

Biografía de Euler

Suiza: centro matemático

A finales del siglo XVII y a principios del XVIII, Suiza fue el lugar de nacimiento de muchas de las figuras más importantes de la matemática de la época. Se puede mencionar la obra del clan de los Bernoulli, así como la de Hermann, uno de sus protegidos suizos, pero el matemático más destacado que produjo Suiza durante esta época (o en cualquier otra de la historia) fue Leonhard Euler (1707-1783), que nació en Basilea.

El padre de Euler era un pastor calvinista que, lo mismo que el padre de Jacques Bernoulli, esperaba que su hijo siguiera también el camino del sagrado misterio. El muchacho, sin embargo estudió con Jean Bernoulli junto a sus hijos Nicolás y Daniel, y en este ambiente favorable descubrió su vocación. El viejo Euler también tenía una buena preparación matemática, habiendo sido discípulo de Jacques Bernoulli en su juventud, y colaboró en la instrucción de su hijo en los elementos básicos de la matemática, a pesar de mantener la esperanza de que Leonhard siguiera una carrera teológica. En cualquier caso, el joven Euler recibió una educación muy completa, ya que al estudio de la matemática se unió el de la teología, la medicina, la astronomía, la física y las lenguas orientales. Terminó brillantemente la Universidad, obtuvo el grado científico de maestro, pero no pudo encontrar trabajo, al no lograr una plaza de profesor vacante en Basilea.

Primera estancia en San Petersburgo

Sin embargo, la amplitud de conocimientos adquiridos le resultó muy útil cuando en 1727 recibió una invitación para trabajar en la Academia de Ciencias de San Petersburgo en Rusia, donde se encontraban desde dos años antes, trabajando como profesores de matemáticas, los hermanos Nicolás y Daniel Bernoulli. Esta importante institución había sido fundada en el año 1725 por Catalina I, siguiendo las líneas trazadas por su difunto esposo Pedro el Grande, aconsejado por Leibniz. Fue la primera institución científica de Rusia. Para llevar a cabo el trabajo y la preparación de los especialistas del país fueron invitados de otros países jóvenes y talentosos profesores, como los ya mencionados hermanos Bernoulli, J. Hermann que había sido antes profesor en Padua y después en Frankfurt del Oder. Finalmente llegó Euler.

La oferta que recibió Euler era para ocupar una plaza en la sección de Fisiología y Medicina. Desgraciadamente, el mismo día en que llegó a Rusia moría la emperatriz Catalina, y la casi recién nacida Academia estuvo a punto de sucumbir con ella, debido a que los nuevos gobernantes mostraron menos simpatía por los sabios extranjeros que la que habían manifestado Pedro y Catalina.

Con mayor o menor fortuna, la Academia consiguió sobrevivir y Euler se encontró, en 1730, ocupando la cátedra de filosofía natural, en vez de la sección de medicina. Su amigo Nicolás Bernoulli había muerto de fiebres en San Petersburgo un año antes de la

llegada de Euler, y en 1733 Daniel Bernoulli abandonó Rusia, para ocupar la cátedra de matemáticas en la Universidad de Basilea. Así pues, Euler se convirtió en el matemático más importante de la Academia a la edad de veintiséis años. Ese mismo año se casó con Mademoiselle Gsell, una dama suiza, hija de un pintor que había sido llevado a Rusia por Pedro el Grande y organizó su vida para dedicarse diligentemente a la investigación matemática y a crear una familia que terminó por incluir a trece hijos. La Academia de San Petersburgo había comenzado a publicar una revista de investigación, los *Commentarii Academiae Scientiarum Imperiales Petropolitanae*, y casi desde sus comienzos recibió un verdadero torrente de artículos matemáticos procedentes de Euler. Los editores no tenían por qué preocuparse de una eventual escasez de material que publicar en tanto la pluma de Euler permaneciese activa. El académico francés François Arago dijo que Euler podía calcular sin ningún esfuerzo aparente, exactamente igual que los hombres respiran y que las águilas se mantienen en el aire. En 1738, perdió la vista de su ojo derecho, en época e un intenso trabajo sobre la realización de un mapa geográfico de Rusia. Pero su actividad científica crecía. Se cuenta que él mismo decía que su lápiz parecía sobrepasarlo en inteligencia, por la gran facilidad con que fluían de él las memorias, una tras otra, y a lo largo de su vida publicó mas de 500 libros y artículos. Durante casi medio siglo después de su muerte continuaron apareciendo obras inéditas de Euler en las publicaciones de la Academia de San Petersburgo. Una lista bibliográfica de las obras conocidas de Euler, incluidas las póstumas, contiene 886 trabajos. A lo largo de su vida su investigación matemática vino a suponer una producción de unas 800 páginas anuales en promedio; ningún matemático ha superado jamás la producción de este hombre, al que Arago llamó "*el Análisis Encarnado*"

