

# Probabilidad



Oscar Centeno Mora



# Preámbulo.....

- “Abandonamos” la Estadística Descriptiva para introducirnos en el apasionante mundo de las probabilidades.
  - El aprendizaje de las probabilidades es fundamental. Todas las siguientes técnicas se basan en los conceptos probabilísticos: las técnicas que se estudiarán en el pilar de la Estadística Inferencial toman sus criterios de las probabilidades.
  - Las probabilidades se basan en desarrollos matemáticos que se utilizan en la estadística para poder determinada ciertas técnicas analíticas.



# Preámbulo.....

- El presente curso está diseñado para que se apliquen las probabilidades a partir de tablas con las funciones acumuladas, las cuales proporcionan probabilidades. Esto quiere decir que deberán saber sumar, restar, multiplicar y dividir... nada más.
- Ustedes aprenderán que las probabilidades también puede llegar a utilizarse como una forma de reportar o describir los resultados...



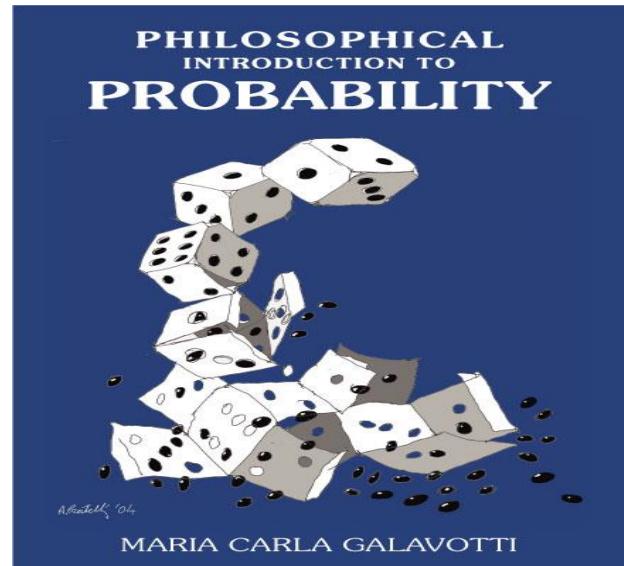
# Introducción

- La probabilidad es un concepto muy común en la comunicación diaria:
  - Los pronósticos meteorológicos pronostican una probabilidad de que llueva en la tarde.
  - Los médicos que si consume cierto medicamento , con qué probabilidad podría sanar en un determinado tiempo.
  - Los consejeros escolares especulan sobre la probabilidad de éxito en cierta Universidad.
  - Las encuestas políticas indican cierta probabilidad que tiene el candidato de ganar las elecciones.



# Introducción

- La inferencia estadística se basa en los fundamentos de la teoría de la probabilidad , rama de la matemática que se ocupa de los fenómenos que se producen al azar, o fenómenos aleatorios.
- Del punto anterior la gran importancia de tener los conceptos básicos de lo que a la probabilidad se refiere.



# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

4

Probabilidad clásica  
o a priori

2

Probabilidad clásica  
o a priori

5

Distribución de  
probabilidad  
discreta

3

Probabilidad  
frecuencia relativa

6

Distribución de  
probabilidad  
continua

# Índice

7

Funciones de  
probabilidad

8

Utilidades de las  
probabilidades en el  
Salud

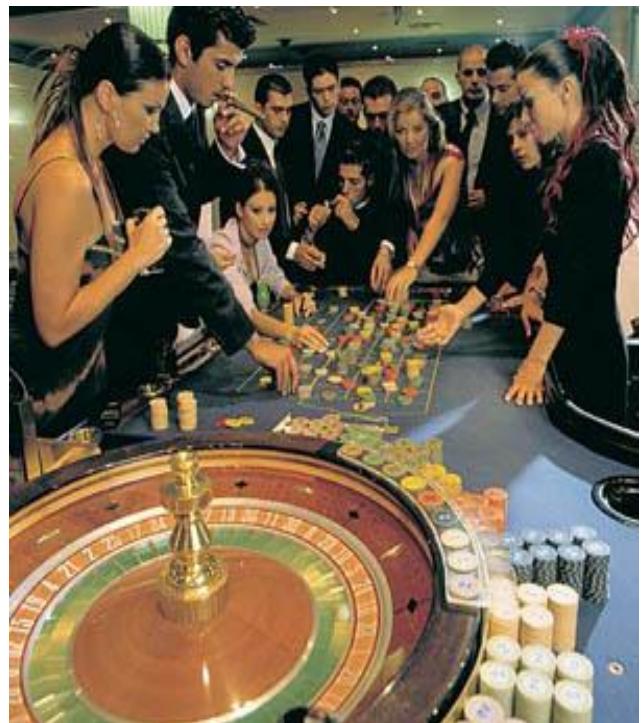
# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

# La esencia de la probabilidad

- Las probabilidades nacieron en Francia en el XVII siglo, a razón de los juegos de azar de la época (cartas y dados).
- La probabilidad es un número (resultado) que está siempre entre “0” y “1”
- Matemáticamente:



$$0 \leq \text{Probabilidad} \leq 1$$

# La esencia de la probabilidad

- Si el número o el resultado tiene muchos chances de que ocurra, entonces se tendrá una probabilidad muy cercana a “1”.
- De lo contrario, si las posibilidades son muy reducidas, entonces se tendrá una probabilidad muy cercana a “0”.

- También están los casos extremos:

-La probabilidad de que el sol brille tiene una probabilidad de “1”.

-La probabilidad de que el cuerpo de un ser humano viva durante 200 años tiene una probabilidad de “0”.



# La esencia de la probabilidad

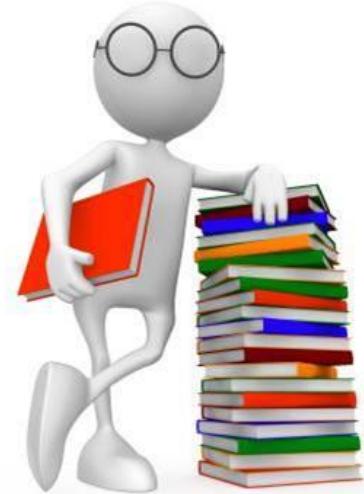
- En el primer caso, cuando se tiene certeza de que la probabilidad de ocurrencia sea de “1”, entonces es un “*evento completamente seguro*”.
  - El segundo caso, cuando se tiene certeza de que la probabilidad de ocurrencia es de “0”, entonces es un evento “completamente imposible”.
  - También le asignamos una probabilidad de 0.5 a un fenómeno que tenga la misma posibilidad de ocurrir y de no ocurrir. Somos totalmente indiferentes ante el evento.



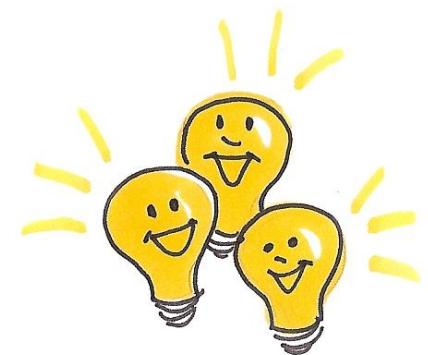
# La esencia de la probabilidad

- En resumidas cuentas

-Asignamos una probabilidad mayor o igual a “0”, pero menor a “0.5”, a un fenómeno que tenga más posibilidad de no ocurrir que de ocurrir.



-Asignamos una probabilidad mayor a 0.5 pero menor o igual a 1, a un fenómeno que tenga más posibilidad de ocurrir que de no ocurrir.

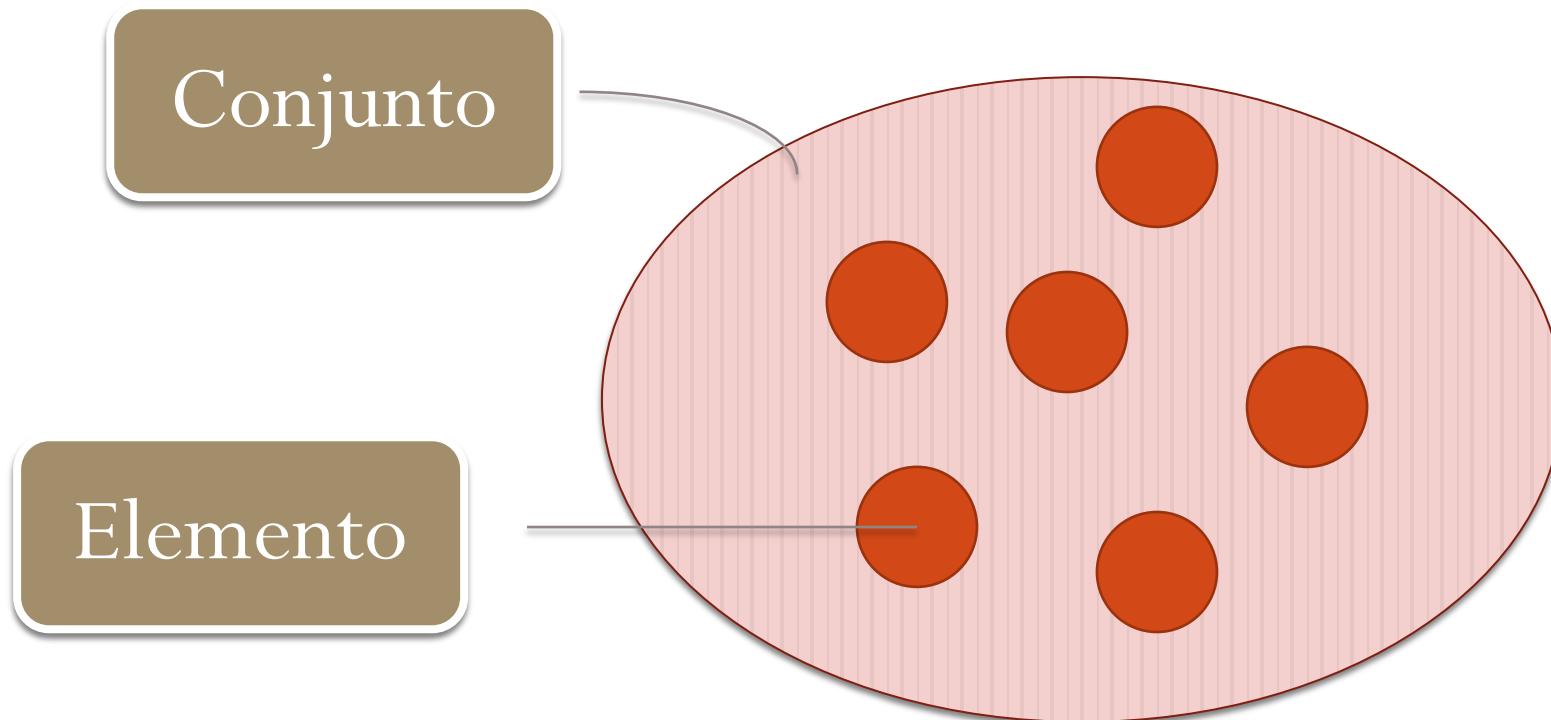


-Asignamos una probabilidad de 0.5 si somos completamente indiferentes a la ocurrencia del evento.

# Ideas fundamentales de las probabilidades

## Conjunto y elemento

“Un conjunto es una colección bien definida de objetos. Normalmente a los objetos que forman el conjunto se le conoce como elementos”.



# Ideas fundamentales de las probabilidades

## Conjunto y elemento

- Los presidentes de CR desde 1960 constituyen un conjunto de todos los presidentes, siendo cada presidente un elemento.
- El planeta tierra constituye un elemento, del conjunto de los primeros 5 planetas cercanos al sol.

Por ejemplo, sea “A” el siguiente conjunto, constituido por los siguientes elementos.

$A = \{\text{Sra. Allen; Sta. Brown; Sr. Smith; Sr. Walker}\}$ .  
¿Un elemento?



# Ideas fundamentales de las probabilidades

## Conjunto Universal

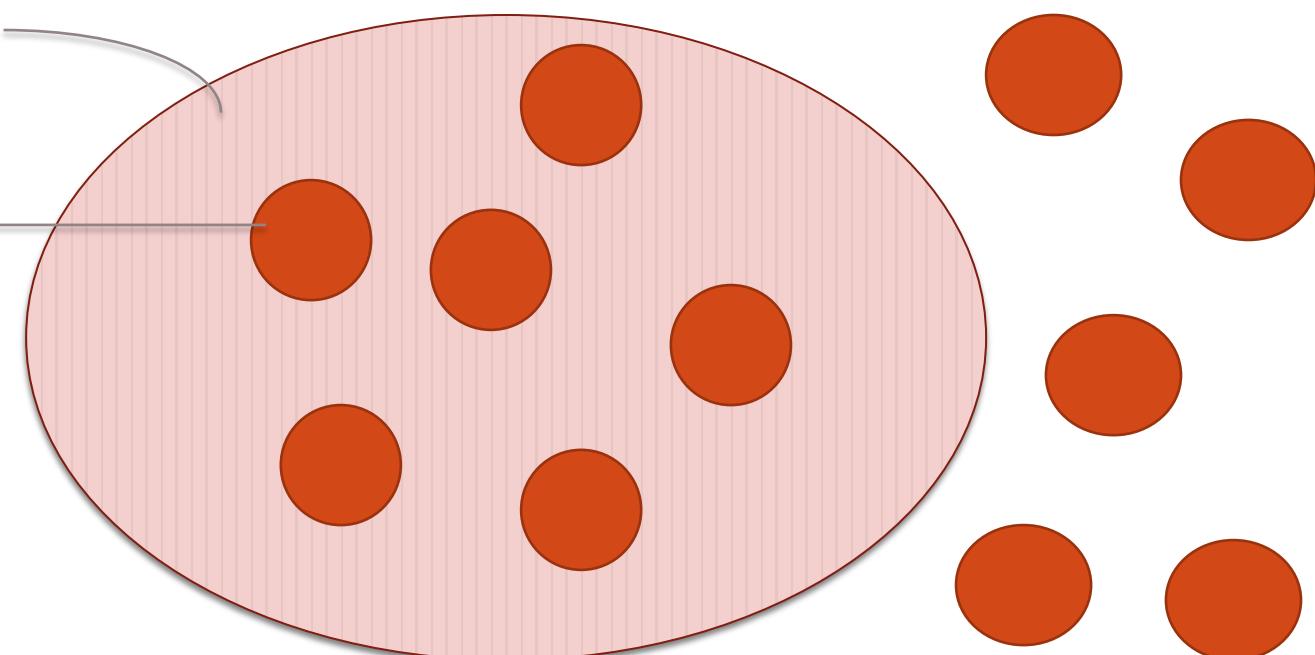
“Es el conjunto más extenso por el cual hay interés en un análisis dado”.

