TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL

GUSTAVO ROCHA
MAYO/2013


Google
"Teorema del límite central"
Web
Imágenes
Vídeos
Libros
Más
Herramientas de búsqueda
Aproximadamente 146,000 resultados
Teorema del límite central - Wikipedia, la enciclopedia libre
es.wikipedia.org/wiki/Teorema_del_límite_central
El teorema del límite central o teorema central del límite indica que, en condiciones muy generales, si Sn es la suma de n variables aleatorias independientes, ...
Definición - Propiedades - Véase también - Referencias
Teorema del límite central
nutriserver.com/cursos/bioestadistica/Limite_Central.html
Teorema del límite central. El Teorema Central del Límite dice que si tenemos un grupo numeroso de variables independientes y todas ellas siguen el mismo ...
Teorema del Límite Central
e-stadistica.bio.ucm.es/glosario2/teor_limite_central.html
Teorema central del límite -
[PDF] Teorema Central del Limite - U-Cursos
https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2009/2/MA3401/1/.../260765
Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat - Vista rápida
Teorema Central del Limite. Jimena Blaiotta. D.N.I. 29905968 jblaiotta@yahoo.com.ar.

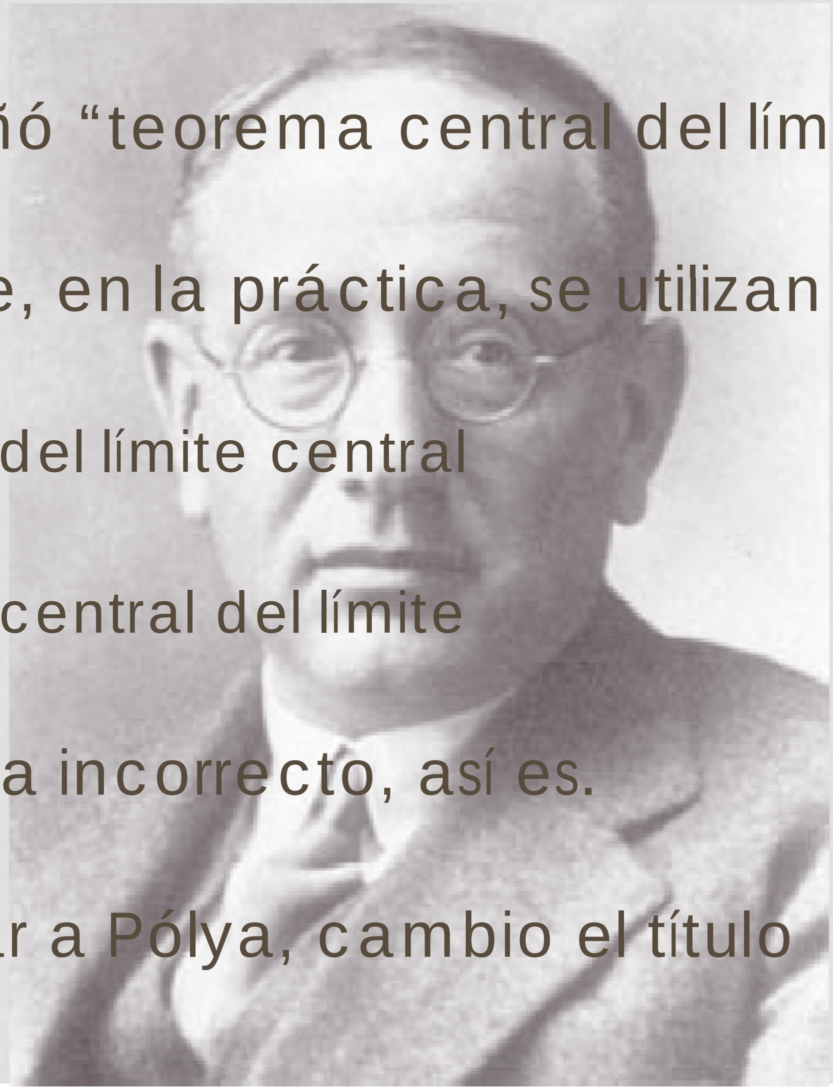

Google
"Teorema central del límite"
Web
Imágenes
Videos
Libros
Más
Herramientas de búsqueda
Aproximadamente 156,000 resultados
Teorema del límite central - Wikipedia, la enciclopedia libre
es.wikipedia.org/wiki/Teorema_del_límite_central
El teorema del límite central o teorema central del límite indica que, en condiciones muy generales, si Sn es la suma de n variables aleatorias independientes, ...
Definición - Propiedades - Véase también - Referencias
Teorema Central del Límite
www.aulafacil.com/CursoEstadistica/Lecc-38-est.htm
Teorema Central del Límite. El Teorema Central del Límite dice que si tenemos
s ellas siguen el mismo ...
Teorema del límite central
ral.html
un grupo numeroso de variables
de distribución ...
Teorema central del límite - Vitutor
www.vitutor.com/estadistica/inferencia/intervalos.html
Teorema central del límite, distribución de las medias muéstrales. Conceptos, definiciones, teoría, apuntes, ejemplos prácticos, ejercicios resueltos.
[PDF] Distribuciones de probabilidad. El teorema central del límite
www.revistaseden.org/files/8-CAP%208.pdf
Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat - Vista rápida
107. Neus Canal Díaz. Distribuciones de probabilidad. El teorema central del límite.

Teorema del límite central	
1	Canavos. Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos
2	Devore. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias
3	Feller. Introducción a la Teoría de Probabilidades y sus Aplicaciones
4	Freeman. Introducción a la Inferencia Estadística
5	Kreyszig. Estadística Matemática, Principios y Métodos
6	Mendenhall y Sincich. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias
7	Meyer. Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas
8	Miller y Freund. Probabilidad y Estadística para Ingenieros
9	Wackerly, Mendenhall y Scheaffer. Estadística Matemática
10	Walpole y Myers. Probabilidad y Estadística

Teorema central del límite	
1	De Groot. Probabilidad y Estadística
2	Downie y Heath. Métodos Estadísticos Aplicados
3	Hines y Montgomery. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración
4	Koosis. Elementos de Inferencia Estadística
5	Mood y Graybill. Introducción a la Teoría de la Estadística
6	Lipschutz. Probabilidad
7	Parzen. Teoría Moderna de Probabilidades y sus Aplicaciones
8	Ross. Introducción a la Estadística
9	Spiegel. Estadística

Central limit theorem	
37	Los 19 mencionados + otros 18

TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL



- Pólya acuñó “teorema central del límite”.
- Vemos que, en la práctica, se utilizan ambos
  - Teorema del límite central
  - Teorema central del límite
- Aunque sea incorrecto, así es.
- Para honrar a Pólya, cambio el título

TEOREMA CENTRAL DEL LÍMITE

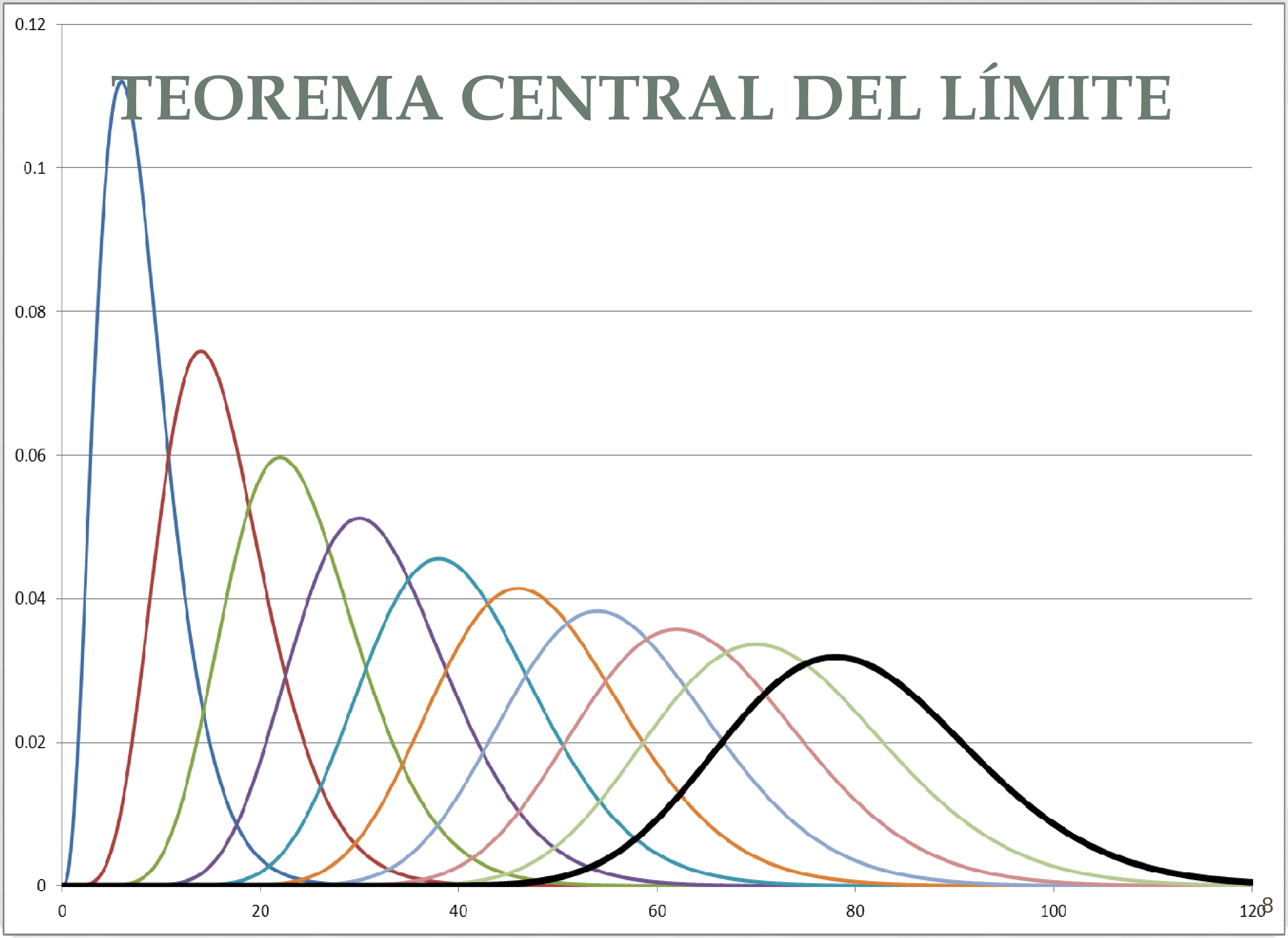
GUSTAVO ROCHA

MAYO/2013

TEOREMA CENTRAL DEL LÍMITE

- No es un teorema único.
- Es un conjunto de teoremas con variaciones sobre un mismo tema:
  - **Bajo ciertas condiciones, la distribución de probabilidad de la suma de un número grande de variables aleatorias se aproxima a una distribución normal.**
- Lo que veremos aquí son las situaciones que dieron origen al descubrimiento de este concepto matemático y las dificultades en su desarrollo.
- Su génesis llevó más de 300 años, a través de los cuales se fueron descubriendo las razones por las que las distribuciones normales son tan comunes.

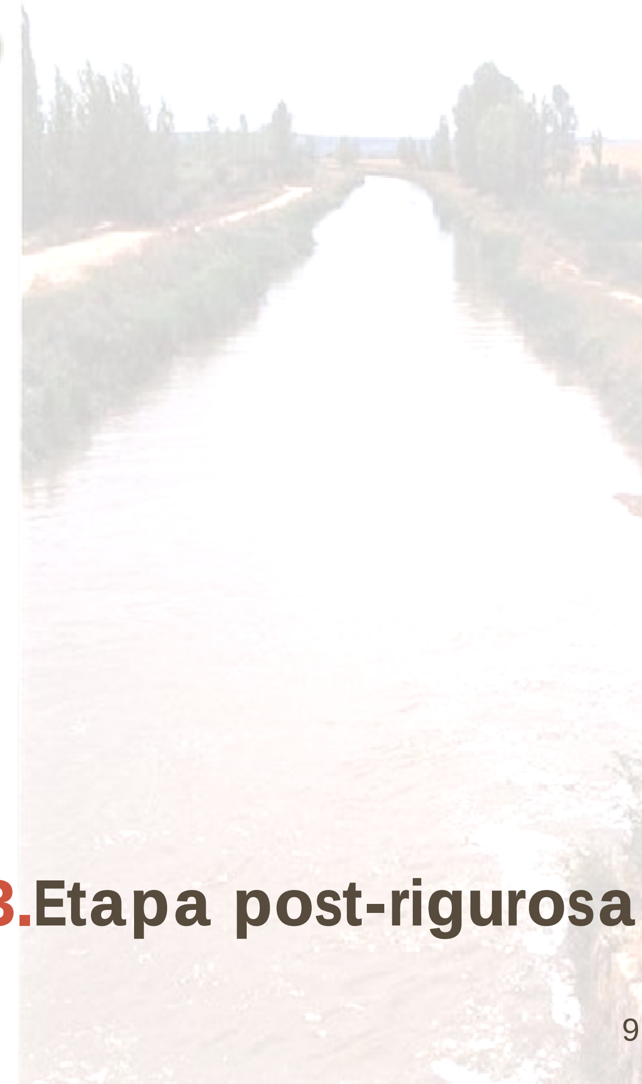
TEOREMA CENTRAL DEL LÍMITE



APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE MATEMÁTICAS EN INGENIERÍA

1.Etapa intuitiva

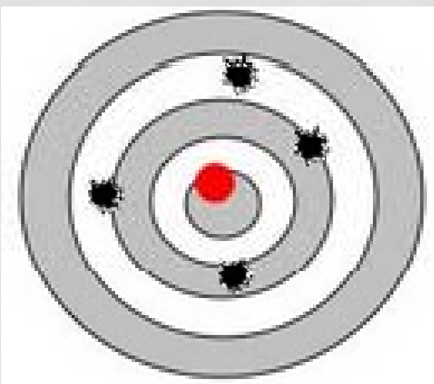
2.Etapa rigurosa



3.Etapa post-rigurosa

DOS AFLUENTES DEL TEOREMA

smos
ditivo

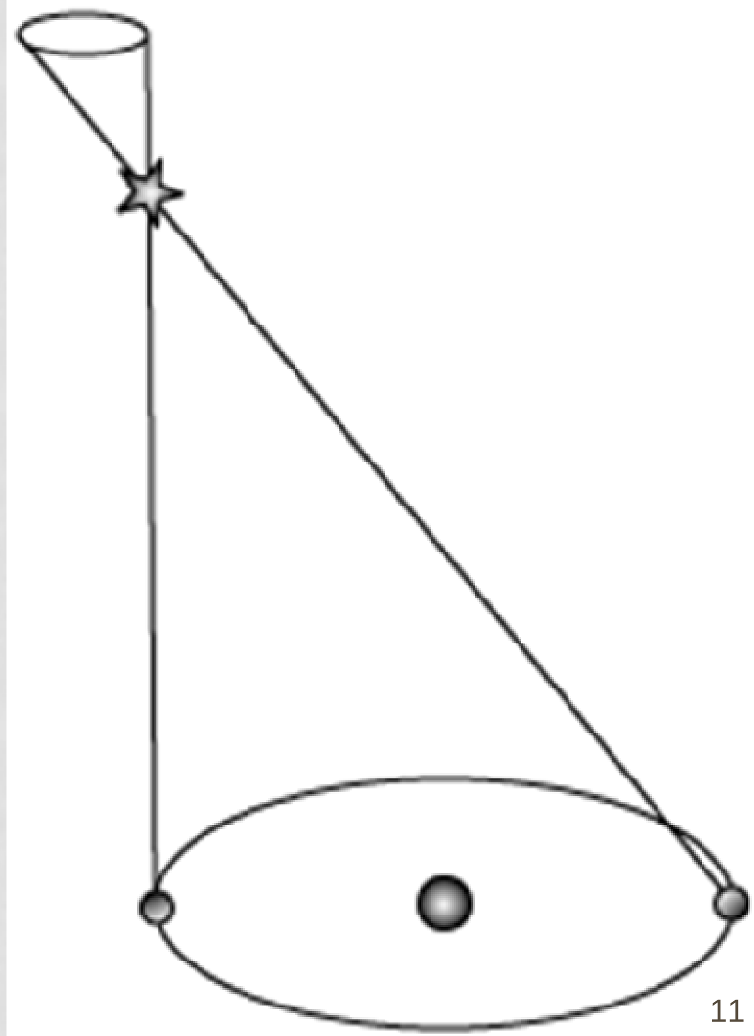


Distribución de
probabilidad
de los errores

Distribución de
probabilidad
de la suma

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES

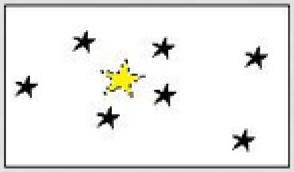
- ¿Cómo tratar los errores?
- ¿Cómo se distribuyen los errores?
- ¿Cómo aproximarse a la magnitud verdadera?
- ¿Convienen tener varias mediciones?
- ¿Toda medición es buena?
- ¿Cómo obtener un solo valor representativo?

