilación de problemas abiertos más importante y de profundo impacto producida nunca por un único matemático. Entre los problemas propuestos se encuentra la famosísima Hipótesis de Riemann.

El año 1920 propuso de forma explícita un proyecto de investigación que acabó siendo conocido como *programa de Hilbert*. Frente a los problemas existentes en los fundamentos de la Matemática a principios del siglo XX, el programa de Hilbert tenía como finalidad dar una descripción axiomática completa de las Matemáticas, a partir de la cual cualquier proposición matemática pudiera ser demostrada o refutada, mediante la aplicación de la lógica.

Hilbert y su universidad fueron durante muchos años referentes obligados en el mundo de la investigación matemática, por sus aulas desfilaron grandes personajes del mundo de la Ciencia. Con la subida al poder de los nazis Hilbert sufrió mucho y vio como eran expulsados y perseguidos la mayoría de miembros sobresalientes de su universidad. Esto supuso un duro golpe tanto para la Universidad como para el propio Hilbert.

En su tumba se puede leer su epitafio: *Debemos saber, sabremos*. Irónicamente, el día antes de que Hilbert pronunciase esta frase, el matemático checo K. Gödel presentaba su tesis, que contenía el famoso Teorema de incompletitud, que se puede resumir en la siguiente frase: *hay cosas que sabemos que son ciertas, pero que no podemos probar*.

La curva de Hilbert: esta curva, que puede describirse mediante un proceso iterativo, tiene la curiosa propiedad de ser una curva continua que pasa por todos los puntos del cuadrado unidad.



EMMY NOETHER (1882 - 1935)



Emmy Noether fue una matemática alemana de origen judío y una de las personalidades matemáticas más importantes del siglo XX. Muchas personas por todo el mundo continúan su trabajo en Álgebra.

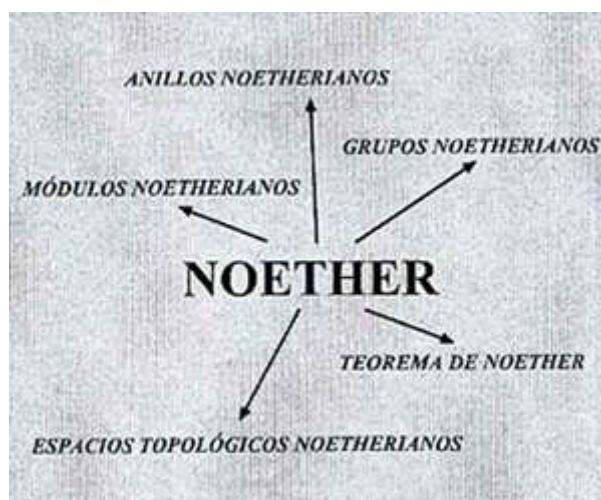
El 23 de marzo de 1882 nació en Erlangen, Baviera, Emmy Amalie Noether. Fue la única alumna en la Universidad de Erlangen entre 984 estudiantes. En 1903, fue a Göttingen y en 1904 a Erlangen donde realizó sus estudios de doctorado, sobre la teoría de invariantes. En 1907 obtuvo el grado de doctora "cum laude" con la memoria titulada: *Sobre los sistemas completos de invariantes para las formas bicuadráticas ternarias*, que fue publicada en 1908.

Sobre ella dijo Jean Dieudonné que era *"la mejor matemática de su tiempo, y uno de los mejores matemáticos (hombre o mujer) del siglo XX"*. En la Sociedad Matemática de Moscú, su amigo Pavel Sergeevich Aleksandrov (1896-1982) la recordaba con este tributo: *"Emmy Noether fue la más grande de las mujeres matemáticas, una gran científica, magnífica profesora y una inolvidable persona"*.

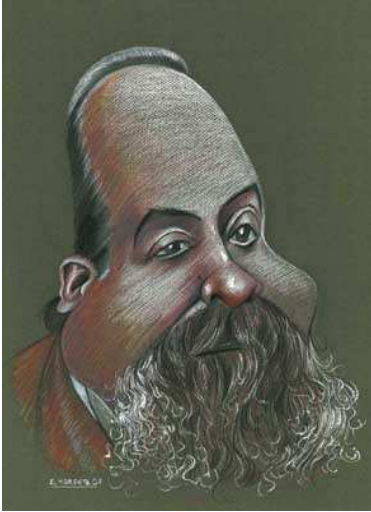
Mediante su primera especialización sobre invariantes algebraicos consiguió demostrar dos teoremas esenciales para la teoría de la relatividad que permitieron resolver el problema de la conservación de la energía y son conocidos por los físicos como *"Teorema de Noether"*.

