Teorema
Ley De Bayes
Regla

Ejemplo

- 100 personas están en una fiesta:

Ejemplo 1

- 100 personas están en una fiesta:

	Rosa	Otros	
Hombre	5	35	
Mujer	20	40	

Ejemplo 1

- 100 personas están en una fiesta:

	Rosa	Otros	
Hombre	5	35	40
Mujer	20	40	60
	25	75	100

Ejemplo 1

- Si tomamos una persona al azar,
- tenemos las siguientes probabilidades:

- P(H) = 40%
- P(M) = 60%
- P(R) = 25%
- P(O) = 75%

	Rosa	Otros	
Hombre	5	35	40
Mujer	20	40	60
	25	75	100

Ejemplo 1

- Si tomamos una persona al azar,
- tenemos las siguientes probabilidades
- condicionales:
- P(R|H) = 5/40 = 12,5%
- P(R|M) = ?
- P(H|R) = ?

	Rosa	Otros	
Hombre	5	35	40
Mujer	20	40	60
	25	75	100

Ejemplo 1

- Si tomamos una persona al azar,
- tenemos las siguientes probabilidades
- condicionales:
- P(R|H) = 5/40 = 12,5%
- P(R|M) = 20/60 = 33%
- P(H|R) = ?

	Rosa	Otros	
Hombre	5	35	40
Mujer	20	40	60
	25	75	100

Ejemplo 1

- Si tomamos una persona al azar,
- tenemos las siguientes probabilidades
- condicionales:
- P(R|H) = 5/40 = 12,5%
- P(R|M) = 20/60 = 33%
- P(H|R) = P(H)P(R|H)/P(R)
- = 40%×12,5%/25%
- = 20% = 5/20

	Rosa	Otros	
Hombre	5	35	40
Mujer	20	40	60
	25	75	100

¿Cómo funciona?

- $P(B) \times P(A|B) = [\cancel{(p + r)} / (p + q + r + s)] \times p / \cancel{(p + r)}$

	B	~B
A	p	q
~A	r	s

	B	~B
A	p	q
~A	r	s

- $P(A) \times P(A|B)$

¿Cómo funciona?

- $P(B) \times P(A|B) = [\cancel{(p + r)} / (p + q + r + s)] \times p / \cancel{(p + r)}$

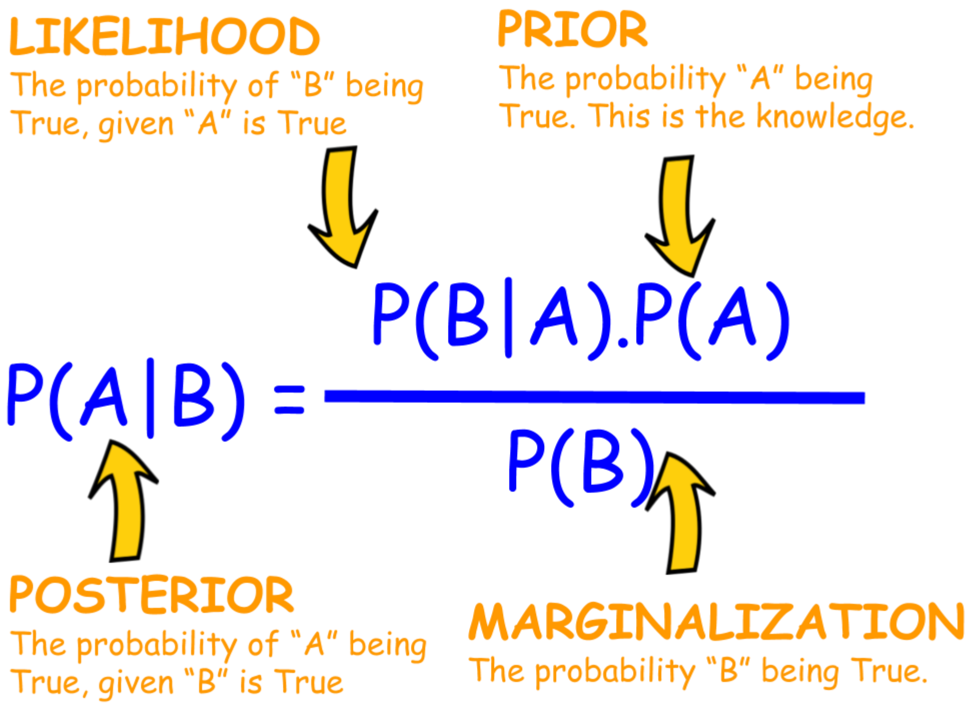
	B	~B
A	p	q
~A	r	s

	B	~B
A	p	q
~A	r	s

$P(A) \times P(A|B) = [\cancel{(p + q)} / (p + q + r + s)] \times p / \cancel{(p + q)}$

¿Cómo funciona?