Euler adquirió muy pronto fama internacional, e incluso antes de abandonar Basilea había recibido ya una mención honorífica de la Academia de Ciencias de París por un trabajo sobre la mejor disposición de los mástiles en un buque. En años sucesivos Euler presentó a menudo memorias a los concursos convocados por la Academia, y obtuvo doce veces el codiciado premio que se otorgaba bianualmente. Los temas de estos concursos eran muy variados, y en una ocasión, en 1724, Euler compartió con Maclaurin y con Daniel Bernoulli un premio por un trabajo sobre las mareas. Euler no se mostró nunca vanidoso, y escribió con la misma naturalidad obras de todos los niveles, icluidos textos para ser usados en las escuelas rusas. Normalmente escribía en latín y también en francés, a pesar de que su lengua materna era el alemán. Euler tenía una extraordinaria facilidad para los idiomas, como podía esperarse, en parte a causa de su origen suizo, lo que constituyó una gran ventaja para él, debido al hecho de que una de las características dela matemática del siglo XVIII fue la gran facilidad con que se desplazaban los matemáticos de un país a otro, y en este sentido Euler no tuvo ningún problema con los distintos idiomas.

Etapa berlinesa

En 1741, Euler recibió una invitación de Federico el Grande de Prusia para incorporarse a la Academia de Berlín, invitación que fue aceptada (Jean y Daniel Bernoulli, que se encontraban en Suiza, también fueron invitados, pero rechazaron la invitación). Euler pasó veinticinco años en la corte de Federico el Grande, pero a lo largo de este período continuó recibiendo una pensión de Rusia, y envió numerosos artículos a la Academia de San Petersburgo, al mismo tiempo que a la Academia Prusiana. Cuando acababa de llegar, recibió una carta real, escrita desde el campamentode Reichenbach, y poco después fue presentado a la reina madre, quesiempre había tenido un gran interés en

conversar con hombres ilustres. Aunque intentó que Euler estuviera a sus anchas, nunca logró llevarle a una conversación que no fuera en monosílabos. Un día, cuando le preguntó el motivo de esto, Euler replicó: "Señora, es porque acabo de llegar de un país donde se ahorca a todas las personas que hablan". Durante su estancia en Berlín, Euler escribió un notable conjunto de cartas, o lecciones, sobre filosofía natural, para la princesa de Anhalt Dessau, que anhelaba la instrucción de un tan gran maestro. Estas cartas son un modelo de enseñanza clara e interesante, y es notable que Euler pudiera encontrar el tiempo para un trabajo elemental tan minucioso como éste, en medio de todos sus demás intereses literarios.

Su madre viuda vivió también en Berlín durante once años, recibiendo asiduas atenciones de su hijo disfrutando del placer de verle universalmente estimado y admirado. En Berlín, Euler intimó con M. de Maupertuis, presidente de la Academia, un francés de Bretaña, que favorecía especialmente a la filosofía newtoniana con respecto a la cartesiana. Su influencia fue importante, puesto que la ejerció en una época en que la opinión continental aún dudaba en aceptar las opiniones de Newton. Maupertuis impresionó mucho a Euler con su principio favorito del mínimo esfuerzo, que Euler empleaba con buenos resultados en sus problemas mecánicos.