La definición de conjunto universal generalmente se indica por medio de una U.

Conjunto

Elemento

Universo



# Ideas fundamentales de las probabilidades

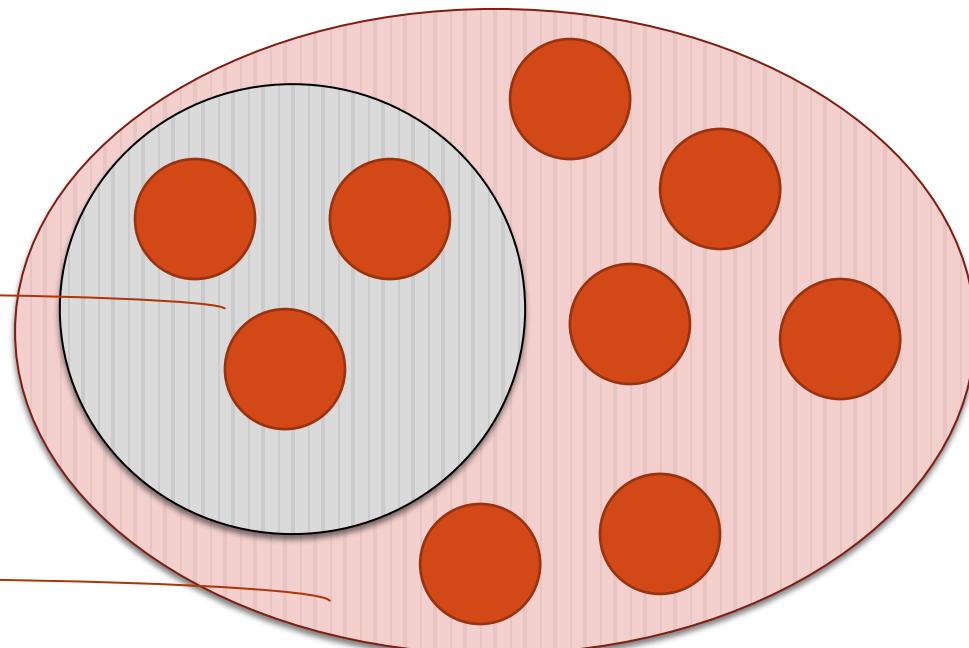
## Subconjunto

Un subconjunto es una porción del conjunto. Formalmente:

*“El conjunto de  $B$  es un subconjunto de  $A$  si cada elemento de  $B$  también es un elemento de  $A$ ”*

Subconjunto

Conjunto



# Ideas fundamentales de las probabilidades

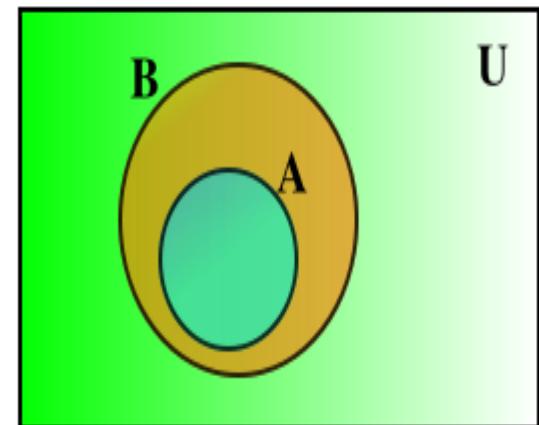
- Por ejemplo, según el ejemplo de hace un rato:

$A = \{\text{Sra. Allen; Sta. Brown; Sr. Smith; Sr. Walker}\}$

Y sea

$B = \{\text{Sra. Allen; Sta. Brown; Sr. Smith}\}$

Como se puede notar, todos los elementos que están dentro de B, también están contenidos en A, por lo que B es un subconjunto de A



# Conceptos

## Experimento

Proceso o actividad que conduce a un resultado u observación.

Ejemplos:

- Lanzar un dado
- Lanzar dos dados
- Jugar cartas (poker).
- Tirar una moneda al aire.
- Tirar la moneda 3 veces al aire



# Conceptos

## Evento

A cada uno de los posibles resultados de un experimento, se le conoce como eventos.



## Ejemplos:

- Obtener un “4” en el lanzamiento de un dado.
- Obtener un “4” y un “2” en el lanzamiento de dos dados
- Obtener 3 “As” y dos “Reyes”
- Obtener un escudo.
- obtener dos escudos y una corona.



# Conceptos

## Eventos mutuamente excluyentes

Dos o más eventos son mutuamente excluyentes o disjuntos, si no pueden ocurrir simultáneamente. Es decir, la ocurrencia de un evento impide automáticamente la ocurrencia del otro evento (o eventos).



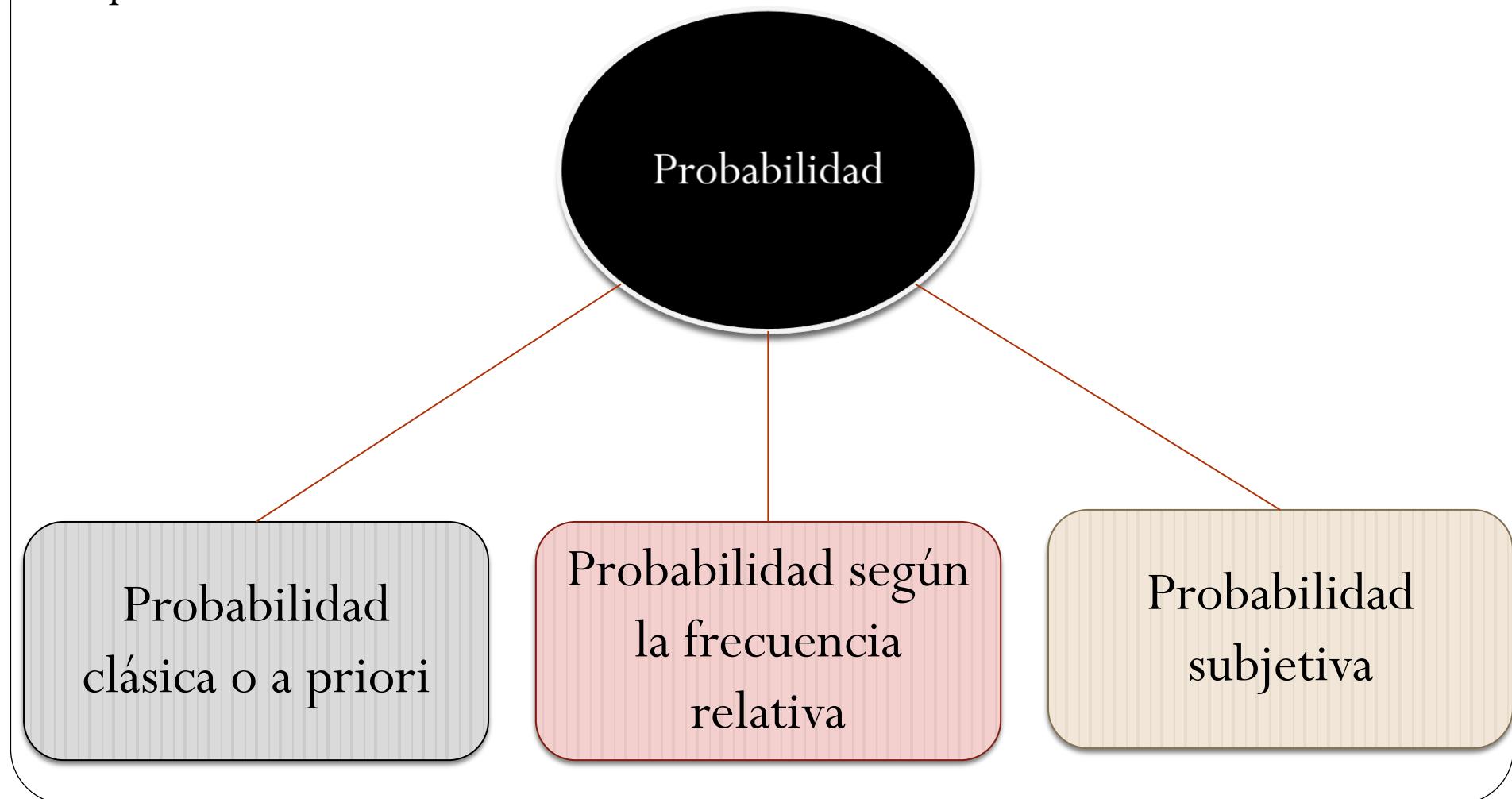
Ejemplo:

Al lanzar una moneda solo puede ocurrir que salga cara o sello pero no los dos a la vez, esto quiere decir que estos eventos son excluyentes.



# Los 3 enfoques de la probabilidad

- Actualmente hay 3 grandes conceptos o formas de ver la probabilidad.



# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

2

Probabilidad clásica  
o a priori

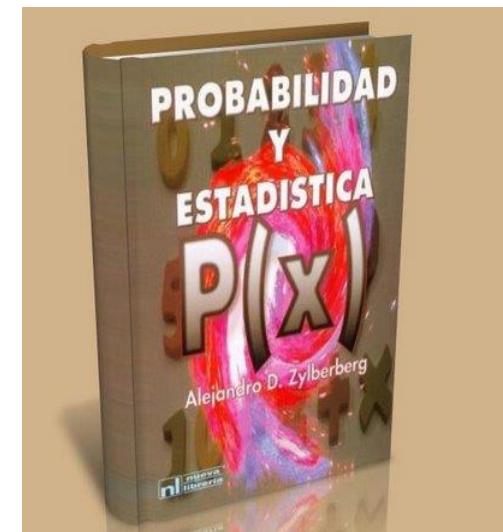
¿De cuero al total de resultados posible, cuál es la posibilidad de obtener... o de que..?



# Probabilidad clásica o a priori

- La definición formal de la *Probabilidad Clásica* es la siguiente:

*“Si un experimento puede ocurrir de N resultados igualmente probables y mutuamente excluyentes y si dentro de estos N resultados el evento “E” puede ocurrir Ne veces, entonces la probabilidad del evento E, que se escribe P(E), está dada por:*



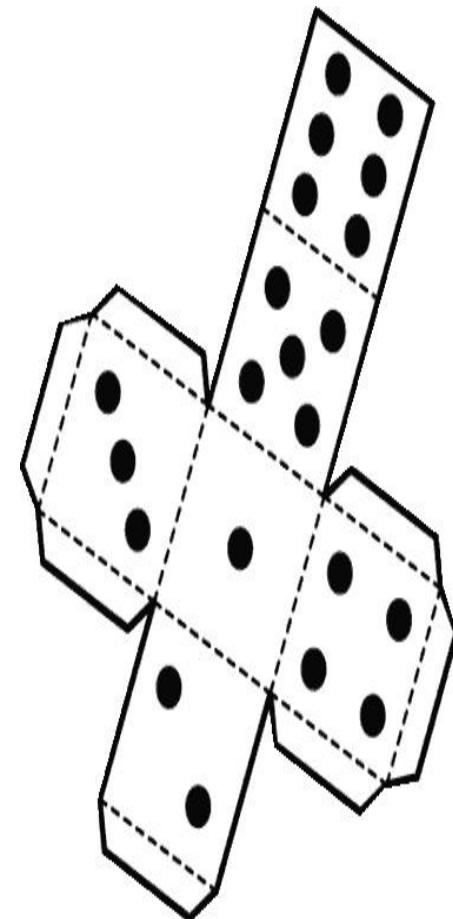
$$P(E) = \frac{N_e}{N}$$



....ejemplifiquemos la definición anterior.....

# Probabilidad clásica o a priori

- Supongamos un experimento como el lanzamiento de un dado, que consta de un total de 6 resultados ( $N=6$ ).
- Además se sabe que todos los resultados son igualmente probables, ya que tienen la misma oportunidad de salir, y que son mutuamente excluyentes , ya que o sale un “1”, o sale “3”, pero no puede salir un “1” o un “3” a la vez.
- Ahora, supongamos que queremos saber la probabilidad de sacar un “4” en un dado. En este caso el evento “4” (E) , puede ocurrir una única vez ( $N_e$ ).



# Probabilidad clásica o a priori

- Entonces la probabilidad del evento “4” (E), se escribe como  $P(4)$ , y está dado por:

$$P(4) = \frac{1}{6}$$

- De acuerdo a todo lo anterior, cuál sería la probabilidad de tener:
  - Un número par.
  - Un número impar.
  - Un número menor a 5.
  - Un número mayor o igual a 3.



