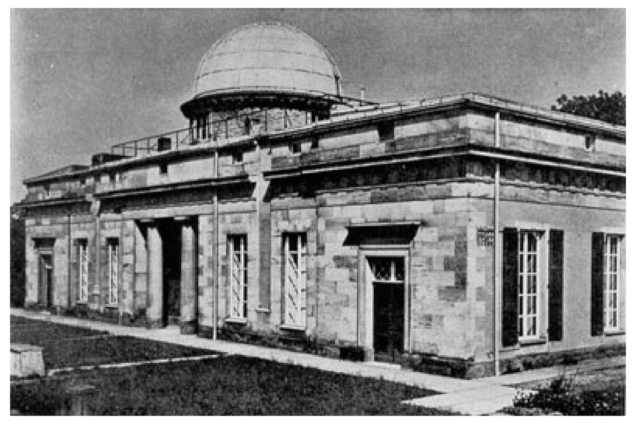
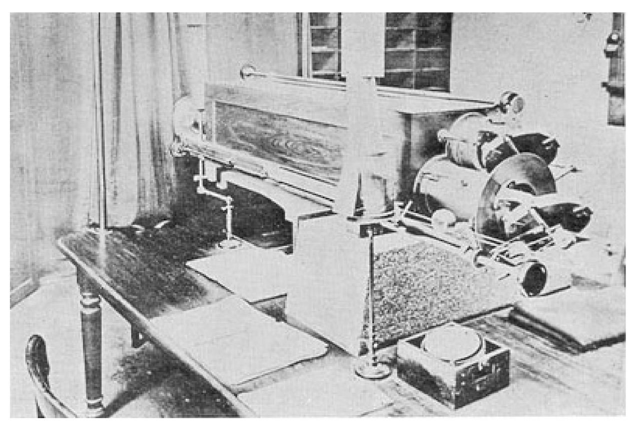
Escudo de armas de Gauss

CARL FRIEDERICH GAUSS (1777-1855)

Diez marcos alemanes



Observatorio de la Universidad de Gotinga



Estado en que dejó su laboratorio en la Univ. de Gotinga

Biografía

Gauss nació en Brunswick (Alemania). Fue un verdadero genio: aprendió a leer por sí solo y a hacer cálculos aritméticos mentales con mucha habilidad. Asistió a la escuela local donde a los 10 años sorprendió a compañeros y maestro sumando los números del 1 al 100 asociando parejas de términos igualmente alejados de los extremos, es decir, utilizando la fórmula (m+1)m/2.

A la edad de 14 años Gauss recibió la inestimable ayuda del Duque de Brunswick, un sueldo, percibido por Gauss hasta la muerte del duque (1806), que le permitió terminar la Enseñanza Media e ingresar en la Universidad de Gotinga.

En 1796, sin haber cumplido aún 19 años, Gauss realizó un descubrimiento que propició su dedicación a las matemáticas. Era el primer avance en esta materia en 2000 años: Gauss obtuvo condiciones para la constructibilidad con regla y compás de polígonos regulares y realizó la construcción del polígono de 17 lados.

En 1799 Gauss obtuvo su doctorado con la primera demostración, de las cuatro que hizo, del Teorema Fundamental del Álgebra.

Con su asignación, Gauss no necesitaba encontrar trabajo para vivir así que se dedicó plenamente a investigar. En 1801 estas investigaciones dieron sus primeros frutos: la publicación de *Disquisitiones Arithmeticae* y el cálculo exacto de la órbita del planeta Ceres recientemente descubierto. Todo esto le supuso a Gauss el reconocimiento como importante matemático.

En 1805 Gauss se casó con Johanna Ostoff, con la que tuvo dos hijos. Al año siguiente falleció su protector. En 1807 aceptó el puesto de director del observatorio de Gotinga así como una plaza como profesor en la universidad de dicha ciudad.

En 1809 publicó su segundo libro: *Theoria motus corporum celestium in sectionibus conicis solem ambientium*, un tratado sobre el movimiento de los cuerpos celestes.

En ese mismo año falleció su esposa. En 1810 volvió a casarse, esta vez con Minna Waldeck con la que tuvo dos hijos y una hija.

En sus primeros años en el observatorio, en Gotinga, Gauss desarrolló y publicó numerosas teorías en distintos campos de las matemáticas. Destacan:

·) *Disquisitiones generales circa seriem infinnitam* (1813), un riguroso tratado sobre series y una introducción sobre las funciones hipergeométricas.

·) *Methodus nova intergralium valores per approximationem invenedi* (1816), una importante contribución para calcular aproximaciones de integrales.