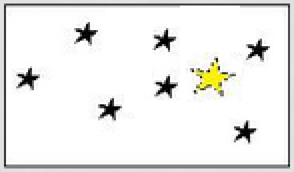


TYCHO BRAHE
(1546 – 1601)

- Cada medida tiene un posible error

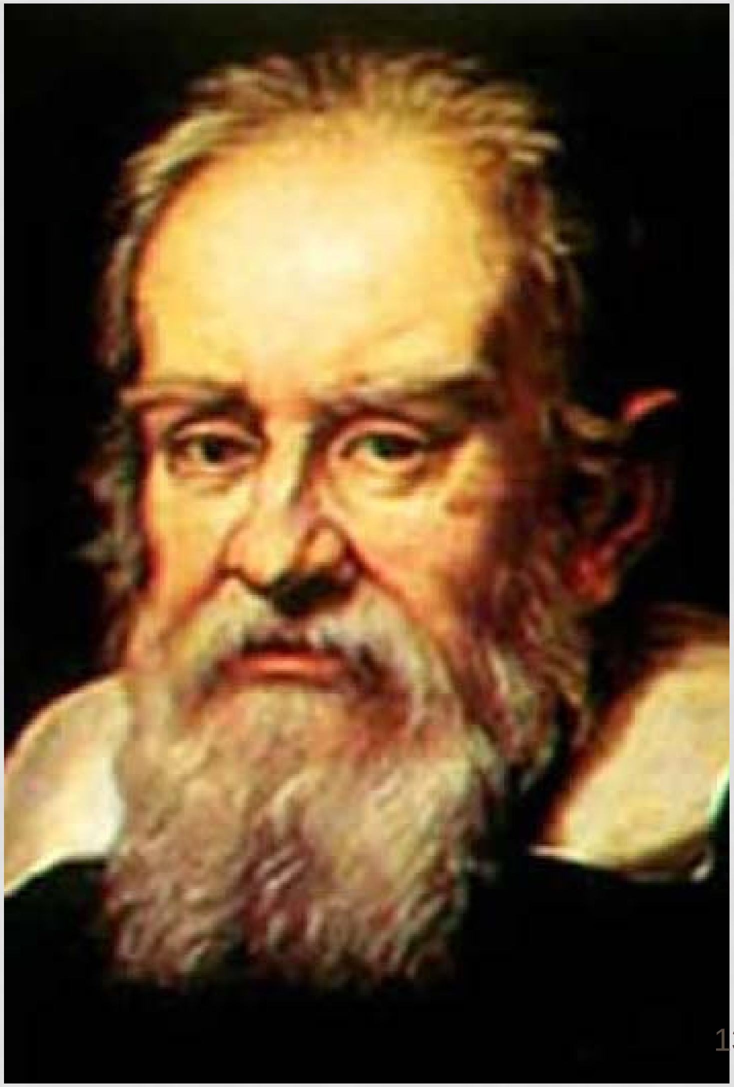
- Se puede incrementar la precisión si se hacen varias mediciones.





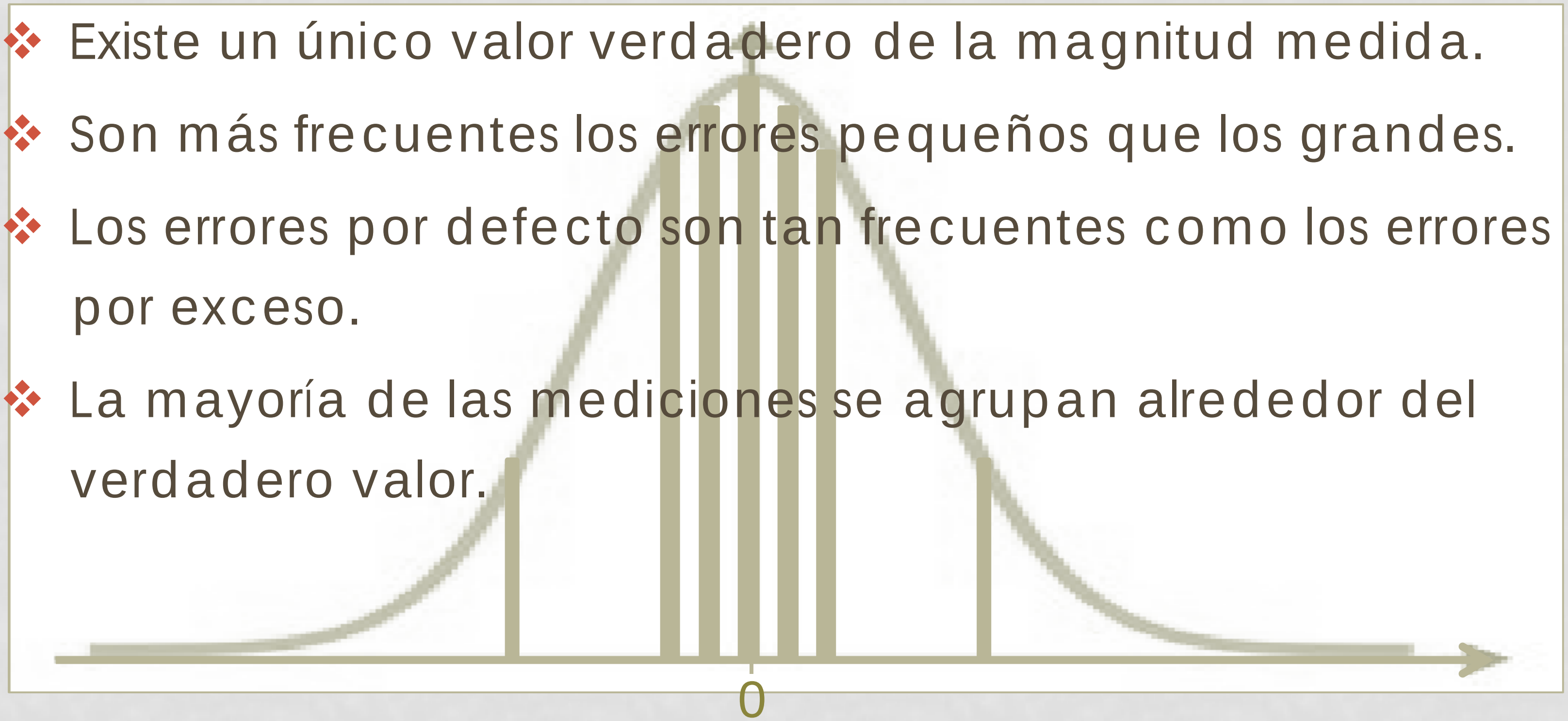
GALILEO GALILEI
(1564 – 1642)

- Errores de medición, inevitables
- Errores sistemáticos
- Errores aleatorios:
  - Fluctuaciones al azar
  - La incertidumbre es intrínseca a la magnitud medida
  - Se pueden minimizar
  - Sé puede determinar el valor más probable



GALILEO GALILEI

- 1632. Propiedades de los errores aleatorios:
  - Existe un único valor verdadero de la magnitud medida.
  - Son más frecuentes los errores pequeños que los grandes.
  - Los errores por defecto son tan frecuentes como los errores por exceso.
  - La mayoría de las mediciones se agrupan alrededor del verdadero valor.



  - Un pequeño ajuste en una observación angular podría significar una gran variación en una distancia calculada.

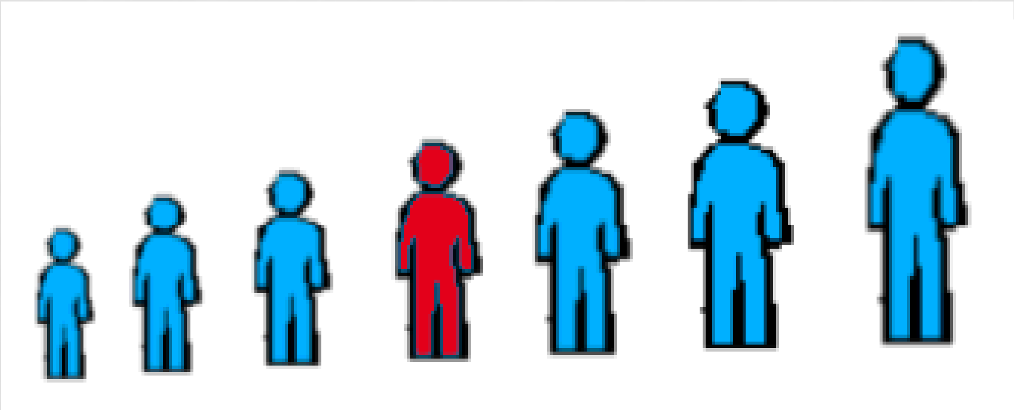
GALILEO CON LA MEDIANA

- Valor más probable, aquel que minimiza la suma de errores:

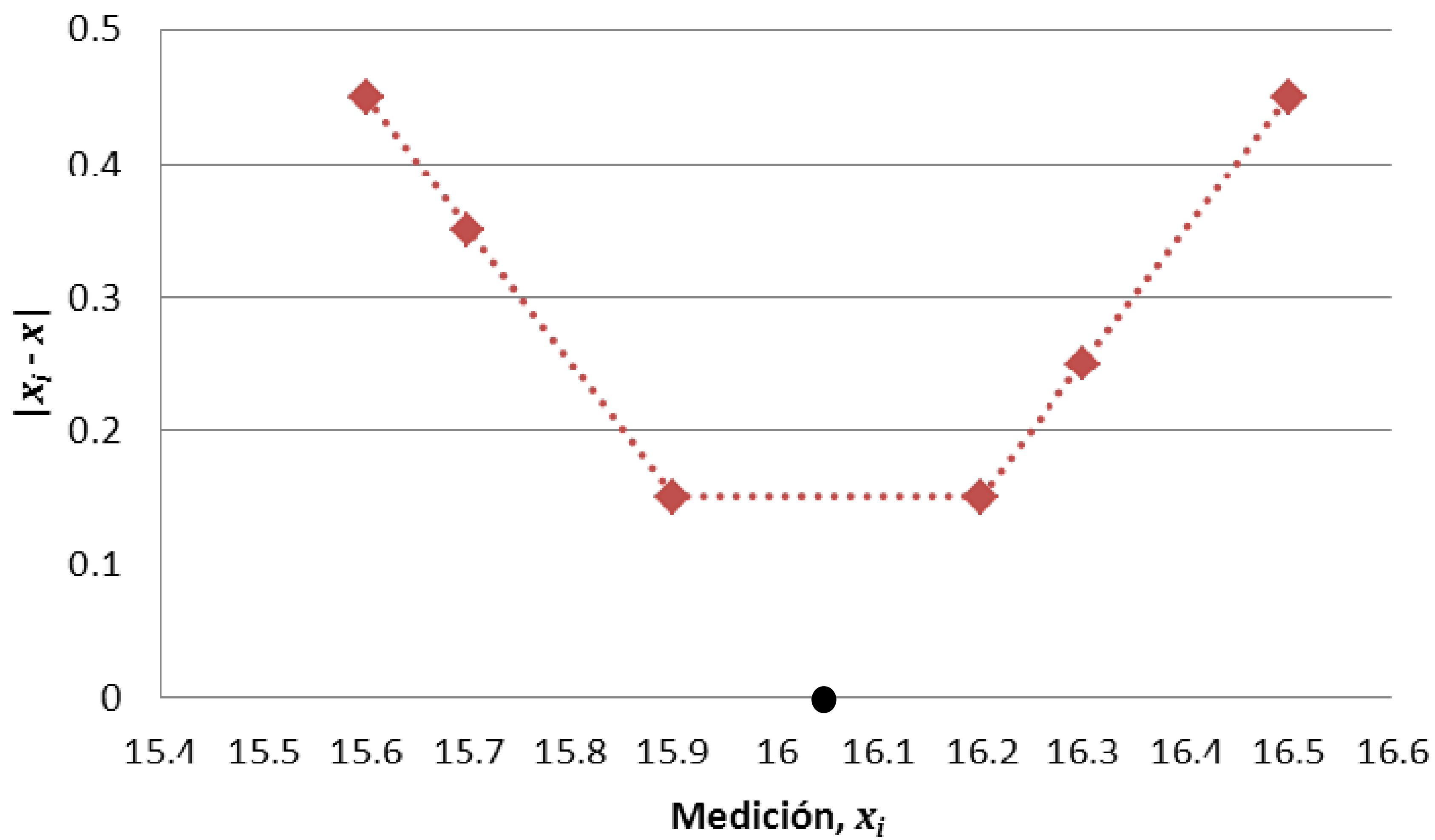
$$f(x) = \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i = \sum_{i=1}^{n} |x_i - \tilde{x}|$$

- Corresponde a la mediana de los datos:

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}}, & si\ n\ impar \\ \dfrac{\left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}\right)}{2}, & si\ n\ par \end{cases}$$



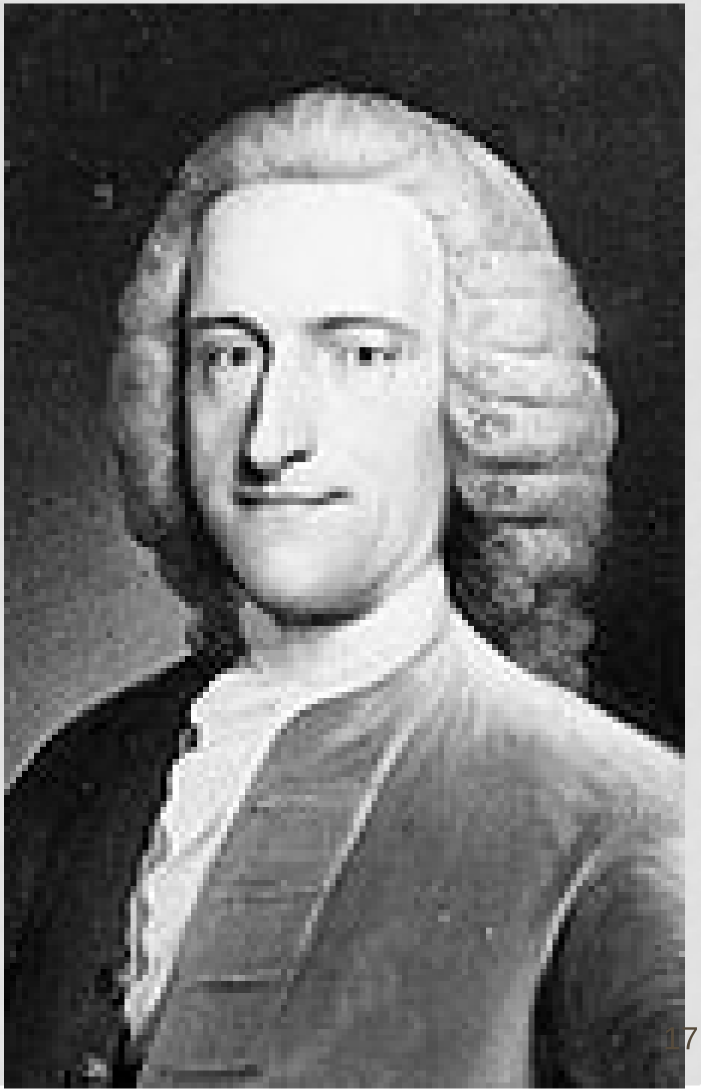
GALILEO CON LA MEDIANA



ROGER COTES
(1682 – 1716)

- Procedimientos de integración numérica, conocidos como fórmulas de Newton-Cotes.

