

1- Introducción

2- Primera etapa: 1600 – 1699

3- Segunda etapa: 1700 – 1799

4- Tercera etapa: 1800 – 1899

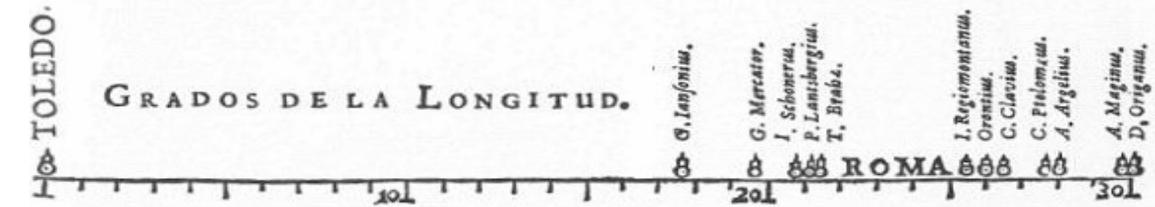
5- Cuarta etapa: 1900 – 2010

6- Bibliografía y procedencia de las imágenes

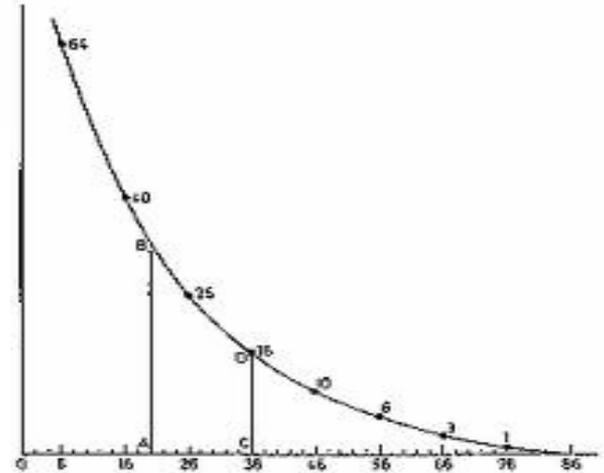
No es fácil señalar el momento de la historia exacto en el que nacieron los gráficos estadísticos. La representación visual de la información se usaba desde tiempos muy remotos, por ejemplo en forma de mapas geográficos o celestes. Pero podría decirse que no fue hasta el **siglo XVIII** cuando los gráficos estadísticos como tales surgieron. Los estudios científicos, económicos, geográficos, sociales, demográficos etc cada vez tenían más importancia, y las distintas disciplinas científicas cada vez avanzaban más. Los instrumentos y técnicas de medida eran cada vez más precisos y mejores y al final, como resultado de experimentos y observaciones se obtenía un conjunto de datos que se anotaban y analizaban. La representación gráfica de esos datos fue un paso natural.

Para una descripción breve como la que se pretende ofrecer, podemos dividir la evolución y desarrollo de los gráficos estadísticos en cuatro grandes etapas.

En esta primera etapa surgen representaciones gráficas de los resultados de observaciones y experimentos científicos. Podemos destacar el gráfico de 1644 de **Michael van Langren**, un astrónomo holandés que trabajó en la corte de Felipe IV, que recogía las distintas estimaciones que se habían hecho de la distancia que separa Toledo de Roma (12 en total).



En 1669 de **Christiaan Huygens** elabora un gráfico que muestra los años restantes de vida en función de la edad.



Los gráficos que ya existían (principalmente mapas) continúan desarrollándose, y aparecen nuevas formas de representación. Joseph **Priestley**, Johann Heinrich **Lambert** y especialmente William **Playfair** son las figuras más destacables de este periodo.

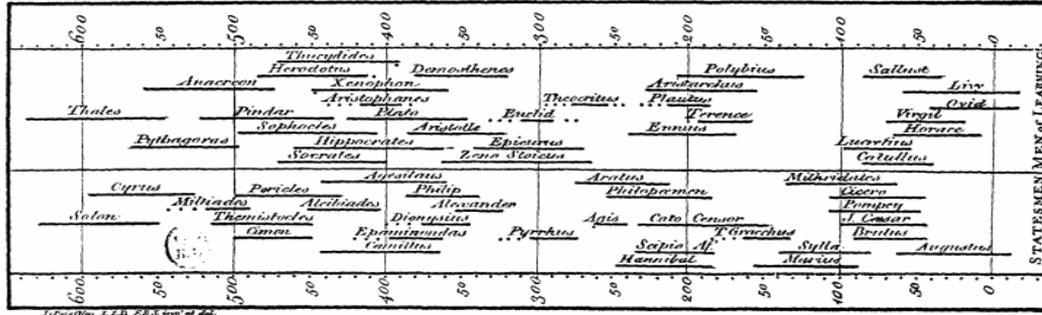


Joseph Priestley (1733 - 1804)

