

# Valoración Crítica de Estudios de Evaluación de Pruebas Diagnósticas

Carlos Ochoa Sangrador  
Javier González de Dios



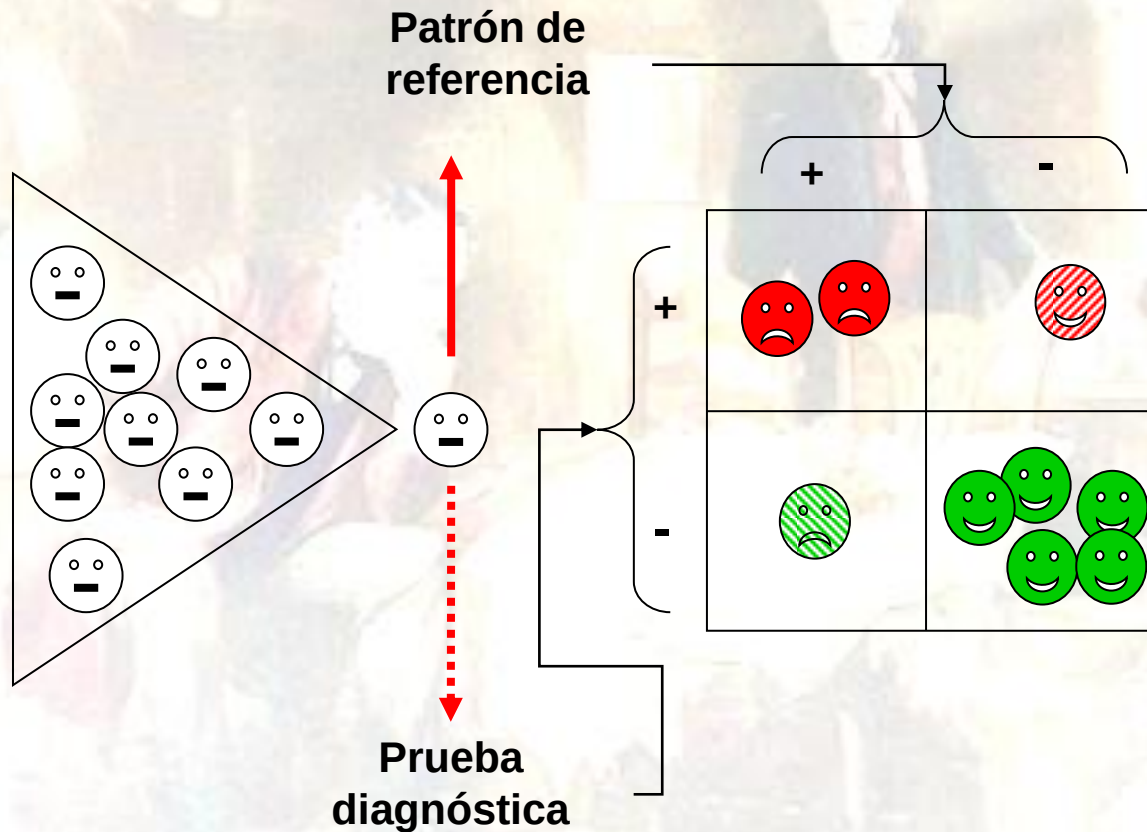
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

---

## Valoración Crítica

1. Patrón de referencia válido
2. Espectro de pacientes adecuado
3. Comparación independiente
  - Sesgo de revisión o valoración no ciega
  - Sesgo de incorporación
  - Sesgo de secuencia o verificación diagnóstica
4. Descripción completa de los métodos
5. Presentación correcta de los resultados
6. Repercusión sobre el manejo diagnóstico-terapéutico

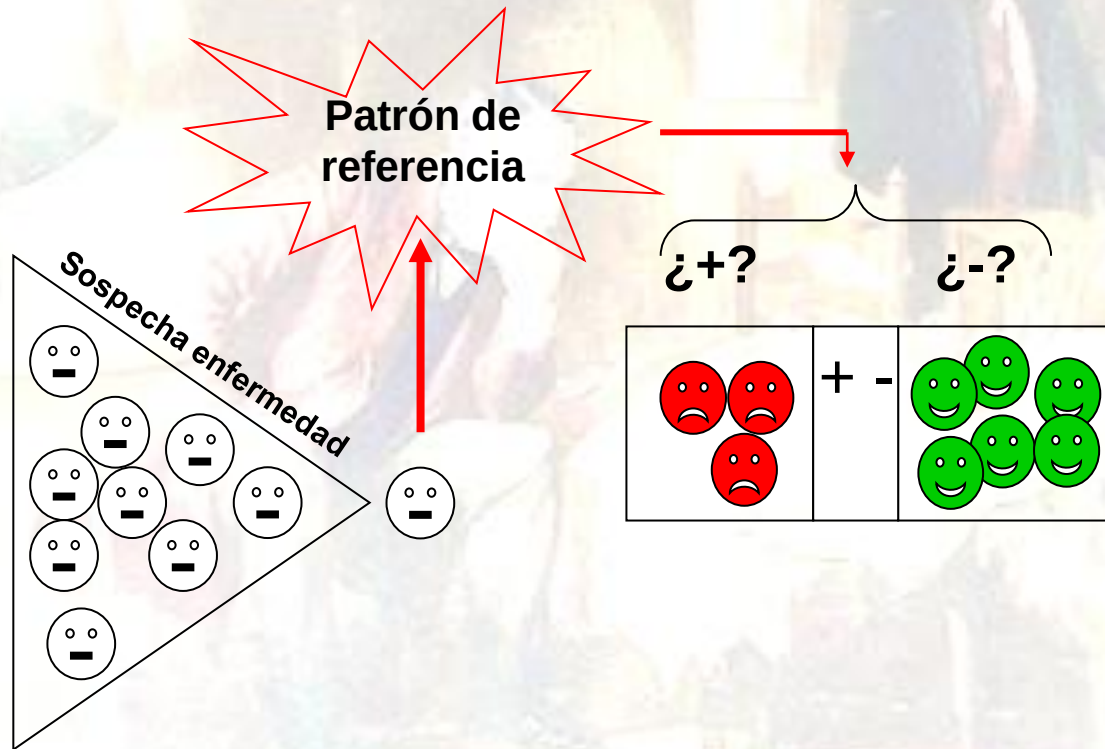
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