Un hecho que habla mucho en favor de la estima en que se tenía a Euler, es que cuando el ejército ruso invadió Alemania en 1760 y saqueó una granja de su propiedad y el acto llegó a conocimiento del general, la pérdida fue inmediatamente remediada, y a ello se añadió un obsequio de cuatro mil florines, hecho por la emperatriz Isabel cuando se enteró del suceso.

Segundo y definitivo paso por San Petersburgo

La estancia de Euler en Berlín no fue todo lo feliz que él hubiera deseado, pues Federico prefería a los intelectuales brillantes, como era el caso de Voltaire. El monarca, que apreciaba más a los filósofos que a los geómetras, se refería al sencillo Euler como el "*el cíclope matemático*", y las relaciones en la corte terminaron por hacerse intolerables. Catalina la Grande estaba precisamente deseosa de que el prolífico matemático volviese a ocupar su lugar en la Academia de San Petersburgo, y como resultado de todo ello Euler regresó a Rusia en 1766. Este mismo año supo que estaba perdiendo la vista del único ojo que le quedaba, por una afección de cataratas, y se preparó para la ceguera casi total que le esperaba practicando en escribir con tiza en grandes caracteres en una pizarra preparada a propósito, y dictando a sus hijos.

En 1771, cuando se declaró un gran fuego en la ciudad, llegando hasta la casa de Euler, un compatriota de Basilea, Peter Grimm, se arrojó a las llamas, descubrió al hombre ciego, y lo salvó llevándolo sobre sus hombros. Si bien se perdieron los libros y el mobiliario, se salvaron sus preciosos escritos. También ese año sufrió una operación y volvió a ver durante unos días, pero el éxito de la operación y la consiguiente alegría duraron poco, y Euler vivió casi durante los diecisiete últimos años de su vida en una ceguera total. Ni siquiera esta tragedia consiguió interrumpir sus investigaciones y publicaciones, que continuó al mismo e incluso a mayor ritmo hasta 1783, en que, a la edad de setenta y seis años, murió de una manera casi repentina mientras tomaba el té y jugaba con uno de sus nietos.

Euler era, como Newton y muchos otros, un hombre capacitado, que había estudiado diversos campos de la ciencia. Como se dice de Leibniz, podría repetir la *Eneida*, del principio hasta el fin, e incluso podría recordar las primeras y las últimas líneas de cada página de la edición que solía utilizar. Esta capacidad parece haber sido el resultado de su maravillosa concentración, aquel gran elemento del poder inventivo, del que el mismo Newton ha dado testimonio, cuando los sentidos se encierran en intensa meditación y ninguna idea externa puede introducirse. La apacibilidad de ánimo, la moderación y la sencillez de las costumbres fueron sus características. Su hogar era su alegría, y le gustaban los niños. Pese a sus desgracias, fue animoso y alegre, poseyó abundante energía; como ha atestiguado su discípulo M. Fuss, "su piedad era racional y sincera; su devoción, ferviente".

Línea de trabajo

Los trabajos científicos de Euler abarcan prácticamente todas las matemáticas contemporáneas a él. En todas las ramas de las matemáticas hizo descubrimientos notables, que lo situaron en el primer lugar en el mundo. Euler fue capaz de comprender las matemáticas como un todo único, aunque enorme en el confluían un montón de ramas importantes y ante todo el Análisis. Laplace indicó que Euler fue el maestro común de todos los matemáticos de la segunda mitad del siglo XVIII.