Científico y teólogo inglés del siglo XVIII. Publicó más de 150 obras sobre ciencia y religión. Se le considera, junto con Scheele y Lavoisier, uno de los descubridores del oxígeno. Los últimos años de su vida los pasó en Estados Unidos, donde murió en febrero de 1804. Durante su vida gozó de una notable reputación científica.

Fue uno de los primeros en crear gráficos de hechos históricos utilizando la línea del tiempo. Su intención era ofrecer una visión de la Historia más analítica y comprensiva que lo que se venía haciendo hasta la fecha. Más tarde sus gráficos inspiraron a Playfair para crear el diagrama de barras.

A Specimens of a Chart of Biography.



A chart of biography (1765)

En este gráfico se representan las fechas de nacimiento y muerte de 2000 personajes ilustres de la Historia. Abarca un intervalo de tiempo muy amplio, desde 1200 a.C. hasta 1800 d.C. y cuenta con dos mil nombres.

Priestley clasificó a los personajes en seis categorías. En el ejemplo se muestra un fragmento del gráfico referido a la biografía de personajes del año 600 a.C. al año 0 relativo a las categorías *eruditos* y *estadistas*. Los puntos que aparecen al lado de algunos de los segmentos indican que las fechas de nacimiento o muerte son inciertas.

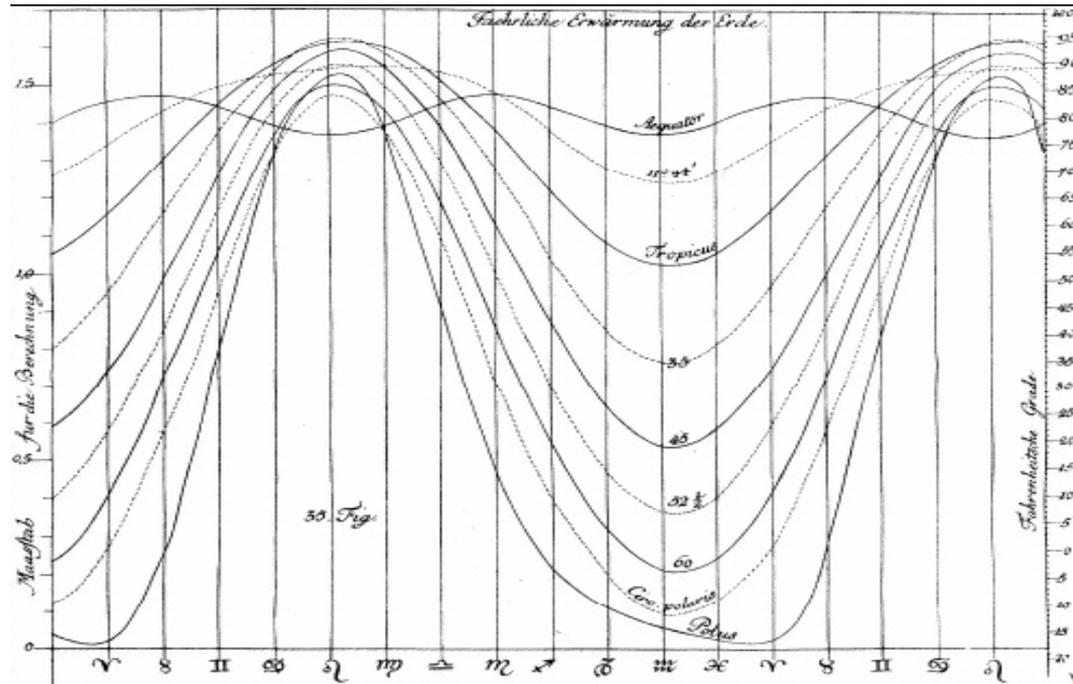


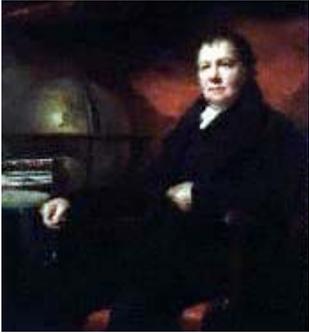
Johann Heinrich Lambert (1728 - 1777)