# Juguemos cartas

Supóngase que se va a jugar cartas...

1. Cuántos son todos los posibles resultados en un juego de cartas.
2. Si un evento consta en sacar un “10”, cuál sería esa probabilidad.
3. Si un evento consta en obtener cartas mayores o iguales a una “Jota”, cuál sería la probabilidad.
4. Si un evento consta en tener sólo cartas menores a 6, cuál sería la probabilidad.



# Probabilidad clásica o a priori

- El enfoque de la probabilidad clásica es el emplear un razonamiento lógico previo o a priori.

¿Por qué?



# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

2

Probabilidad clásica  
o a priori

3

Probabilidad  
frecuencia relativa

¿De acuerdo al total de resultados que se observan, cuál es la posibilidad de obtener... o de que...?



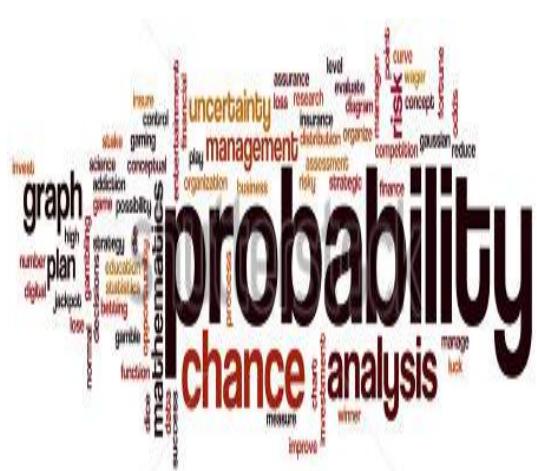
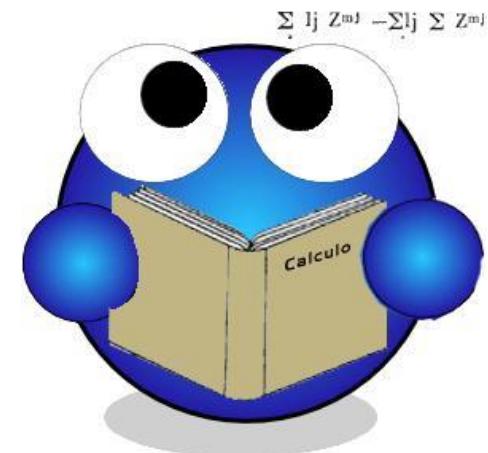
# Probabilidad según la frecuencia relativa

- Un problema de la probabilidad a priori consiste en que se supone que los resultados son igualmente probables, pero en la práctica esto casi nunca sucede.
- Además, hay muchos casos en donde no se puede establecer desde antes las probabilidades a priori de cierto acontecimiento.
- En la actualidad, el concepto más frecuente es el de la *Frecuencia Relativa*.



# Probabilidad según la frecuencia relativa

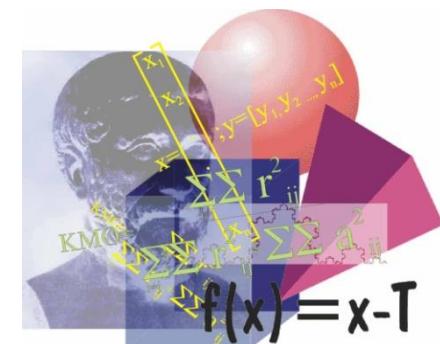
- Imaginemos que se quiere saber la probabilidad de que en un centro médico se atienda a una persona proveniente de Limón.
  - Si utiliza un método clásico, diría que en Costa Rica hay 7 provincias, y que entonces ud esperaría que 1 de cada 7 personas recibidas provengan de la provincia de Limón... ¿sería esto correcto? ¿Cuál sería la probabilidad?
  - ¿ Cómo podríamos obtener una alternativa complementaria de la probabilidad para representar la siguiente probabilidad?



# Probabilidad según la frecuencia relativa

- La probabilidad según el concepto de frecuencia relativa se suele expresar de la siguiente forma:

$$P(e) \approx \frac{n_x}{n} \longrightarrow P(e) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_x}{n}$$



$P(E)$  = probabilidad de ocurrencia del evento de interés.

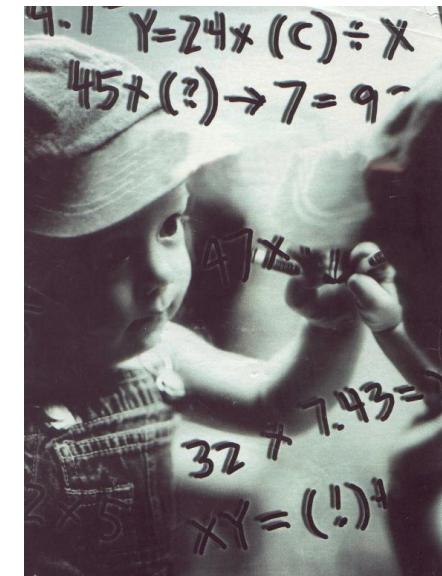
$ne$  = es el número de veces que ocurre el evento E en los n ensayos.

$n$  = el total de ensayos de un posible experimento.



# Probabilidad según la frecuencia relativa

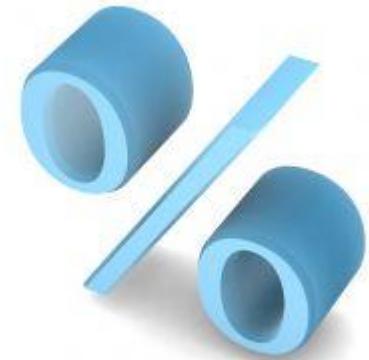
- Ud sabe que para el presente año en Costa Rica, hubo un total de 367 893 personas de limón, y que además la población total es de 5 012 102.
- Ud sabe que es más acertado obtener una probabilidad según el enfoque de probabilidad relativa.
- ¿Cómo calculamos la probabilidad según el enfoque de frecuencia relativa? Pues según la fórmula anterior...
$$P(E) = \frac{n_e}{n}$$
- ¿Esto a qué se les parece?



# Probabilidad según la frecuencia relativa

- El resultado es muy similar a una proporción:

$$P(\text{"Limón"}) = \frac{\text{población de Limón}}{\text{Población total Costa Rica}}$$



$$P(\text{"Limón"}) = \frac{367\,893}{5\,012\,102}$$

$$P(\text{"Limón"}) = 0,0734$$



# Probabilidad según la frecuencia relativa

- Entonces, de acuerdo al resultado anterior, la probabilidad de atender a una persona de Limón es de 0,0734. ¿ Cómo podríamos interpretar dicha probabilidad?
- Nótese que el resultado de la presente probabilidad recurrió la necesidad de los datos obtenidos.
- Además, en este caso no hay ningún pensamiento anterior o posterior, todo se fundamenta en la información presente.



# Probabilidad según la frecuencia relativa

- Con este nuevo concepto de la probabilidad según la frecuencia relativa, que pasó con el enfoque clásico....



$$P_s = \frac{n!}{(n-s)!}$$

# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

4

Probabilidad  
subjetiva

2

Probabilidad clásica  
o a priori

3

Probabilidad  
frecuencia relativa

¿De acuerdo a la información que manejo o poseo, cuál es la posibilidad de obtener... o de que...?



# Probabilidad subjetiva

- Existen muchos eventos de interés cuyas probabilidades de ocurrencia no se pueden calcular de acuerdo con los métodos de frecuencia relativa o de probabilidad a priori.
- Los métodos anteriores no prestan ninguna ayuda para calcular la probabilidad de que , por ejemplo:

- Haya vida en algún planeta distante
- En los próximos 10 años se descubra algún remedio contra el cáncer.
- Cierta persona vaya a destacar en la universidad.
- Mañana vaya a llover.



# Probabilidad subjetiva

- Muchas veces escuchamos que según el nivel de precipitación y la nubosidad en el cielo, se tiene una probabilidad del 70% de que vaya a llover.
- Aquellas probabilidades que nos permite asignarle probabilidades a eventos tales como estos, en donde no hay un claro respaldo de datos para el momento, se le denomina como *probabilidad subjetiva*.
- Este método tiene un gran fundamento en la estadística Bayesiana. Los dos enfoques de probabilidad anterior se conciben como un caso especial de la probabilidad subjetiva.



# Probabilidad subjetiva

- ¿Es fácil de entender el enfoque de probabilidad subjetiva?

## Likelihoods for continuous distributions [\[edit\]](#)

The use of the probability density instead of a probability in specifying the likelihood function above is justified as follows. The likelihood that an observation  $x$  lies in the interval  $[x_j, x_j + h]$ , where  $x_j$  is a specific observed value and  $h > 0$  a constant, is given by  $\mathcal{L}(\theta|x \in [x_j, x_j + h])$ . Observe that

$$\arg \max_{\theta} \mathcal{L}(\theta|x \in [x_j, x_j + h]) = \arg \max_{\theta} \frac{1}{h} \mathcal{L}(\theta|x \in [x_j, x_j + h]), \text{ since } h \text{ is positive and constant. Because}$$

$$\arg \max_{\theta} \frac{1}{h} \mathcal{L}(\theta|x \in [x_j, x_j + h]) = \arg \max_{\theta} \frac{1}{h} \Pr(x_j \leq x \leq x_j + h|\theta) = \arg \max_{\theta} \frac{1}{h} \int_{x_j}^{x_j + h} f(x|\theta) dx, \text{ where } f(x|\theta) \text{ is the probability density function of}$$

the variable  $x$ , it follows that  $\arg \max_{\theta} \mathcal{L}(\theta|x \in [x_j, x_j + h]) = \arg \max_{\theta} \frac{1}{h} \int_{x_j}^{x_j + h} f(x|\theta) dx$ . The first fundamental theorem of calculus and the l'Hôpital's rule

together provide that  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{1}{h} \int_{x_j}^{x_j + h} f(x|\theta) dx = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{\frac{d}{dh} \int_{x_j}^{x_j + h} f(x|\theta) dx}{\frac{dh}{dh}} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(x_j + h|\theta)}{1} = f(x_j|\theta)$ . Then,

$$\arg \max_{\theta} \mathcal{L}(\theta|x_j) = \arg \max_{\theta} \left[ \lim_{h \rightarrow 0^+} \mathcal{L}(\theta|x \in [x_j, x_j + h]) \right] = \arg \max_{\theta} \left[ \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{1}{h} \int_{x_j}^{x_j + h} f(x|\theta) dx \right] = \arg \max_{\theta} f(x_j|\theta). \text{ Therefore,}$$

$$\arg \max_{\theta} \mathcal{L}(\theta|x_j) = \arg \max_{\theta} f(x_j|\theta).$$

# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

4

Probabilidad clásica  
o a priori

2

Probabilidad clásica  
o a priori

5

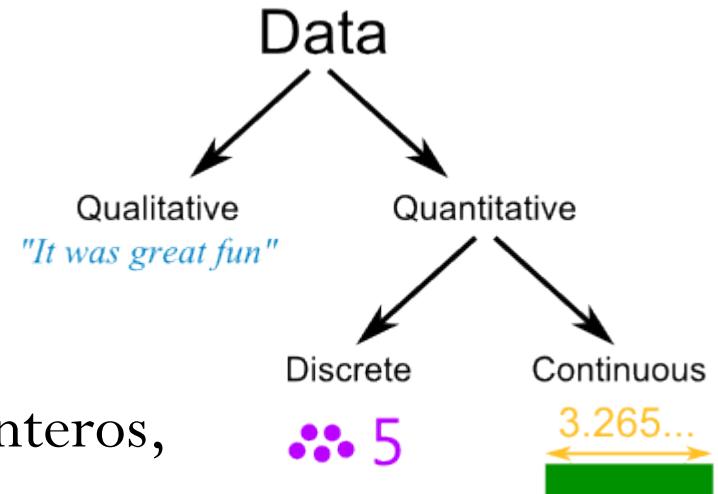
Distribución de  
probabilidad  
discreta

3

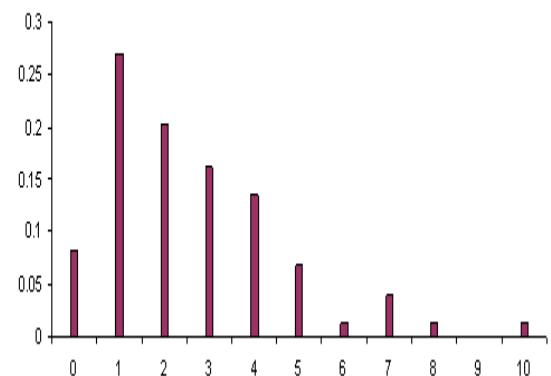
Probabilidad  
frecuencia relativa

# Datos discretos

- ¿Qué son datos discretos?
- Datos de que son números reales enteros, que van desde 0 hasta  $+\infty$
- $0, 1, 2, 3, \dots, n$
- Ejemplo: número de hijos, cantidad de nacimientos, número de accidentes en la carretera, etc.