- $P(A) \times P(B|A) = P(B) \times P(A|B)$
- Por tanto



¿Para qué sirve?

FALSOS POSITIVOS

Ejemplo 2

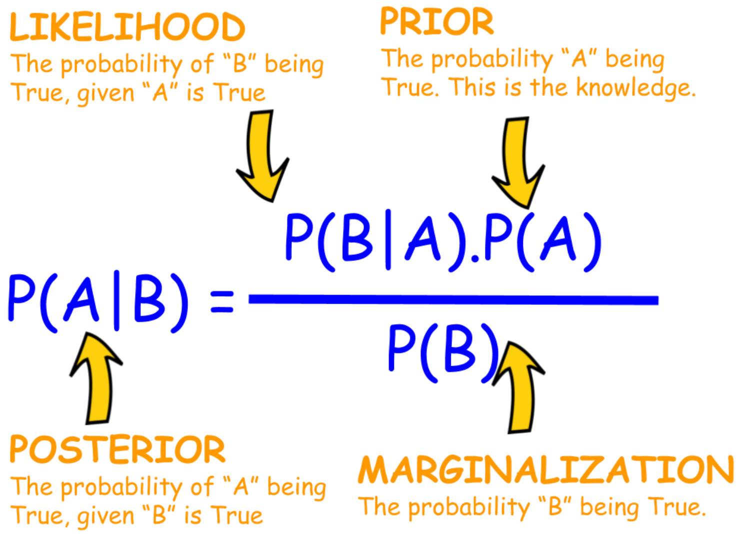
Un examen médico determina si una determinada persona padece de cierta condición con un 95% de especificidad (5% falsos positivos) y 80% de sesitividad (80% verdaderos positivos). Si se sabe que sólo el 1% de las personas padece de esta condición, ¿cuál es la probabilidad de que un individuo al azar con resultado positivo no tenga la condición?

- A : Sano, ~A : Enfermo, B : Resultado + ó -

$$P(S|+) = P(S) \times P(+|S) / P(+)$$

$$= 0.99 \times 0.05 / (0.99 \times 0.05 + 0.01 \times 0.80)$$

$$= 86\% \text{ (No el 5\%)}$$



Ejemplo 2

Un examen médico determina si una determinada persona padece de cierta condición con un 95% de especificidad (5% falsos positivos) y 80% de sesitividad (80% verdaderos positivos). Si se sabe que sólo el 1% de las personas padece de esta condición, ¿cuál es la probabilidad de que un individuo al azar con resultado positivo no tenga la condición?

P(S|+) = 99% × 5% / (5% + 20%) = 86% (No el 5%)

Supongamos una población de 10.000 individuos:

De ellos el 1% padecen la condición, es decir, 100 personas.