Matemático, físico, astrónomo y filósofo alemán. A lo largo de su vida hizo grandes contribuciones a estas ciencias. Probó la irracionalidad de π y trabajó en la construcción de varios aparatos de medida, como el higrómetro y el fotómetro.

Introdujo la idea de interpolación a partir de datos empíricos. Usó varios tipos de gráficos para representar las variaciones periódicas en la temperatura del aire y del suelo.

Evolución de las temperaturas del aire y del suelo





William Playfair (1759 – 1823)

Ingeniero y economista político escocés, es uno de los padres de los gráficos estadísticos modernos. Fue el inventor del **gráfico de barras** y de **sectores**, y además pionero en utilizar el gráfico lineal para representar series temporales de datos. Playfair presentó sus invenciones gráficas en dos obras:

The Commercial and political Atlas, de 1786, que ofrecía 43 series temporales y un gráfico de barras sobre diversos aspectos económicos del Reino Unido.

Statistical Breviary, de 1801, que ofrecía datos estadísticos de diversas naciones europeas. En esta obra aparecen por primera vez los gráficos de sectores.

Gráfico de la deuda de Inglaterra
(*The Commercial and Political Atlas*).

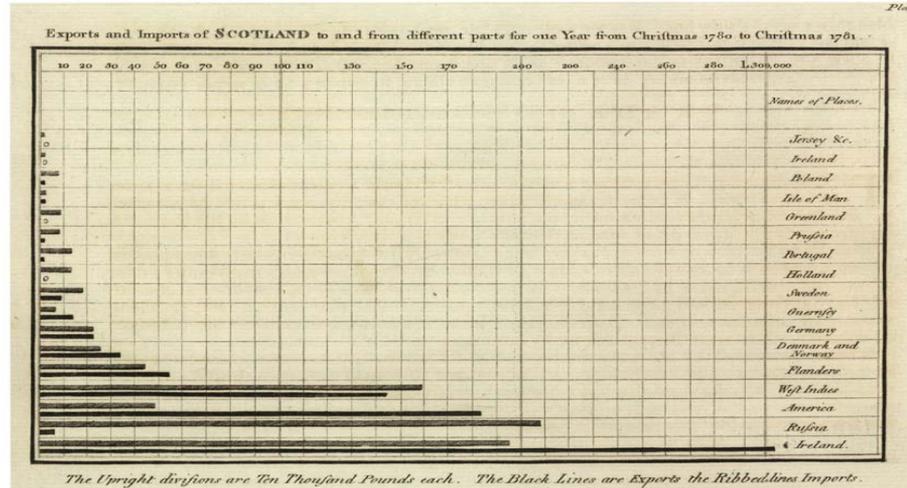
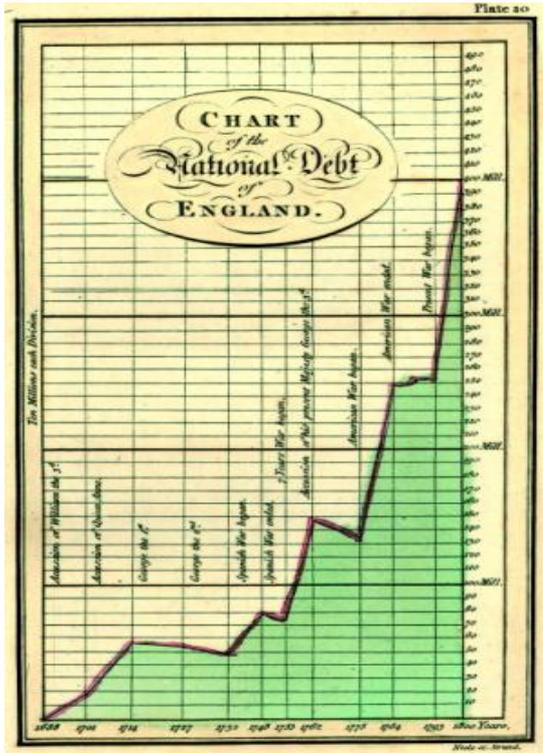


Gráfico de barras del comercio exterior de Escocia por países en 1780.
Aparece en *The Commercial and Political Atlas*.

