

Biografías

En esta ocasión presentamos la biografía de Carl Friedrich Gauss (1777 – 1855), uno de los matemáticos más famosos y prolíficos de todos los tiempos. El texto original en inglés se puede leer en

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Indexes/G.html>



Gauss en 1828

A la edad de siete, Carl Friedrich Gauss comenzó la escuela primaria, y su potencial fue observado casi de inmediato. Su maestro, Büttner, y su asistente, Martin Bartels, se sorprendieron cuando Gauss sumó los enteros desde 1 a 100 instantáneamente dándose cuenta que esta suma era lo mismo que la suma de 50 pares de números tal que cada par sumado da 101.

En 1788 Gauss comenzó su educación en el Gymnasium con la ayuda de Büttner y Bartels, donde aprendió alemán y latín. Después de recibir un estipendio del duque de Brunswick-Wolfenbüttel, Gauss entró al Collegium Carolinum Brunswick en 1792. En

la academia, Gauss descubrió independiente la ley de Bode, el teorema binomial y la media aritmético-geométrica, así como la ley de la reciprocidad cuadrática y el teorema de los números primos.

En 1795 Gauss deja Brunswick para estudiar en la Universidad de Göttingen. El maestro de Gauss allí fue Kästner, a quien Gauss a menudo ridiculizaba. Su único amigo entre los estudiantes fue Farkas Bolyai. Se encontraron por primera vez en 1799 y mantuvieron contacto durante muchos años.

Gauss dejó Göttingen en 1798 sin un diploma, pero esta vez había hecho uno de sus más importantes descubrimientos - la construcción de un 17-gon con regla y compás. Este fue el más importante avance en este campo desde la época de las matemáticas griegas y fue publicado como la Sección VII de la famosa obra de Gauss, *Disquisitiones Arithmeticae*.

Gauss volvió a Brunswick donde recibió su título en 1799. Después de que el duque de Brunswick había acordado continuar pagándole un estipendio, pidió que Gauss presentara una tesis doctoral en la Universidad de Helmstedt. Él ya conocía a Pfaff, que fue elegido para ser su director. La tesis Gauss fue sobre el Teorema Fundamental del Álgebra.

Con el apoyo económico del Duque Brunswick, Gauss no tuvo necesidad de encontrar un trabajo y pudo dedicarse de lleno a la investigación. Publicó el libro *Disquisitiones Arithmeticae* en el verano de 1801. Esta publicación consiste de siete secciones todas las cuales se dedicaron a la teoría de números, salvo la última sección, a la que hicimos referencia anteriormente.

En junio de 1801, Zach, un astrónomo a quien Gauss había conocido dos o tres años antes, publicó las posiciones orbitales de Ceres, un "pequeño planeta" nuevo que fue

descubierto el 1 de enero de 1801 por G. Piazzi, un astrónomo italiano. Desafortunadamente, Piazzi sólo había podido observar 9 grados de su órbita antes de que desapareciera detrás del Sol. Zach publicó una serie de predicciones de su posición, entre ellas una de Gauss que difería mucho de las demás. Cuando Ceres fue reencontrado por Zach el 7 de diciembre de 1801 estaba casi exactamente donde Gauss había predicho. Aunque no reveló sus métodos en el momento, Gauss había utilizado su método de aproximación de cuadrados mínimos.

En junio de 1802 Gauss visitó a Olbers quien había descubierto a Pallas en marzo de ese año e investigó su órbita. Gauss pidió que Olbers fuese designado director para el proyecto del nuevo observatorio de Göttingen, pero no se correspondió a su solicitud. Gauss comenzó a mantener correspondencia con Bessel, a quien no conoció personalmente hasta 1825, y con Sophie Germain.

Gauss se casó con Johanna Ostoff el 9 de octubre de 1805. A pesar de tener por primera vez una vida personal feliz, su benefactor, el duque de Brunswick, fue muerto luchando por el ejército prusiano. En 1807 Gauss deja Brunswick para tomar el cargo de director del observatorio de Göttingen.