**Diseño básico de un estudio de evaluación de la validez de pruebas diagnósticas**

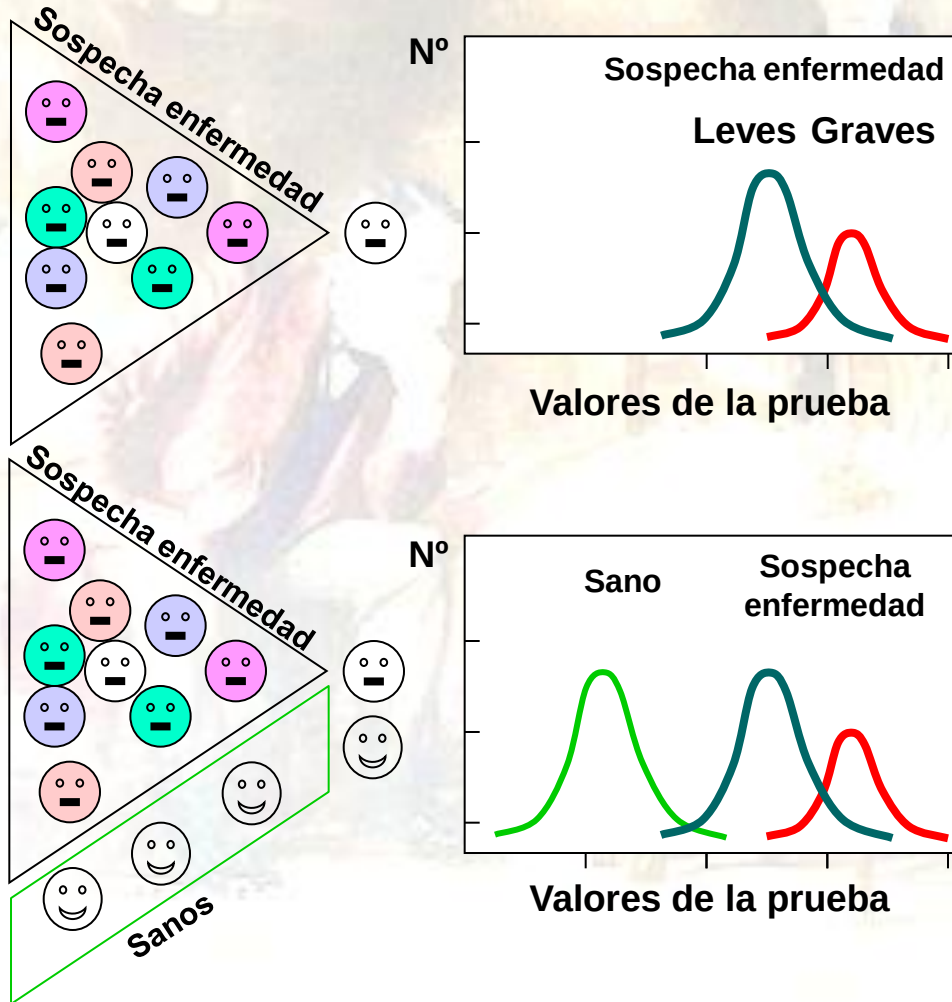
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## 1. Patrón de referencia válido



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## 2. Espectro de pacientes adecuado

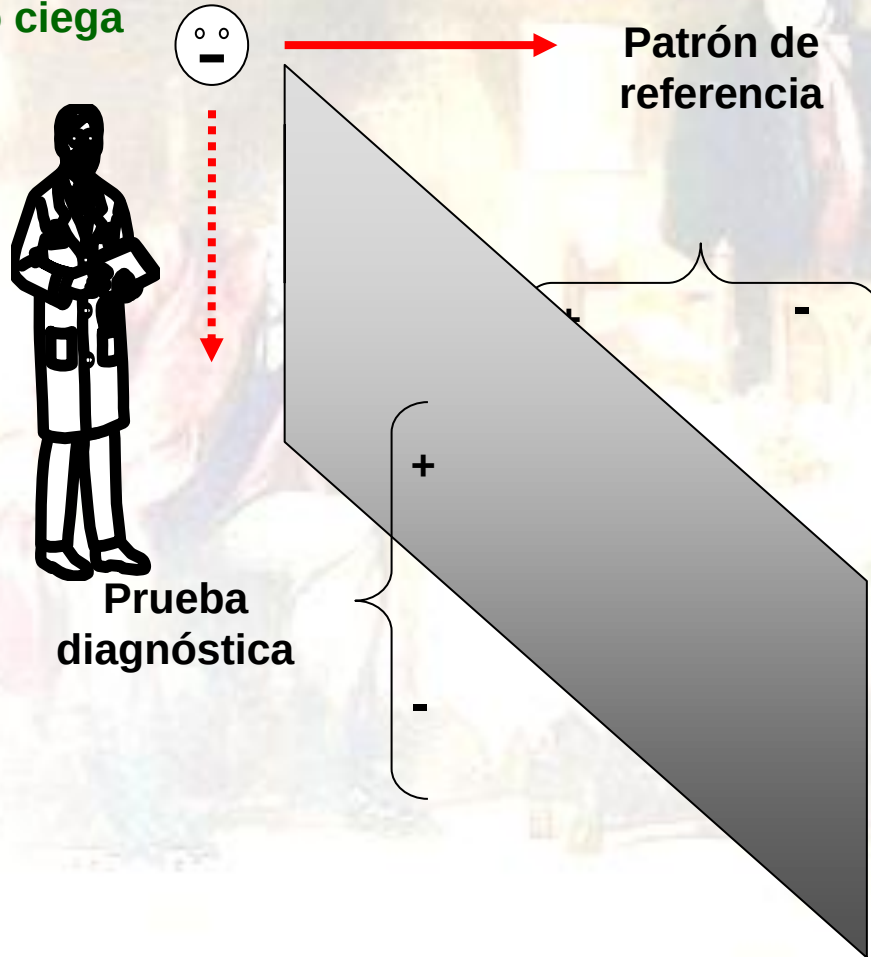




# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

Sesgo de revisión o de valoración no ciega

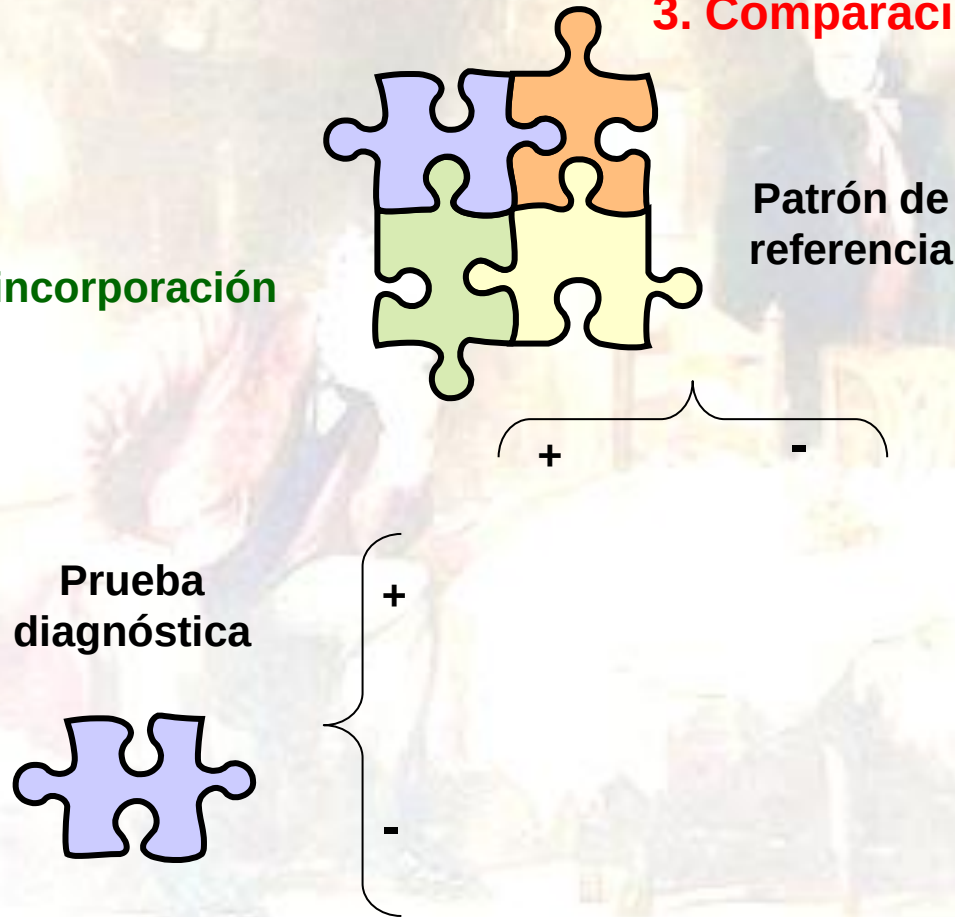
## 3. Comparación independiente (a)