Pills consumed

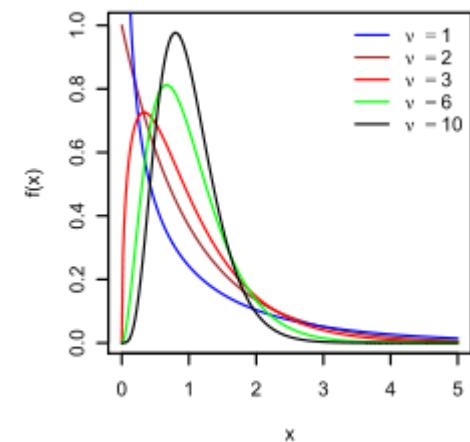
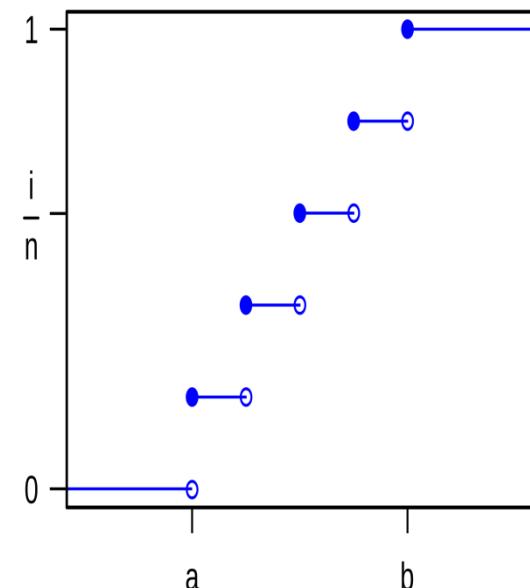


# Función de probabilidad discretas

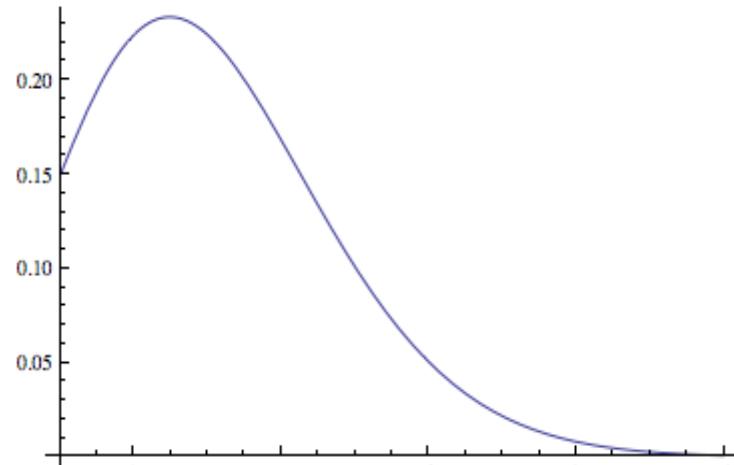
- Las funciones discretas son distribuciones que asignan una probabilidad a un fenómeno de esta clase.
- En este tipo de funciones de distribución, para obtener la probabilidad, se utilizan sumatorias:

$$\sum$$

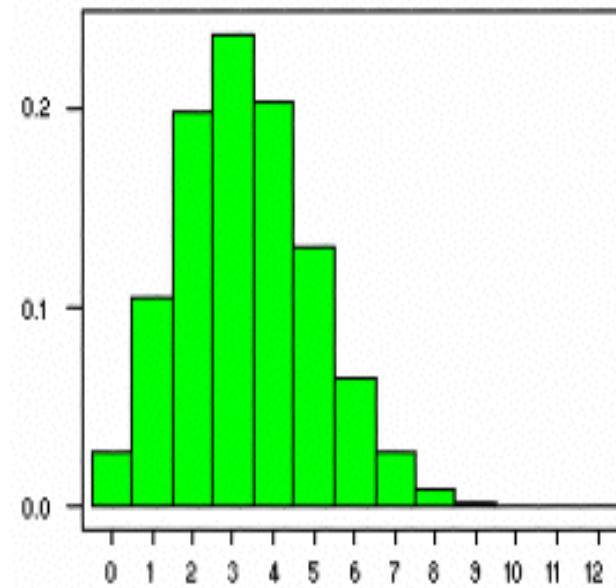
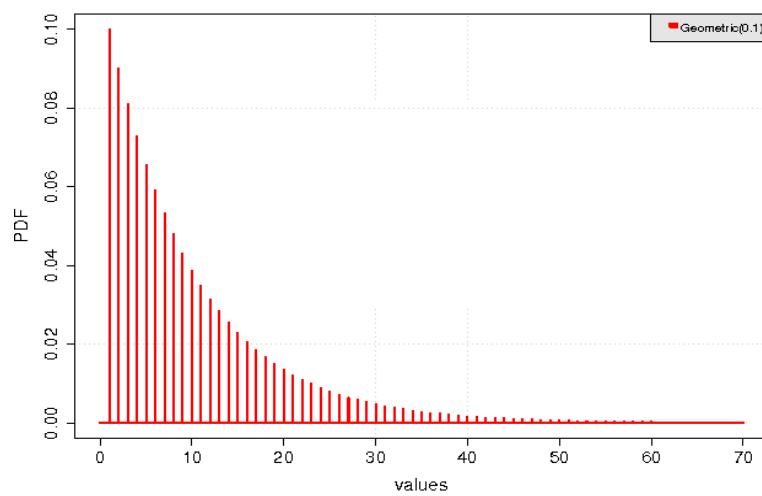
- Las funciones discretas más conocidas son: poisson, bernouilli, binomial, binomial negativa, geométrica, la hypergeométrica, etc.



# Función de probabilidad discretas



PDF – Geometric( $p$ )



# Índice

1

La esencia de la  
probabilidad y  
conceptos

4

Probabilidad clásica  
o a priori

2

Probabilidad clásica  
o a priori

5

Distribución de  
probabilidad  
discreta

3

Probabilidad  
frecuencia relativa

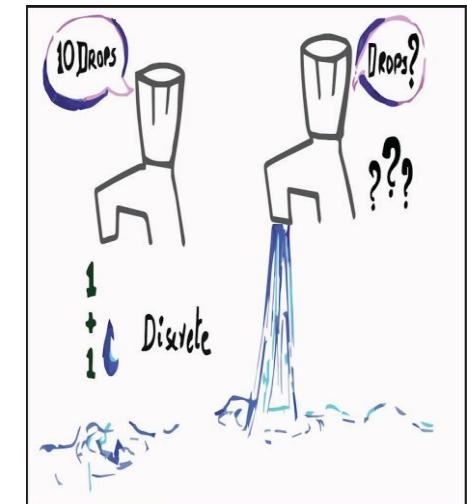
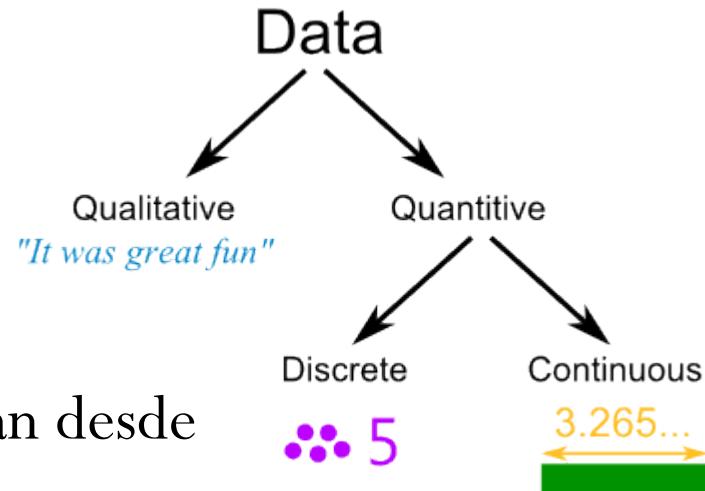
6

Distribución de  
probabilidad  
continua

# Datos continuos

- ¿Qué son datos continuos?

- Datos de que son números reales, que van desde  $-\infty$  hasta  $+\infty$ .
- $-\infty, -344.3, -243.9, 0, 5342.8, 34234.6, +\infty$
- Ejemplo: salario, cantidad de glóbulos rojos, presión sanguínea, volumen del agua, etc.

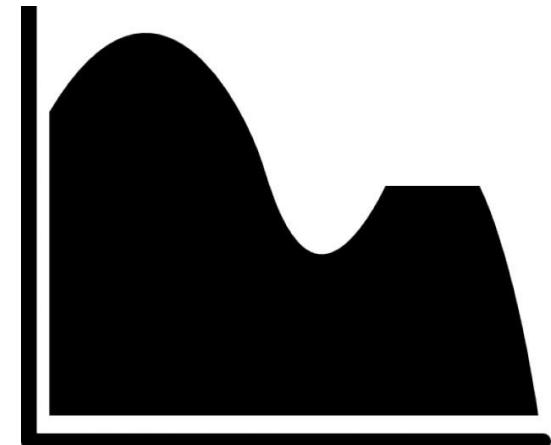
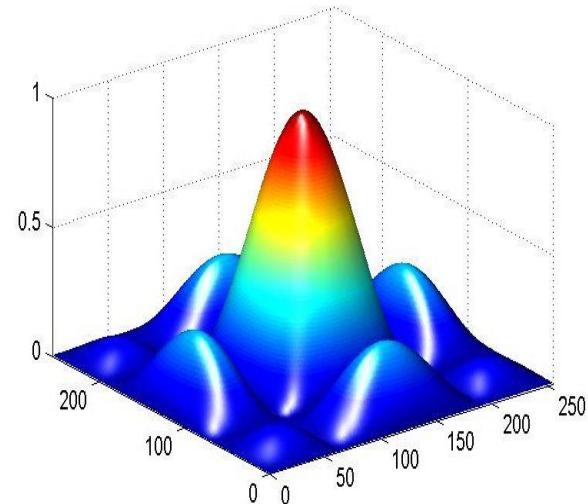


# Función de probabilidad continua

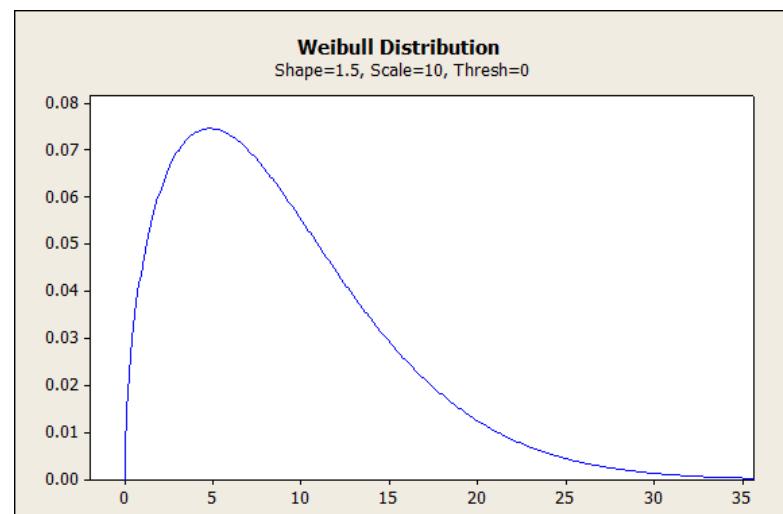
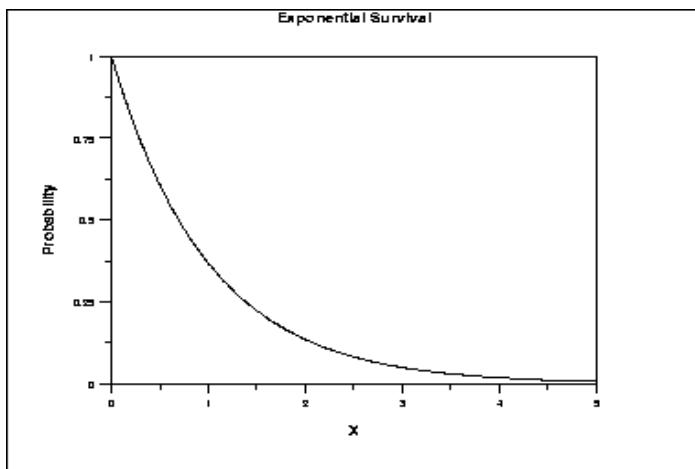
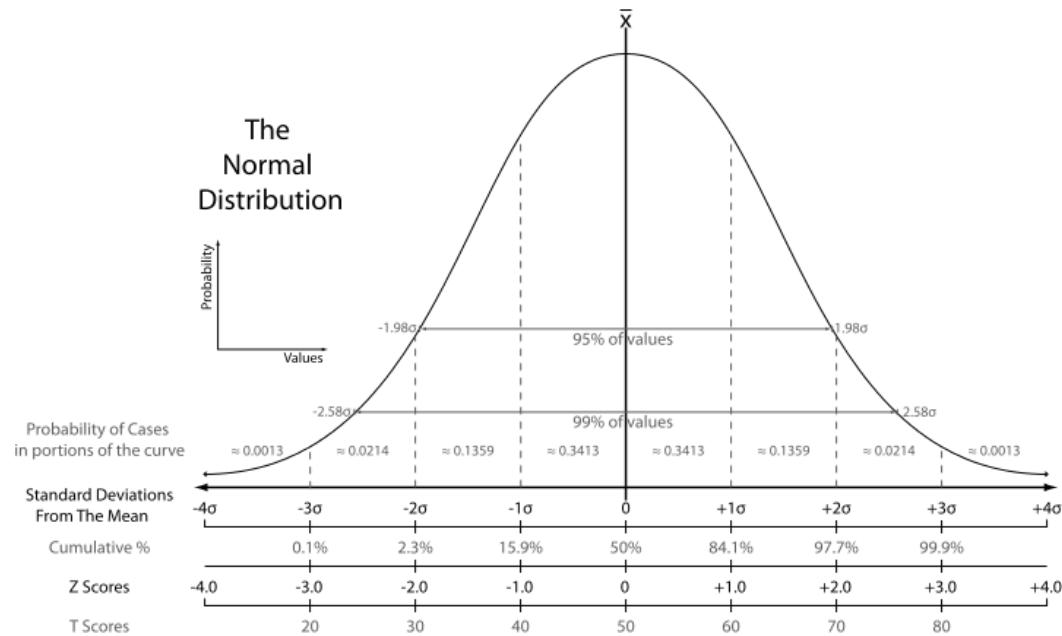
- Las funciones continuas son distribuciones que asignan una probabilidad a un fenómeno de esta clase.
- En este tipo de funciones de distribución, para obtener la probabilidad, se utilizan integrales:

$$\int \xrightarrow{\text{Raster}} \int_a^b f(x)dx$$

- Las funciones continuas más conocidas son: Normal, Exponencial, Weibull, Gamma, Beta, etc. .