- Intuyó el método de los mínimos cuadrados, a partir de la ley de la palanca de Arquímedes.



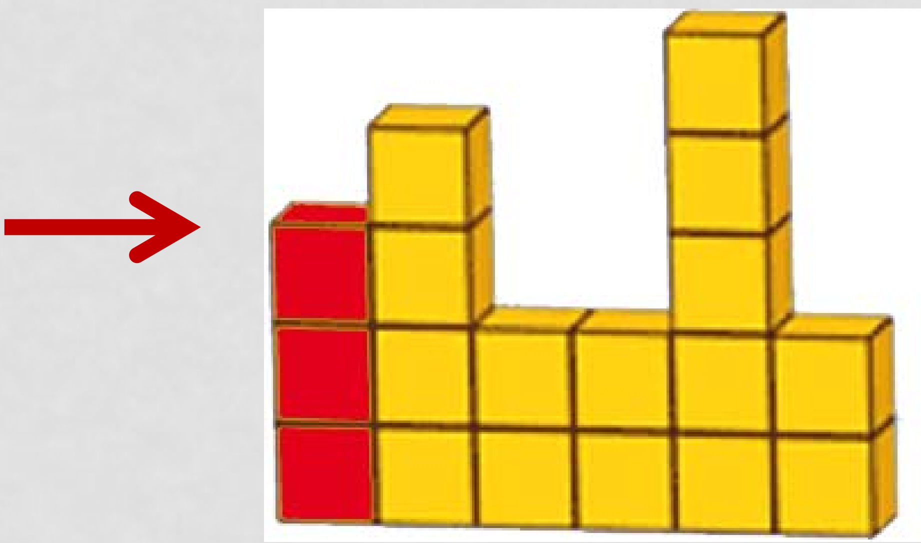
COTES CON LA MEDIA

- Valor más probable, aquel que minimiza la suma de errores:

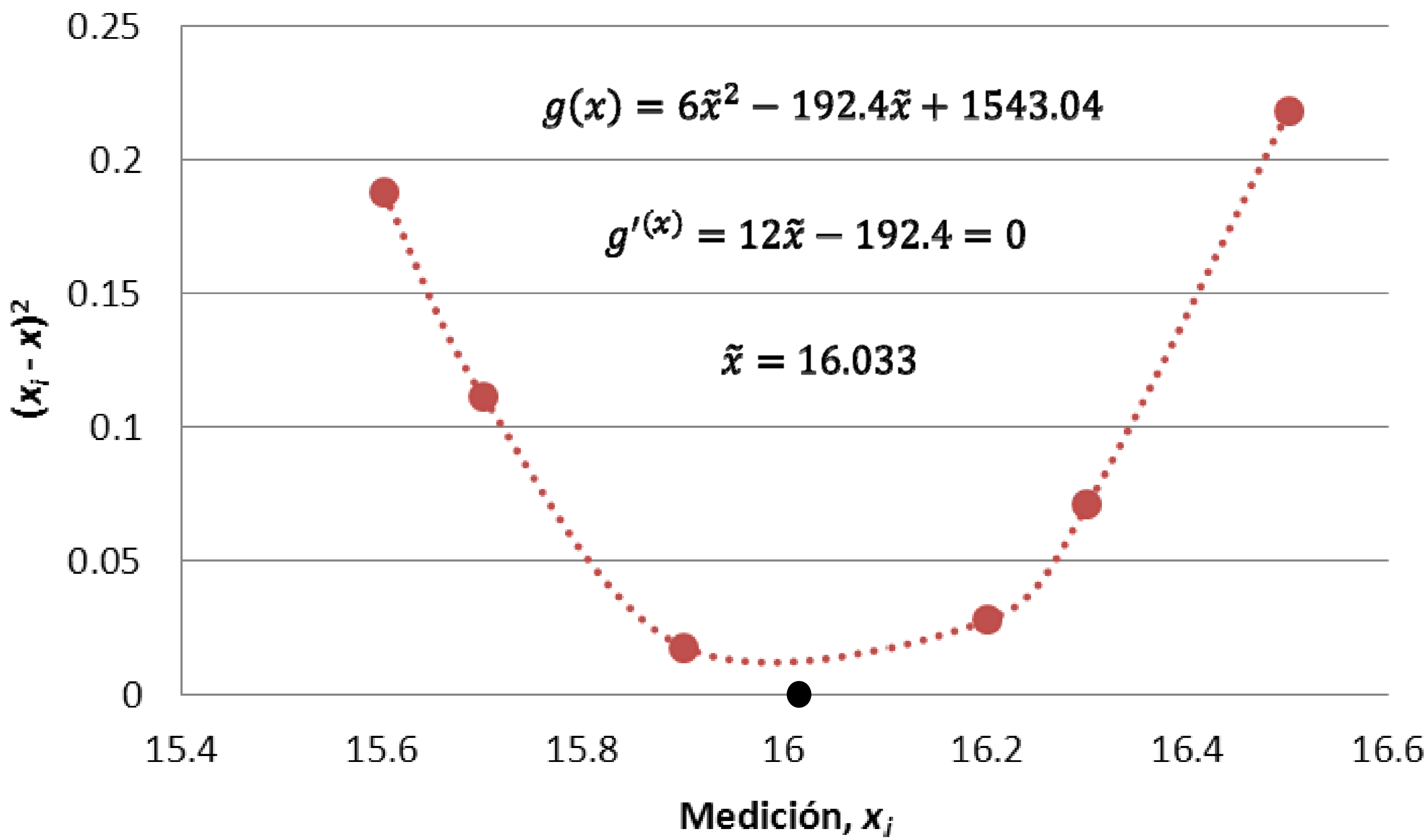
$$g(x) = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \tilde{x})^2$$

- Corresponde a la media de los datos:

$$\tilde{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i$$

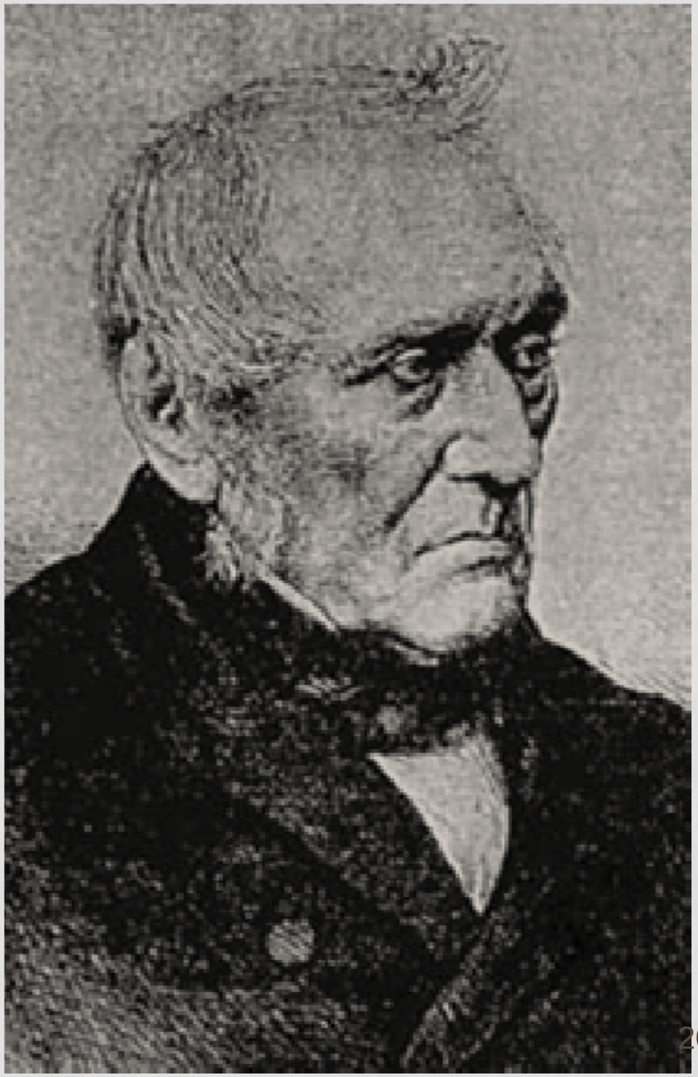


COTES CON LA MEDIA



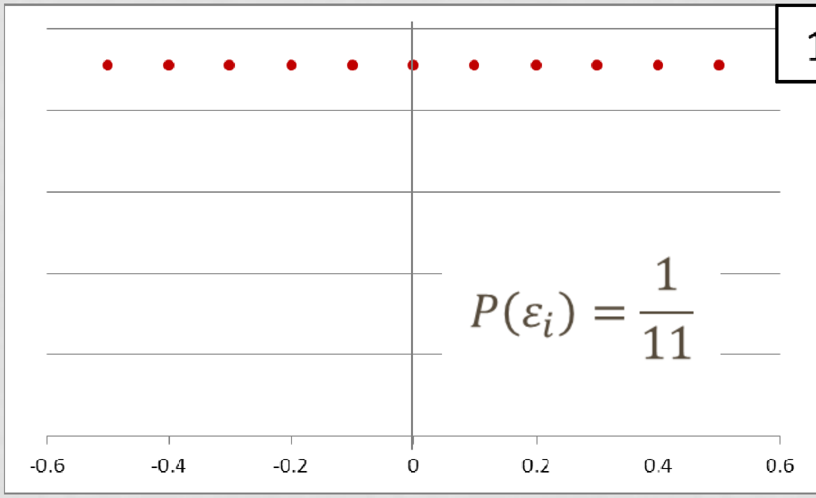
THOMAS SIMPSON (1710 - 1761)

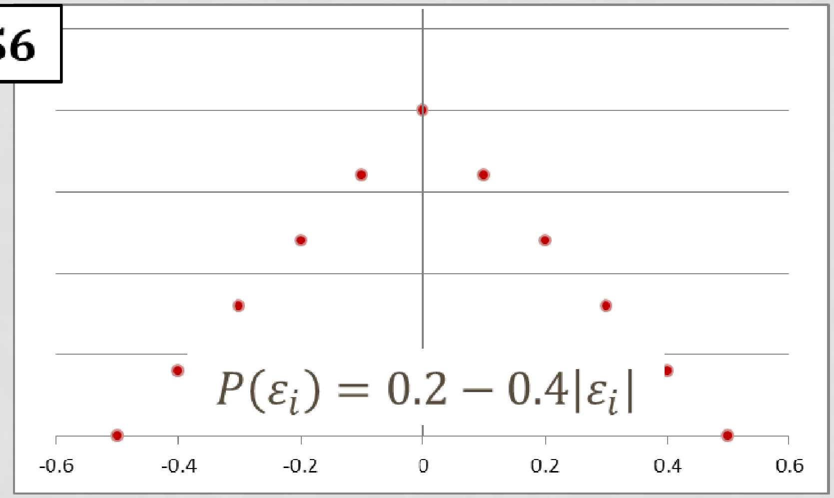
- Las reglas de integración numérica Simpson 1/3 y Simpson 3/8
- El método de Newton – Raphson.
- La media aritmética, mejor opción que una única observación.
- Supuestos:
  - $-a \leq \varepsilon \leq a$
  - $P(\varepsilon) = P(-\varepsilon)$



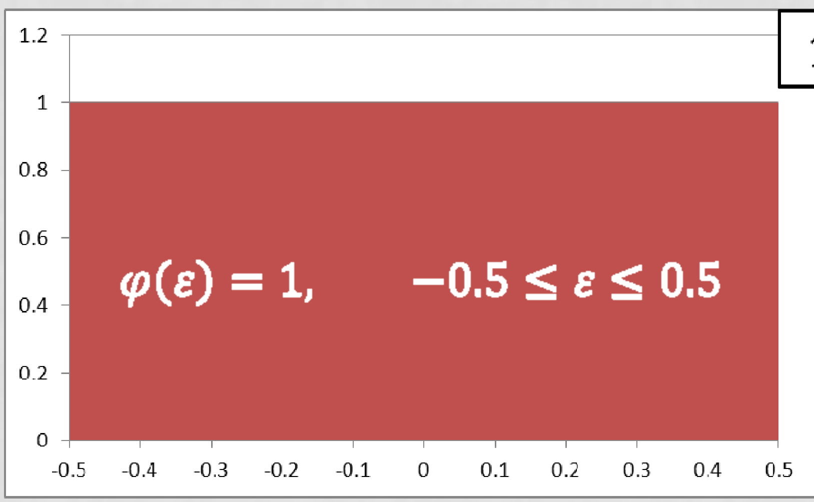
PROPUESTAS DE SIMPSON PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES

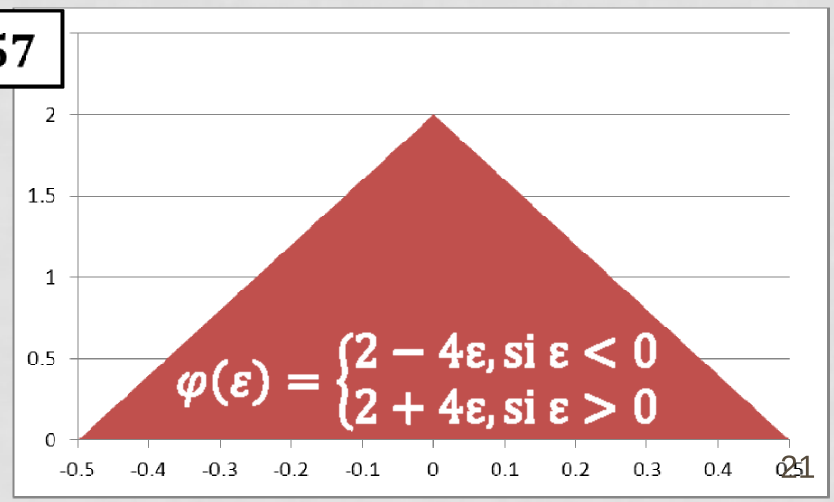
1756





1757





PIERRE SIMON LAPLACE
(1749 - 1827)

- *"Mécanique Céleste"*

- Matemáticas
  - Ecuación de Laplace
  - Transformada de Laplace
  - Laplaciano

- Probabilidad
  - Modelos probabilísticos
  - Métodos estadísticos y aplicaciones
  - Teoría de errores