·) *Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtungen*(1816), un primer análisis sobre la eficiencia de las estimaciones estadísticas.

Posteriormente, se interesó en problemas geodésicos, así como en desarrollar su idea de una geometría no-euclídea ya que dudaba de la veracidad del postulado de las paralelas.

Una importante aportación en Geometría Diferencial fue el libro *Disquisitiones generales circa superficies curva* (1828) donde aparecen conceptos como la curvatura de Gauss y el famoso Teorema Egregium.

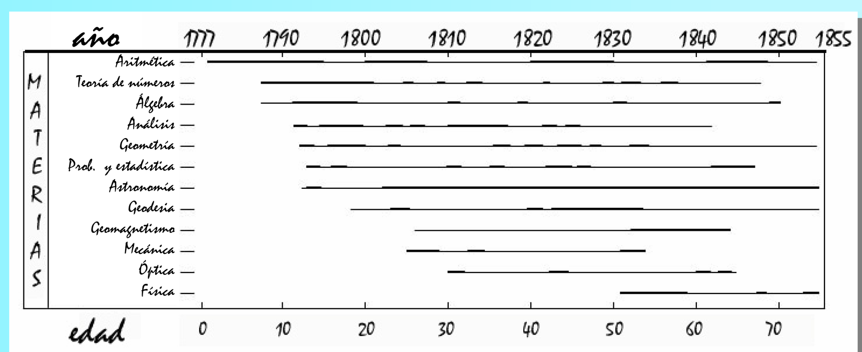
Durante los siguientes años Gauss hizo aportaciones en física estudiando las fuerzas de atracción entre los cuerpos, el magnetismo terrestre... así como numerosas publicaciones.

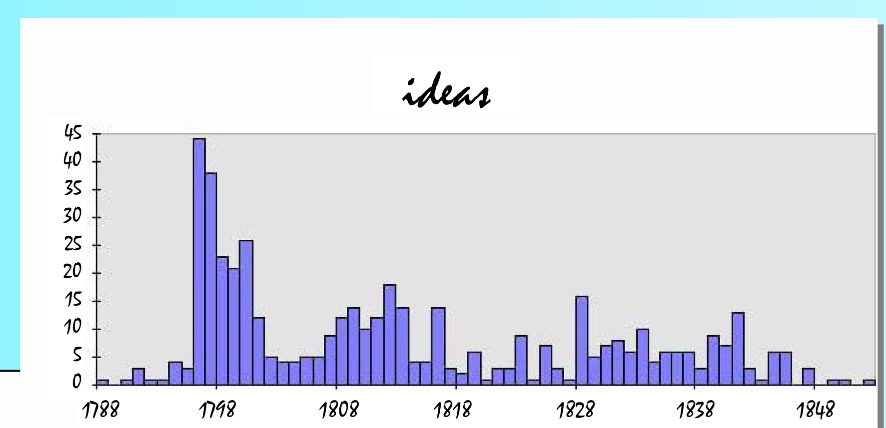
Gauss publicó obras sobre astronomía y geodesia, sobre capilaridad y cristalografía. Sus descubrimientos sobre magnetismo terrestre e instrumentos magnéticos fueron tan importantes que, en honor a ellos, la unidad estándar de intensidad magnética más utilizada hoy se conoce como el gauss.

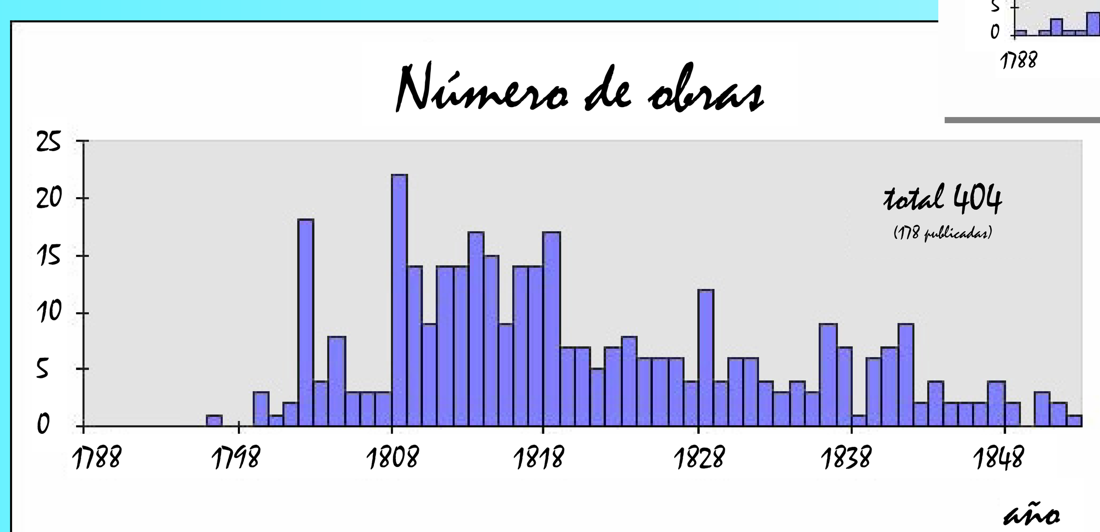
Gauss colaboró con Wilhelm Weber (1833-34) en la construcción del primer telégrafo electromagnético que tuvo éxito. También publicó un tratado sobre refracción.