Gauss llegó a Göttingen a fines de 1807. En 1808 su padre murió, y un año más tarde la esposa de Gauss, Johanna, murió después de dar a luz a su segundo hijo, que también falleció poco más tarde. Gauss estaba destrozado y le escribió a Olbers pidiéndole que lo recibiera en su casa por unas pocas semanas, para reunir fuerzas al calor de su amistad, fuerza que era muy valiosa y necesaria para sus tres pequeños hijos.

Gauss se casó por segunda vez al año siguiente con Minna, la mejor amiga de

Johanna, y aunque tenía tres hijos, este matrimonio parecía ser muy conveniente para Gauss.

El trabajo de Gauss nunca pareció sufrir los avatares de su tragedia personal. Él publicó su segundo libro, *Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis Solem ambientium*, en 1809, un importante volumen de dos tratados sobre el movimiento de los cuerpos celestes. En el primer volumen se trata de ecuaciones diferenciales, secciones cónicas y órbitas elípticas, mientras que en el segundo volumen, la parte principal del trabajo, muestra cómo estimar y, a continuación, refinar la estimación de la órbita de un planeta. Las contribuciones de Gauss a la astronomía teórica continuaron hasta 1817, aunque hizo observaciones hasta la edad de 70 años.

Gran parte del tiempo, Gauss se dedicó a la construcción de un nuevo observatorio, que fue terminado en 1816, pero aun encuentra el tiempo para trabajar en otros temas. Sus publicaciones durante este tiempo incluyen *Disquisitiones generales circa seriem infinitam*, un tratamiento riguroso de series y una introducción de las funciones hipergeométricas, *Methodus nova integralium valores per approximationem inveniendi*, un ensayo práctico sobre la aproximación de integrales, *Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtungen*, un tratado sobre estimadores estadísticos y *Theoria y Atractiva corporum sphaeroidicorum ellipticorum homogeneorum methodus nova tractata*. Este último trabajo se inspiró en los problemas geodésicos y se centraron en la teoría del potencial. De hecho, Gauss se encontró más y más interesado en la geodesia en la década de 1820.

En 1818 se le había pedido a Gauss llevar a cabo un estudio geodésico del estado de Hanover para unirla con la red danesa existente. Gauss se complace en aceptar y se pone a cargo personalmente, haciendo mediciones durante el día y procesándolas en

la noche, usando su extraordinaria capacidad mental para los cálculos. Él se carteó regularmente con Schumacher, Olbers y Bessel, para informar sobre sus avances y discutir problemas.

Gracias a este proyecto, Gauss inventó el heliotropo que funciona, al reflejar los rayos del sol utilizando un diseño de espejos y un pequeño telescopio. Sin embargo, fueron utilizadas líneas de base inexacta para el estudio y una poca satisfactoria red de triángulos. Gauss a menudo se preguntaba si habría sido mejor haberse ocupado de alguna otra cosa, pero había publicado más de 70 artículos entre 1820 y 1830.

En 1822 Gauss ganó el Premio Universidad de Copenhague con *Theoria attractionis...* junto con la idea de una mapear una superficie en otro de modo tal que las dos sean similares en sus partes más pequeñas. Este documento fue publicado en 1825 y condujo a la publicación mucho más tarde de *Untersuchungen über Gegenstände der Höheren Geodäsie* (1843 y 1846). El artículo *Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae* (1823), con su suplemento (1828), se dedicó a la estadística matemática, en particular al método de los cuadrados mínimos.

Desde pincipios de 1800, Gauss había mostrado interés en la posible existencia de una geometría no-euclidiana. Él discutió este tema en profundidad con Farkas Bolyai y por correspondencia con Gerling y Schumacher. En la revisión de un libro en 1816, discutió algunas de las pruebas que deducen el axioma de paralelismo de los otros axiomas de Euclides, lo que sugiere que él creía en la existencia de una geometría no-euclidiana, aunque fue más bien vaga. Gauss le confió a Schumacher, que él considera que estaría en juego su reputación si admite en público que él creía en la existencia de tal geometría.