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## 3. Comparación independiente (b)

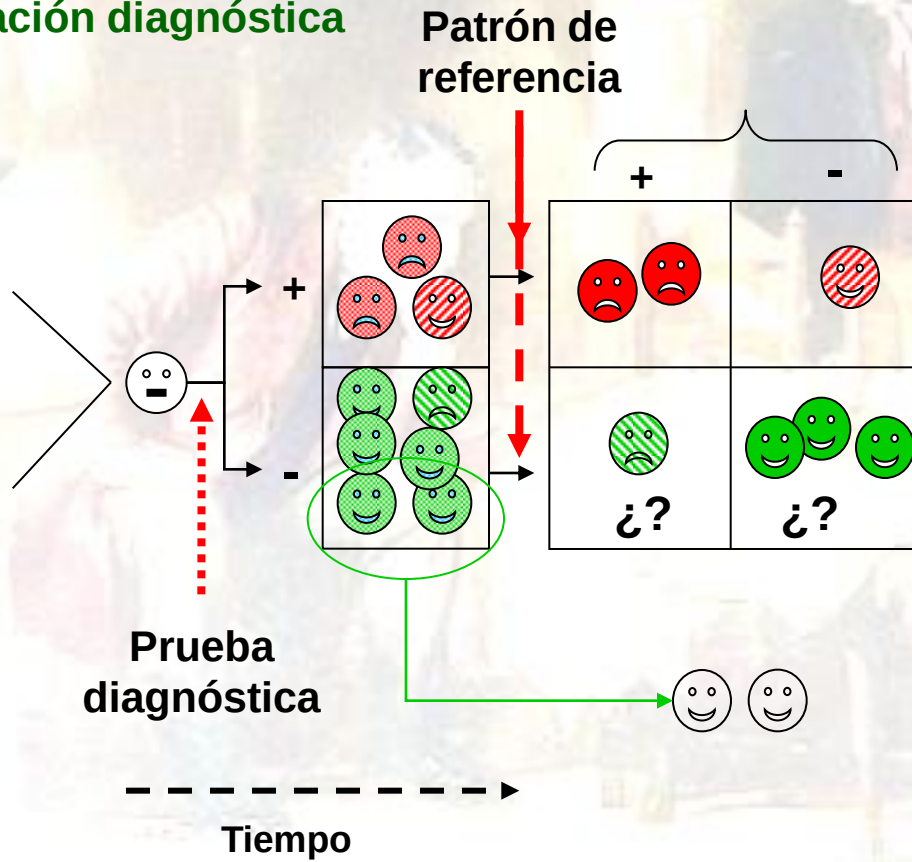
Sesgo de incorporación



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## 3. Comparación independiente (c)

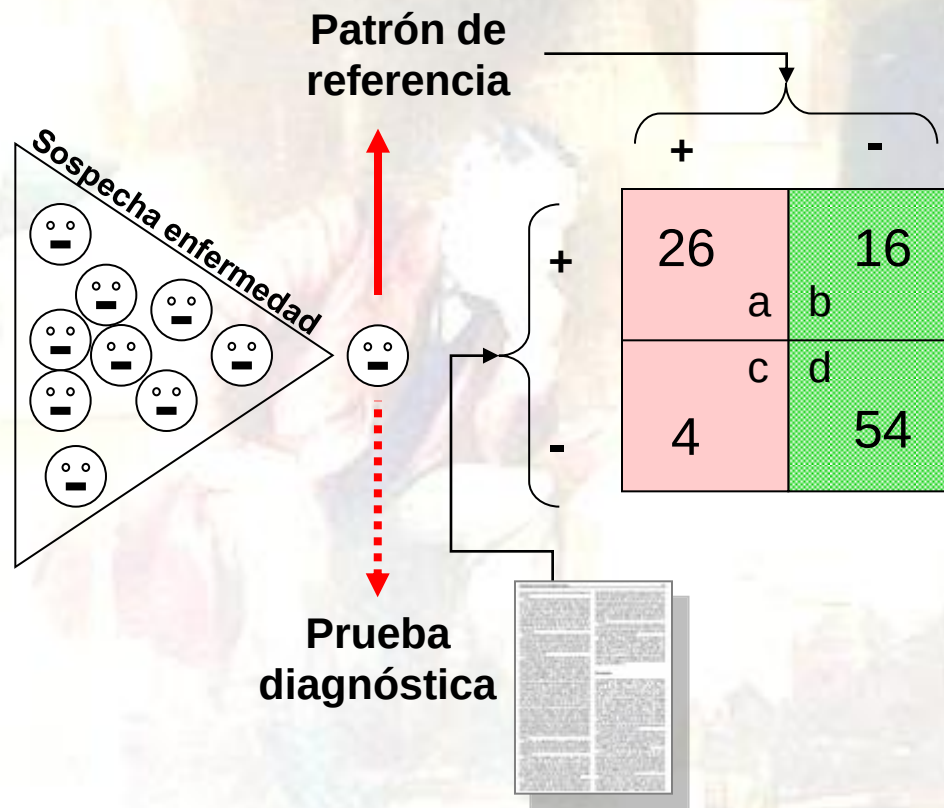
Sesgo de secuencia o  
verificación diagnóstica





# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

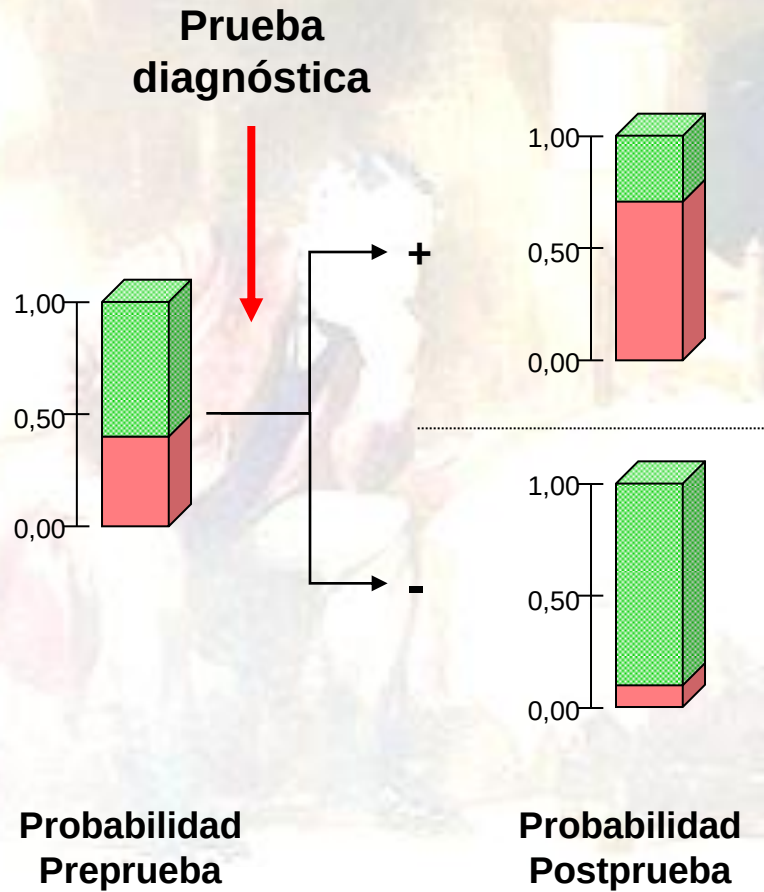
## 4. Descripción completa de métodos



## 5. Presentación correcta de los resultados

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## 6. Repercusión sobre el manejo diagnóstico-terapéutico