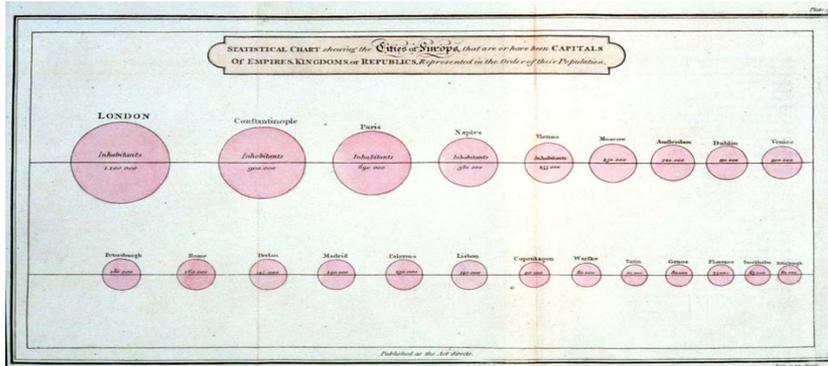
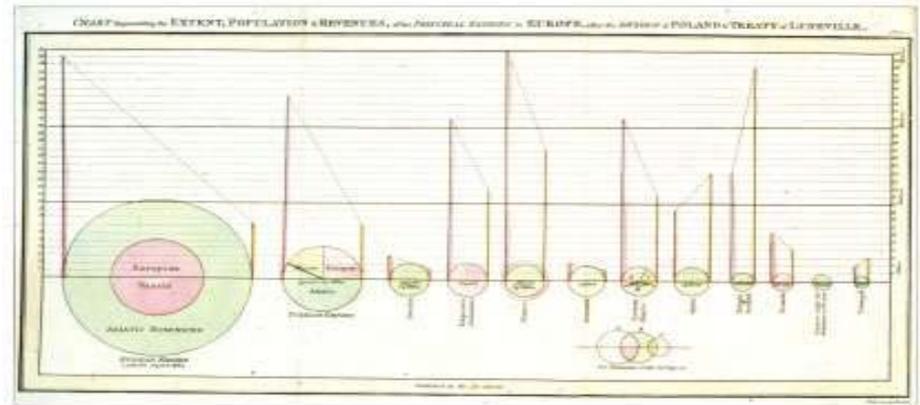


Gráfico circular de la población de distintas capitales europeas. El tamaño del círculo es proporcional al dato (*Statistical Breviary*).

Población, impuestos y extensión superficial de distintos países europeos. Aparece por primera vez el gráfico de sectores (*Statistical Breviary*).

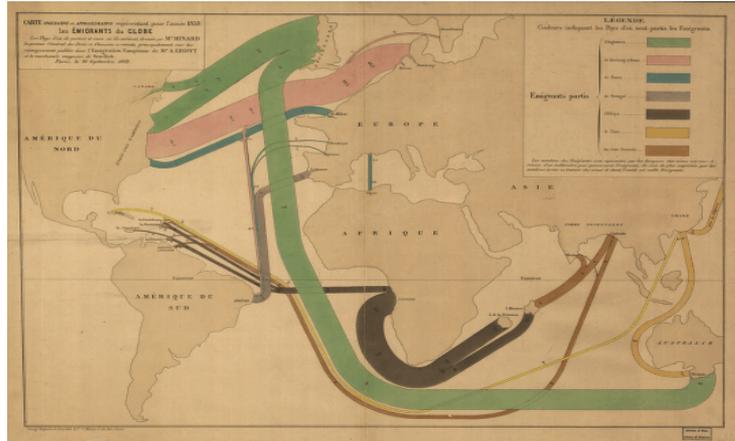


Se aprovechan las innovaciones que aparecieron en el siglo anterior. Destacan entre otros los gráficos de Charles **Minard**, Florence **Nightingale** y Francis Amasa **Walker**. Además, los estudios sobre herencia genética de **Francis Galton** y los de astronomía de **John F. W. Herschel** facilitaron la creación del **diagrama de dispersión**.



