

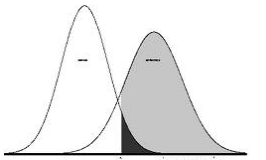
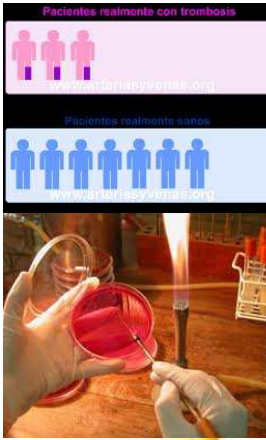
Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

Sensibilidad

y

Especificidad

Es la capacidad de un test para detectar correctamente a los enfermos.



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Aplicaciones

## Pruebas de Detección



### Falso Positivo

Una prueba indica que el resultado es positivo cuando en realidad es negativo

### Verdadero Positivo

Una prueba indica que el resultado es positivo cuando en realidad es Positivo



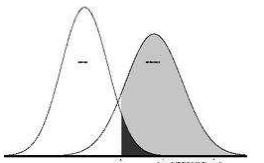
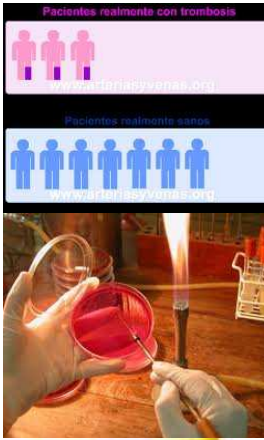
### Falso Negativo

Una prueba indica que el resultado es negativo cuando en realidad es positivo



### Verdadero Negativo

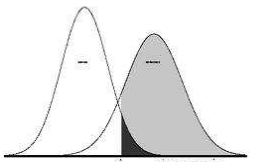
Una prueba indica que el resultado es negativo cuando en realidad es negativo



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Tabla de Resultados

Resultado de la Prueba	Enfermedad		Total
	Presente (E)	Ausente ( $\bar{E}$ )	
Positivo (+)	a	b	a+b
Negativo (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n



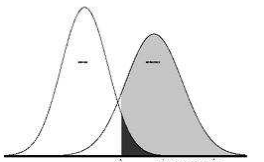
Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Sensibilidad

La sensibilidad de una prueba (o síntoma) es la probabilidad de un resultado positivo de la prueba (presencia o ausencia del síntoma) dada la presencia de la enfermedad

$$P(+ / E) = \frac{a}{a + c}$$

Resultado de la Prueba	Enfermedad		Total
	Presente (E)	Ausente ( $\bar{E}$ )	
Positivo (+)	a	b	a+b
Negativo (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Especificidad

La especificidad de una prueba (o síntoma) es la probabilidad de un resultado negativo de la prueba (ausencia del síntoma) dada la ausencia de la enfermedad

$$P(- / \bar{E}) = \frac{d}{b+d}$$

Resultado de la Prueba	Enfermedad		Total
	Presente (E)	Ausente ( $\bar{E}$ )	
Positivo (+)	a	b	a+b
Negativo (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n

# Díagrama de Árbol

Sensibilidad

Enfermo

$$P(E)$$

Prueba Positiva

$$P(+ / E)$$

Prueba Negativa

$$P(- / E)$$

No Enfermo

$$P(\bar{E})$$

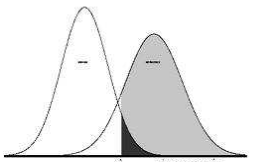
Prueba Positiva

$$P(+ / \bar{E})$$

Prueba Negativa

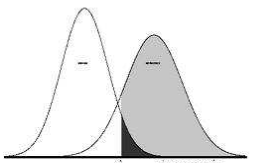
$$P(- / \bar{E})$$

Especificidad



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d





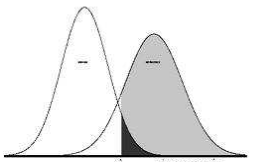
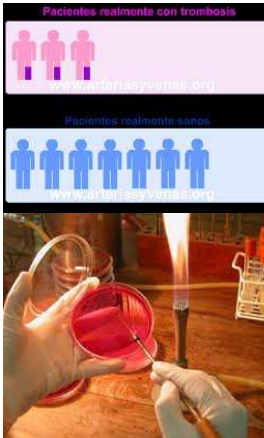
Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Valor Predictivo Positivo (VPP)