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

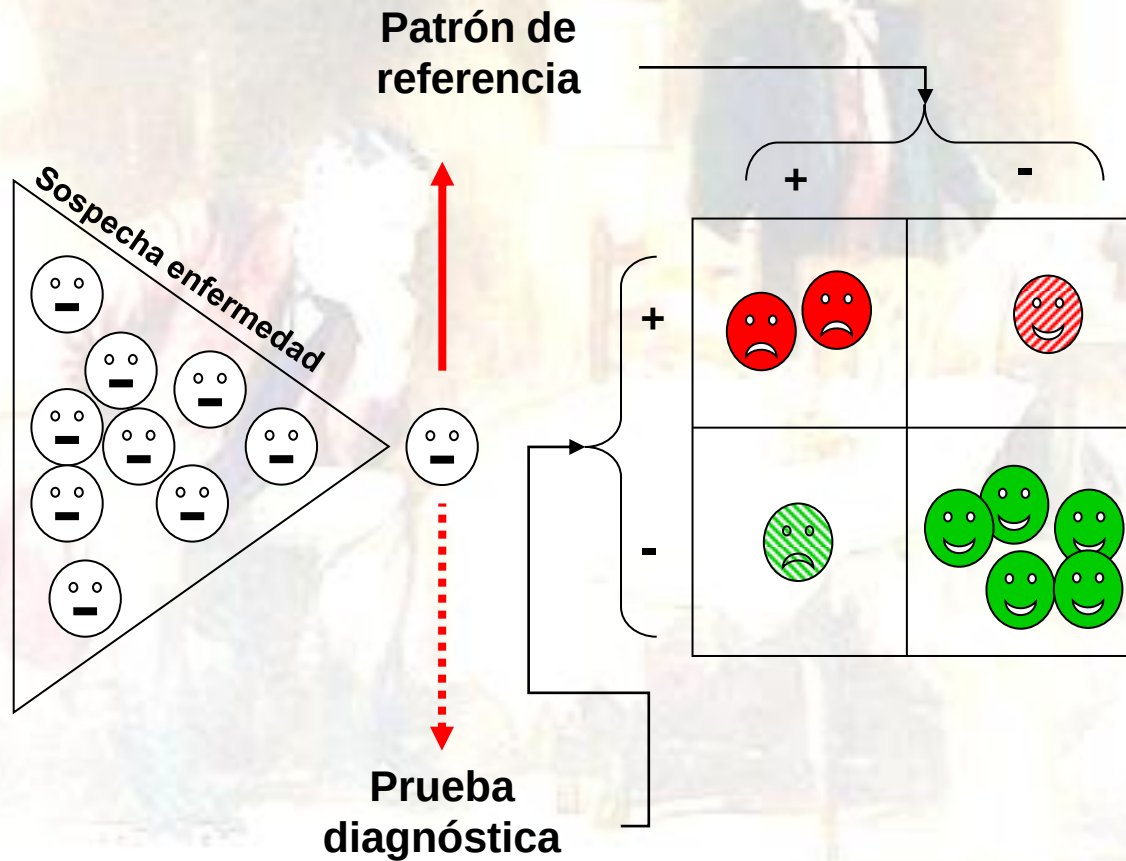
---

## Tipos de Diseño

1. Diseño simultáneo
2. Diseño prospectivo
3. Diseño retrospectivo

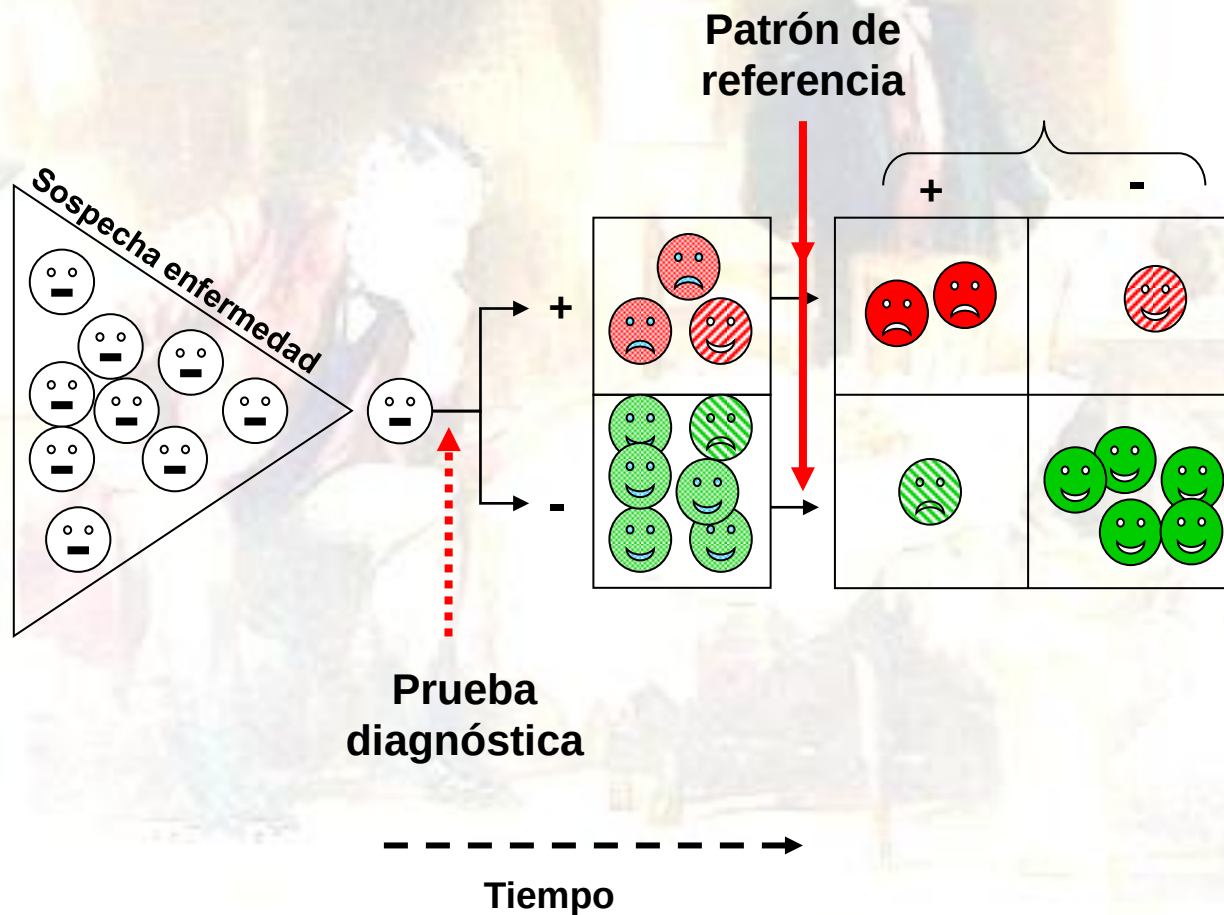
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Diseño simultáneo