Charles Joseph Minard (1781-1880)

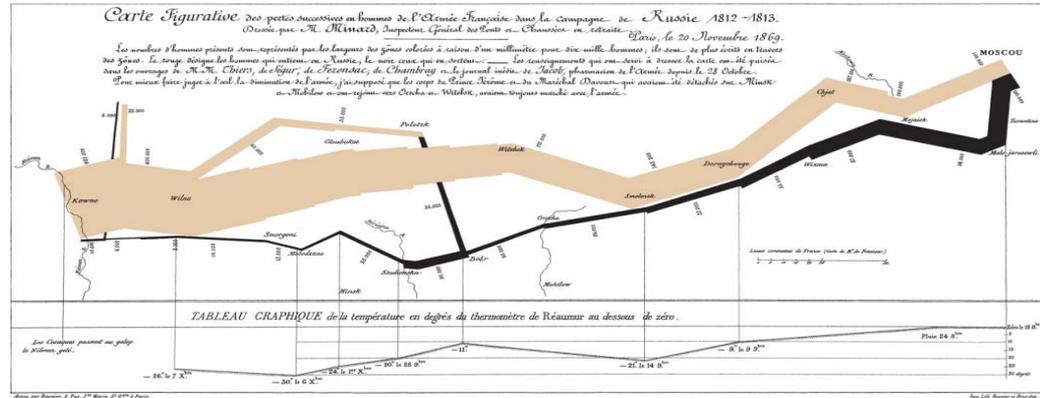
Ingeniero francés del siglo XIX. En el campo de los gráficos destaca por el empleo de **cartogramas**, o mapas sobre los que se representan datos estadísticos. Es muy famosa su representación de las sucesivas pérdidas de hombres de la Armada Francesa en la campaña de Rusia 1812-1813 (*Carte figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie 1812-1813*), en la que muestra sobre el terreno la evolución de la campaña rusa del ejército de Napoleón.



Rutas de emigración en el mundo en 1858.

El ancho de las bandas es proporcional al número de emigrantes.

La campaña rusa del ejército de Napoleón. En beige las tropas que partieron hacia Moscú, y en negro las que regresaron. Se representa también la temperatura del suelo. El grosor de las bandas es proporcional al número de soldados.



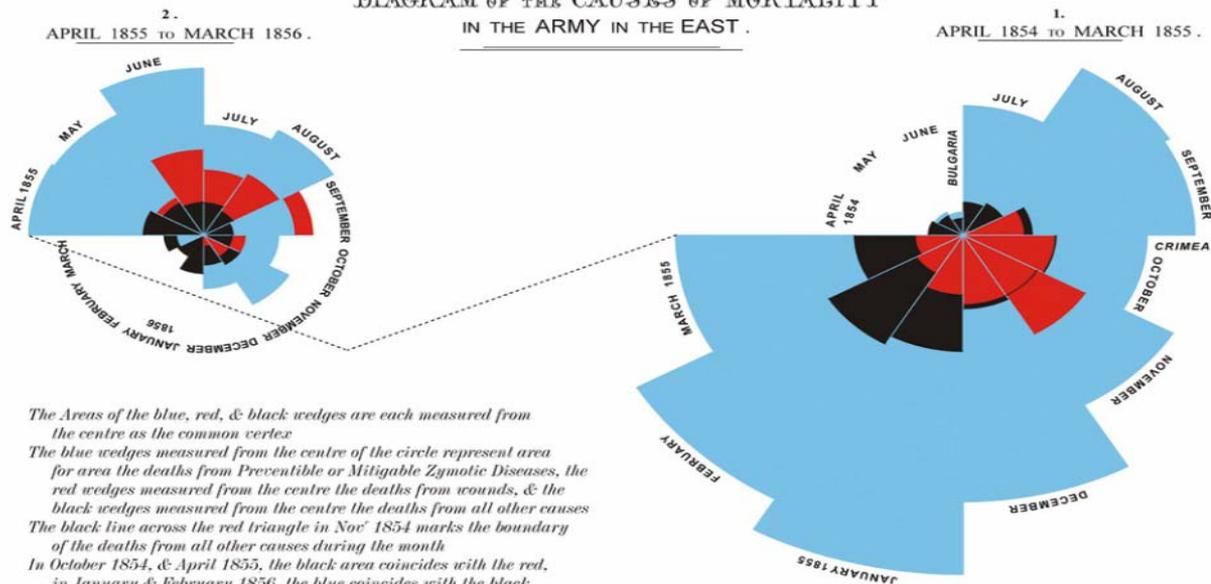


Florence Nightingale (1820 – 1910)

Enfermera británica del siglo XIX. Se la considera una de las pioneras en la práctica de la enfermería. Destacó desde muy joven en matemáticas aplicando después sus conocimientos de estadística a la epidemiología y a la estadística sanitaria. Es reconocida como una precursora de la estadística social.