El valor que predice la positividad de una prueba de detección (o un síntoma) es la probabilidad de que un individuo tenga la enfermedad dado que el individuo presenta un resultado positivo en la prueba de detección (o presenta el síntoma)

$$P(E / +) = \frac{P(E \cap +)}{P(+)}$$

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



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

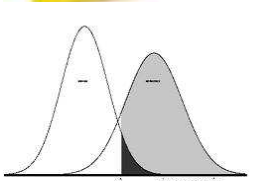
# Valor Predictivo Negativo (VPN)

El valor que predice la negatividad de una prueba de detección (o un síntoma) es la probabilidad de que un individuo no tenga la enfermedad dado que el individuo presenta un resultado negativo en la prueba de detección (es decir, no presenta el síntoma)

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

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





Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Ejemplo

Un equipo de investigación pretende conocer la sensibilidad y especificidad de una prueba de detección para VIH. La prueba se basa en una muestra aleatoria de 450 enfermos y portadores de la enfermedad y en otra aleatoria independiente de 500 pacientes que no presentan síntomas de la enfermedad. Los resultados son los siguientes:

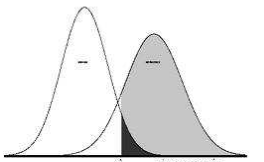
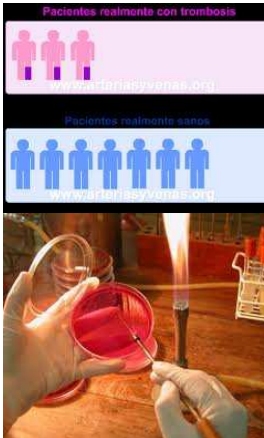
Resultado de la Prueba	Enfermedad		Total
	$E$	$\bar{E}$	
Positivo (+)	436	5	441
Negativo (-)	14	495	509
Total	450	500	950

Si la  $P(E) = 0.002$ , determinar:

- La sensibilidad
- La especificidad
- El valor predictivo positivo de la prueba
- El valor predictivo negativo de la prueba
- La probabilidad de obtener un falso positivo
- La probabilidad de obtener un falso negativo



# Ejemplo



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

a) Sensibilidad

$$P(+ / E) = \frac{a}{a + c}$$

$$P(+ / E) = \frac{436}{450}$$

$$P(+ / E) = 0.97$$

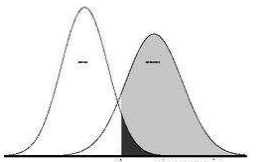
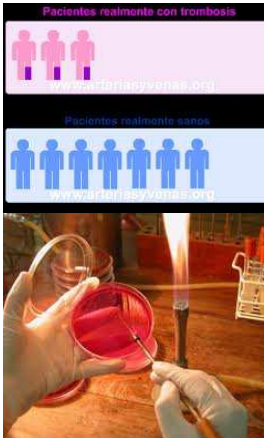
b) Especificidad