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

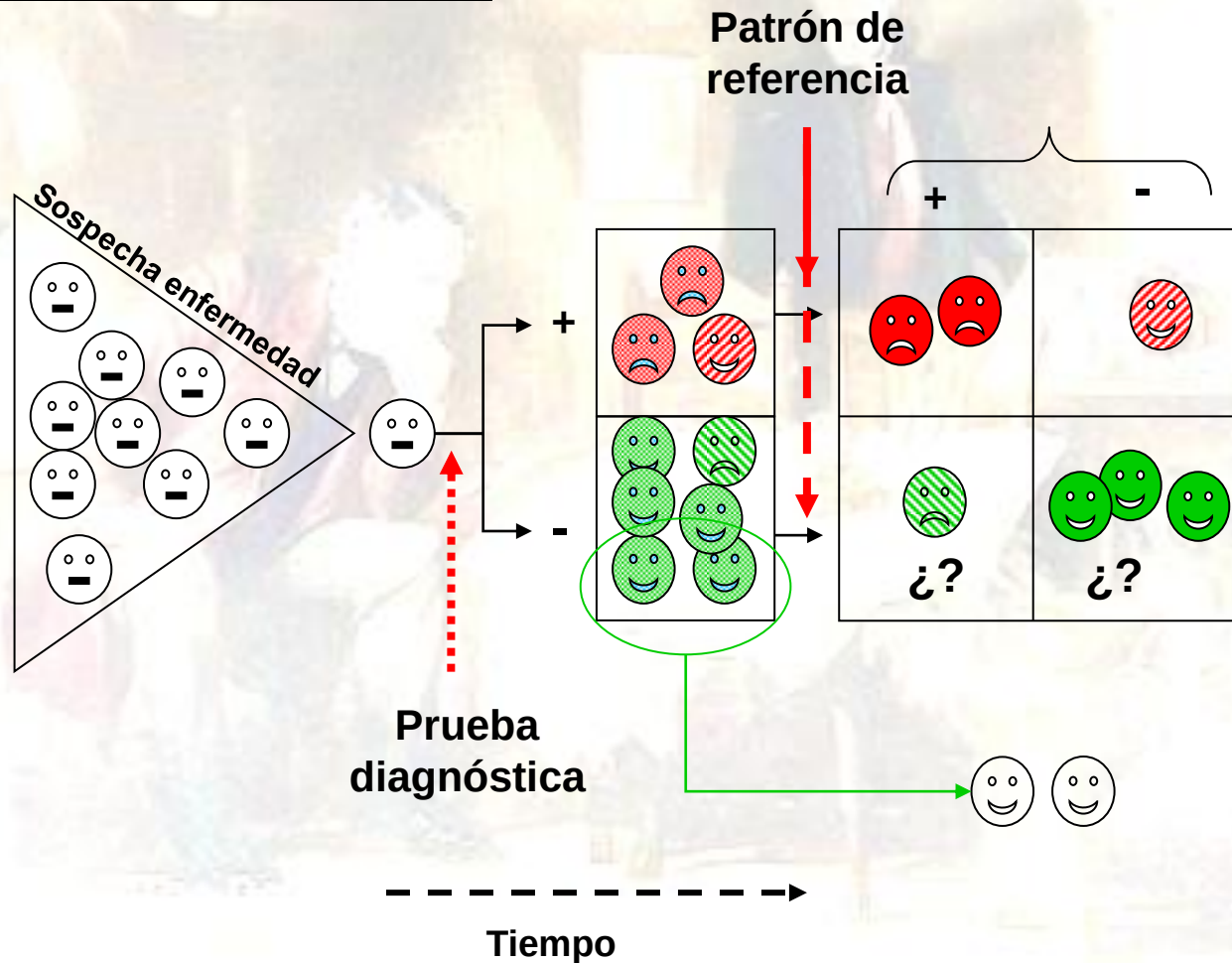
## Diseño prospectivo





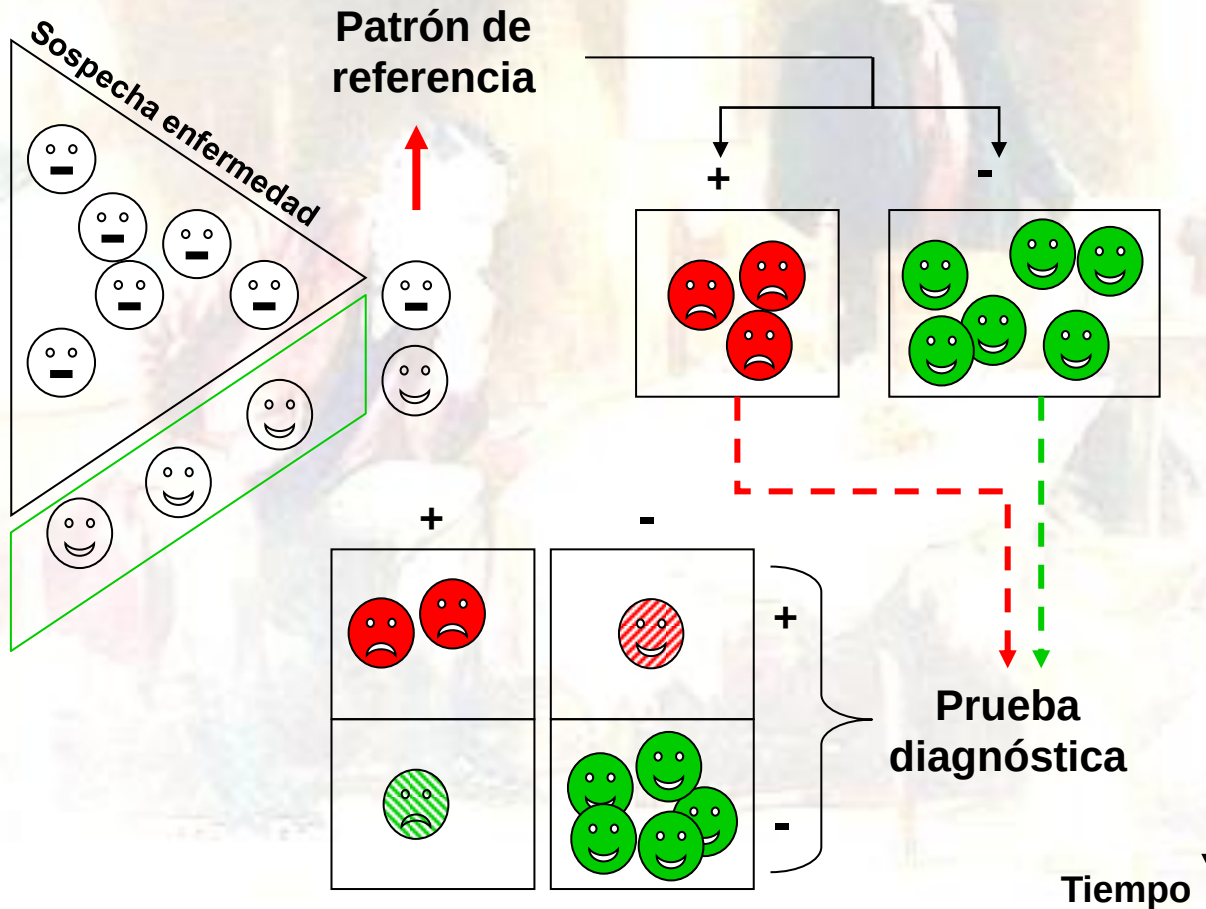
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Diseño prospectivo



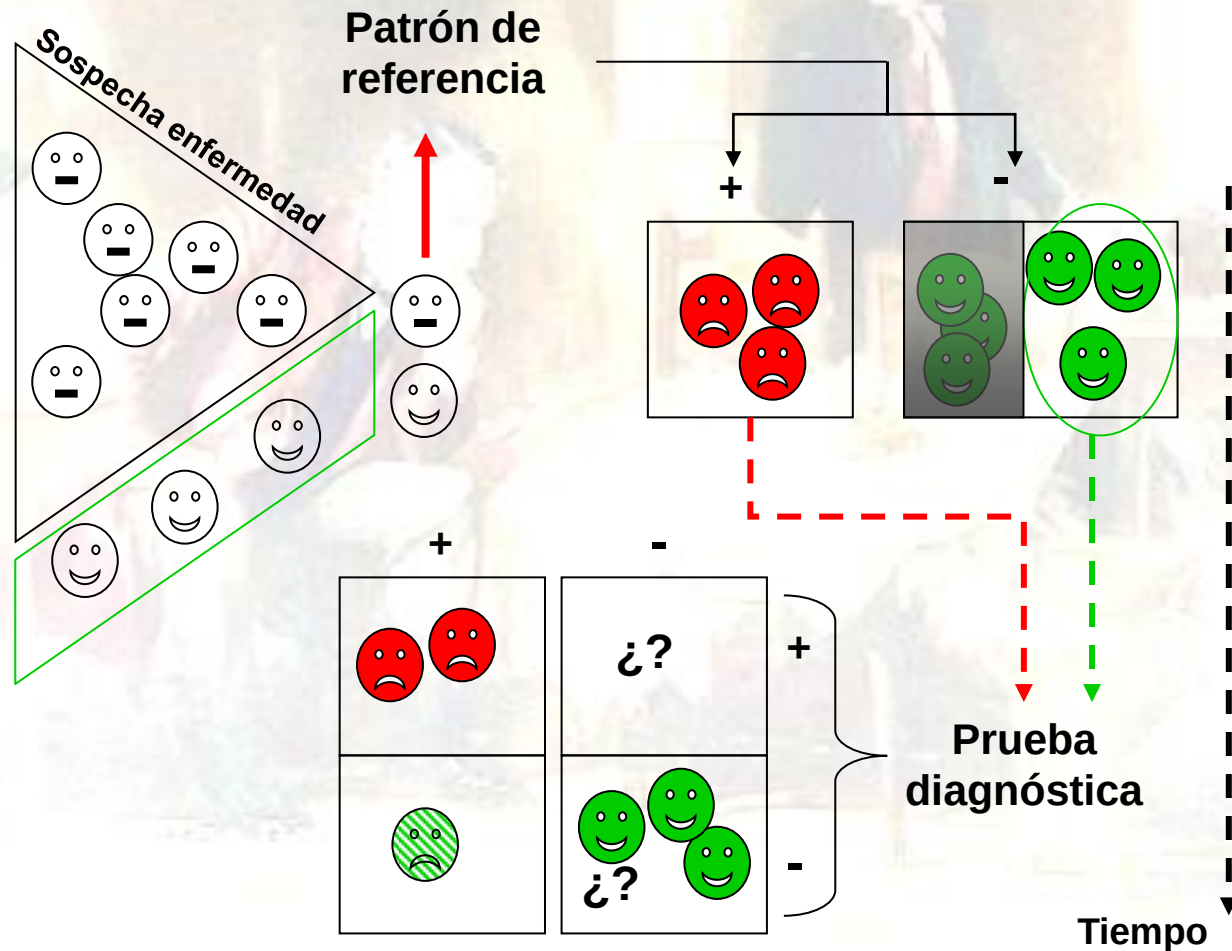
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Diseño retrospectivo



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Diseño retrospectivo



# Evaluación de pruebas diagnósticas

**Carlos Ochoa Sangrador**  
**Javier González de Dios**





# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

---

1. El escenario clínico – la duda diagnóstica
2. La probabilidad preprueba (prevalencia) \*
3. Los umbrales diagnóstico y terapéutico \*
4. La prueba diagnóstica
5. La sensibilidad-especificidad y los cocientes de probabilidades \*
6. Las probabilidades postprueba \*
7. El Rendimiento Clínico \*
8. El Beneficio para el paciente