Florence Nightingale es la inventora del gráfico de área polar, que utilizó para representar los datos de mortalidad de los soldados del ejército británico en la guerra de Crimea.

DIAGRAM OF THE CAUSES OF MORTALITY IN THE ARMY IN THE EAST.



The Areas of the blue, red, & black wedges are each measured from the centre as the common vertex
 The blue wedges measured from the centre of the circle represent area for area the deaths from Preventible or Mitigable Zymotic Diseases, the red wedges measured from the centre the deaths from wounds, & the black wedges measured from the centre the deaths from all other causes
 The black line across the red triangle in Nov' 1854 marks the boundary of the deaths from all other causes during the month
 In October 1854, & April 1855, the black area coincides with the red, in January & February 1856, the blue coincides with the black
 The entire areas may be compared by following the blue, the red & the black lines enclosing them. ©hugh-small.co.uk

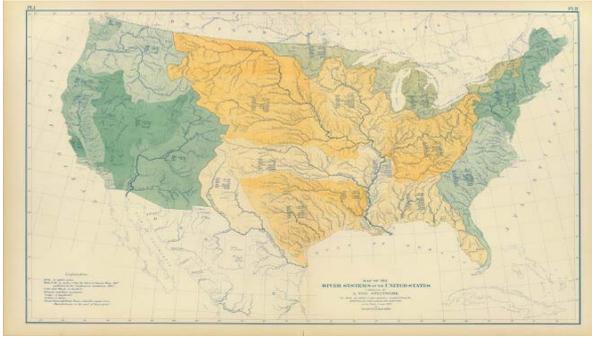
Representación de las bajas en el ejército británico en la guerra de Crimea, por causa y mes, entre 1854 y 1856. El azul representa las defunciones por enfermedades infecciosas, el rojo, por heridas de guerra, y el negro por otras causas. El tamaño de las áreas es proporcional al número que representan.



Francis Amasa Walker (1840 - 1897)

Economista y estadístico estadounidense, destaca porque bajo su dirección la oficina del censo de los Estados Unidos publicó, en 1874, la obra *The Statistical Atlas of the United States*, basada en los datos del censo de 1870. Este atlas era un compendio de gráficos y tablas que ofrecía información geológica, económica y social.

Algunos de los mapas de la obra *The Statistical Atlas of the United States*



Mapa de los ríos de Estados Unidos



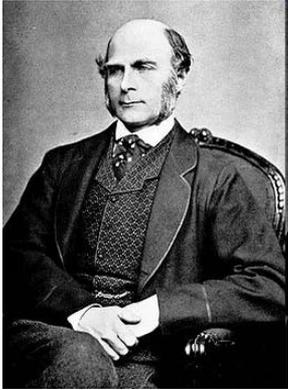
Población extranjera



Proporción de muertes por malaria



Distribución de la riqueza



Francis Galton (1822 – 1911)

Explorador, antropólogo y estadístico británico, es conocido por introducir la idea de las curvas de regresión, que pueden utilizarse para predecir el valor de una variable aleatoria en función de otra, y la noción de correlación. Hizo varios estudios sobre herencia genética y publicó los resultados de sus trabajos en su obra *Natural inheritance*.

Gracias a sus estudios y novedosas técnicas de análisis de datos y representaciones gráficas incluidas, y a los trabajos de astronomía de John F. W. Herschel (científico británico nacido en 1792, fallecido en 1871) se ideó y extendió el uso del gráfico de dispersión, utilizado para estudiar las relaciones que puede haber entre dos variables referidas al mismo conjunto de individuos.