# Función de probabilidad continua



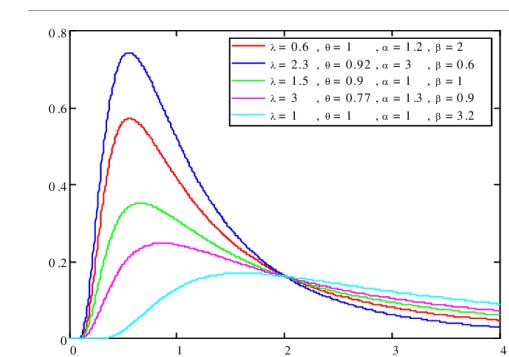
# Índice

7

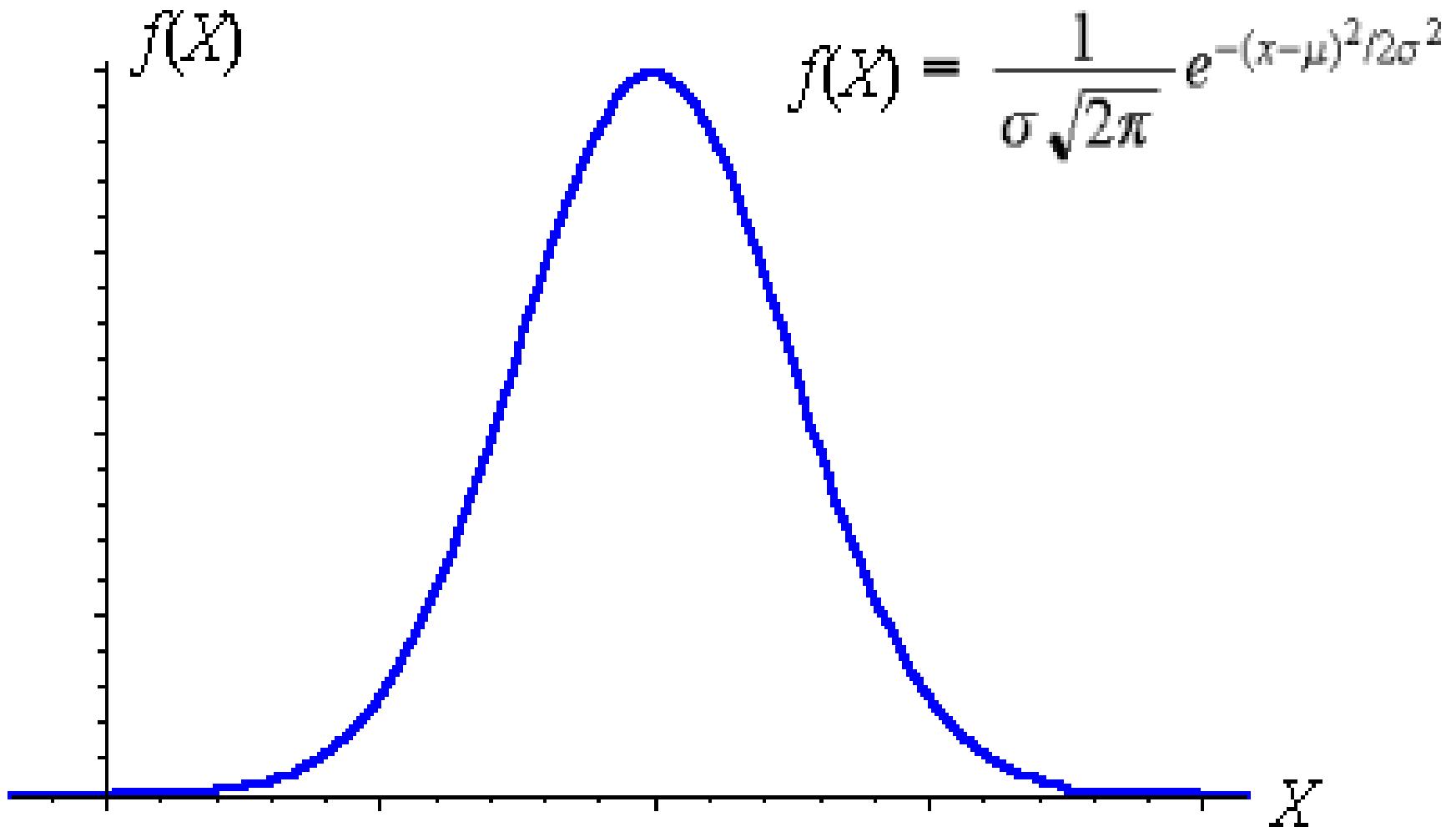
Funciones de  
probabilidad  
continuas

# Funciones de probabilidades continuas

- Se presentan las principales funciones de probabilidades que se utilizarán en el estudio de la Bioestadística inicial.
- No se presentan funciones discretas... Abarcamos solo problemáticas con datos resultados en escala de razón.
- Las funciones continuas más utilizadas son: normal, t de Student, F de Snedecor y Chi Cuadrada.
- Una enlace para conocer más sobre las funciones continuas y discretas: [https://www.sergas.es/Salud-publica/Documents/1899/Ayuda\\_Epidat\\_4\\_Distribuciones\\_de\\_probabilidad\\_Octubre2014.pdf](https://www.sergas.es/Salud-publica/Documents/1899/Ayuda_Epidat_4_Distribuciones_de_probabilidad_Octubre2014.pdf)



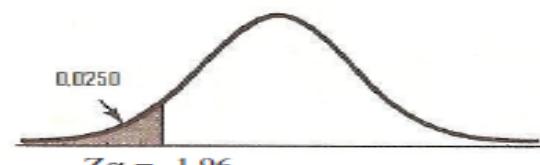
# Cura normal y normal estándar



**Tabla 5. Probabilidades acumuladas de la Distribución Normal Estándar**

$$F(Z_\alpha) = \int_{-\infty}^{Z_\alpha} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} dz$$

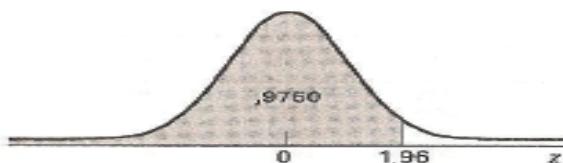
$$P(Z \leq -1,96) = 0,0250$$



Segundo decimal de $z$											$z$
$z$	-0,09	-0,08	-0,07	-0,06	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	0,00	$z$
-4,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0,000003	-4,0
-3,9	0,00003	0,00003	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00005	0,00005	-3,9
-3,8	0,00005	0,00005	0,00005	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00007	0,00007	0,00007	-3,8
-3,7	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00009	0,00009	0,00009	0,00010	0,00010	0,00010	-3,7
-3,6	0,00011	0,00012	0,00012	0,00013	0,00013	0,00014	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	-3,6
-3,5	0,00017	0,00017	0,00018	0,00019	0,00019	0,00020	0,00021	0,00022	0,00022	0,00023	-3,5
-3,4	0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,00028	0,00029	0,00030	0,00031	0,00032	0,00034	-3,4
-3,3	0,00035	0,00036	0,00038	0,00039	0,00040	0,00042	0,00043	0,00045	0,00047	0,00048	-3,3
-3,2	0,00050	0,00052	0,00054	0,00056	0,00058	0,00060	0,00062	0,00064	0,00066	0,00069	-3,2
-3,1	0,00071	0,00074	0,00076	0,00079	0,00082	0,00084	0,00087	0,00090	0,00094	0,00097	-3,1
-3,0	0,00100	0,00104	0,00107	0,00111	0,00114	0,00118	0,00122	0,00126	0,00131	0,00135	-3,0
-2,9	0,00139	0,00144	0,00149	0,00154	0,00159	0,00164	0,00169	0,00175	0,00181	0,00187	-2,9
-2,8	0,00193	0,00199	0,00205	0,00212	0,00219	0,00226	0,00233	0,00240	0,00248	0,00256	-2,8
-2,7	0,00264	0,00272	0,00280	0,00289	0,00298	0,00307	0,00317	0,00326	0,00336	0,00347	-2,7
-2,6	0,00357	0,00368	0,00379	0,00391	0,00402	0,00415	0,00427	0,00440	0,00453	0,00466	-2,6
-2,5	0,00480	0,00494	0,00508	0,00523	0,00539	0,00554	0,00570	0,00587	0,00604	0,00621	-2,5
-2,4	0,00639	0,00657	0,00676	0,00695	0,00714	0,00734	0,00755	0,00776	0,00798	0,00820	-2,4
-2,3	0,00842	0,00866	0,00889	0,00914	0,00939	0,00964	0,00990	0,01017	0,01044	0,01072	-2,3
-2,2	0,01101	0,01130	0,01160	0,01191	0,01222	0,01255	0,01287	0,01321	0,01355	0,01390	-2,2
-2,1	0,01426	0,01463	0,01500	0,01539	0,01578	0,01618	0,01659	0,01700	0,01743	0,01786	-2,1
-2,0	0,01831	0,01876	0,01923	0,01970	0,02018	0,02068	0,02118	0,02169	0,02222	0,02275	-2,0
-1,9	0,02330	0,02385	0,02442	0,02500	0,02559	0,02619	0,02680	0,02743	0,02807	0,02872	-1,9
-1,8	0,02938	0,03005	0,03074	0,03144	0,03216	0,03288	0,03362	0,03438	0,03515	0,03593	-1,8
-1,7	0,03673	0,03754	0,03836	0,03920	0,04006	0,04093	0,04182	0,04272	0,04363	0,04457	-1,7
1,6	0,04551	0,04648	0,04746	0,04846	0,04947	0,05050	0,05155	0,05262	0,05370	0,05480	-1,6
-1,5	0,05592	0,05705	0,05821	0,05938	0,06057	0,06178	0,06301	0,06426	0,06552	0,06681	-1,5
-1,4	0,06811	0,06944	0,07078	0,07215	0,07353	0,07493	0,07636	0,07780	0,07927	0,08076	-1,4
-1,3	0,08226	0,08379	0,08534	0,08692	0,08851	0,09012	0,09176	0,09342	0,09510	0,09680	-1,3
-1,2	0,09853	0,10027	0,10204	0,10383	0,10565	0,10749	0,10935	0,11123	0,11314	0,11507	-1,2
-1,1	0,11702	0,11900	0,12100	0,12302	0,12507	0,12714	0,12924	0,13136	0,13350	0,13567	-1,1
-1,0	0,13786	0,14007	0,14231	0,14457	0,14686	0,14917	0,15151	0,15386	0,15625	0,15866	-1,0
-0,9	0,16109	0,16354	0,16602	0,16853	0,17106	0,17361	0,17619	0,17879	0,18141	0,18406	-0,9
-0,8	0,18673	0,18943	0,19215	0,19489	0,19766	0,20045	0,20327	0,20611	0,20897	0,21186	-0,8
-0,7	0,21476	0,21770	0,22065	0,22363	0,22663	0,22965	0,23270	0,23576	0,23885	0,24196	-0,7
-0,6	0,24510	0,24825	0,25143	0,25463	0,25785	0,26109	0,26435	0,26763	0,27093	0,27425	-0,6
-0,5	0,27760	0,28096	0,28434	0,28774	0,29116	0,29460	0,29806	0,30153	0,30503	0,30854	-0,5
-0,4	0,31207	0,31561	0,31918	0,32276	0,32636	0,32997	0,33360	0,33724	0,34090	0,34458	-0,4
-0,3	0,34827	0,35197	0,35569	0,35942	0,36317	0,36693	0,37070	0,37448	0,37828	0,38209	-0,3
-0,2	0,38591	0,38974	0,39358	0,39743	0,40129	0,40517	0,40905	0,41294	0,41683	0,42074	-0,2
-0,1	0,42465	0,42858	0,43251	0,43644	0,44038	0,44433	0,44828	0,45224	0,45620	0,46017	-0,1
0,0	0,46414	0,46812	0,47210	0,47608	0,48006	0,48405	0,48803	0,49202	0,49601	0,50000	0,0