En definitiva, a lo largo de toda su vida Gauss desarrolló una increíble y rica actividad científica en muy diversos campos: álgebra, análisis, geometría, probabilidad, teoría de errores, astronomía, mecánica celeste, agrimensura, geodesia, geomagnetismo, electromagnetismo... y con un gran número de publicaciones, correspondencia, notas, manuscritos que hacen de él uno de los más grandes científicos de la historia y le hacen ser conocido con el título de "Príncipe de los Matemáticos".

Retrato de Gauss por S. Bendixen (1828)



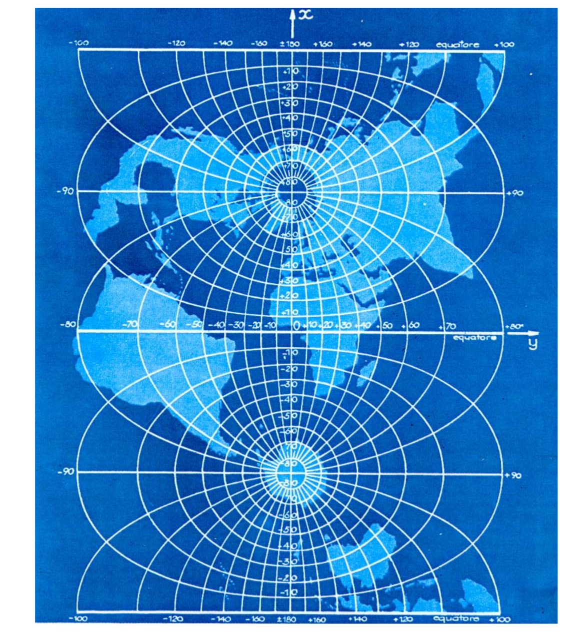


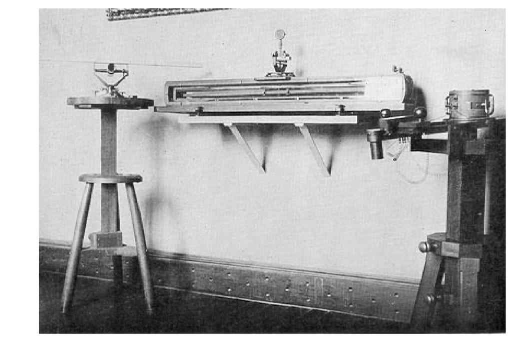


Noemí Fernández Martínez
Gabriel Carmona Romera

Proyección de Gauss

En esta proyección se utilizan desarrollos en serie de las ecuaciones de correspondencia, muchas de ellas referidas al elipsoide terrestre. Favorecen los cálculos de triangulaciones y el establecimiento de mapas a gran escala. Actualmente muy usada en cartografía militar.





Telégrafo de Gauss

Se debe a Gauss y Weber y fue creado en Gotinga y utilizado por Gauss para establecer comunicación entre su casa y el observatorio.

Construcción del polígono regular de 17 lados

A la muerte de Gauss se pidió a un artesano que inscribiera esta figura en su lápida. Este, tras varios intentos, desistió ante la imposibilidad de diferenciarla claramente de una circunferencia.

Gauss probó que un polígono regular de n lados podía ser geométricamente construido si el número e lados era un *número primo* de la forma:

$$2^{2^n}+1 \qquad \text{donde n es entero.}$$

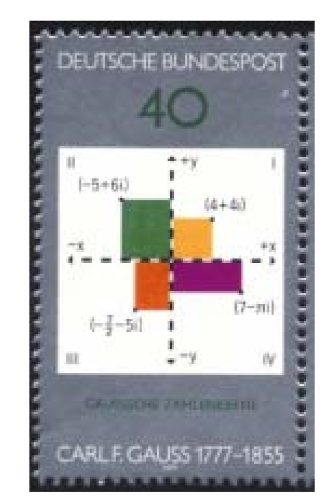
Los números de este tipo se conocen también como **números de Fermat** y no son necesariamente primos.