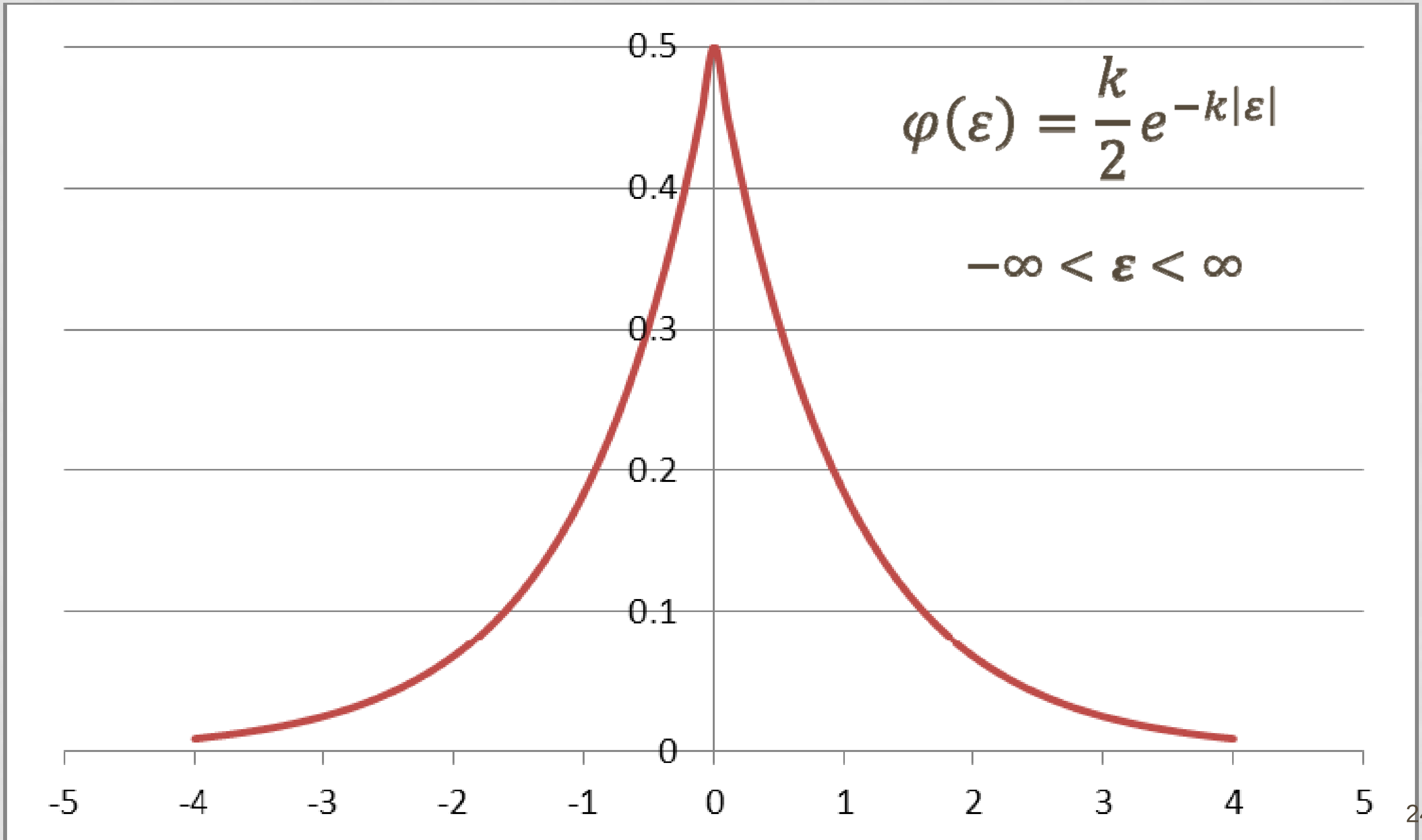
PRIMERA PROPUESTA DE LAPLACE PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES

- 1774, primera propuesta
  - Simétrica
  - Monótona decreciente , si $\varepsilon > 0$
  - Área unitaria (FDP)
  - Razón de cambio proporcional a la función probabilidad:

$$\varphi'(\varepsilon) = -k\varphi(\varepsilon) \quad \Rightarrow \quad \varphi(\varepsilon) = \frac{k}{2} e^{-k|\varepsilon|}, \ -\infty < \varepsilon < \infty$$

- Conocida ahora como distribución de Laplace o distribución exponencial doble

PRIMERA PROPUESTA DE LAPLACE PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES



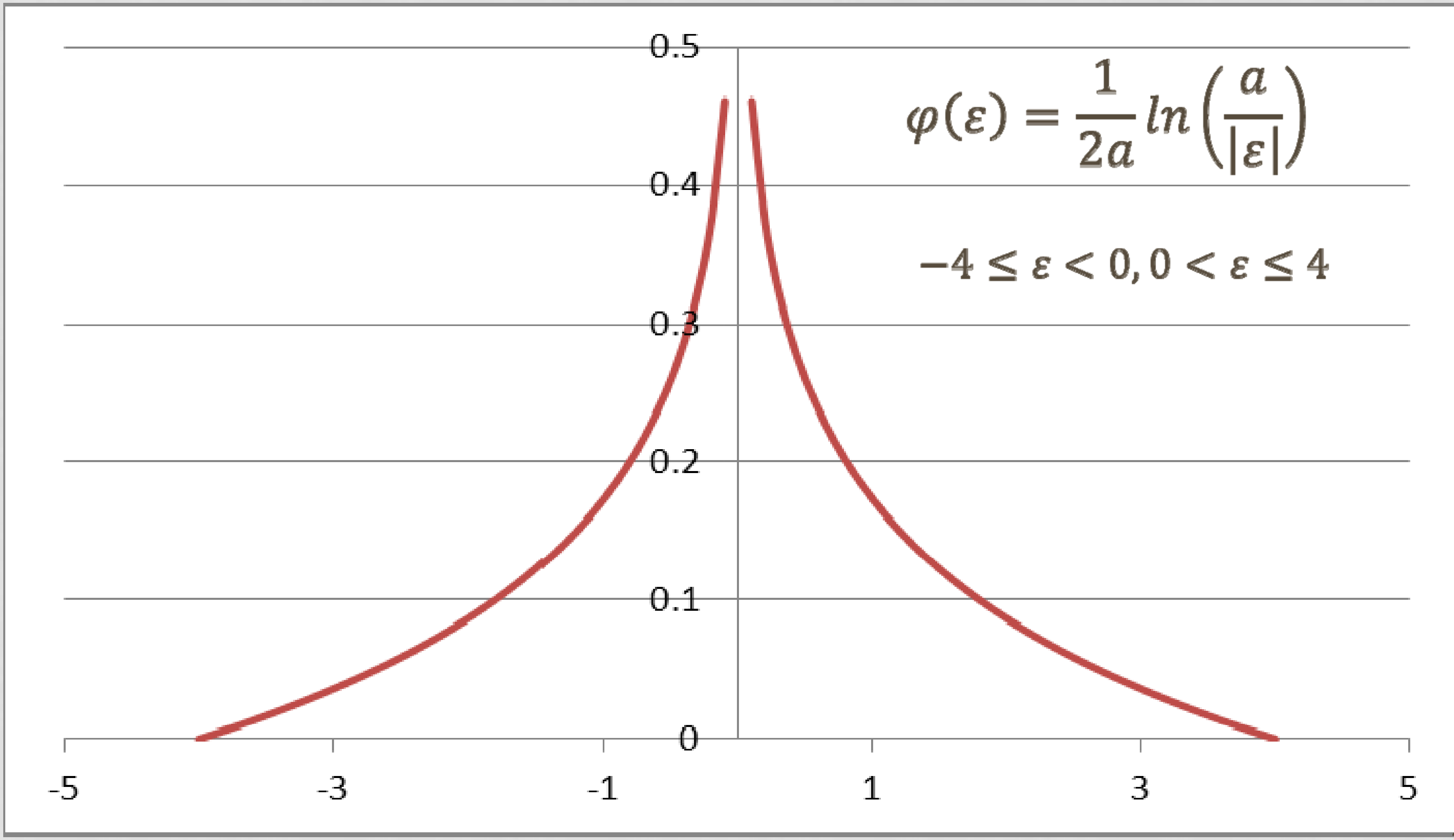
SEGUNDA PROPUESTA DE LAPLACE PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES

- 1777, segunda propuesta
  - Simétrica
  - Área unitaria
  - Recinto acotado por error máximo a
  - Singularidad infinita en $\varepsilon = 0$

$$\varphi(\varepsilon) = \frac{1}{2a} ln\left(\frac{a}{|\varepsilon|}\right), \qquad -a \leq \varepsilon < 0, 0 < \varepsilon \leq a$$

- Esta curva fue considerada un retroceso

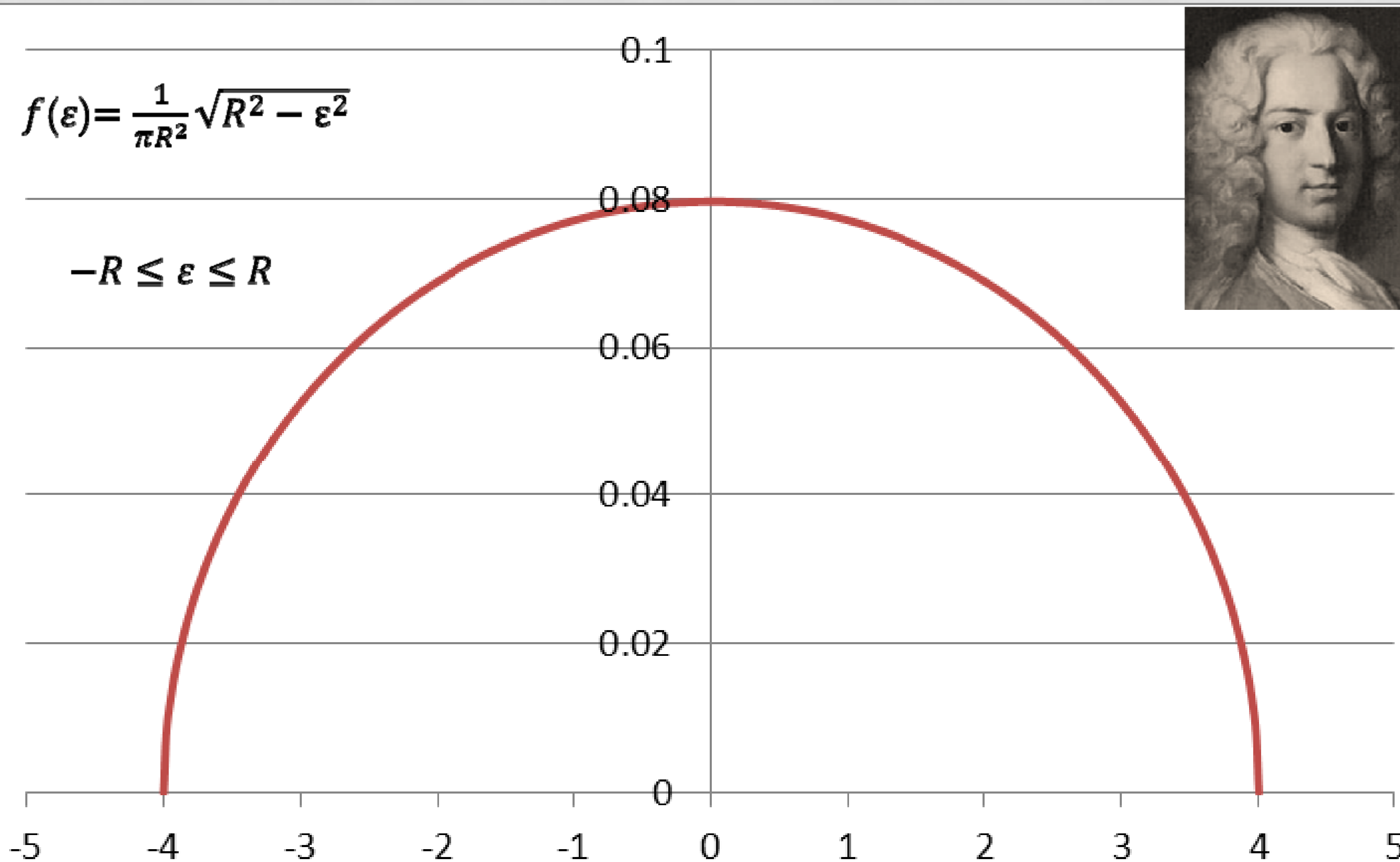
SEGUNDA PROPUESTA DE LAPLACE PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES



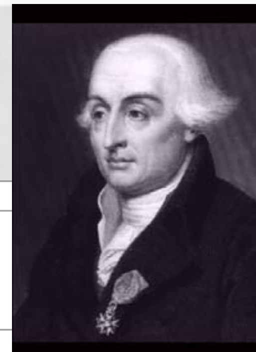
PROPUESTA DE DANIEL BERNOULLI PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{\pi R^2}\sqrt{R^2 - \varepsilon^2}$$

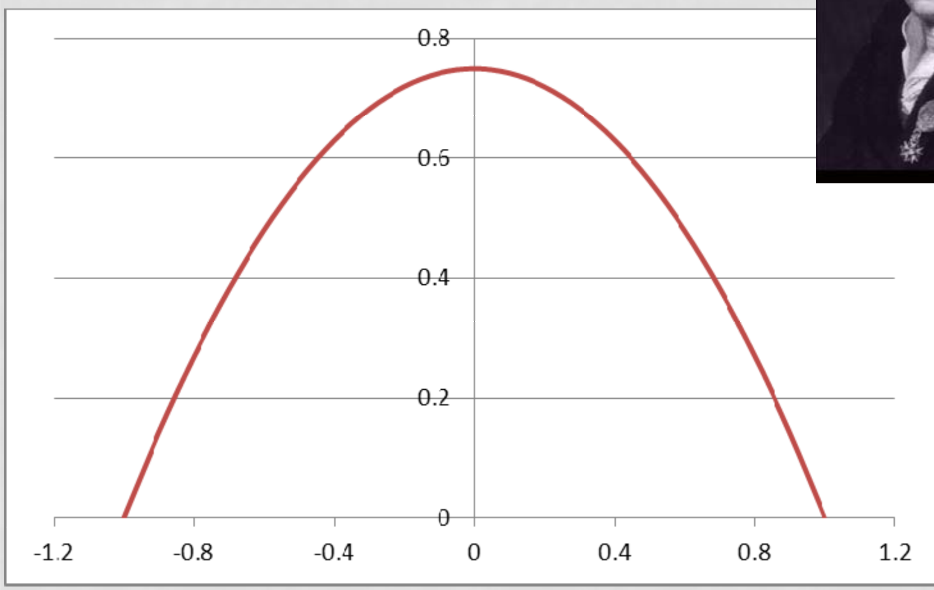
$$-R \leq \varepsilon \leq R$$



PROPUESTAS DE LAGRANGE PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ERRORES