Su aportación más importante a la investigación matemática fueron sus resultados sobre la axiomatización y el desarrollo de la teoría algebraica de anillos, módulos, ideales, grupos con operadores, etc., llevando su nombre los anillos noetherianos, grupos noetherianos,...

En la década de los años veinte inició una serie de investigaciones que modificaron el Álgebra desde sus fundamentos. Sus publicaciones serían suficientes para valorar su decisiva contribución a las Matemáticas, pero hay que considerar, además, que nunca le interesó mucho publicar y siempre permitió a sus colegas y a sus estudiantes desarrollar resultados interesantes a partir de las sugerencias que ella les hacía.



VENTURA REYES PRÓSPER (1863 - 1922)



Ventura Reyes Prósper nació en Castuera (Badajoz). Estudió el Bachillerato en Murcia y la carrera de Ciencias Naturales en la Universidad de Madrid. Se doctoró en 1885 con la tesis titulada “*Catálogo de las aves de España, Portugal e Islas Baleares*”.

En compañía de su hermano Eduardo viajó a Alemania donde conoció a los matemáticos Félix Klein y F. Lindemann.

Dotado de una gran facilidad para los idiomas (Reyes Prósper se expresaba con fluidez en francés, inglés, alemán e italiano, y tenía sólidos conocimientos de latín, griego, ruso, sueco y noruego), pudo leer de primera mano los trabajos publicados por los investigadores punteros de su época.

Don Ventura, hombre bondadoso y caritativo, fue catedrático de Historia Natural en el Instituto Provincial de Teruel, de Matemáticas en el Instituto de Segunda Enseñanza de Albacete, de Física en los Institutos de Jaén y Cuenca, de Física y Química y de Matemáticas en el Instituto de Toledo. En esta ciudad, donde murió, también impartió clases a los reclusos.

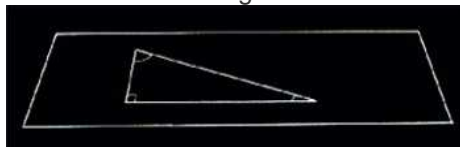
Su actividad científica se desarrolló en diferentes parcelas. En el campo de las Matemáticas se ocupó de dos ramas relativamente nuevas en España: la Lógica Matemática y la Geometría no euclidiana. Reyes Prósper no se dedicó a redactar manuales sino que escribió notas sobre problemas concretos o artículos sobre nuevas teorías desconocidas por sus compatriotas. Fue el primer matemático español que publicó en revistas extranjeras (la prestigiosa revista alemana *Mathematische Annalen*).

En la vertiente pedagógica, D. Ventura fue partidario de introducir la ciencia moderna desde la enseñanza secundaria. En el programa de Matemáticas para las oposiciones a Instituto presentado el 27 de agosto de 1888 decía:

“En el presente programa procuro introducir aquellas modificaciones que en el extranjero, en Francia, Italia, Inglaterra, Rusia y Alemania especialmente, son ya vulgares. No en balde los sabios trabajan en el acrecentamiento de la Ciencia. Es menester enseñar los nuevos descubrimientos. He procurado ser extremadamente conciso en las cuestiones sencillas, pues es probado que en poquísimos tiempo pueden aprenderse”.

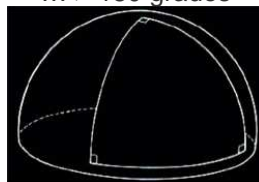
La suma de los ángulos de un triángulo (dependiendo de la geometría del espacio) vale...

... 180 grados



geometría euclídea

... > 180 grados



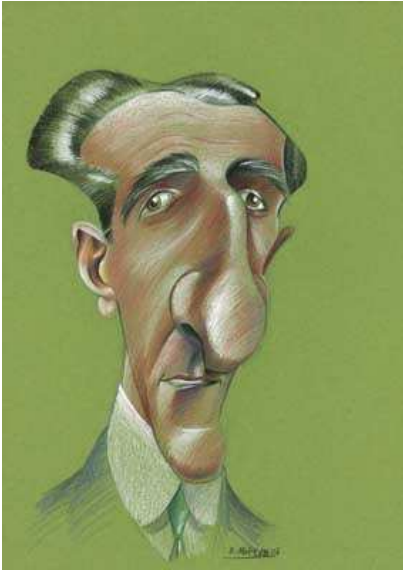
geometría esférica (o elíptica)

... < 180 grados



geometría hiperbólica

JULIO REY PASTOR (1888 - 1962)



Nace en Logroño y fallece en Buenos Aires. Suspende el ingreso a la Academia militar y estudia Ciencias Exactas en Zaragoza. Hace el doctorado en Madrid sobre Geometría Proyectiva y participa vivamente en la creación de la *Sociedad Matemática Española* (1911), de la que es secretario.