Obra

Definición de los números complejos. Plano de Gauss.

Gauss demostró que todas las raíces de una ecuación algebraica eran "números" de la forma **a+bi** donde a y b son números reales ,siendo $\mathbf{i}^2 = -1$. Estos números se conocen como números complejos.

Además suya fue la idea de representarlos con el sistema de coordenadas cartesianas de la siguiente forma: al número a+bi se le asigna de manera biunívoca el punto (a,b). o bien un vector z que va desde el origen de coordenadas al punto (a,b).



Sello conmemorativo en honor de Gauss.

Dada S una superficie regular (orientada), notando como $\#_p$ al operador de Weingarten de S en p, se define la curvatura de Gauss de S en p como

$$k(p) = \det(\#_p)$$

En término de curvaturas principales $(k_1(p), k_2(p))$, la curvatura de Gauss no es más que

$$k(p) = k_1(p).\ k_2(p)$$

Curvatura de Gauss

Teoremas de Gauss

·) ***Teorema relativo al flujo eléctrico.***

El flujo del campo eléctrico que atraviesa una superficie cerrada es proporcional a la carga eléctrica total almacenada en el volumen que limita la superficie. Su expresión matemática es:

$$\phi = \frac{1}{\varepsilon}\left(\sum q + \sum q'\right)$$

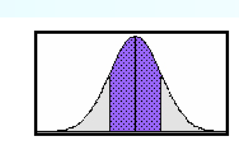
donde $\sum q$ y $\sum q'$ son las sumas de las cargas eléctricas interiores y superficiales respectivamente y ϵ es la permisividad del medio.

·) ***Teorema de divergencia*** *(muy utilizado en física teórica)*

Permite transformar las integrales de volumen de la siguiente manera:

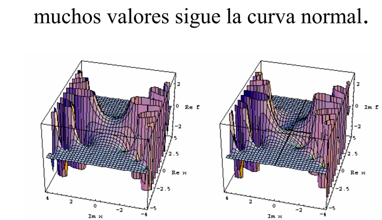
$$\boxed{\oint A\ ds = \int_v \operatorname{div}\ A\ dv}$$

donde A es un vector.



Curva o campana de Gauss

Su importancia se debe a la enorme frecuencia con que aparece en todo tipo de situaciones. En general cualquier característica que se obtenga como suma de muchos valores sigue la curva normal.



Ejemplos tridimensionales

Distribución de Gauss

Gauss utilizó esta distribución para estudiar datos astronómicos , llegando a ella a partir de los errores que se producían en las mediciones de una misma magnitud.

Actualmente se denomina distribución normal.

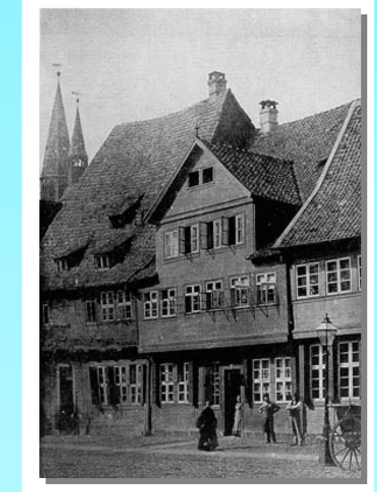
Se dice que una variable aleatoria X sigue una distribución normal con parámetros,

$$\mu\ (-\infty < \mu < +\infty) \text{ y } \sigma^2\ (\sigma > 0)$$

si su función de densidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \qquad -\infty < x < +\infty$$

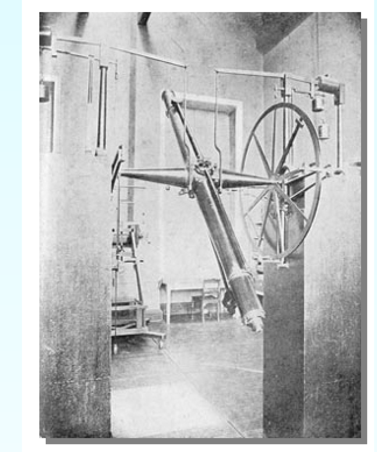
Su gráfica es la curva o campana de Gauss.



Lugar de nacimiento en Brunswick (foto 1844)

Collegium Carolium (Brunswick)

Patio del observatorio de Gotinga



Círculo meridiano de Repsold

Minna Waldeck, segunda esposa de Gauss.

Galería de imágenes