La actividad de Euler, en lo fundamental tuvo una orientación algorítmica. A la construcción de la teoría general llegaba partiendo de problemas concretos, los cuales tenían importancia práctica. En su herencia científica la práctica tiene un peso específico excepcionalmente grande. Aproximadamente el 40% de sus trabajos están dedicados a la matemática aplicada, la física, la mecánica, la hidromecánica, la teoría de la elasticidad, la balística, la construcción naval, la teoría de máquinas, la óptica y otras. Los rasgos algorítmicos son propios aún de sus trabajos de apariencia puramente teórica. Particularmente esto se advierte en los trabajos sobre análisis infinitesimal, el cual en esencia se construye como el aparato matemático de la mecánica clásica y la física.

Desde 1727 hasta 1783 la pluma de Euler no había cesado de extender las fronteras de prácticamente todas las ramas tanto de la matemática pura como aplicada, desde los niveles más elementales a los más avanzados. Además, Euler escribía casi siempre utilizando el lenguaje y las notaciones que aún usamos hoy, pues ningún otro matemático contribuyó en tal medida como él a dar su forma actual a la matemática que hoy llamamos clásica, siendo el más feliz inventor de notaciones de toda la historia de la matemática. A su llegada a San Petersburgo en 1727 se vio encargado de ciertos experimentos relativos al disparo de cañones, y en la exposición manuscrita de los resultados obtenidos, escrita probablemente en 1727 ó 1728, Euler utilizaba ya la letra *e* más de una docena de veces para representar la base del sistema de logaritmos naturales. La idea que representa este número había sido bien conocida prácticamente desde que se inventaron los logaritmos más de un siglo antes, y, sin embargo, no se había introducido ninguna notación estándar para representarlo. En una carta a Goldbach de 1731, Euler vuelve a utilizar su letra *e* para "el número cuyo logaritmo hiperbólico es igual a 1"; esta notación apareció impresa por primera vez en la *Mechanica* de Euler, publicada en 1736, obra en la que se presenta por primera vez la mecánica newtoniana en forma analítica. Este símbolo, que quizá le vino sugerido a Euler por la primera letra de la palabra "exponencial", no tardó en ser admitido

universalmente. La consagración definitiva del uso de la letra griega pi para representar la razón de la longitud de la circunferencia al diámetro, se debe también en buena medida a Euler, aunque ya se había utilizado en 1706, un año antes del nacimiento de Euler, en la *Synopsis Palmariorum Matheseos*, o "Nueva introducción a la matemática" por William Jones (1675-1749). Fue, sin embargo, la adopción del símbolo π por Euler, en 1737 en primer lugar, y después en sus popularísimos textos, lo que extendió su uso universalmente. El símbolo i para la raíz cuadrada de -1 es otra de las notaciones introducidas por Euler por primera vez, aunque en este caso lo adoptó hacia finales de su vida, en 1777. Probablemente este retraso se deba a que en sus obras anteriores había utilizado la letra i de una manera bastante sistemática para representar un "número infinito", en un sentido análogo pero no análogo al del i de Wallis.

De hecho Euler utilizó i para la raíz cuadrada de -1 en un manuscrito fechado en 1777, tal manuscrito no se publicó hasta 1794, de manera que fue la adopción de dicho símbolo por Gauss en su obra clásica *Disquisitiones arithmeticae*, de 1808, la que le aseguró un puesto definitivo en la historia de las notaciones matemáticas. Los tres símbolos e , π e i de los que Euler fue en gran medida responsable, como hemos visto se relacionan con los dos enteros más importantes, 0 y 1 , por medio de la famosa igualdad

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

en la que figuran los cinco números más importantes y las más importantes operaciones y la relación de toda la matemática. Lo equivalente a esta igualdad, en forma generalizada, aparecen el más famoso de todos los textos de Euler, la *Introductio in analysin infinitorum*, publicado en 1748, pero el nombre de Euler no aparece hoy asociado a ninguno de los símbolos que intervienen en esta relación, sino que la llamada "constante de Euler", la que recibe este honor y se la considera una sexta constante matemática importante.