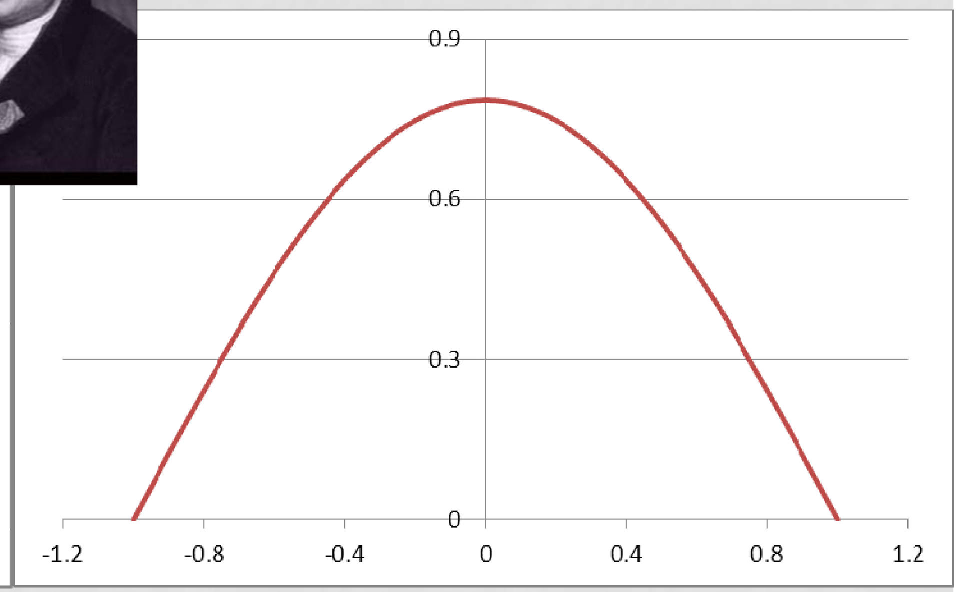
1776



$$\varphi(\varepsilon) = \frac{3}{4}(1 - \varepsilon^2)$$

$$-1 \leq \varepsilon \leq 1$$

1781

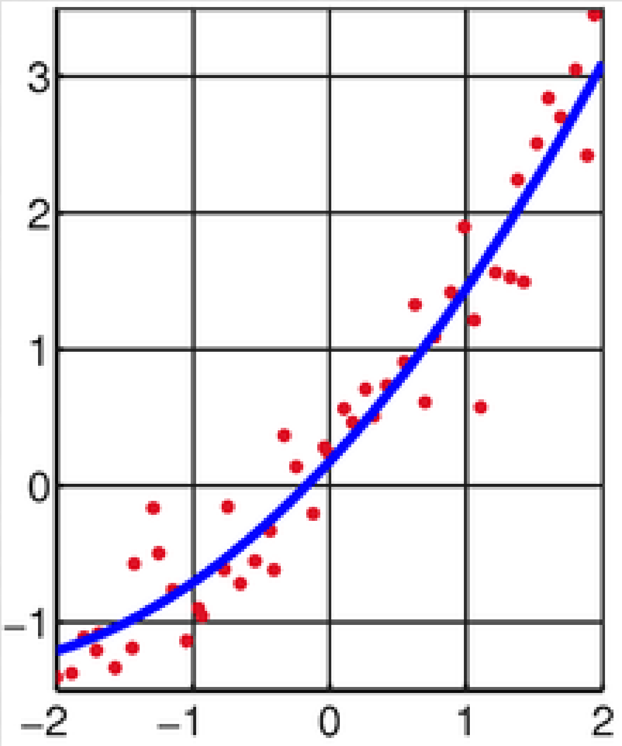


$$\varphi(\varepsilon) = \frac{\pi}{4} cos\left(\frac{\pi\varepsilon}{2}\right)$$

$$-1 \leq \varepsilon \leq 1$$

EL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS

- ¿Es una técnica estadística?
  - Obtener la ecuación de la curva que mejor ajusta a los datos en un diagrama de dispersión



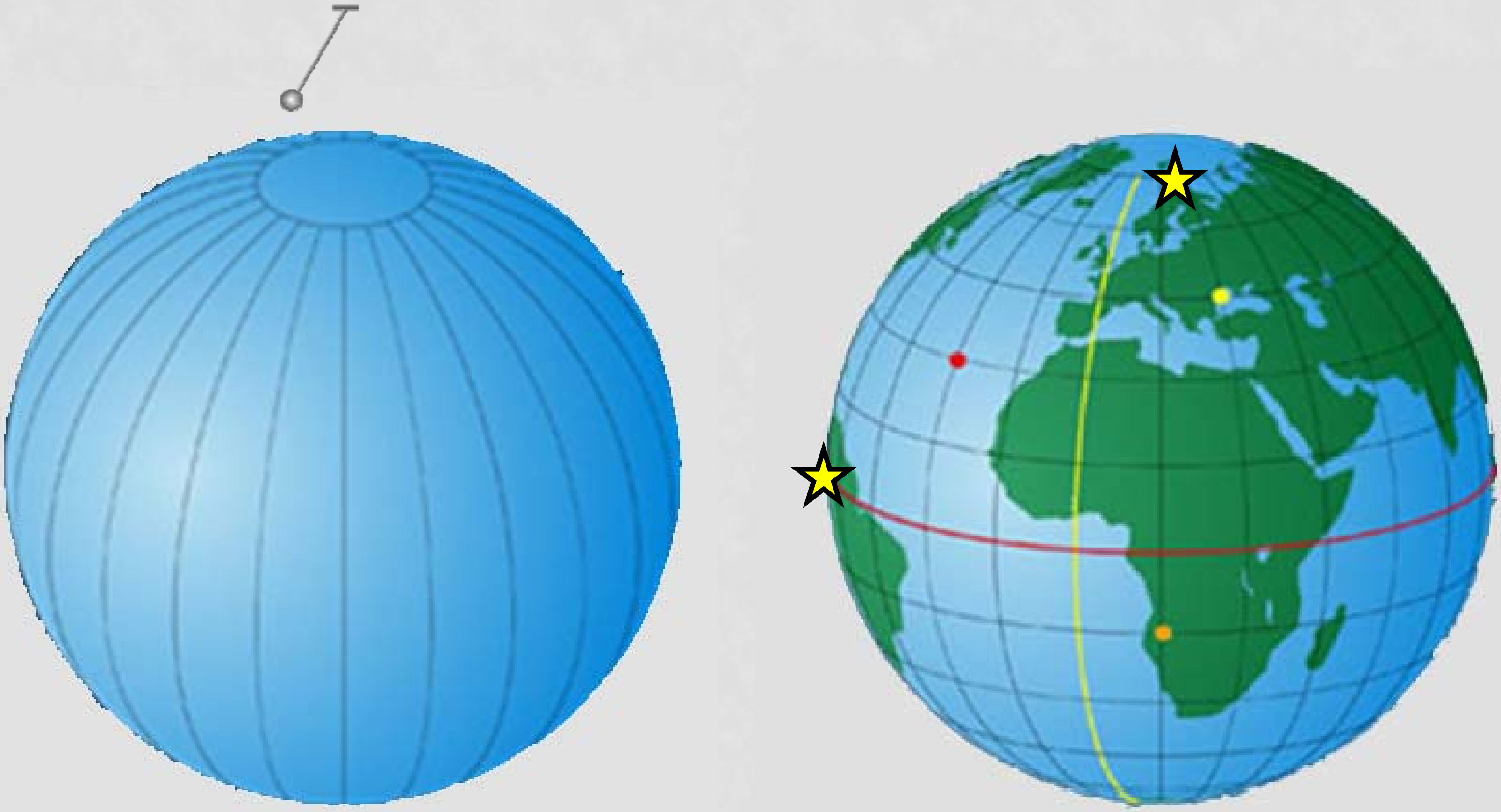
EL MÉTODO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS DE LEGENDRE

- Empezó siendo una técnica para resolver sistemas de ecuaciones lineales donde el número de ecuaciones superaba al número de incógnitas.

$$\varphi(\varepsilon) = \frac{3}{4}(1 - \varepsilon^2)$$

- Era una técnica geodésica, creada para apoyar a los astrónomos:
  - Establecer una órbita celeste
  - Determinar la forma de la Tierra
  - Medir el arco del meridiano terrestre

LA FORMA DE LA TIERRA



EL MERIDIANO TERRESTRE

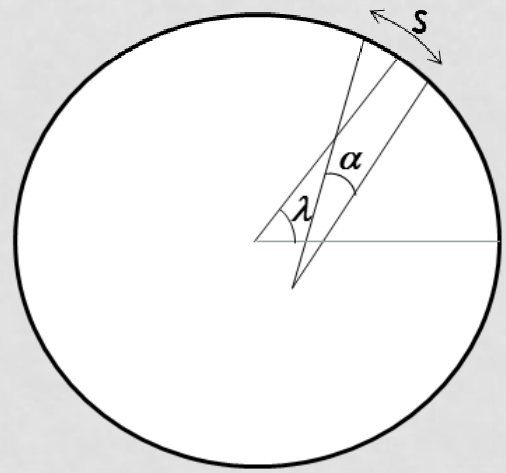
EL MERIDIANO TERRESTRE

$$a = x + y\ sen^2\lambda$$

$a = S/\alpha = longitud\ unitaria\ de\ arco$

$x = longitud\ unitaria\ de\ arco\ en\ el\ ecuador$

$y = longitud\ excedente\ en\ el\ polo\ respecto\ al\ ecuador$



* 1 módulo = 12.78 pies

Segmento de arco	S Longitud de arco (módulos*)	α Diferencia de latitudes (grados)	λ Latitud del punto medio (grados)
De Dunquerque a Paris	62 462.59	2.18910	49°56’30”
De Paris a Evaux	76 145.74	2.66868	47°30’46”
De Evaux a Carsassone	84 424.55	2.96336	44°41’48”
De Carsassone a Barcelona	52 749.48	1.85266	42°17’20”

EL MERIDIANO TERRESTRE

- 4 funciones lineales con 2 incógnitas

$$28538.02476 = x + 0.5858212y$$
$$28533.11000 = x + 0.5438000y$$
$$28489.46804 = x + 0.4947050y$$
$$28472.29389 = x + 0.4527527y$$

- MMC: $4x + 2.077078y - 114032.8966 = 0$

$$2.077078x + 1.0886221y - 59219.24971 = 0$$

- Solución: $x = 28227.13109,\ y = 341.3241$
- Cuadrante del meridiano: $90\left(x + \frac{y}{2}\right) = 2564801.4\ módulos$

=32'778,162 pies =10'000,000 metros

- ***Metro: diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre***

CARL FRIEDRICH GAUSS (1777 – 1855)

- También descubrió el método de los mínimos cuadrados, con un enfoque diferente, netamente probabilista.
- Predijo dónde y cuándo volvería a aparecer el asteroide Ceres.
- Determinó la curva de distribución de errores, conocida como campana de Gauss.

LEY DE ERRORES DE GAUSS

- 1809, la curva de Gauss
  - Simétrica
  - Monótona decreciente , si $\varepsilon > 0$
  - Área unitaria (PDF)
  - Razón de cambio proporcional a la magnitud del error y a su función probabilidad:

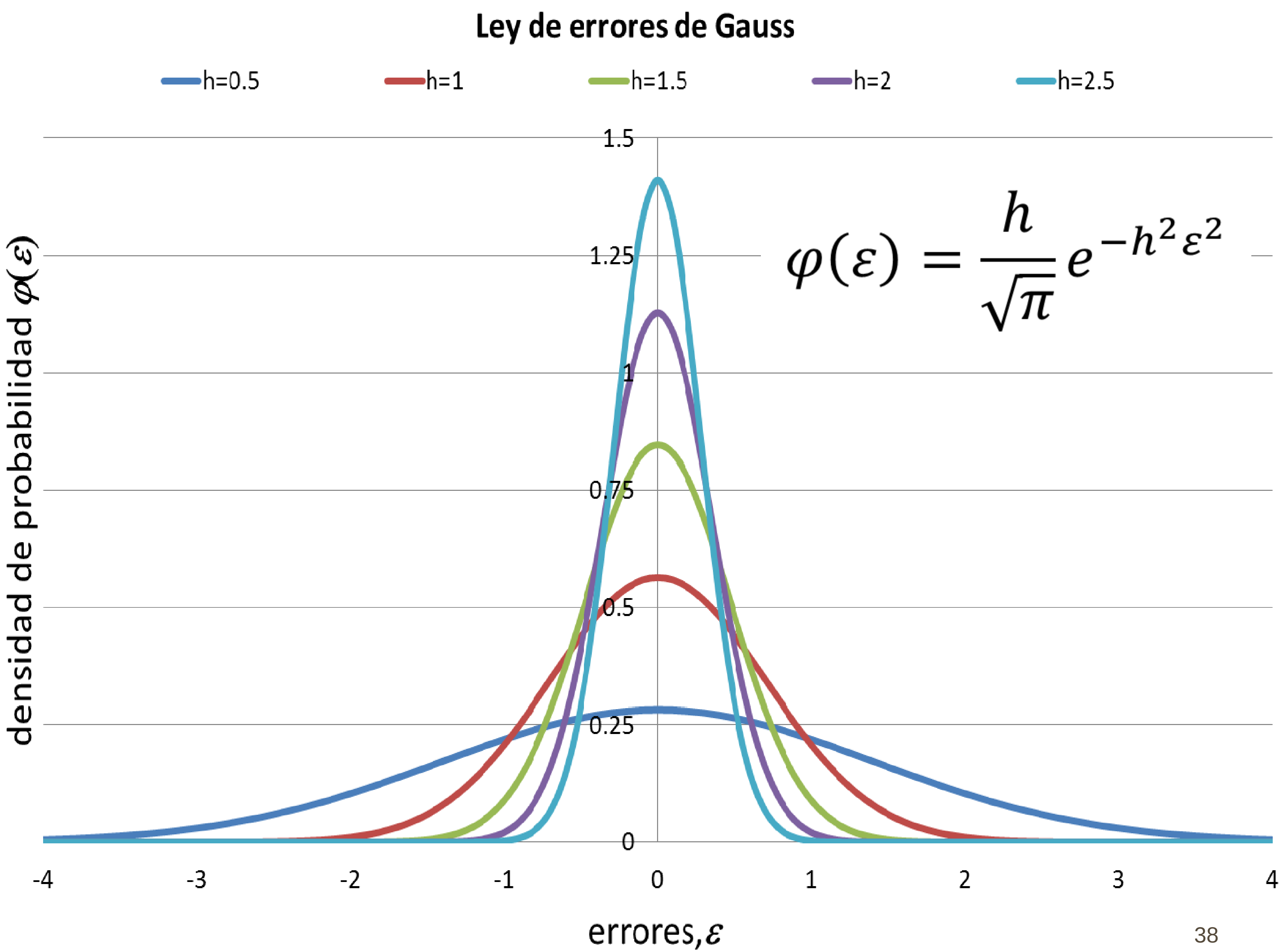
$$\varphi'(\varepsilon) = k\varepsilon\varphi(\varepsilon) \qquad \Rightarrow \qquad \varphi(\varepsilon) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\varepsilon^2}, \; -\infty < \varepsilon < \infty$$

- Conocida como distribución de probabilidad de los errores, de Gauss.