Catedrático de Análisis Matemático en Oviedo (1911) y Madrid (1913), sigue su formación en Alemania. En 1915 funda el *Laboratorio y Seminario Matemático*, origen de nuestra mejor investigación matemática.

La Institución Cultural Española le invita a ir a Buenos Aires, y su magisterio cosecha un gran éxito. Al marchar, desaparece la *Revista de la Sociedad Matemática Española*, y al volver funda la *Revista Hispano-Americana*.

Tras otros viajes, fija su residencia en Argentina y juega un papel capital en la modernización de su matemática. Alterna luego su actividad con Madrid, salvo de 1936 a 1947 en que permanece en Argentina, y ayuda a instalarse a matemáticos exiliados españoles.

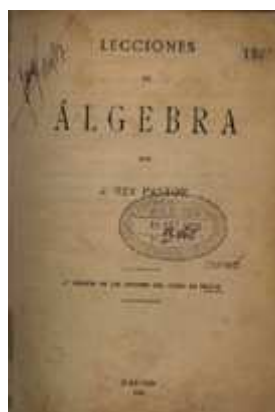
Investiga en Geometría y luego en Análisis, aunque su gran producción científica, con 80 libros y más de 300 artículos, abarca todos los campos de la Matemática, algo de Física Matemática, Filosofía e Historia de la Ciencia y Educación Matemática. Con todo, su obra escrita acaso sea superada por la calidad y pasión de sus clases y conferencias.

Es el líder y forjador de escuela en España, Argentina y otros países latinoamericanos. No obstante, su creación matemática pudo resentirse de su labor como maestro (*la matemática española necesitaba más que un virtuoso solista, un gran director de orquesta*).

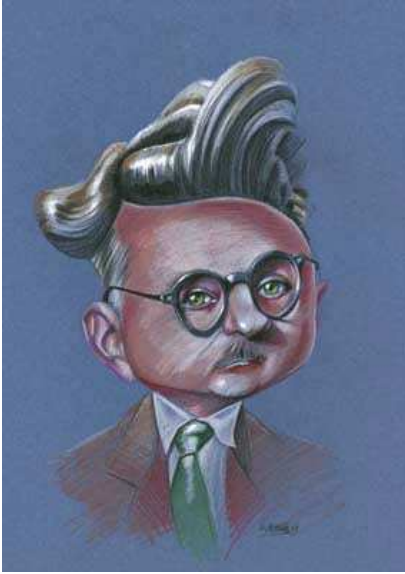
Académico de Ciencias y de la Lengua, presidente de la *Sociedad Matemática Española*, director del *Instituto Jorge Juan* (CSIC)...; ha sido el mejor matemático español de la primera mitad del siglo XX.

Irascible y crítico con nuestra situación de atraso, fue sin embargo muy desprendido (llegó a sufragar gastos de la *Sociedad Matemática* y de la *Revista*) y generoso con sus discípulos. Logró un notable avance en toda la Matemática de habla hispana, y fue *uno de los artífices del renacer de España*.

Sus manuales universitarios suponen una auténtica renovación en la enseñanza matemática superior. Aquí se muestran los tres que posiblemente hayan tenido mayor repercusión.



PEDRO PUIG ADAM (1900 - 1960)



Nace en Barcelona en el seno de una familia hondamente catalana. Licenciado y doctor en Ciencias Exactas, a los 25 años es catedrático de Matemáticas del Instituto San Isidro de Madrid. Luego termina la carrera de Ingeniería Industrial, que había iniciado antes.

Es también catedrático de Extensión de Cálculo en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid y desempeña la cátedra de Metodología de su universidad. Asimismo, forma parte del grupo encargado de la formación educativa de D. Juan Carlos I.

Es un hombre polifacético que además escribe versos, pinta y compone música. Académico de Ciencias, Gran Cruz de Alfonso X el Sabio..., Puig Adam da nombre a una sociedad de profesores de matemáticas, una Medalla de reconocimiento a ingenieros ilustres...