# Continuación ... Distribución Normal Estándar

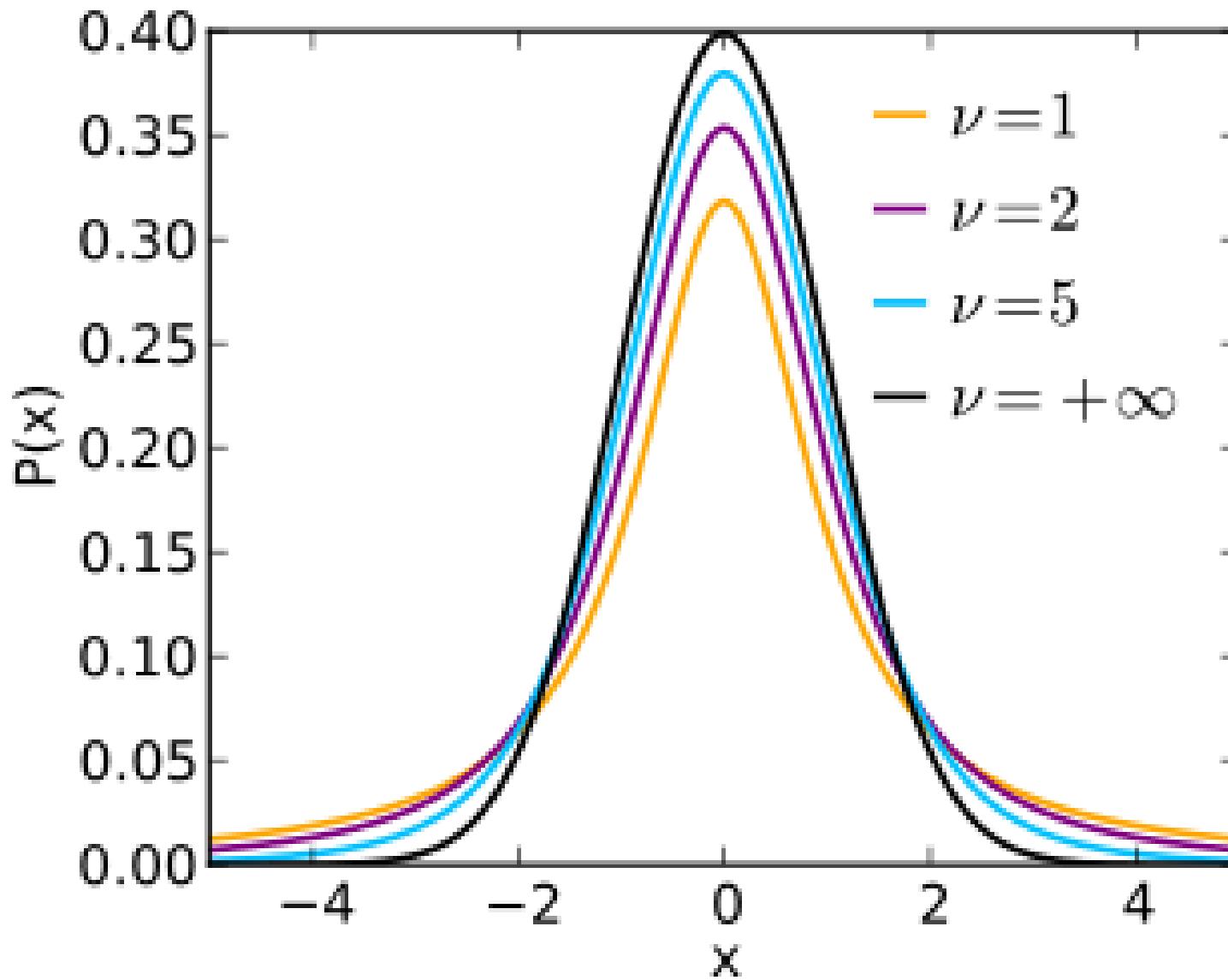
$$P(Z \leq 1,96) = 0,975$$



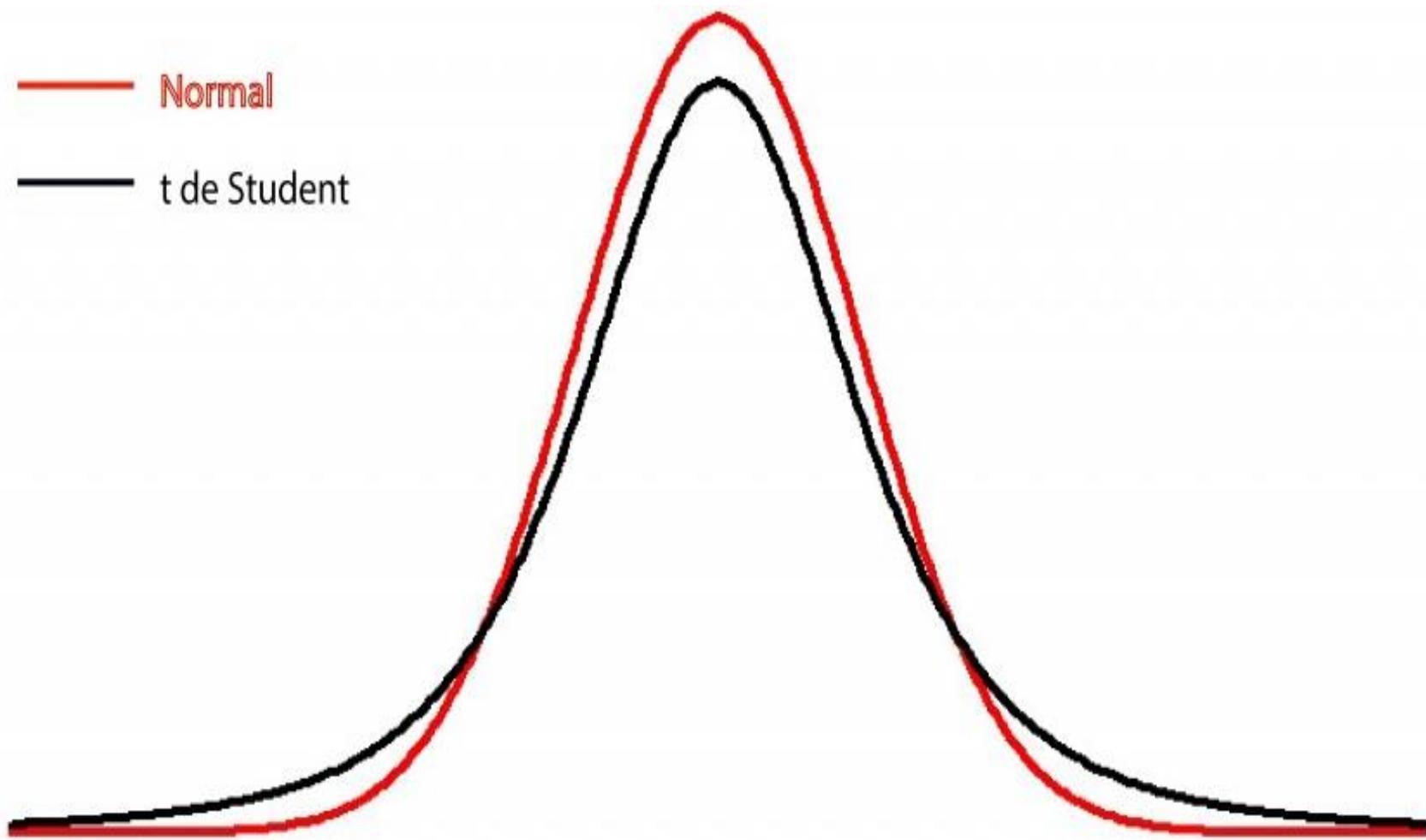
Segundo decimal de  $z$

$z$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	$z$
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586	0,0
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535	0,1
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409	0,2
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173	0,3
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793	0,4
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240	0,5
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490	0,6
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524	0,7
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327	0,8
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891	0,9
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214	1,0
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298	1,1
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147	1,2
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91308	0,91466	0,91621	0,91774	1,3
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189	1,4
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408	1,5
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449	1,6
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327	1,7
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062	1,8
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670	1,9
2,0	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169	2,0
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574	2,1
2,2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899	2,2
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158	2,3
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361	2,4
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520	2,5
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643	2,6
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736	2,7
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807	2,8
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861	2,9
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900	3,0
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929	3,1
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950	3,2
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965	3,3
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976	3,4
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983	3,5
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989	3,6
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992	3,7
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995	3,8
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997	3,9
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998	4,0

# La función t de Student

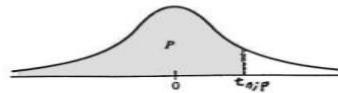


# t de Student contra Normal



# La curva t de Student

Distribución  $t$  de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores  $p$  y  $t_{n,p}$  que satisfacen

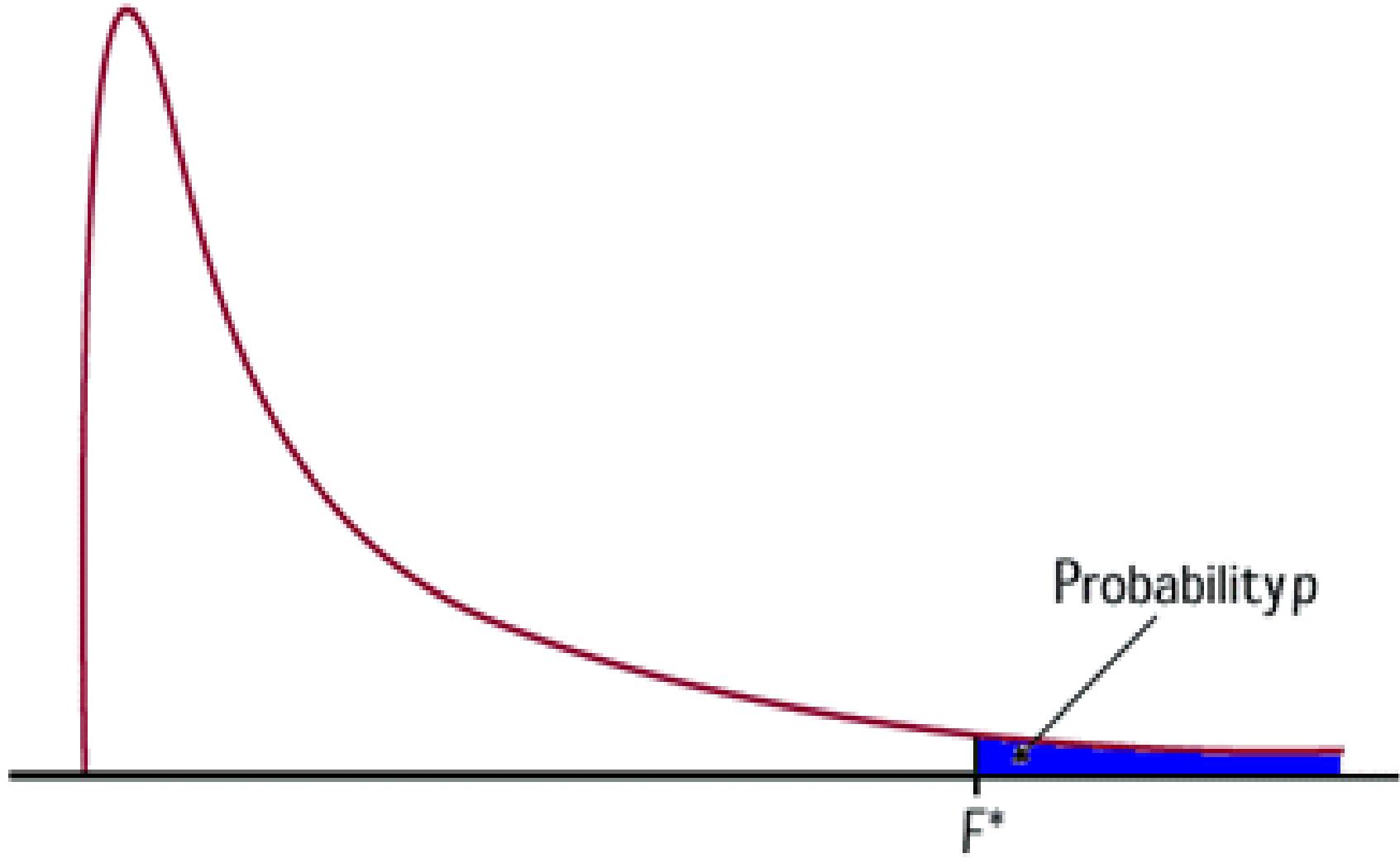
$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

$n$	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
$\infty$	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