$$P(- / \bar{E}) = \frac{d}{b + d}$$

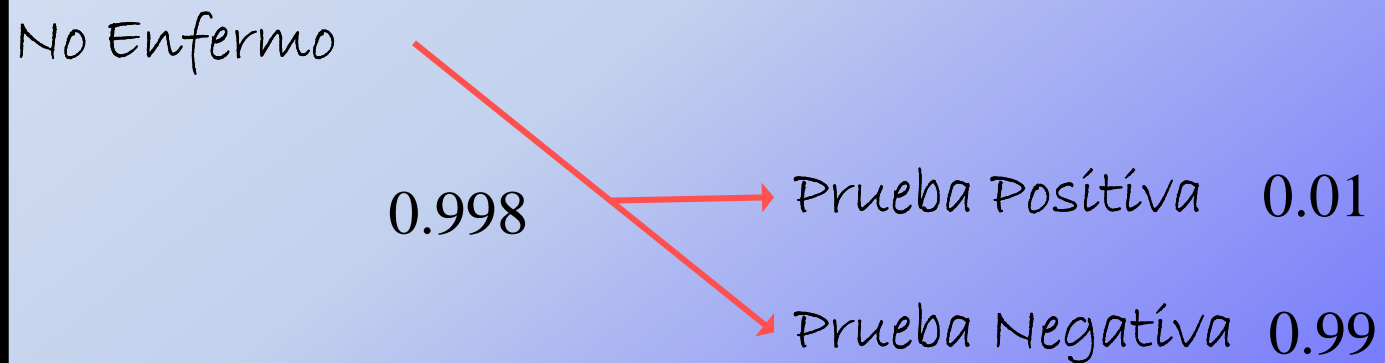
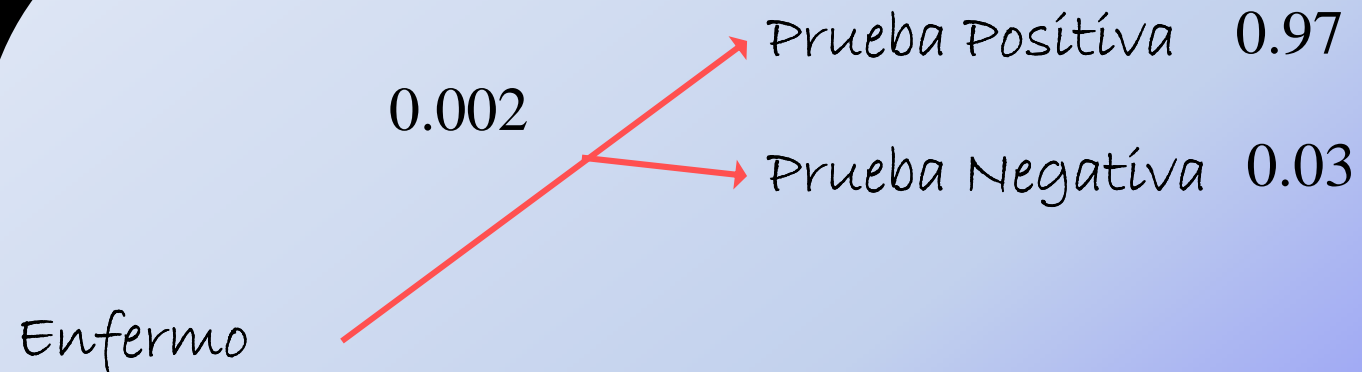
$$P(- / \bar{E}) = \frac{495}{500}$$

$$P(- / \bar{E}) = 0.99$$

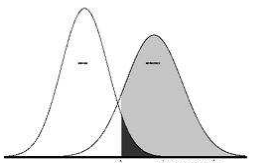
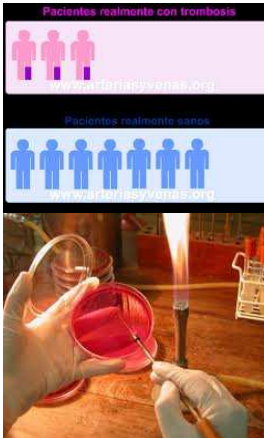
# Ejemplo



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d



# Ejemplo



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

c) valor Predictivo Positivo

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

$$VPP = \frac{0.002 \cdot 0.97}{0.002 \cdot 0.97 + 0.998 \cdot 0.01}$$

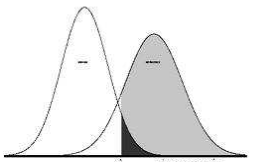
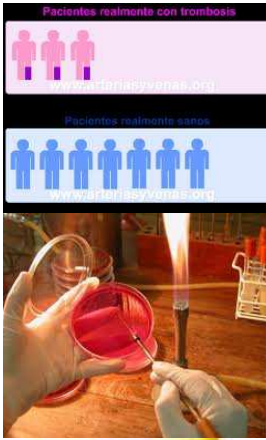
$$VPP = 0.16$$

d) valor Predictivo Negativo

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

$$VPN = \frac{0.998 \cdot 0.99}{0.002 \cdot 0.03 + 0.998 \cdot 0.99}$$

$$VPN = 0.99$$



Resultados de la prueba	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positiva	a	b	a+b
Negativa	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

# Ejemplo

e) Falso Positivo

$$P(+ / \bar{E}) = 0.01$$

f) Falso Negativo

$$P(- / E) = 0.03$$