En 1831 Farkas Bolyai le envía a Gauss trabajos de su hijo János Bolyai sobre este tema. Gauss contestó

“elogiar el trabajo significaría alabarme a mí mismo”.

Una vez más, una década más tarde, cuando se le informó de los trabajos Lobachevsky en este asunto, elogió su carácter "genuinamente geométrico", mientras que en una carta a Schumacher en 1846, afirma que

“tuve las mismas convicciones durante 54 años”

refiriéndose a que había sabido de la existencia de una geometría no-euclidiana desde que tenía 15 años, aunque esto parece poco probable.

Gauss tenía un gran interés en geometría diferencial, y publicó numerosos trabajos sobre el tema. *Disquisitiones generales circa superficies curvas* (1828) fue su más famoso trabajo en este campo. De hecho, este artículo surgió de su interés en la geodesia, pero que contiene ideas geométricas tales como la curvatura gaussiana. En el documento también se incluye el famoso Teorema Egregium de Gauss.

Entre 1817-1832 fue un momento particularmente angustioso para Gauss. Él se hizo cargo de su madre enferma en 1817, que permaneció con él hasta su muerte en 1839, mientras estaba discutiendo con su esposa y su familia acerca de si debían ir a Berlín. Le habían ofrecido un puesto en la Universidad de Berlín y Minna y su familia estaban dispuestos a mudarse allí. Sin embargo Gauss, que no era afecto a los cambios, decidió quedarse en Göttingen. En 1831 la segunda esposa de Gauss falleció tras una larga enfermedad.

En 1831, Wilhelm Weber llegó a Göttingen como profesor de física para ocupar el puesto que había dejado vacante Tobias Mayer. Gauss había conocido Weber desde

1828 y apoya su nombramiento. Gauss había trabajado en física antes de 1831, publicando *Über ein Neues allgemeines Grundgesetz der Mechanik*, en el que figura el principio de restricción mínima, y *Principia generalia theoriae figurae fluidorum in statu aequilibrii* en la que se estudian las fuerzas de atracción. Estos artículos se basan en la teoría de potencial de Gauss, lo que resultó de gran importancia en su trabajo sobre física. Más tarde entendió que su teoría de potencial y su método de cuadrados mínimos establecen vínculos vitales entre la ciencia y la naturaleza.

En 1832, Gauss y Weber comenzaron a investigar la teoría del magnetismo terrestre después de que Alexander von Humboldt trató de obtener la asistencia de Gauss para armar la grilla de puntos de observación magnética alrededor de la Tierra. Gauss estaba emocionado por esta proyecto y para 1840 había escrito tres importantes documentos sobre el tema: *Intensitas con magneticae terrestris ad mensuram absolutam revocata* (1832), *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus* (1839) y *Allgemeine Lehrsätze en Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des cuadrados der Entfernung wirkenden Anziehungs-und Abstossungskräfte* (1840). Estos documentos tratan sobre las teorías actuales sobre el magnetismo terrestre, incluyendo las ideas de Poisson, la medida absoluta de fuerza magnética y una definición empírica del magnetismo terrestre. El principio de Dirichlet se mencionó sin pruebas.

Allgemeine Theorie ... mostró que solamente puede haber dos polos en el mundo y demostró un importante teorema que se refiere a la determinación de la intensidad de la componente horizontal de la fuerza magnética junto con el ángulo de inclinación. Gauss utilizó la ecuación de Laplace en sus cálculos, y terminó especificando una ubicación para el polo sur magnético.