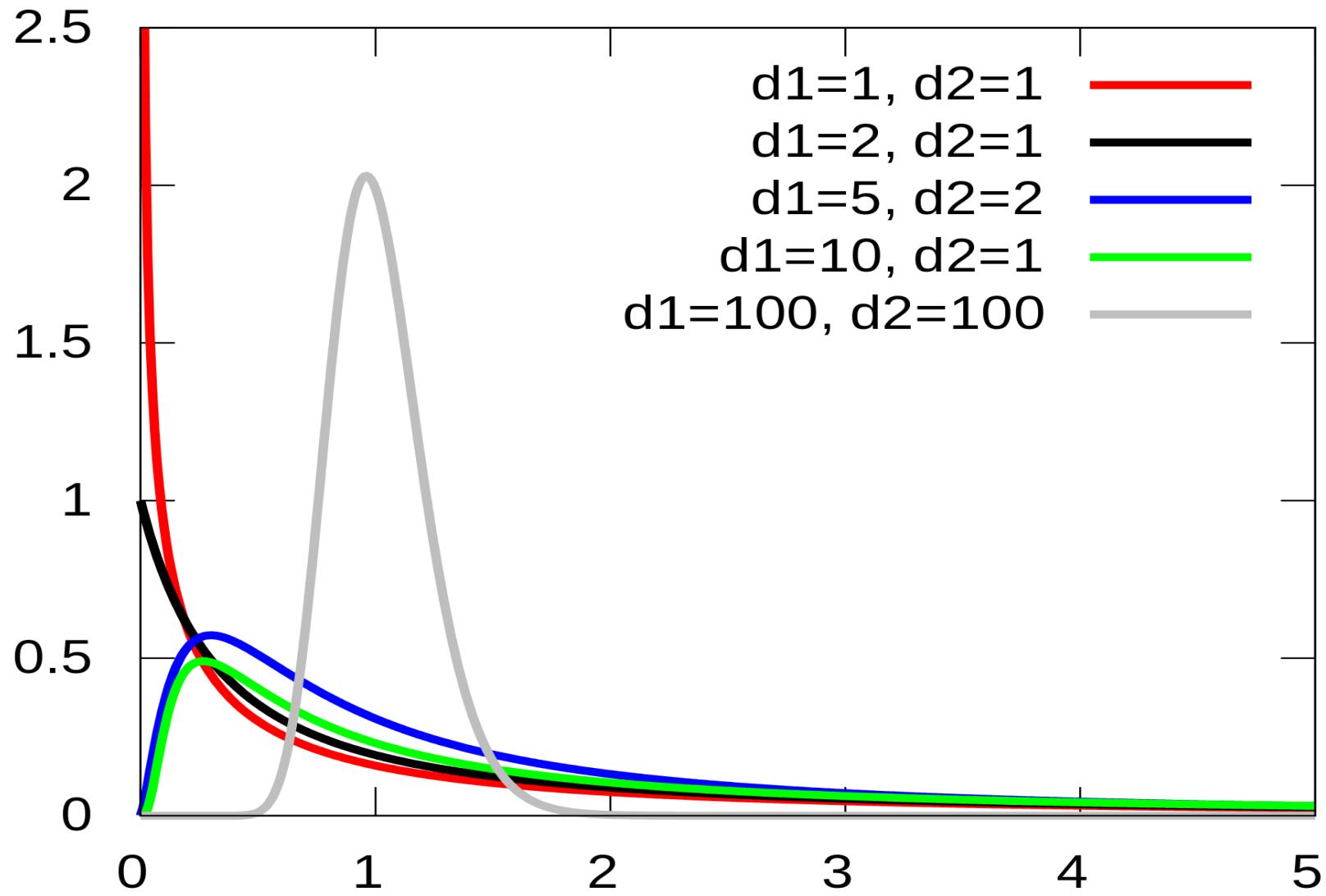
Tabla A.4: Tabla de la distribución  $t$  de Student.

$n$	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0, 1584	0, 3249	0, 7265	1, 3764	3, 0777	6, 3138	12, 7062	31, 8205	63, 6567
2	0, 1421	0, 2887	0, 6172	1, 0607	1, 8856	2, 9200	4, 3027	6, 9646	9, 9248
3	0, 1366	0, 2767	0, 5844	0, 9785	1, 6377	2, 3534	3, 1824	4, 5407	5, 8409
4	0, 1338	0, 2707	0, 5686	0, 9410	1, 5332	2, 1318	2, 7764	3, 7469	4, 6041
5	0, 1322	0, 2672	0, 5594	0, 9195	1, 4759	2, 0150	2, 5706	3, 3649	4, 0321
6	0, 1311	0, 2648	0, 5534	0, 9057	1, 4398	1, 9432	2, 4469	3, 1427	3, 7074
7	0, 1303	0, 2632	0, 5491	0, 8960	1, 4149	1, 8946	2, 3646	2, 9980	3, 4995
8	0, 1297	0, 2619	0, 5459	0, 8889	1, 3968	1, 8595	2, 3060	2, 8965	3, 3554
9	0, 1293	0, 2610	0, 5435	0, 8834	1, 3830	1, 8331	2, 2622	2, 8214	3, 2498
10	0, 1289	0, 2602	0, 5415	0, 8791	1, 3722	1, 8125	2, 2281	2, 7638	3, 1693
11	0, 1286	0, 2596	0, 5399	0, 8755	1, 3634	1, 7959	2, 2010	2, 7181	3, 1058
12	0, 1283	0, 2590	0, 5386	0, 8726	1, 3562	1, 7823	2, 1788	2, 6810	3, 0545
13	0, 1281	0, 2586	0, 5375	0, 8702	1, 3502	1, 7709	2, 1604	2, 6503	3, 0123
14	0, 1280	0, 2582	0, 5366	0, 8681	1, 3450	1, 7613	2, 1448	2, 6245	2, 9768
15	0, 1278	0, 2579	0, 5357	0, 8662	1, 3406	1, 7531	2, 1314	2, 6025	2, 9467
16	0, 1277	0, 2576	0, 5350	0, 8647	1, 3368	1, 7459	2, 1199	2, 5835	2, 9208
17	0, 1276	0, 2573	0, 5344	0, 8633	1, 3334	1, 7396	2, 1098	2, 5669	2, 8982
18	0, 1274	0, 2571	0, 5338	0, 8620	1, 3304	1, 7341	2, 1009	2, 5524	2, 8784
19	0, 1274	0, 2569	0, 5333	0, 8610	1, 3277	1, 7291	2, 0930	2, 5395	2, 8609
20	0, 1273	0, 2567	0, 5329	0, 8600	1, 3253	1, 7247	2, 0860	2, 5280	2, 8453
21	0, 1272	0, 2566	0, 5325	0, 8591	1, 3232	1, 7207	2, 0796	2, 5176	2, 8314
22	0, 1271	0, 2564	0, 5321	0, 8583	1, 3212	1, 7171	2, 0739	2, 5083	2, 8188
23	0, 1271	0, 2563	0, 5317	0, 8575	1, 3195	1, 7139	2, 0687	2, 4999	2, 8073
24	0, 1270	0, 2562	0, 5314	0, 8569	1, 3178	1, 7109	2, 0639	2, 4922	2, 7969
25	0, 1269	0, 2561	0, 5312	0, 8562	1, 3163	1, 7081	2, 0595	2, 4851	2, 7874
26	0, 1269	0, 2560	0, 5309	0, 8557	1, 3150	1, 7056	2, 0555	2, 4786	2, 7787
27	0, 1268	0, 2559	0, 5306	0, 8551	1, 3137	1, 7033	2, 0518	2, 4727	2, 7707
28	0, 1268	0, 2558	0, 5304	0, 8546	1, 3125	1, 7011	2, 0484	2, 4671	2, 7633
29	0, 1268	0, 2557	0, 5302	0, 8542	1, 3114	1, 6991	2, 0452	2, 4620	2, 7564
30	0, 1267	0, 2556	0, 5300	0, 8538	1, 3104	1, 6973	2, 0423	2, 4573	2, 7500
40	0, 1265	0, 2550	0, 5286	0, 8507	1, 3031	1, 6839	2, 0211	2, 4233	2, 7045
50	0, 1263	0, 2547	0, 5278	0, 8489	1, 2987	1, 6759	2, 0086	2, 4033	2, 6778
60	0, 1262	0, 2545	0, 5272	0, 8477	1, 2958	1, 6706	2, 0003	2, 3901	2, 6603
80	0, 1261	0, 2542	0, 5265	0, 8461	1, 2922	1, 6641	1, 9901	2, 3739	2, 6387
100	0, 1260	0, 2540	0, 5261	0, 8452	1, 2901	1, 6602	1, 9840	2, 3642	2, 6259
120	0, 1259	0, 2539	0, 5258	0, 8446	1, 2886	1, 6577	1, 9799	2, 3578	2, 6174
$\infty$	0, 126	0, 253	0, 524	0, 842	1, 282	1, 645	1, 960	2, 327	2, 576

# F de Snedecor



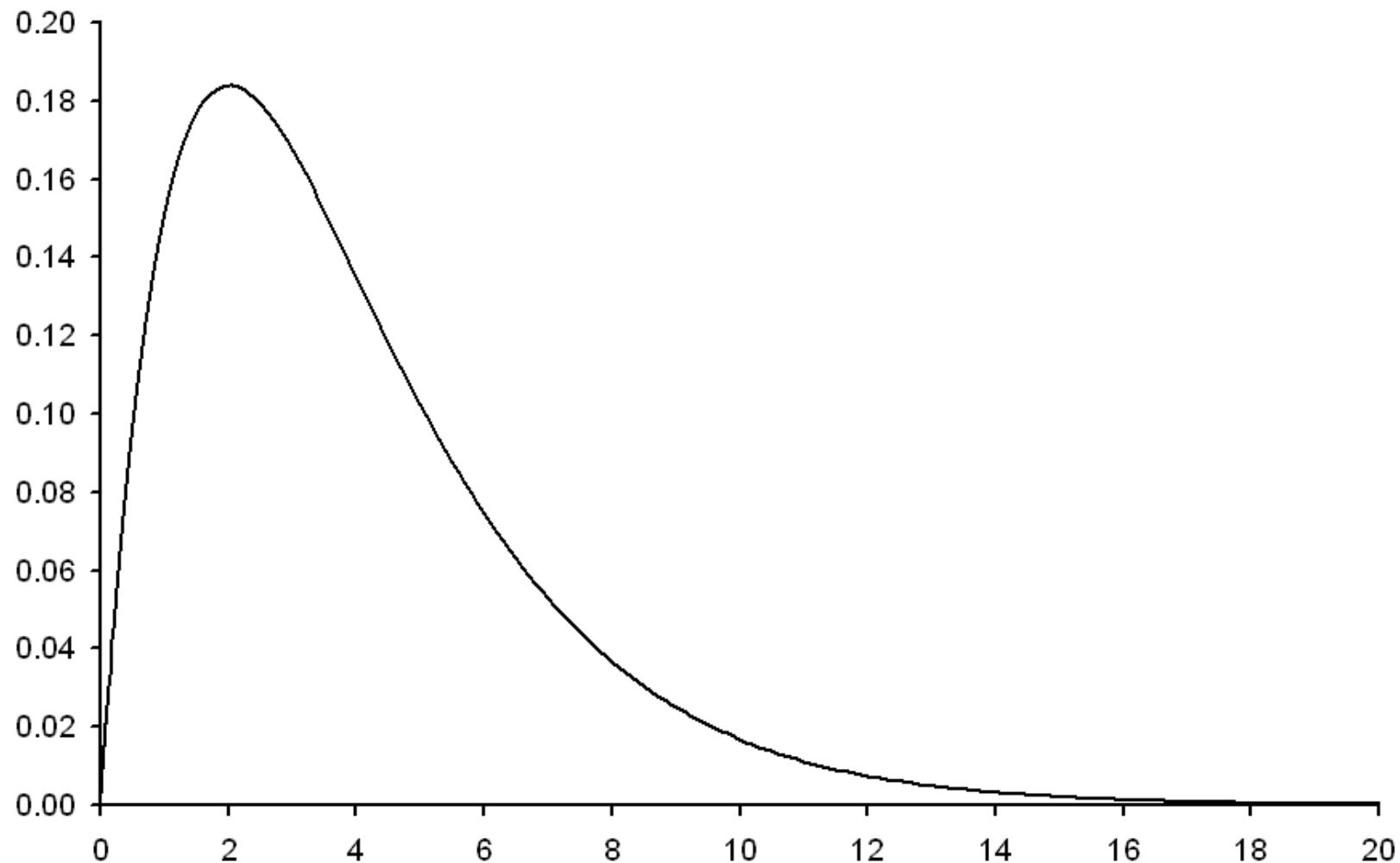
# F de Snedecor



# F - Distribution ( $\alpha = 0.05$ in the Right Tail)

Denominator Degrees of Freedom <i>df<sub>2</sub></i>	Numerator Degrees of Freedom <i>df<sub>1</sub></i>	Numerator Degrees of Freedom								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	
4	7.7086	9.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	6.9988	
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990	
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943	
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928	
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660	
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360	
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240	
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	
$\infty$	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799	

