

# Ejercicios de Estadística

Temas: Test diagnósticos  
Titulaciones: Ciencias de la Salud

Alfredo Sánchez Alberca (asalber@ceu.es)



CEU

*Universidad  
San Pablo*

© Copyleft

Para detectar el parásito del paludismo existe un test de respuesta inmediata que produce un 2 % de falsos positivos y un 4 % de falsos negativos. En una determinada región de África se sabe que hay un 32 % de personas con paludismo. Se pide:

1. ¿Cuál es la probabilidad de que el test de un diagnóstico acertado?
2. ¿Cuál es el poder predictivo negativo del test?
3. ¿Cuánto debería valer la sensibilidad del test para que el poder predictivo negativo fuese de al menos el 99 %?

Nota: Un falso positivo se produce cuando el test da positivo al aplicarlo a una persona sana. Un falso negativo se produce cuando el test da negativo al aplicarlo a una persona enferma. El poder predictivo negativo es el porcentaje de personas sanas entre las que han dado negativo en el test.

1. ¿Cuál es la probabilidad de que el test de un diagnóstico acertado?

Enfermedad	Test	Espacio muestral
$0.32 \rightarrow E$	$0.96 \rightarrow +$	$\rightarrow \underline{E \cap +}$
	$0.04 \rightarrow -$	$\rightarrow E \cap -$
$0.68 \rightarrow \bar{E}$	$0.02 \rightarrow +$	$\rightarrow \bar{E} \cap +$
	$0.98 \rightarrow -$	$\rightarrow \underline{\bar{E} \cap -}$

$$\begin{aligned} P(\text{Diagnóstico acertado}) &= \underline{P(E \cap +)} + \underline{P(\bar{E} \cap -)} = \\ &= 0.32 \cdot 0.96 + 0.68 \cdot 0.98 = \underline{0.9736} \end{aligned}$$

### Datos

$E$  = Tener paludismo

$+$  = Resultado del test positivo

$-$  = Resultado del test negativo

2% de falsos positivos

$$P(+|\bar{E}) = \underline{0.02}$$

4% de falsos negativos

$$P(-|E) = \underline{0.04}$$

32% de personas con paludismo

$$P(E) = \underline{0.32}$$

2. ¿Cuál es el poder predictivo negativo del test?

Enfermedad	Test	Espacio Muestral
0'82 E	0'96 +	$E \cap +$
	0'04 -	$\bar{E} \cap -$
0'68 $\bar{E}$	0'02 +	$\bar{E} \cap +$
	0'98 -	$\bar{E} \cap -$

Datos

$E$  = Tener paludismo

$+$  = Resultado del test positivo

$-$  = Resultado del test negativo

$$P(+|\bar{E}) = 0,02$$

$$P(-|E) = 0,04$$

$$P(E) = 0,32$$

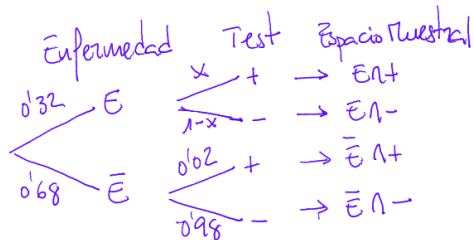
$$P(\bar{E}|-) = \frac{P(\bar{E} \cap -)}{P(-)} = \frac{P(\bar{E} \cap -)}{P(E \cap -) + P(\bar{E} \cap -)} =$$

$$= \frac{P(\bar{E}) \cdot P(-|\bar{E})}{P(E) \cdot P(-|E) + P(\bar{E}) \cdot P(-|\bar{E})} =$$

$$= \frac{0'68 \cdot 0'98}{0'32 \cdot 0'04 + 0'68 \cdot 0'98} = \underline{0'9812}$$

Poder predictivo  
negativo 98'12%

3. ¿Cuánto debería valer la sensibilidad del test para que el poder predictivo negativo fuese de al menos el 99 %?



### Datos

E = Tener paludismo

+ = Resultado del test positivo

- = Resultado del test negativo

$$P(+|\bar{E}) = 0,02$$

$$P(-|E) = 0,04$$

$$P(E) = 0,32$$

sensibilidad  $P(+|E) = x$

$$P(\bar{E}|-) = \frac{P(\bar{E}) \cdot P(-|\bar{E})}{P(E) \cdot P(-|E) + P(\bar{E}) \cdot P(-|\bar{E})} = \frac{0.68 \cdot 0.98}{0.32 \cdot (1-x) + 0.68 \cdot 0.98} \geq 0.99$$

$$\frac{0.6664}{0.32 - 0.32x + 0.6664} = 0.99 \Rightarrow \frac{0.6664}{0.99} = 0.32 - 0.32x + 0.6664 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0.6731 = 0.9864 - 0.32x \Rightarrow x = \frac{0.9864 - 0.6731}{0.32} = \underline{0.9791}$$

Sensibilidad