Humboldt había diseñado un calendario para las observaciones de la declinación magnética. Sin embargo Gauss, una vez que su nuevo observatorio magnético se

había construido (terminado en 1833 - libre de todo metal magnético), procedió a modificar muchos de los procedimientos de Humboldt, cosa que no le agradó a Humboldt. Sin embargo con los cambios hechos por Gauss se obtenían resultados más precisos con menos esfuerzo.

Gauss y Weber habían logrado mucho en sus seis años juntos. Ellos descubrieron las leyes de Kirchhoff, así como la construcción de un telégrafo primitivo que puede enviar mensajes a una distancia de 5000 pies. Sin embargo, esto fue sólo un agradable pasatiempo para Gauss. Él estaba más interesado en la tarea de establecer la red de puntos de observación magnética a lo largo y a lo ancho del mundo. Esta ocupación produjo muchos resultados concretos. El *Magnetischer Verein* y su revista fueron fundadas, y el atlas de geomagnetismo y otros resultados de Gauss y Weber fueron publicados entre 1836 a 1841.

En 1837, Weber se vio obligado a dejar Göttingen cuando se involucró en una disputa política y, a partir de este momento, la actividad de Gauss se vio frenada gradualmente. Sigue escribiendo cartas en respuesta a hallazgos de colegas científicos, por lo general destacando que él había conocido los métodos desde hacia muchos años, pero nunca había sentido la necesidad de publicarlos. A veces parecía muy satisfecho con los avances realizados por otros matemáticos, en particular aquellos de Eisenstein y de Lobachevsky.

Entre 1845 y 1851 Gauss se dedicó a tareas administrativas de la Universidad de Göttingen manejando las finanzas. Este trabajo le dio la experiencia práctica en asuntos financieros, y pasó a hacer su fortuna a través de sagaz inversiones en bonos emitidos por empresas privadas.

Dos de los últimos estudiantes de doctorado de Gauss fueron Moritz Cantor y Dedekind. Dedekind escribió una excelente descripción de su supervisor:

... por lo general se sentaba con una actitud cómoda, mirando hacia abajo, ligeramente encorvado, con las manos dobladas por encima de su regazo. Él hablaba muy libremente, muy clara, sencilla y llanamente: pero cuando él quería hacer hincapié en un nuevo punto de vista ... entonces levantaba su cabeza, giraba hacia la persona que estaba sentado junto a él, y lo miraba con sus hermosos y penetrantes ojos azules mientras daba un enfático discurso. ... Si iba de una explicación de principios al desarrollo de fórmulas matemáticas, entonces él se levantaba, y en una postura imponente y erguida, escribía en alguna pizarra cerca de él en su particularmente hermosa caligrafía. Para ejemplos numéricos, en los que ponía particular cuidado en completar, traía en pequeños trozos de papel los datos necesarios.

Gauss presentó su conferencia de jubileo de oro en 1849, cincuenta años después de que su diploma fuese concedido por la Universidad de Helmstedt. De la comunidad matemática sólo Jacobi y Dirichlet estuvieron presentes, pero Gauss recibió muchos mensajes y honores.

Desde 1850 en adelante el trabajo de Gauss fue de carácter práctico, aunque aprobó la tesis doctoral de Riemann y escuchó su disertación. Su último intercambio científico conocido fue con Gerling. Estudió una versión modificada del péndulo Foucault en 1854. También asistió a la apertura del nuevo enlace ferroviario entre Hanover y Göttingen, pero esto resultó ser su última salida. Su salud se deterioró lentamente, y Gauss murió mientras dormía, temprano en la mañana del 23 de febrero, 1855.

Artículo original en ingles: J J O'Connor y Robertson E. F.

En la ciudad de Córdoba una calle lleva el nombre de Santiago Cáceres. El Dr. Cáceres asistió a la Universidad de Göttingen. Allí cursó y rindió materias con Gauss y Weber. Esto sucedió en la década del 1840-1850.

Colaboración de la Dra. Carina Boyallán.

Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF).

Universidad Nacional de Córdoba.