**¿Uso la prueba?**



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

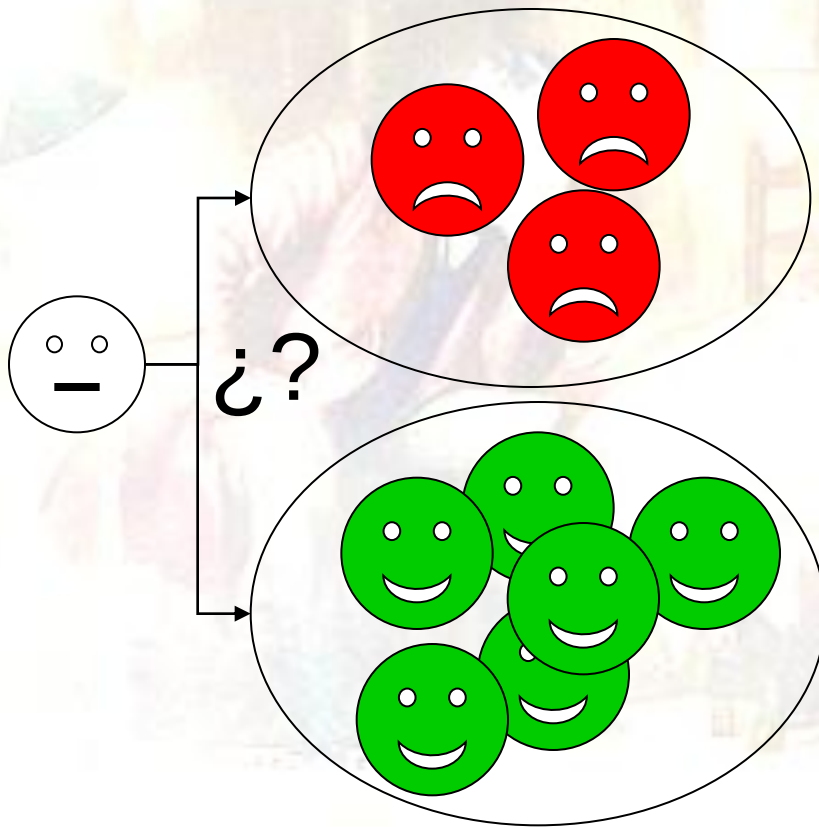
---

|                                                 |        |  |       |  |
|-------------------------------------------------|--------|--|-------|--|
| Probabilidad preprueba                          | Global |  | Caso  |  |
| Umbral (U) Diagnóstico (D)-<br>Terapéutico (T)  | D      |  | T     |  |
| Sensibilidad / Especificidad                    | Se     |  | Es    |  |
| Cocientes Probabilidades                        | CP-    |  | CP+   |  |
| Probabilidades postprueba                       | Post-  |  | Post+ |  |
| Rendimiento Diagnóstico-<br>Terapéutico (Si/No) | D      |  | T     |  |

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

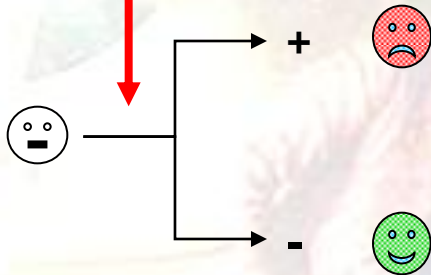
---

## El Diagnóstico Clínico



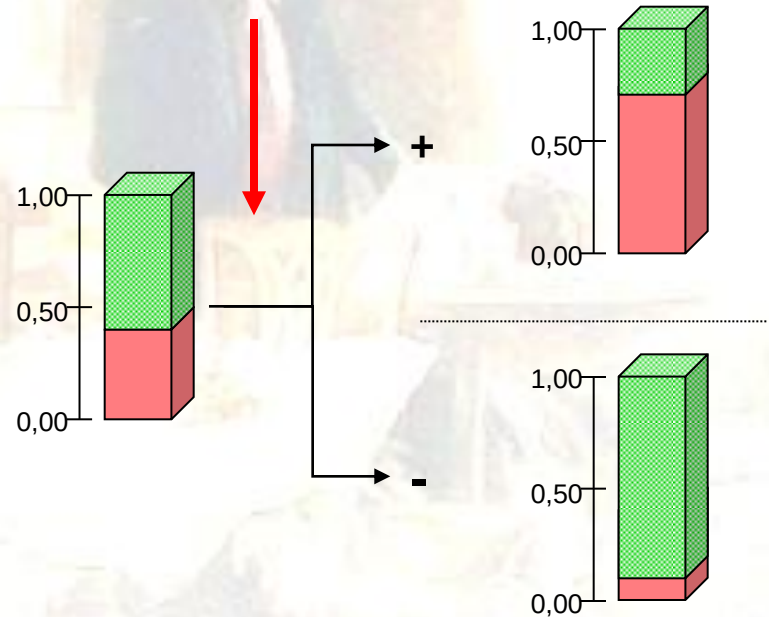
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