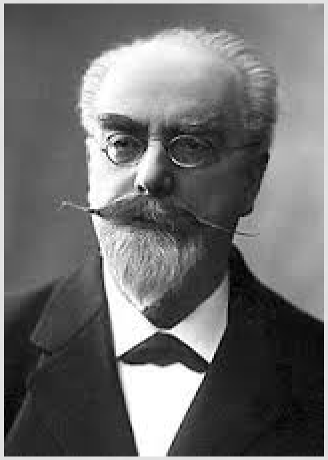
LEY DE ERRORES DE GAUSS

1. *Número suficientemente grande de observaciones*

2. *Haber eliminado todos los errores sistemáticos*



Ley de errores de Gauss
h=0.5
h=1
h=1.5
h=2
h=2.5
1.5
1.25
1
0.75
0.5
0.25
0
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
densidad de probabilidad $\varphi(\varepsilon)$
errores, ε
$\varphi(\varepsilon) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\varepsilon^2}$



*“Todo el mundo admite la ley exponencial de errores:
los experimentadores porque piensan que ha sido probada por los matemáticos, y éstos porque creen que ha sido establecida por observación”*

GABRIEL LIPPMANN

ERROR CUADRÁTICO MEDIO

- $$\varphi(\varepsilon) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\varepsilon^2}, \qquad \sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} {\varepsilon_i}^2$$

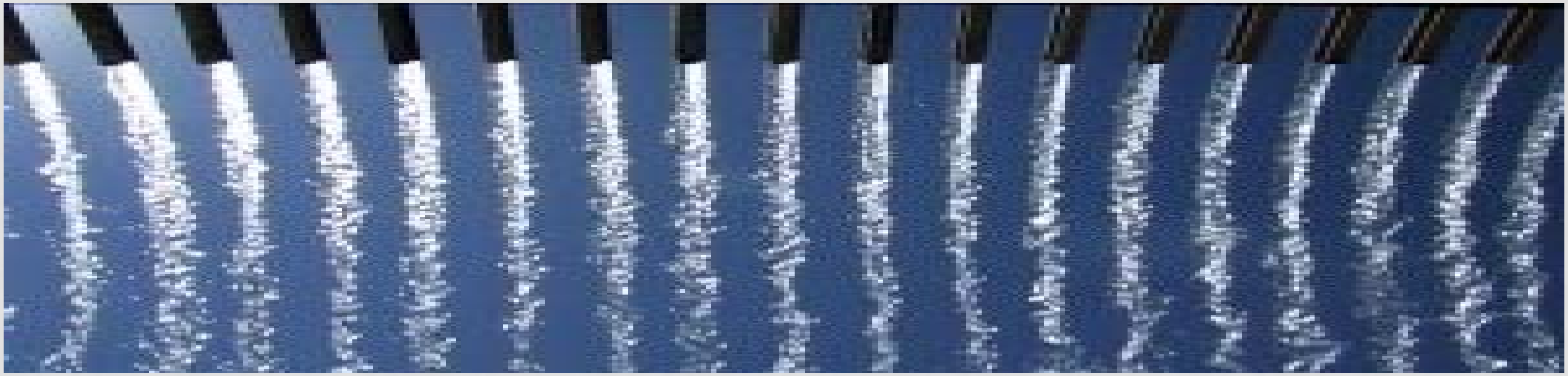
$$\sigma^2 = E(\varepsilon^2) = \int_{-\infty}^{\infty} \varepsilon^2 \varphi(\varepsilon) d\varepsilon = \frac{2h}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} \varepsilon^2 e^{-h^2\varepsilon^2} d\varepsilon$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{2h^2}, \qquad h^2 = \frac{1}{2\sigma^2}, \qquad \sigma = \frac{1}{\sqrt{2}h}, \qquad h = \frac{1}{\sqrt{2}\sigma}$$

$$\varphi(\varepsilon) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\varepsilon^2/2\sigma^2}$$

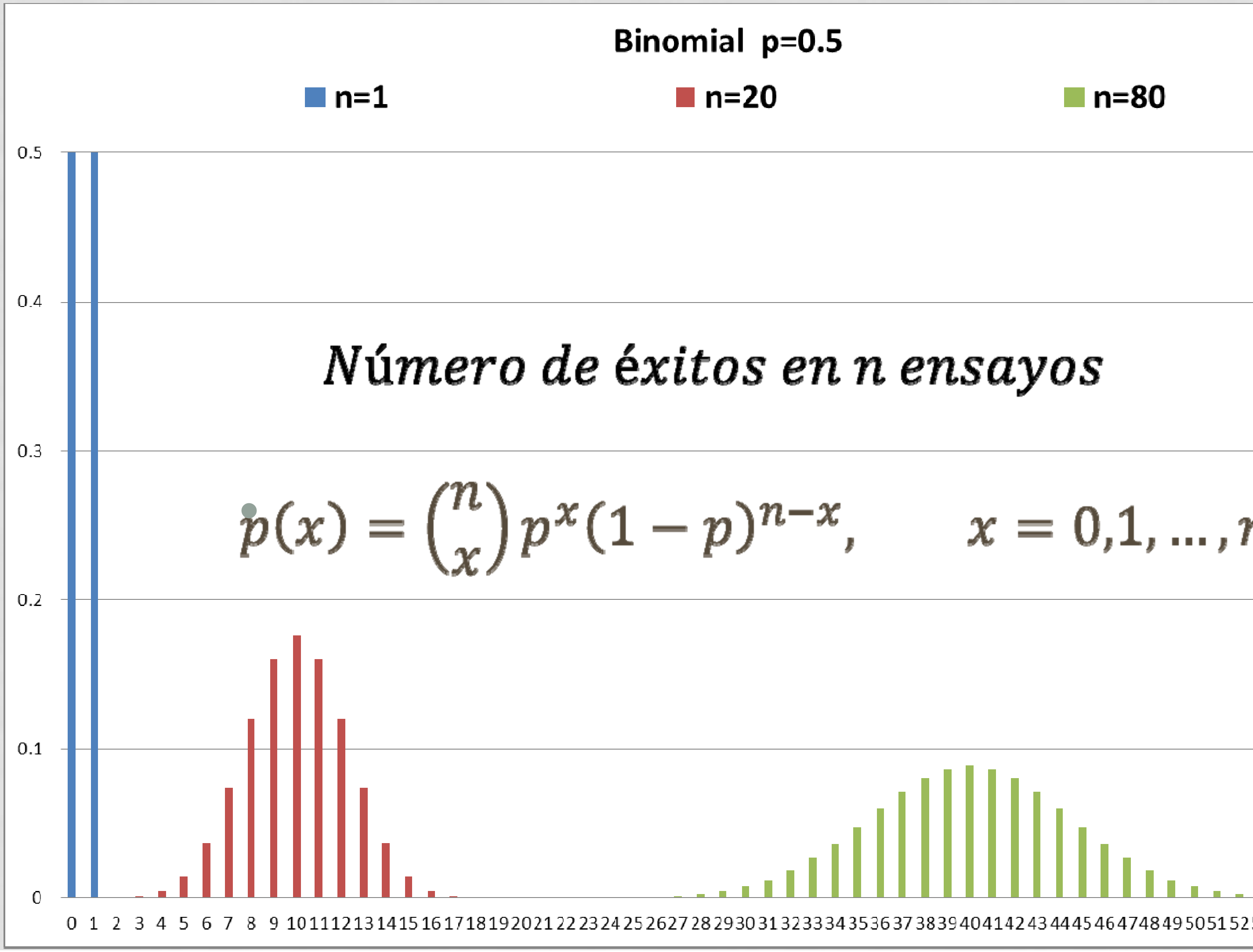
- Variable aleatoria gaussiana, con media 0 y error cuadrático medio σ^2

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LAS SUMAS



- ¿Cómo se comporta una variable aleatoria?
- ¿Cómo se distribuye una variable generada a partir de un mecanismo de tipo aditivo?
- ¿Cómo obtener un solo valor representativo?
- ¿Qué tan dispersos están los valores de la variable?

BERNOULLI - BINOMIAL



Número de éxitos en n ensayos

$$p(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, \qquad x = 0,1,\dots,n$$

ABRAHAM DE MOIVRE (1667 – 1754)

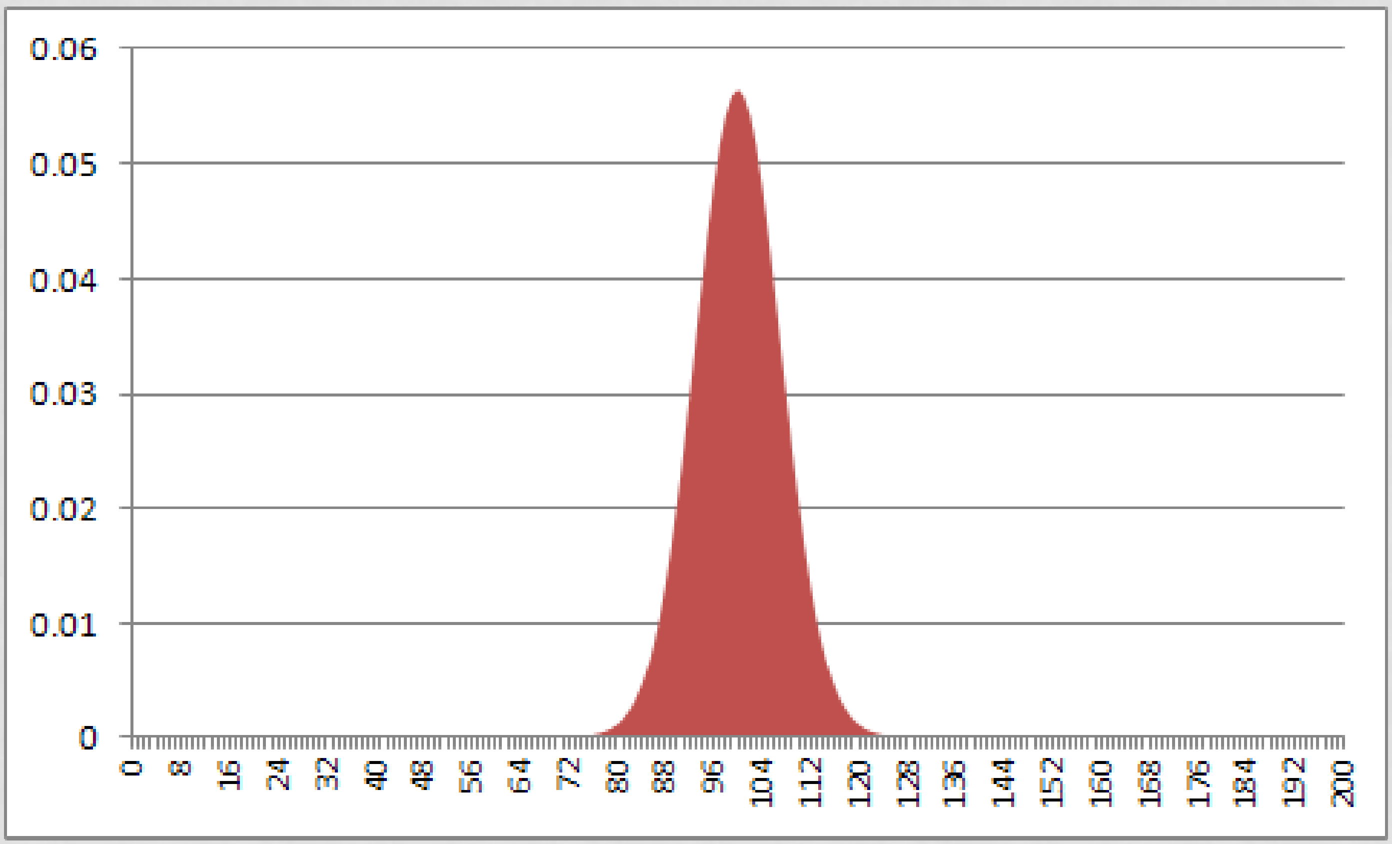
- Cuando el número de ensayos crece, se dificulta el cálculo de probabilidades:

$$P(X = x) = \frac{n!}{x!\,(n-x)!}(1/2)^n$$

- Pero la gráfica de la binomial se asemeja a una curva suave.
- Había que encontrar una aproximación para $n!$ y, con ella, una función que ajustara a esa forma de curva.

APROXIMACIÓN DE UNA BINOMIAL MEDIANTE UNA NORMAL

- Distribución binomial: $X \sim B(n, 0.5)$
- Distribución normal: $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, $\mu = np$, $\sigma^2 = np(1-p)$; $n = 10$ 20 50 100 200



APROXIMACIÓN DE UNA BINOMIAL MEDIANTE UNA NORMAL

- 1730: Fórmula de Stirling: $n! \cong \sqrt{2\pi n}\left(\frac{n}{e}\right)^n$
- 1733: Para una probabilidad de éxito $p = \frac{1}{2}$

$$p\left(\frac{n}{2} + d\right) = \binom{n}{\frac{n}{2} + d}\left(\frac{1}{2}\right)^n \approx \frac{2}{\sqrt{2\pi n}} e^{-2d^2/n}$$

$$\sum_{|x-n/2| \leq d} \binom{n}{x}\left(\frac{1}{2}\right)^n \approx \frac{4}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{d/\sqrt{n}} e^{-2u^2} du$$

$$P(i \leq k \leq j) = \sum_{k=1}^{j} \binom{n}{k}\left(\frac{1}{2}\right)^n \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{2i-n}{\sqrt{n}}}^{\frac{2j-n}{\sqrt{n}}} e^{-2u^2} du$$

- Corrección por continuidad:

$P(a \leq x \leq b) = P(a - 0.5 \leq x \leq b + 0.5)$

TEOREMA DE MOIVRE - LAPLACE

- La distribución binomial del número de éxitos en n ensayos de Bernoulli, con probabilidad de éxito p:

$$X \sim B(n, p)$$

- se aproxima a una distribución normal de media $\mu = np$ y varianza $\sigma^2 = np(1-p)$.

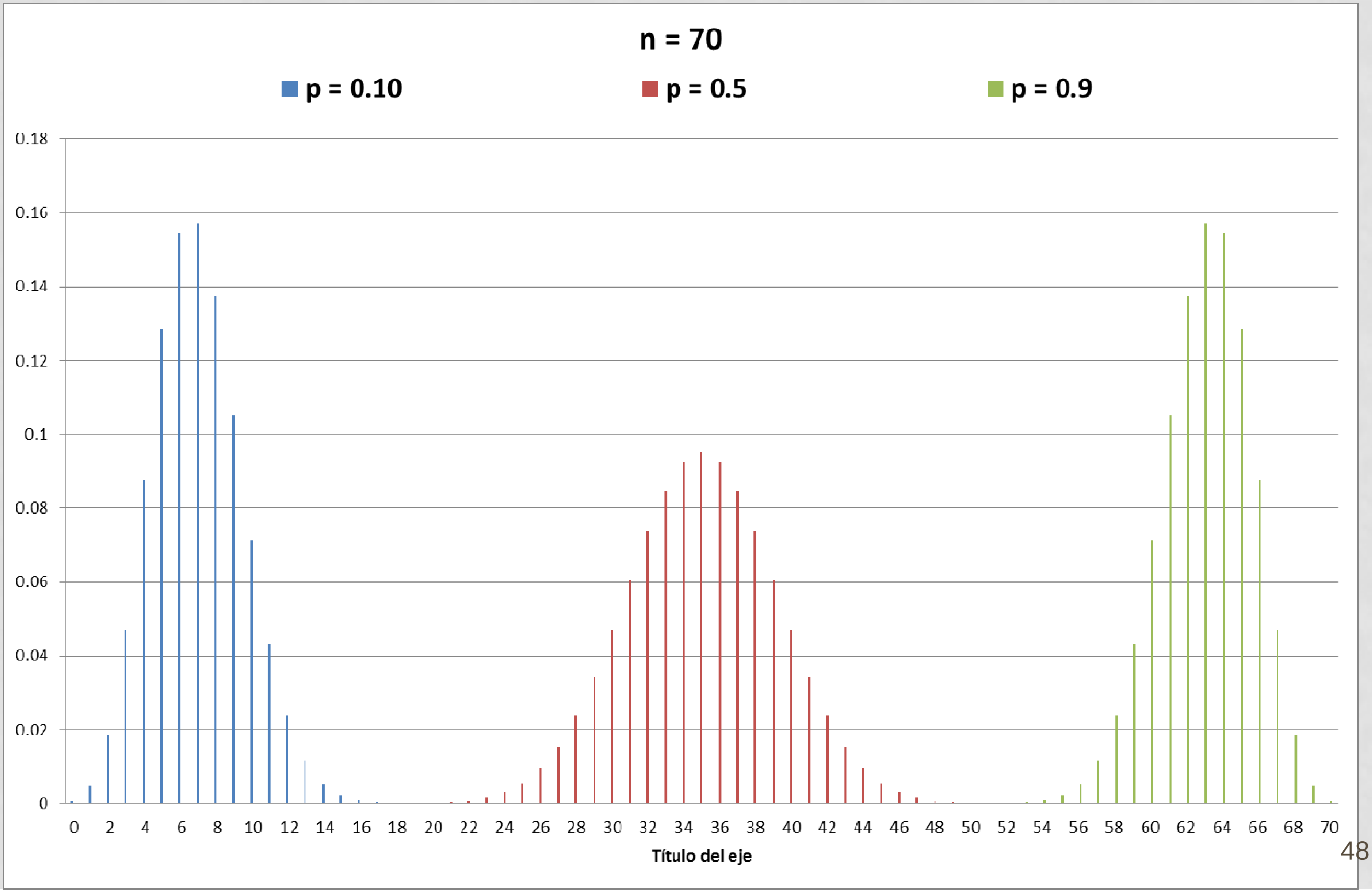
$$X \sim N\big(np, np(1-p)\big)$$

- Siempre que n sea suficientemente grande y se satisfagan determinadas condiciones.