No sólo se utilizan hoy las notaciones introducidas por Euler para designar números importantes. También en geometría, en álgebra, en trigonometría y en análisis nos encontramos a cada momento con el uso de los símbolos, terminología e ideas debidas a Euler. El uso de las letras minúsculas a , b , c , para los lados de un triángulo y de las correspondientes letras mayúsculas A , B , C , para los ángulos respectivamente opuestos a ellos, proviene de Euler. La notación $\lg x$ para el logaritmo de x , el uso tan familiar hoy de la sigma para representar una suma y, quizá la más importante de todas, la notación $f(x)$ para una función de x , utilizada en los *Commentarii* de San Petersburgo de 1734-1735, son otras de las notaciones de Euler que seguimos utilizando en la actualidad. Se puede afirmar, pues, sin ninguna duda, que nuestro sistema de notaciones matemáticas es hoy lo que es debido más a Euler que a ningún otro matemático a lo largo de la historia.

Bibliografía:

"Historia de la matemática". Carl B. Boyer. Ed. Alianza Universidad Textos. Madrid, 1986

"Historia de las matemáticas". K Ríbnikov. Editorial Mir Moscú, 1987

"El mundo de las matemáticas". James R. Newman. Ed. Grijalbo, 1968

NÚMERO e

La constante matemática e es el único número real que siendo usado como base de una función exponencial hace que la derivada de ésta en cualquier punto coincida con el valor de dicha función en ese punto. Así, la derivada de la función $f(x) = e^x$ es esa misma función. La función e^x es también llamada función exponencial, y su función inversa es el logaritmo natural, también llamado logaritmo en base e o logaritmo neperiano.

El número e es uno de los números más importantes en la matemática, junto con el número π , la unidad imaginaria i y el 0 y el 1, por ser los elementos neutros de la adición y la multiplicación, respectivamente. Curiosamente, la identidad de Euler los relaciona ($e^{i\pi} + 1 = 0$) de manera asombrosa. Además, en virtud de la fórmula de Euler, es posible expresar cualquier número complejo en notación exponencial.

A diferencia de lo que se cree, el número e no se llama **número de Euler**. Su nombre correcto es la **constante de Neper**, en honor al matemático escocés John Napier, quien introdujo el concepto de *logaritmo* al cálculo matemático. La constante e no debe ser confundida con γ , la constante de Euler-Mascheroni, a la que a veces se hace referencia como *constante de Euler*.

El número e , base de los logaritmos naturales o neperianos, es sin duda el número más importante del campo del cálculo, debido principalmente a que la función e^x coincide con su derivada, y por lo tanto, esta función exponencial suele aparecer en el resultado de ecuaciones diferenciales sencillas. Como consecuencia de esto, describe el comportamiento de acontecimientos físicos regidos por ecuaciones diferenciales sencillas, como pueden ser la velocidad de vaciado de un depósito de agua, el giro de una veleta frente a una ráfaga de viento, el movimiento del sistema de amortiguación de un automóvil o el cimbreo de un edificio metálico en caso de terremoto. Si nos fijamos con atención, en todos estos ejemplos podemos encontrar el número e . De la misma manera, aparece en muchos otros campos de la ciencia y la técnica, describiendo fenómenos eléctricos y electrónicos (descarga de un condensador, la amplificación de corrientes en transistores BJT, etc.), biológicos (crecimiento de células, etc.), químicos (concentración de iones, periodos de semidesintegración, etc.), y muchos más.

El número e , al igual que el número π , es un número trascendente, es decir, que no puede ser obtenido directamente mediante la resolución de una ecuación algebraica. Por lo tanto, es un irracional y su valor exacto no puede ser expresado como un número finito de cifras decimales o con decimales periódicos.

BIBLIOGRAFIA:

- **BIOGRAFIA DE EULER:** <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Biografias/28-2-B-E.html>
- **NÚMERO e:** http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_e#Definici.C3.B3n

TRABAJO HECHO POR: JUAN DIEGO GIL VERGEL 4° A