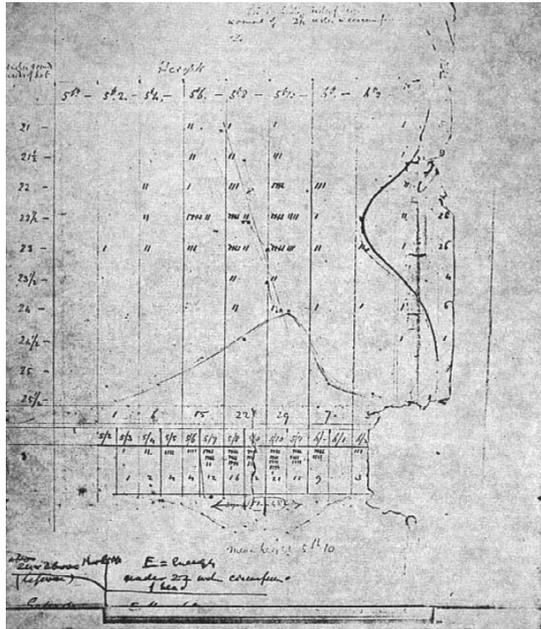


Gráfico de correlación (no de dispersión) de Galton que muestra la relación entre la circunferencia de la cabeza y la estatura.

Galton describió el proceso de construcción de un diagrama de dispersión en un artículo de 1890.

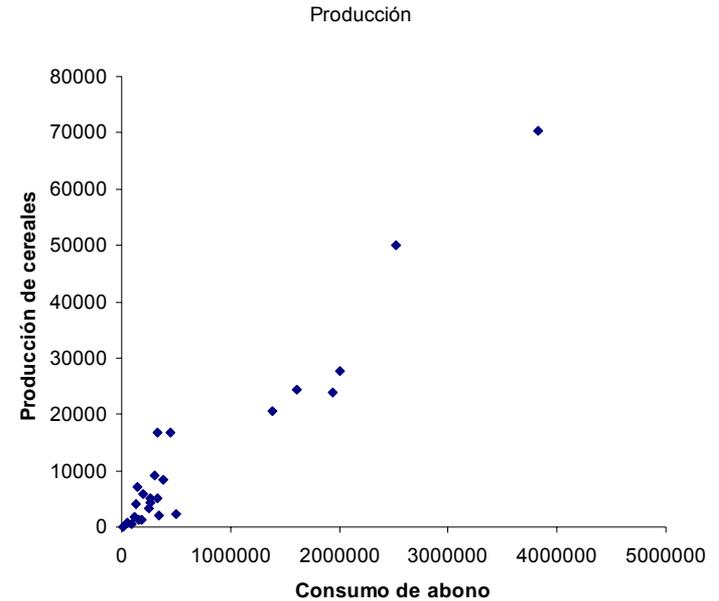


Gráfico de dispersión que recoge los datos de consumo de fertilizantes y producción de cereales en varios países europeos.

Durante la primera mitad del siglo XX no hubo avances demasiado significativos en el sentido de inventar nuevas formas de representación gráfica, aunque su uso comienza a popularizarse en todos los ámbitos (científico, económico, político, social etc).

La segunda mitad, especialmente a partir de 1975, estuvo sin duda marcada por el avance de la informática. El desarrollo de programas estadísticos, nuevos modelos de manipulación y visualización de datos, la reinención de técnicas gráficas para representar datos discretos y categóricos etc. propiciaron un crecimiento explosivo en el campo de la representación visual. Destaca el papel de John Wilder **Tukey**, estadístico estadounidense creador del **diagrama de cajas y bigotes** y Joseph **Juran**, ingeniero rumano experto en gestión de calidad, creador del **diagrama de Pareto**.



Joseph Juran (1904 - 2008)

Ingeniero rumano, experto en control y gestión de calidad, y creador del **gráfico de Pareto**, que representa gráficamente el **Principio de Pareto**.

El Principio de Pareto, o Regla del 20-80, fue enunciado por primera vez por el sociólogo italiano Vilfredo Pareto, que observó que en la sociedad italiana de principios del siglo XX el 20% de la población poseía el 80% de la riqueza. Joseph Juran se percató de que esta regla también se cumplía en el ámbito de la calidad: un 20% de la producción acumula el 80% de los defectos, el 80% de los problemas está causado por el 20% de las causas etc. e ideó el gráfico de Pareto como forma de representación gráfica de este principio.