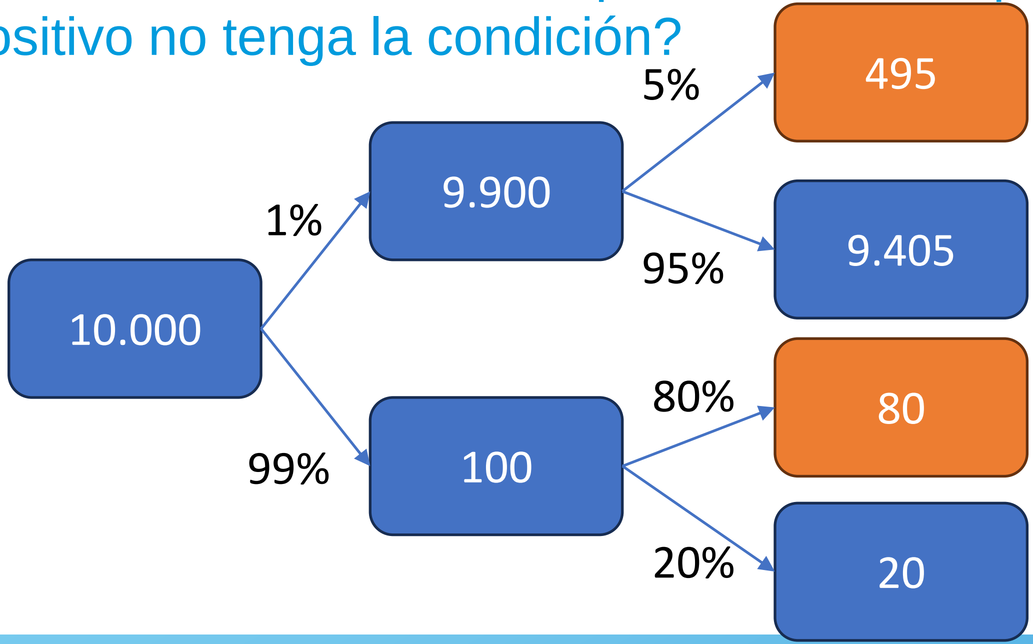
De esas 100 personas, 80 saldrán positivas y 20 saldrán negativas en el examen.

De las 9.900 personas restantes, 495 saldrán positivas y 9.405 saldrán negativas.

La probabilidad de estar sano aún con resultado positivo es 495/(495 + 80) = 86%.

Ejemplo 2

Un examen médico determina si una determinada persona padece de cierta condición con un 95% de especificidad (5% falsos positivos) y 80% de sesitividad (80% verdaderos positivos). Si se sabe que sólo el 1% de las personas padece de esta condición, ¿cuál es la probabilidad de que un individuo al azar con resultado positivo no tenga la condición?



$$P(S|+) = 0.99 \times 0.05 / (0.99 \times 0.05 + 0.01 \times 0.80)$$
$$= 86\% \text{ (No el 5\%)}$$

Ejemplo 3

Una persona le charla a otra en la silla justo detrás suyo. Quien habla dice: “Te luce el cabello así de largo”. ¿Cuál es la probabilidad de que a quien le hablan sea una mujer?

Ejemplo 3

Una persona le charla a otra en la silla justo detrás suyo. Quien habla dice: “Te luce el cabello así de largo”. ¿Cuál es la probabilidad de que a quien le hablan sea una mujer?

La probabilidad de que una persona al azar sea una mujer es del 50%. Sin embargo, sólo el 75% de las mujeres tiene el cabello largo y, además, 15% de lo usan así.
Teniendo esto en cuenta:

$$
\begin{aligned}
P(M|L) &= P(M) \times P(L|M) / P(L) \\
&= 50 \times 75 / (50 \times 75 + 50 \times 15) \\
&= 83\%
\end{aligned}
$$

Ejemplo 4

Un entomólogo encuentra una mariquita con un patrón peculiar en sus alas. Piensa que puede pertenecer a una subespecie poco común con tan sólo el 0,1% de la población. En sus estudios, encuentra que, en esa subespecie, el 98% de los individuos presenta el patrón, pero que el 5% de la subespecie común también lo tiene. Se pregunta, ¿cuál es la probabilidad de que la mariquita pertenezca a la subespecie poco común?

Ejemplo 4

Un entomólogo encuentra una mariquita con un patrón peculiar en sus alas. Piensa que puede pertenecer a una subespecie poco común con tan sólo el 0,1% de la población. En sus estudios, encuentra que, en esa subespecie, el 98% de los individuos presenta el patrón, pero que el 5% de la subespecie común también lo tiene. Se pregunta, ¿cuál es la probabilidad de que la mariquita pertenezca a la subespecie poco común?

Sea C común y E exótica. Además sean p patrón y ~p sin patrón.

$$
\begin{aligned}
P(E|p) &= P(E) \times P(p|E) / P(p) \\
&= 0{,}1 \times 98 / (0{,}1 \times 98 + 99{,}9 \times 5) \\
&= 2\%
\end{aligned}
$$