# Chi-cuadrada



# Chi-cuadrada

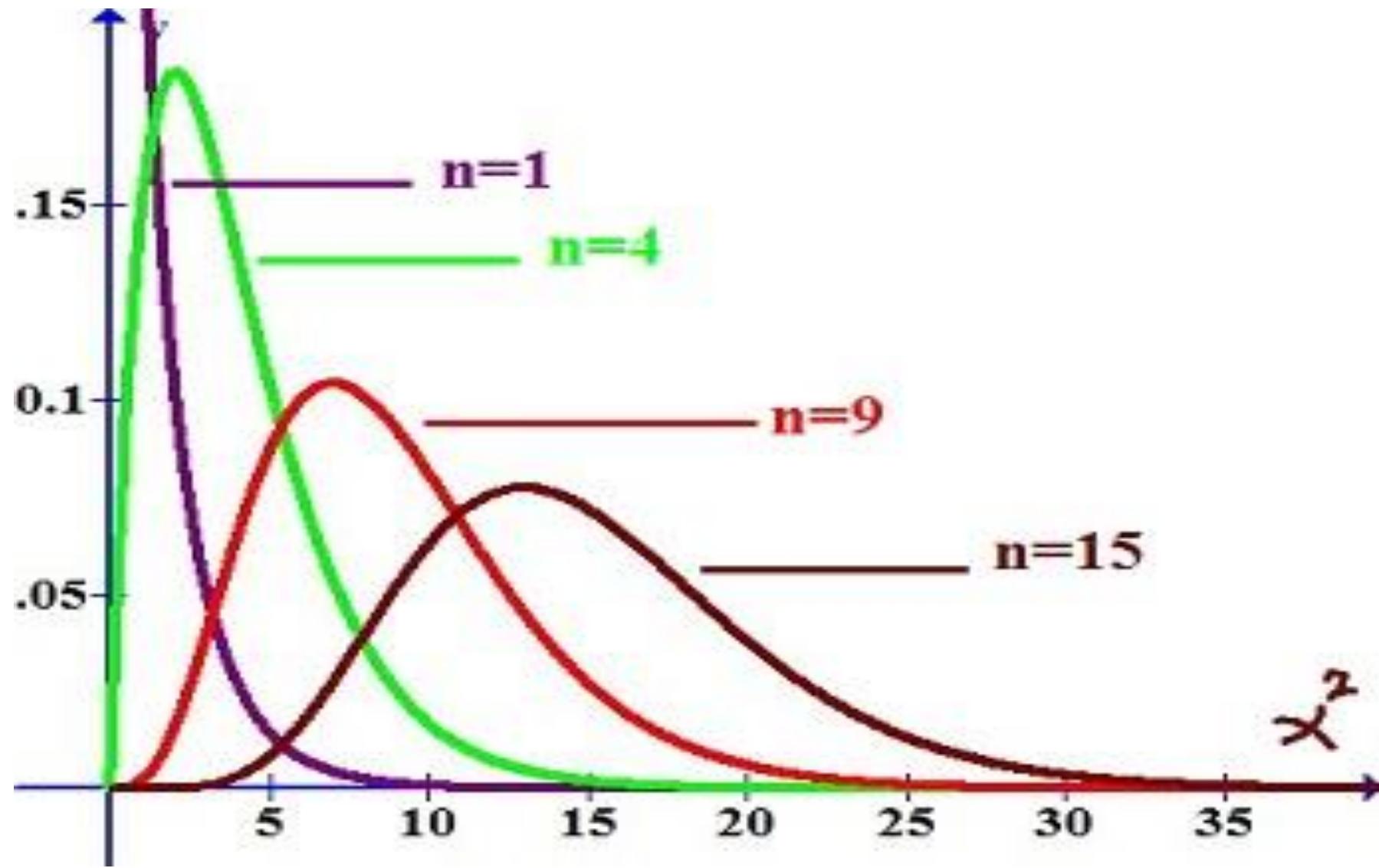


TABLE IV

Chi-Square ( $\chi^2$ ) Distribution

## Area to the Right of Critical Value

Degrees of Freedom	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635
2	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210
3	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345
4	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277
5	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086
6	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812
7	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475
8	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090
9	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666
10	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209
11	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725
12	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217
13	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688
14	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141
15	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578
16	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000
17	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409
18	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805
19	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191
20	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566
21	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932
22	9.542	10.982	12.338	14.042	30.813	33.924	36.781	40.289
23	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638
24	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980
25	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314
26	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642
27	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.963
28	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278
29	14.257	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588
30	14.954	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892

# Índice

7

Funciones de  
probabilidad

8

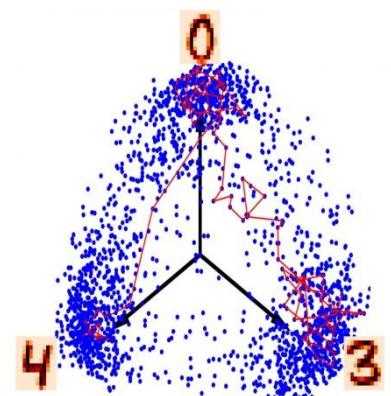
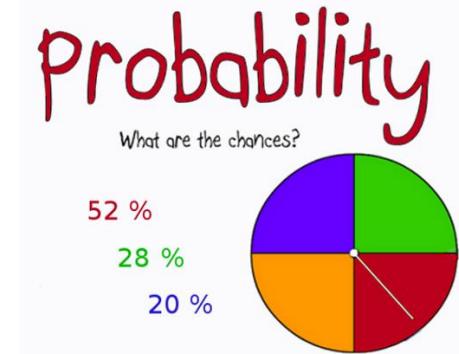
Utilidades de las  
probabilidades en el  
Salud

# Utilidades de las probabilidades

- En el análisis de los datos, las probabilidades lo son todo. Mas adelante lo utilizaremos para:

1. Reportar un resultado.
2. Saber las posibilidad de que un evento ocurra.
3. Probar la suposición o la hipótesis de un evento.
4. Medir la fuerza o la posibilidad de que algo vaya a suceder.

- Las probabilidades son el sustento de la inferencia estadística, dado que cualquier prueba se basa en las funciones de probabilidad.
- La Estadística clásica tiene su fundamento en lo anterior.



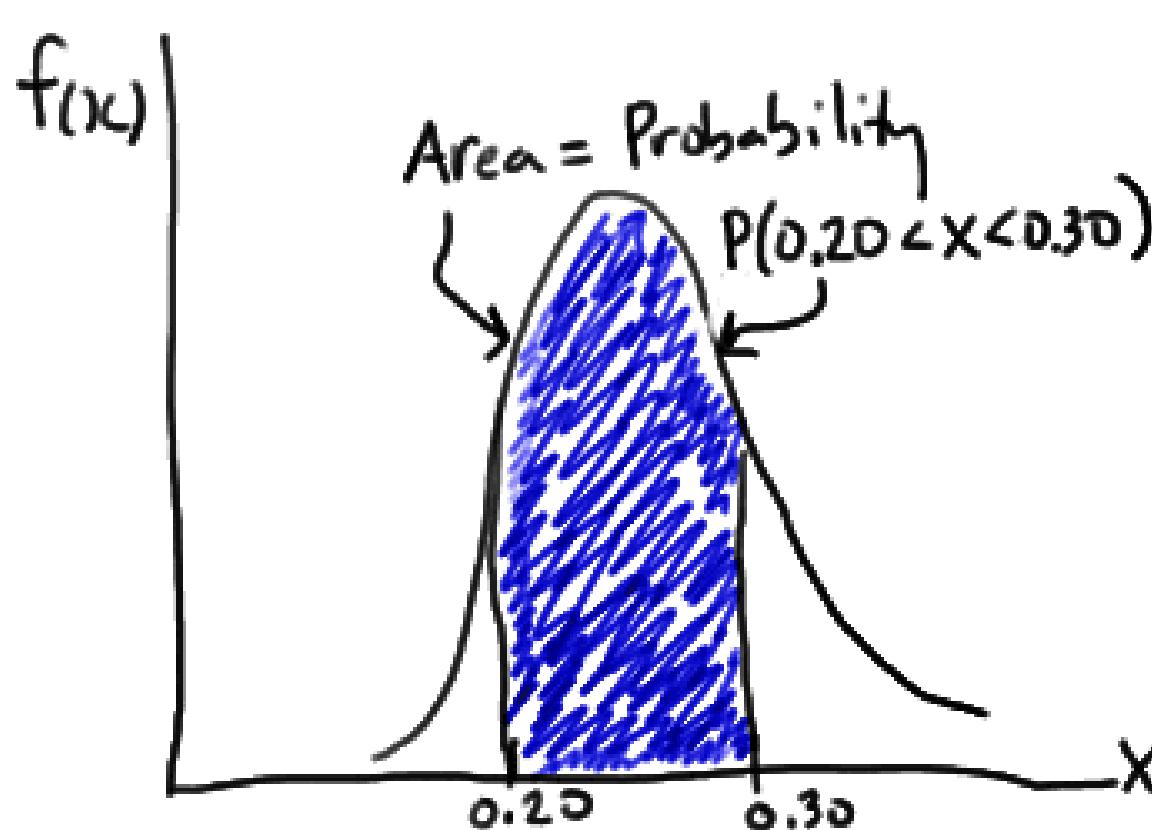
# Utilidades de las probabilidades

Reportar un resultado: puedo obtener un resultado probabilístico y reportarlo como si fuera un porcentaje. Por ejemplo, el porcentaje de personas que padecen de dolor de espalda es del 87% (probabilidad de 0,87).



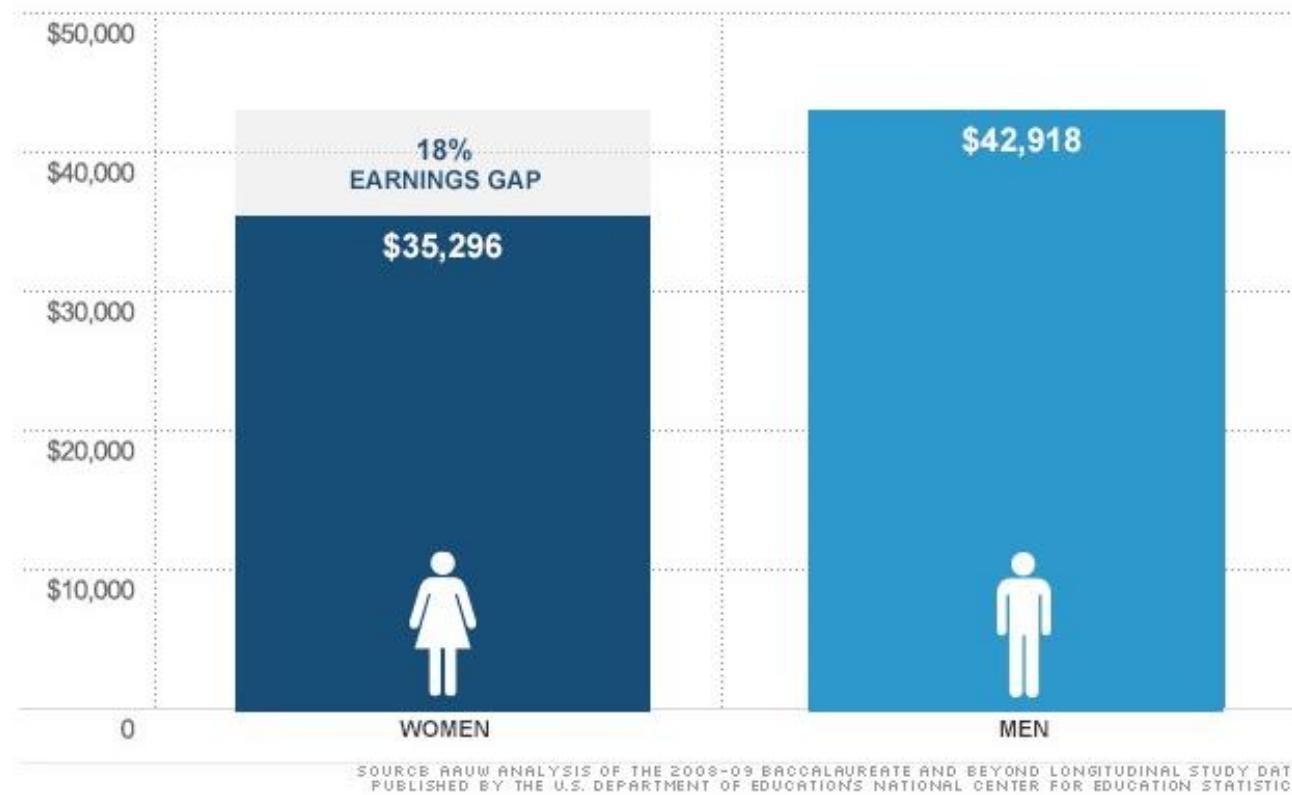
# Utilidades de las probabilidades

Saber las posibilidad de que un evento ocurra: utilizo las funciones de probabilidad para decir con qué probabilidad un evento podría ocurrir. Por ejemplo, para determinada población, se tiene una probabilidad del 32% que las personas padezcan de vértigo antes de los 40 años.



# Utilidades de las probabilidades

Probar la suposición o la hipótesis de un evento: utilizo las probabilidades para probar las diferencias entre poblaciones. Por ejemplo, interesa saber si hay diferencia estadísticas entre mujeres y hombres respecto al salario percibido... Acá utilizo el concepto de significancia...



# Utilidades de las probabilidades

Medir la fuerza o la posibilidad de que algo vaya a suceder : la **razón de momios** , razón de oportunidades o razón de probabilidades (*odds ratio* en inglés (OR)) es una medida estadística utilizada en estudios epidemiológicos y de casos controles, así como en los metaanálisis. En términos formales, se define como la posibilidad de que una condición de salud o enfermedad se presente en un grupo de población frente al riesgo de que ocurra en otro.

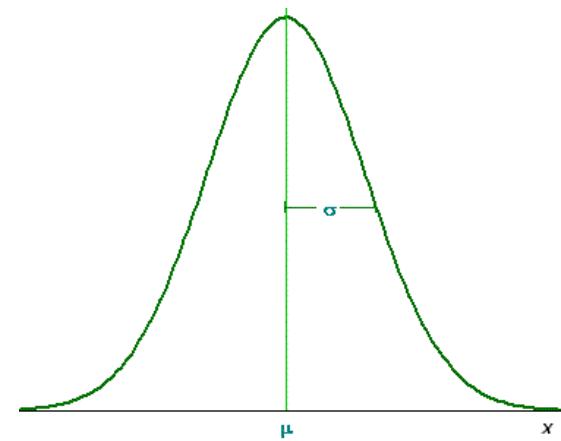
## Calculating the Odds Ratio (OR)

	Disease (Case)	No Disease (Control)
Exposed	A	B
Unexposed	C	D

$$OR = \frac{\text{Odds that a case was exposed (A/C)}}{\text{Odds that a control was exposed (B/D)}} = \frac{AD}{BC}$$

# Últimas reseñas

- Se estudió el concepto de las probabilidades, sus corrientes, las funciones de probabilidades continuas y la importancia de estas en el análisis de la información.
- En la actualidad, las probabilidades son el fundamento de todo tipo de análisis de la inferencia estadística.
- La inferencia estadística se respalda y toma todos sus criterios a partir de las funciones de probabilidades.
- Volveremos a utilizar las probabilidades en el capítulo de la curva normal, la normal estándar y la estandarización, y estas estarán presentes en los temas de la inferencia estadística.



ARTE