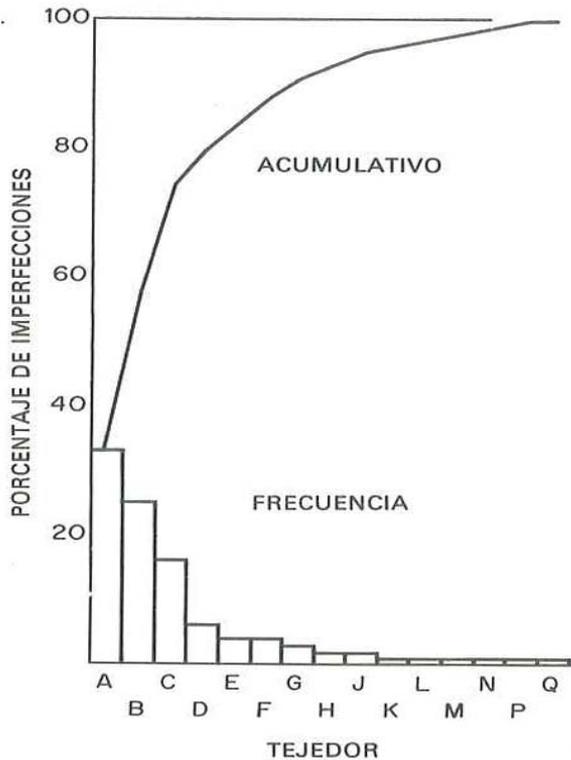


Diagrama de Pareto que recoge el número de imperfecciones cometidas por 15 tejedores (tejedor A ... tejedor Q), ordenados de mayor a menor, y la frecuencia acumulada de los errores.

Esta ilustración se ha obtenido de la obra:

Manual de control de la calidad. 2ª ed. / J.M. Juran; Frank M.Jr. Gryna; R.S.Jr. Bingham; versión castellana: José Mª Vallhonrat/ J.M. Juran - Barcelona: Editorial Reverté, S.A., 1988

ISBN 84-291-2652-X



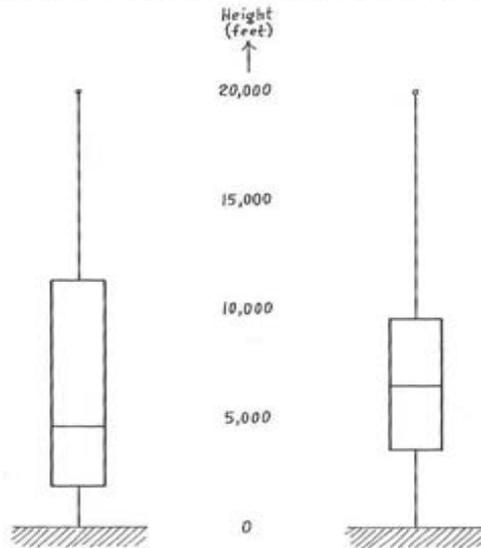
John W. Tukey (1915 – 2000)

Estadístico estadounidense. Sus contribuciones a la Estadística y a las Matemáticas fueron muy numerosas. Podemos mencionar, entre otras, la colaboración en el desarrollo del cálculo de la transformada rápida de Fourier, y en el desarrollo de la estimación Jackknife. En el campo de los gráficos destaca por la creación del diagrama de *cajas y bigotes*, que apareció por primera vez en su obra *Exploratory data analysis*, de 1977.

Box-and-whisker plots of 5-number summaries

A) HIGHEST POINTS in 50 STATES

B) HEIGHTS of 219 VOLCANOS



Diagramas de cajas y bigotes en los que se representan los datos de los puntos más altos en los 50 estados de EE. UU y la altura de 219 volcanes.

Esta ilustración se ha obtenido de la obra:

Exploratory data analysis / John W. Tukey / John W. Tukey- Reading: Addison-Wesley, 1977

ISBN 0-87150-409-X

- [ASA Section on Statistical Graphics](#)
- [Journal of the History of the Behavioral Sciences](#)
- [The MacTutor History of Mathematics archive](#)
- [Milestones in the history of ...](#)
- [Wiley online Library](#)
- [The work of Michael Friendly on early statistical mapping](#)
- [Infographics News](#)
- [Statisticians in History](#)
- [David Rumsey Map Collection](#)