Desde su formación científica y técnica adquiere una doble visión de la Matemática: pura y aplicada. En la primera, destacan sus trabajos relativos a fracciones continuas de coeficientes incompletos diferenciales. Y como matemático aplicado, aborda la estabilidad del movimiento de las palas del autogiro (problema que le propone Juan de la Cierva), el tratamiento matemático de distintos fenómenos físicos, Mecánica relativista, Cibernética; inventa un ingenio eléctrico para la resolución de problemas de lógica formal...

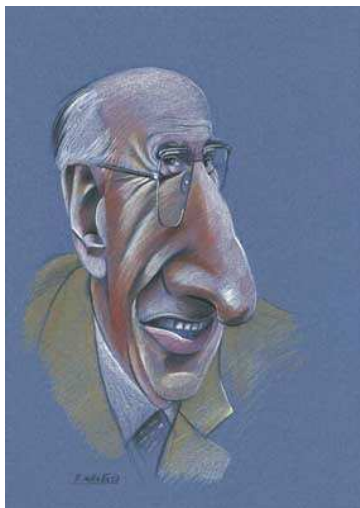
Aunque lo más importante son sus aportaciones a la Pedagogía Matemática, en donde propicia una reforma de los métodos de enseñanza. Son especialmente reseñables su *Decálogo de la didáctica matemática media*, su metodología esencialmente *activa y heurística*, sus materiales, los renovadores libros de texto escritos con Rey Pastor, sus manuales universitarios... Es miembro de la Comisión Internacional para el estudio y mejora de la Enseñanza Matemática y, en España, se le encarga la reforma de la Matemática en el bachillerato.

Puig Adam, ser de gran humanidad, en el que se conjugan aspectos muy diversos de una desbordante personalidad: matemático, ingeniero, pedagogo y artista, es un adelantado de su tiempo y, posiblemente, el mejor didacta de la matemática española.



Sobre la enseñanza: Enseñar bien no es transmitir bien, sino saber guiar al alumno en su acción de aprendizaje.

LLUÍS ANTONI SANTALÓ I SORS (1911 - 2001)



Nace en Girona en el seno de una familia de educadores. Estudia Ciencias Exactas en Madrid y se instala en la Residencia de estudiantes, participando de su ambiente cultural.

Conoce a Rey Pastor, que tendrá gran influencia en su vida, y trabaja en el Laboratorio y Seminario Matemático. Profesor del Instituto Lope de Vega, aconsejado por Rey deja su plaza y viaja becado a Hamburgo, en donde elabora su tesis doctoral en Geometría Integral, que lee en Madrid. Al estallar la guerra civil es reclutado en Aviación y da clases de matemáticas a sus mandos republicanos. Se exilia a Francia y es internado en un campo de concentración, de donde logra escapar. Marcha a Argentina, con pasaje pagado por Rey Pastor, quien le ayudará a instalarse en ese país.

Ocupa puestos de investigador y profesor en las universidades de Rosario, La Plata y Buenos Aires, y visita Chicago y Princeton, donde coincide con Einstein, Gödel... Aunque se ubica en Argentina, añora España, y vuelve varias veces para dictar conferencias y asistir a congresos.

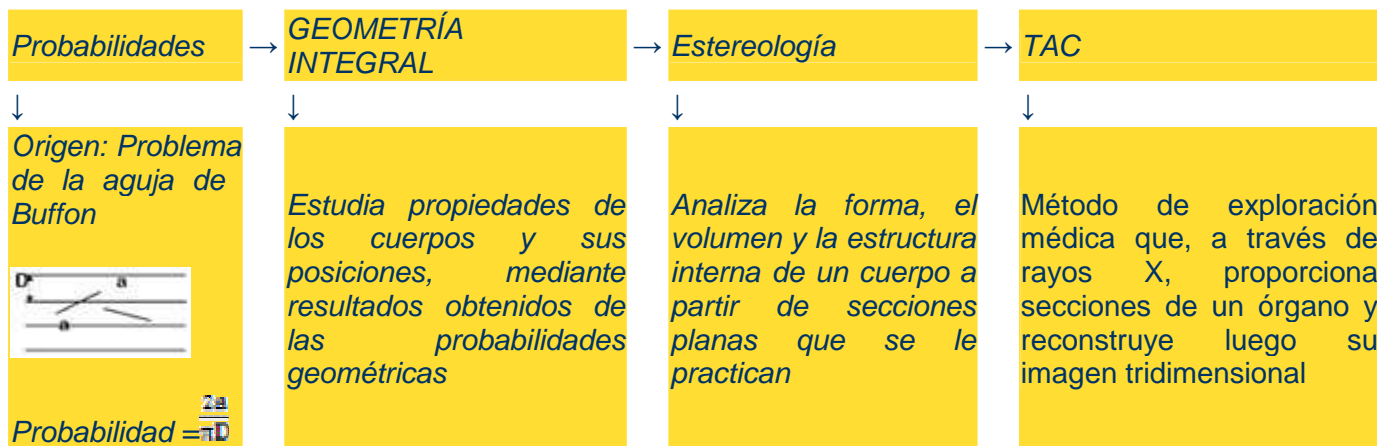
Su impresionante producción científica consta de casi 250 artículos y 25 libros, algunos de ellos traducidos a otros idiomas; además de la dirección de 12 tesis doctorales.