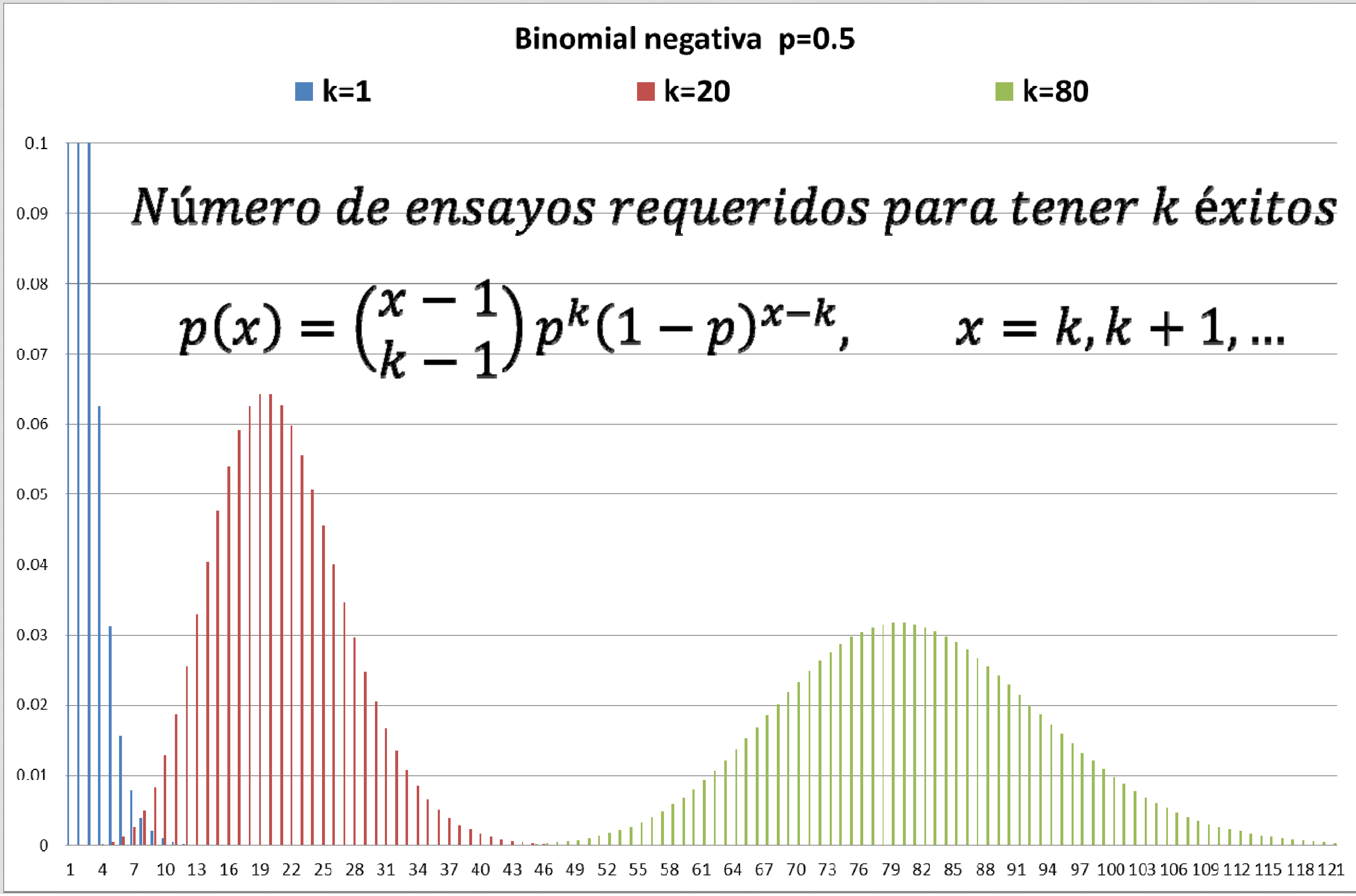
TEOREMA DE MOIVRE - LAPLACE

- 1809: Laplace probó el teorema para cualquier p, ni demasiado pequeña, ni demasiado grande.
- El resultado también resultaba válido para sumas de variables aleatorias discretas, idénticamente distribuidas, con media y varianza finitas.
  - Aprovechaba la propiedad reproductiva de las distribuciones más comunes.
- Laplace no conocía aún el trabajo de Gauss.

BINOMIAL


n = 70
p = 0.10
p = 0.5
p = 0.9
0.18
0.16
0.14
0.12
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
0
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70
Título del eje

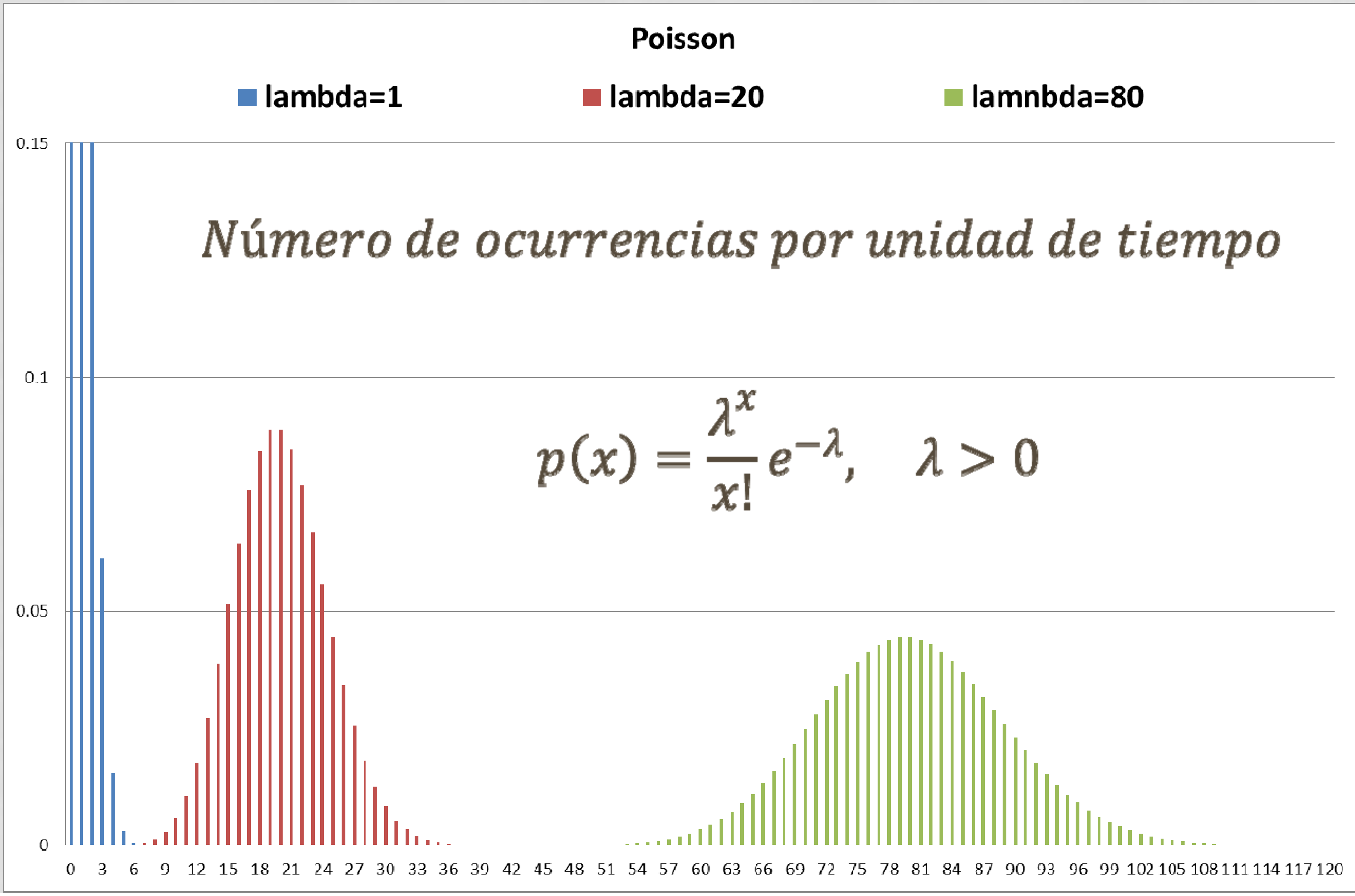
GEOMÉTRICA – BINOMIAL NEGATIVA



Número de ensayos requeridos para tener k éxitos

$$p(x) = \binom{x-1}{k-1} p^k (1-p)^{x-k}, \qquad x = k, k+1, \ldots$$

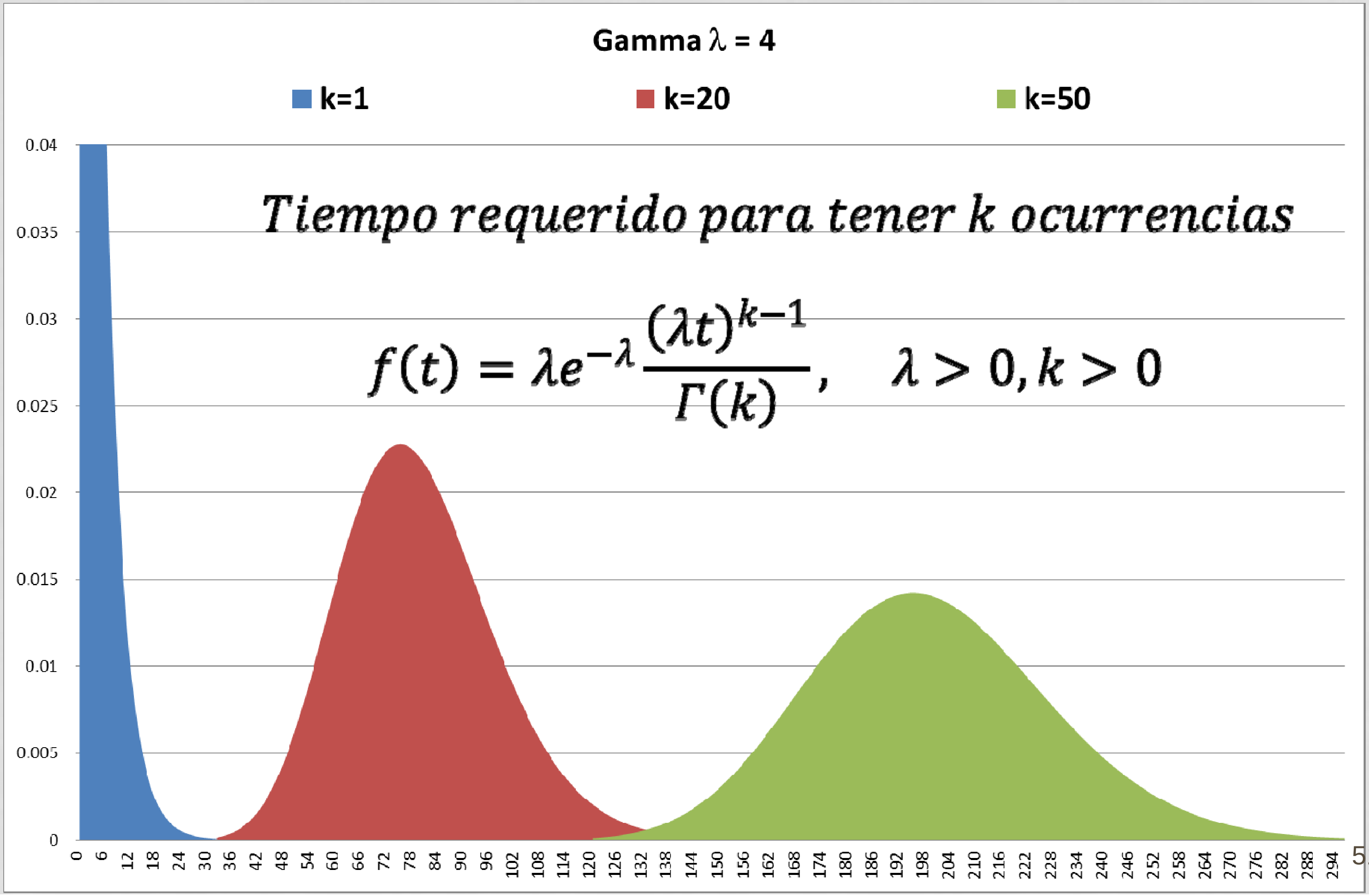
POISSON - POISSON



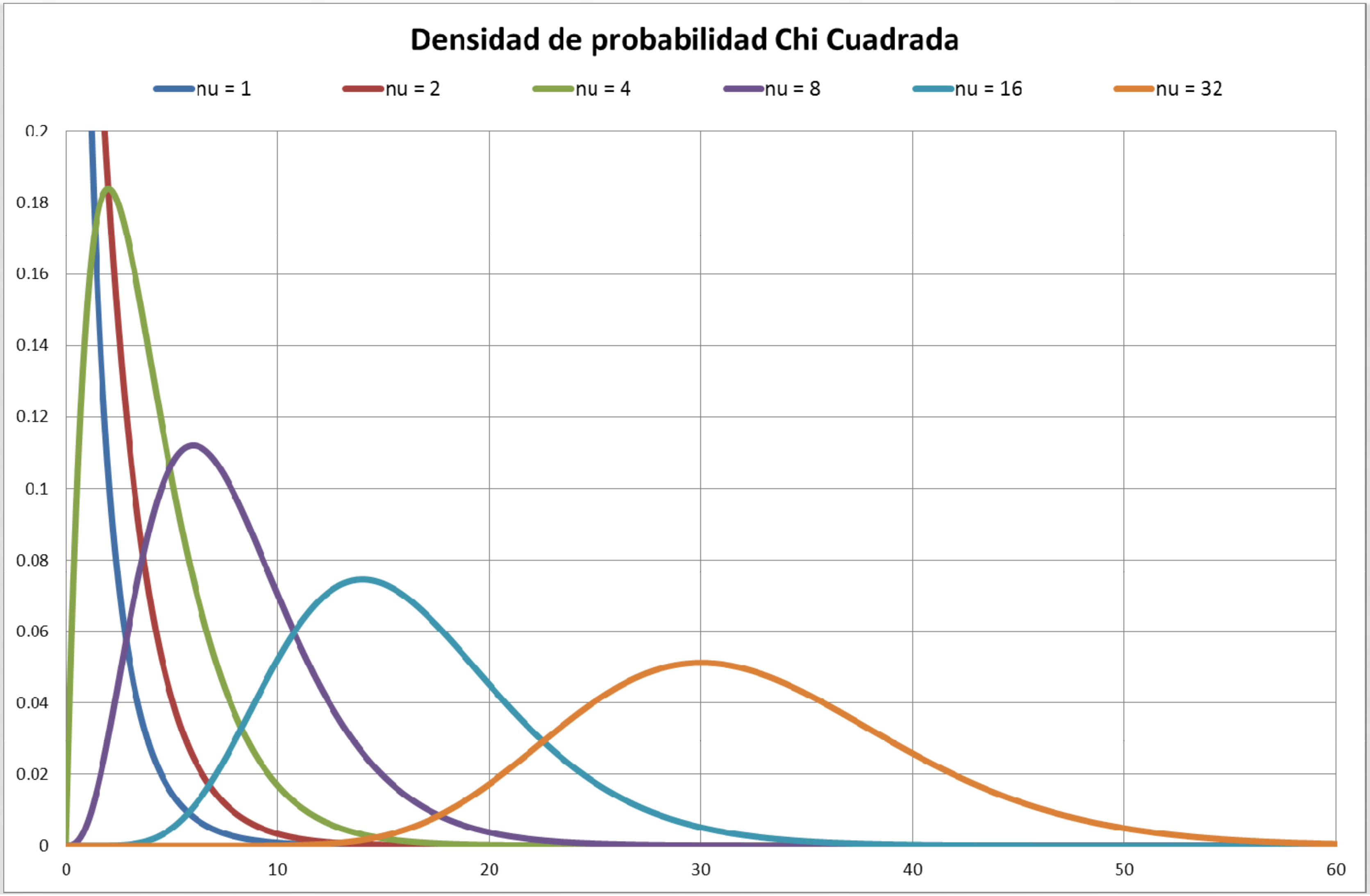
Número de ocurrencias por unidad de tiempo

$$p(x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}, \quad \lambda > 0$$

EXPONENCIAL - GAMMA



CHI CUADRADA



SÍNTESIS GAUSS - LAPLACE

- Laplace se dio cuenta de la conexión entre:
  - Su teorema central del límite y
  - La curva de errores de Gauss
- Y formuló la hipótesis de los errores elementales:
  - Si los errores en la ley de Gauss son agregados de un número elevado de pequeños errores, el teorema central del límite implicaría que estarían aproximadamente distribuidos como la curva gaussiana.

LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

- En fenómenos en los que las magnitudes de interés son generadas por una enorme cantidad de variables incontrolables
  - Cada posible valor de la variable se puede considerar como la suma de muchas pequeñas causas individuales e independientes.
- Familia de curvas acampanadas, definidas por dos parámetros y cuya ecuación es:

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL

- Cuando se presume la presencia de gran número de pequeñas causas actuando de forma aditiva e independiente, es razonable pensar que la variable aleatoria tiene distribución normal.
- Cuando esas pequeñas causas actúan de forma multiplicativa, más que aditiva, la normalidad no está justificada; ahora es el logaritmo de la variable aleatoria el que está distribuido normalmente.

$$Y = X_1X_2 \ldots X_n, \ln Y = \ln(X_1X_2 \ldots X_n) = \ln X_1 + \ln\ X_2 + \cdots \ln\ X_n$$

SUMA DE VARIABLES INDEPENDIENTES IDÉNTICAMENTE DISTRIBUIDAS

- Sea $X_1, X_2, \ldots, X_n$ una sucesión de variables aleatorias independientes, idénticamente distribuidas con parámetros $E(X_i) = \mu$ y $Var(X) = \sigma^2$, Y sea $S_n = X_1 + X_2 + \cdots + X_n$. Entonces, si n es lo bastante grande, la variable aleatoria $Z_n = \frac{S_n - \mu}{\sigma\sqrt{n}}$ tiene aproximadamente la distribución normal estandarizada $N(0,1)$

Laplace

SUMA DE VARIABLES INDEPENDIENTES NO IDÉNTICAMENTE DISTRIBUIDAS

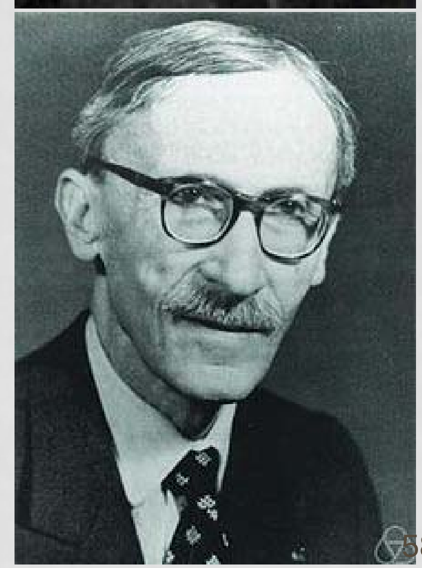
- Sea $X_1, X_2, \ldots, X_n$ una sucesión de variables aleatorias independientes, con parámetros $E(X_i) = \mu_i$ y $Var(X) = {\sigma_i}^2$, $i = 1,2, \ldots, n$. Y sea $S_n = X_1 + X_2 + \cdots + X_n$. Luego bajo ciertas condiciones generales, la variable aleatoria $Z_n = \frac{S_n - \mu_i}{\sqrt{\sum {\sigma_i}^2}}$ tiene aproximadamente la distribución normal estandarizada $N(0,1)$

Denis Poisson

CONVERGENCIA DE SUCESIONES DE VARIABLES ALEATORIAS

- Si S_n es una sucesión de variables aleatorias independientes, con parámetros $E(X_i) = \mu_i$ y $Var(X) = {\sigma_i}^2$, entonces, bajo ciertas condiciones generales, la variable suma $\frac{S_n - \sum \mu_i}{\sqrt{\sum \sigma^2}}$ es una variable aleatoria que converge en ley a la distribución normal estandarizada $N(0,1)$

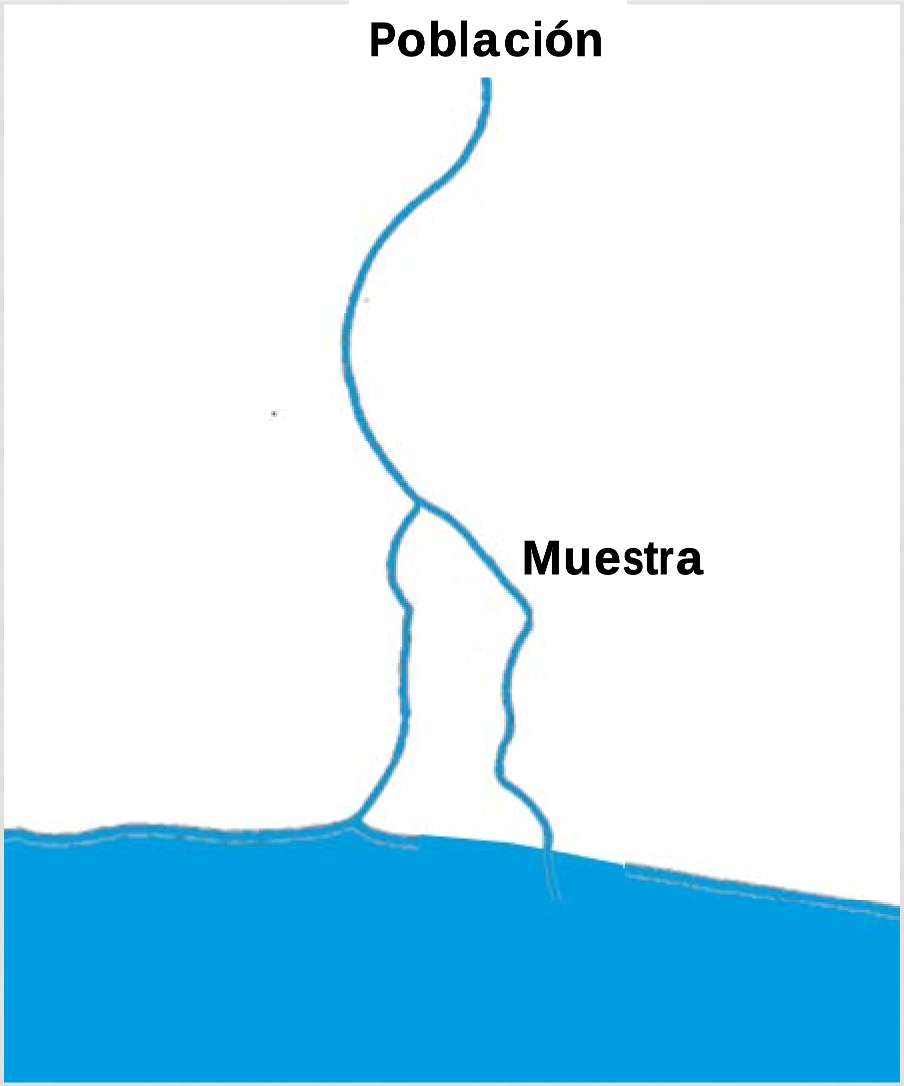
(Lindeberg-Lévy)

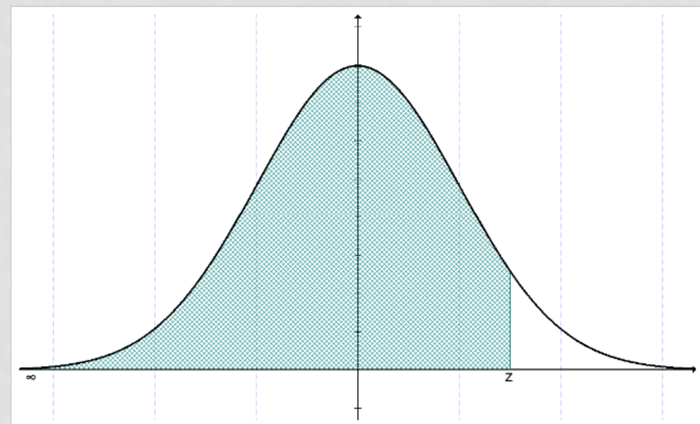


MECANISMO DE TIPO ADITIVO

- Si una variable aleatoria es generada mediante un mecanismo de tipo aditivo, su distribución de probabilidad es normal.

UN EFLUENTE DEL TEOREMA



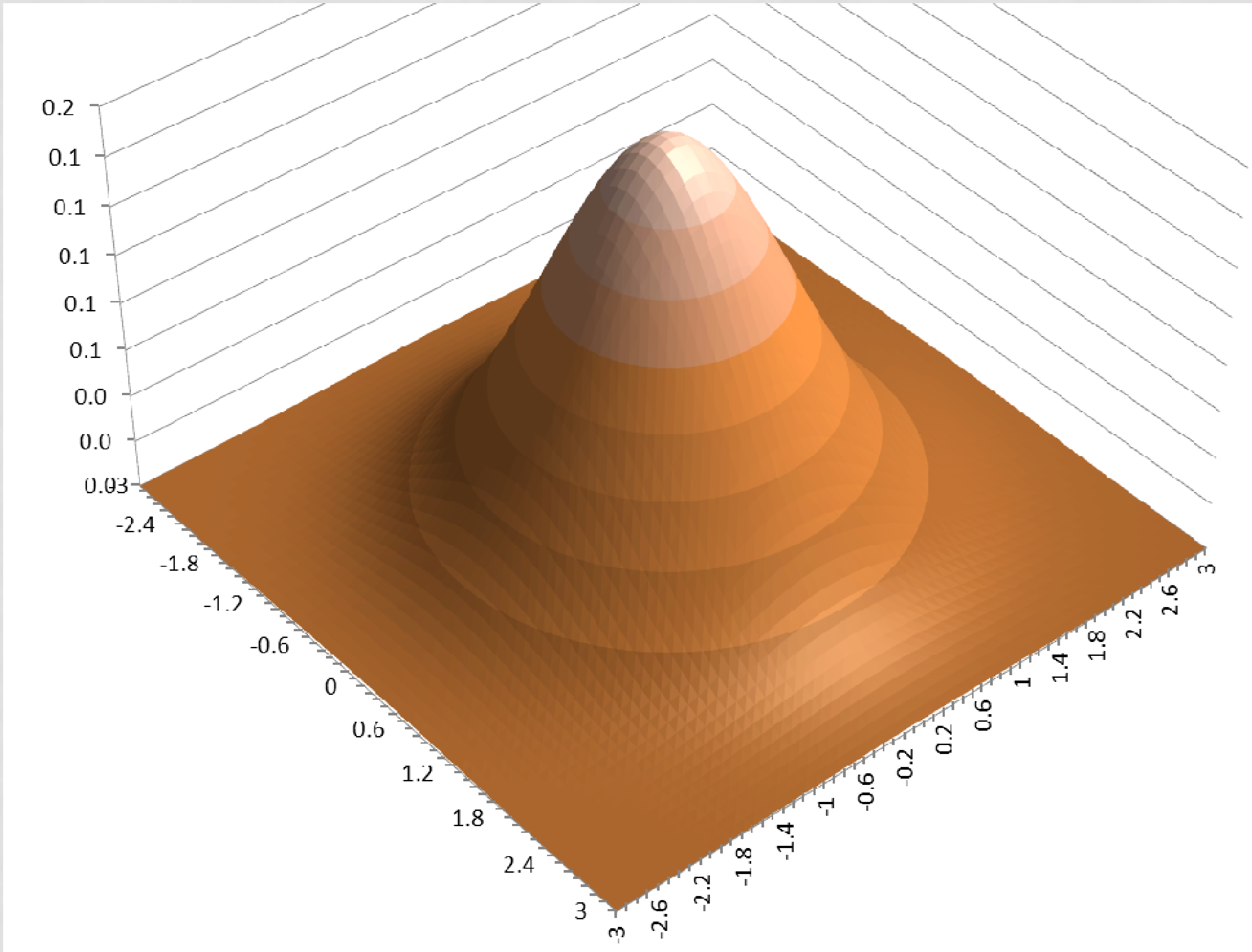


Distribución muestral de la media

DISTRIBUCIÓN DE LA MEDIA MUESTRAL

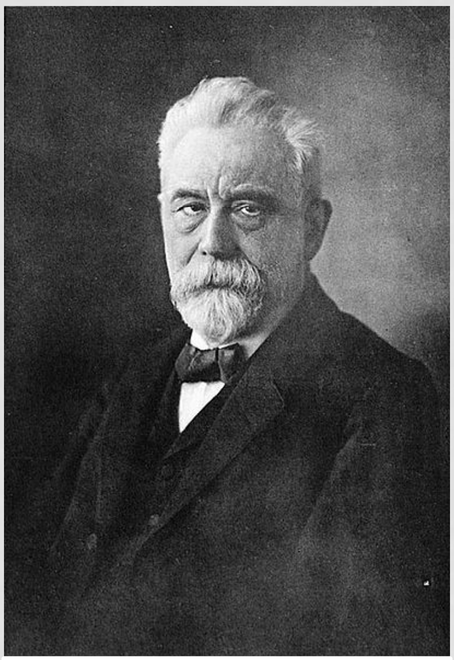
- Al obtener una muestra aleatoria simple de tamaño n de cualquier población con media μ y varianza σ^2, cuando n es grande, la distribución de la media muestral $\bar{X}$ se aproxima mucho a la distribución normal $N(\mu, \sigma^2/n)$

“SUPERFICIE ACAMPANADA”

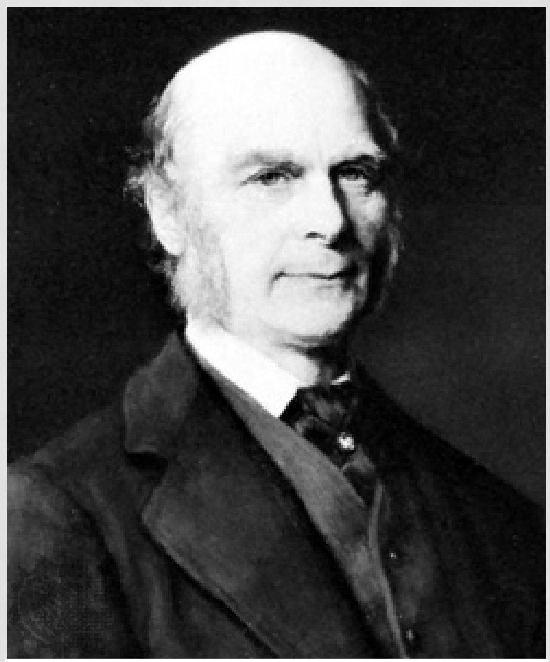


“DISTRIBUCIÓN NORMAL”

- El término distribución normal se empezó a utilizar con la idea de enfatizar lo común que resultaba tal distribución en muy diversas ramas del conocimiento.



Wilhelm Lexis (1837 – 1914)



Francis Galton (1822 – 1911)

Charles S. Peirce (1837 – 1914)

“DISTRIBUCIÓN NORMAL”

- Pero en la literatura francesa, se sigue llamando:

“Ley de Gauss – Laplace”