Investiga en distintos campos matemáticos, principalmente en Geometría. Sus aportaciones más importantes tienen lugar en Geometría Integral, aunque también son relevantes sus contribuciones en Educación Matemática y trabajos de divulgación. De igual modo son de destacar sus dotes de claro expositor y excelente profesor.

Pertenece a distintas Academias de Ciencias y a la Academia de Educación Argentina, es presidente de la Unión Matemática Argentina y de su Academia de Ciencias, así como del Comité Iberoamericano de Educación Matemática. Doctor honoris causa por diez universidades, recibe además otros innumerables premios y distinciones.

A los 90 años fallece en Buenos Aires *un hombre extraordinariamente afable, sencillo, caballeroso y delicado en el trato...*: es Santaló, *verdadero prestigio internacional*, el matemático hispano más conocido de una época.

SANTALÓ, LÍDER MUNDIAL DE LA GEOMETRÍA INTEGRAL



MIGUEL DE GUZMÁN OZÁMIZ (1936 - 2004)



Nació en Cartagena, fue catedrático de Análisis de la Universidad Complutense de Madrid, miembro numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, miembro correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina y fue presidente de la ICMI, Comisión Internacional de Instrucción Matemática.

Obtuvo la licenciatura en Filosofía en Múnich en 1961 y después se licenció en Matemáticas y en Filosofía en la Universidad Complutense en 1965. Se doctoró en la Universidad de Chicago dirigido por Alberto Calderón en 1968, y regresó a la Universidad Complutense, obteniendo el título de doctor por esta universidad ese mismo año. En la Complutense ha desarrollado su labor docente e investigadora hasta su muerte, pero también ha sido profesor en las universidades de Chicago, San Luis, Princeton, Suecia, Brasil,... Bajo su dirección se consolidó un amplio núcleo de investigadores con un alto reconocimiento internacional.

Una de sus preocupaciones fue la enseñanza de las Matemáticas en todos los niveles educativos. Fruto de esa inquietud son sus numerosos artículos, publicaciones, conferencias y cursos, y sus libros de texto tanto universitarios como de bachillerato: *Differentiation of integrals in R^n* , *Real variable methods in Fourier analysis*, *Ecuaciones diferenciales ordinarias*, *Teoría de estabilidad y control*, *Integración*,...

Su otra gran pasión fue la Divulgación Matemática. Miguel de Guzmán es el más brillante divulgador matemático español del siglo XX. Sus títulos, siempre amenos, atractivos e interesantes, son ya clásicos en todo el mundo: *Mirar y ver*, *Cuentos con cuentas*, *Aventuras matemáticas*, *Para pensar mejor*, *El rincón de la pizarra*, *Estructuras fractales*, *La experiencia de descubrir en geometría*,... Miguel de Guzmán fue también un pionero de la utilización de Internet para divulgar el saber matemático. Y al mismo tiempo un ardiente defensor de la utilización de los recursos informáticos en la enseñanza de las Matemáticas. Preocupado por las Matemáticas en sí, pero sobre todo el papel de las mismas en la sociedad actual, en 1999 pone en marcha el proyecto *ESTALMAT (Estimulación del Talento Matemático)*, con el fin de potenciar el desarrollo de las habilidades matemáticas en los jóvenes.

Fue un gran matemático, un gran profesor y en los últimos años de su vida el referente obligado de los medios de comunicación ante cualquier tema o noticia que tuviera que ver con las Matemáticas o con su enseñanza en nuestro país. Miguel de Guzmán ha sido en la última década el abanderado de la popularización de las Matemáticas en España.

Tensegridades



Fotografía F. Martín Casalderrey