**Prueba  
diagnóstica**



**Planteamiento erróneo**

**Prueba  
diagnóstica**



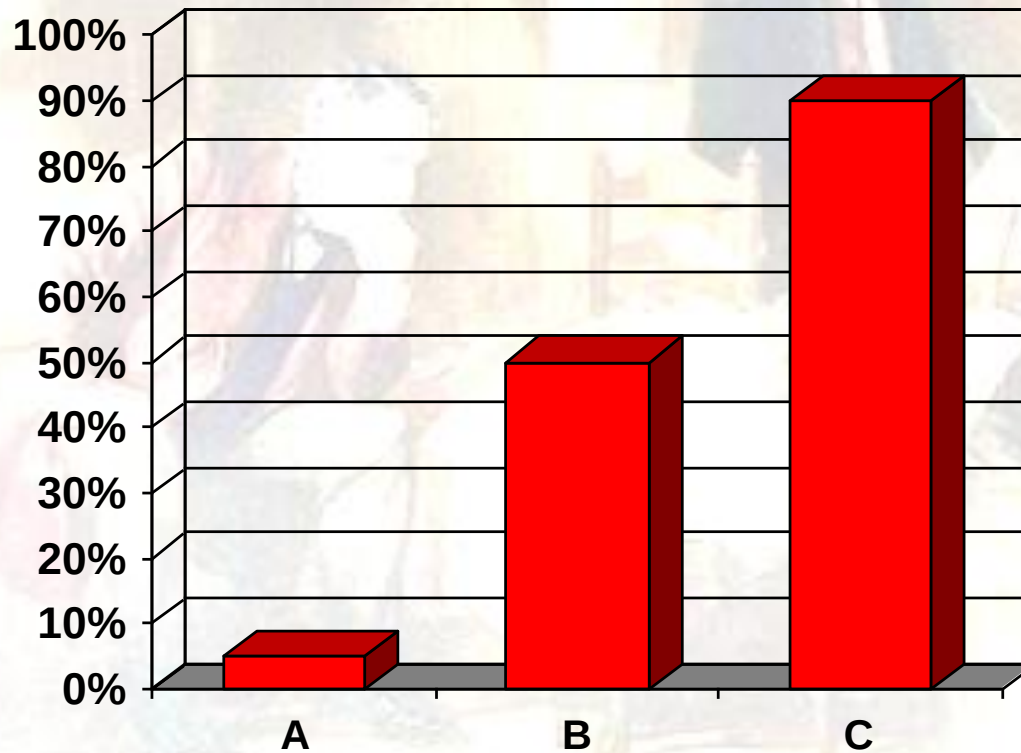
**Probabilidad  
Preprueba**

**Probabilidad  
Postprueba**

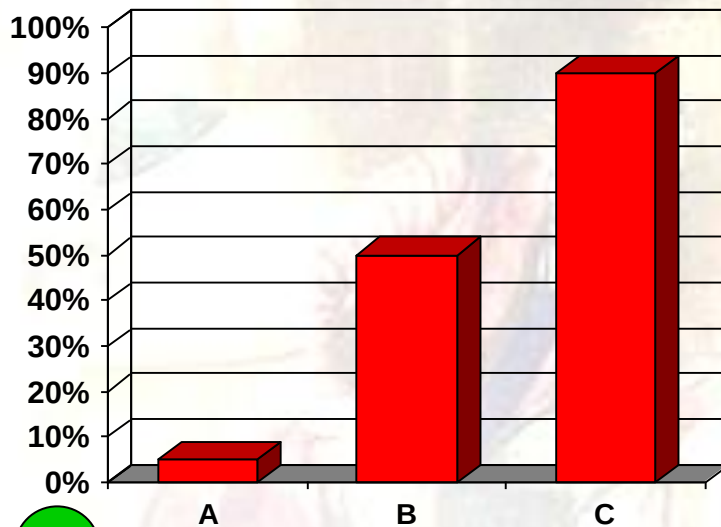
**Planteamiento correcto**

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

---



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



**¿Amigdalitis  
estreptocócica?**

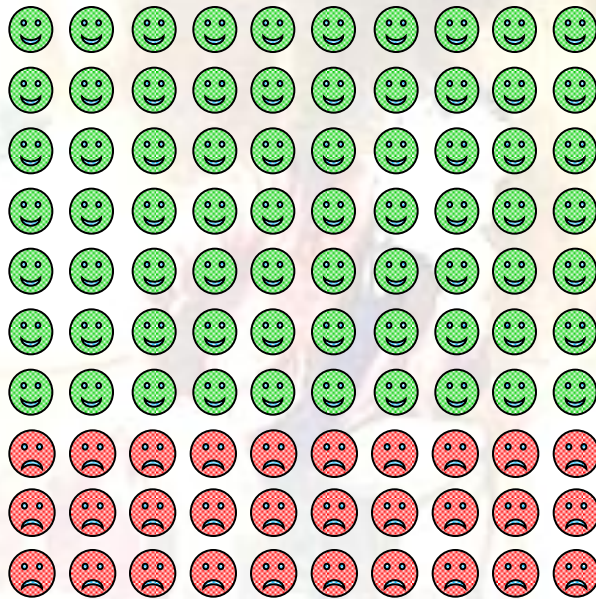
Niña de 4 años con un cuadro febril de 24 horas de evolución. La fiebre es alta y apenas ha respondido a dos dosis correctas de antitérmicos. La madre refiere que, además, ha tenido tos y un vómito alimenticio en las últimas horas. No tiene antecedentes familiares ni personales de interés.

En la exploración la paciente tiene buen estado general, a pesar de la fiebre, faringe hiperémica, amígdalas hipertróficas con exudado blanquecino, sin adenopatías cervicales llamativas.



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Probabilidad Preprueba



**Sospecha de enfermedad (100)**

**Pacientes con  
Enfermedad  
confirmada: 30  
 $P_{pre} = 0,30$**

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

**OBJECTIVES:** Prevalence estimates can help clinicians make informed

## PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

**METHODS:** We searched Medline for articles on pediatric streptococ-

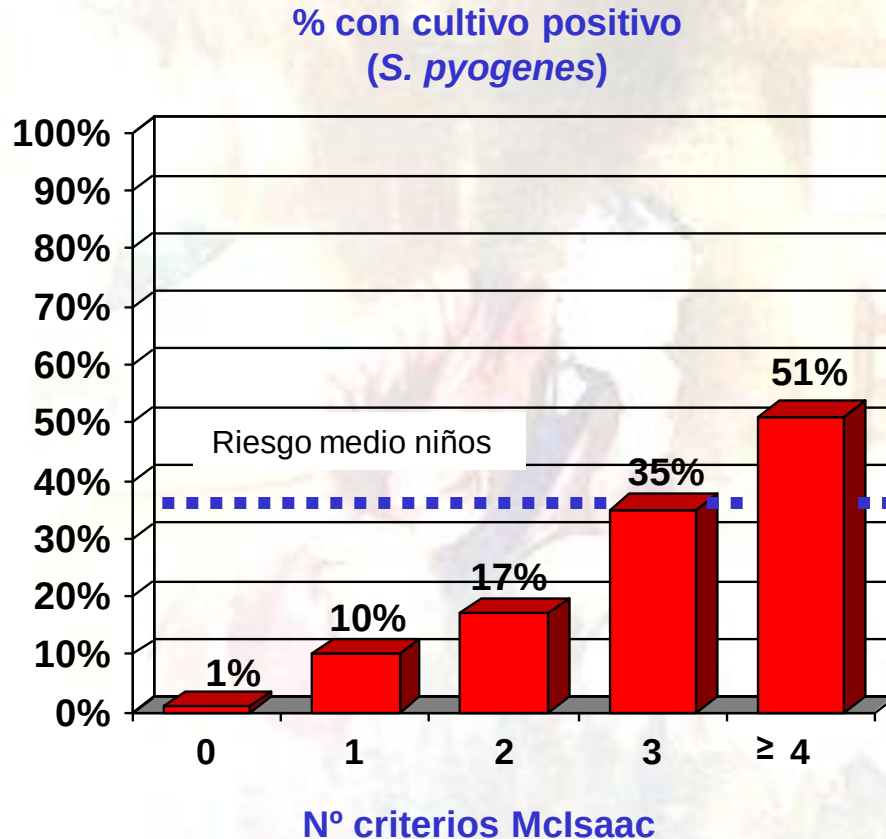
### Prevalence of Streptococcal Pharyngitis and Streptococcal Carriage in Children: A Meta-analysis

Nader Shaikh, Erica Leonard and Judith M. Martin  
*Pediatrics* 2010;126:e557; originally published online August 9, 2010;  
DOI: 10.1542/peds.2009-2648

article. Prevalence estimates were pooled in a meta-analysis and stratified according to age group.

**RESULTS:** Of the 266 articles retrieved, 29 met all inclusion criteria. Among children of all ages who present with sore throat, the pooled prevalence of GAS was 37% (95% confidence interval [CI]: 32%–43%). Children who were younger than 5 years had a lower prevalence of GAS (24% [95% CI: 21%–26%]). The prevalence of GAS carriage among well children with no signs or symptoms of pharyngitis was 12% (95% CI: 9%–14%).

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



## McIsaac:

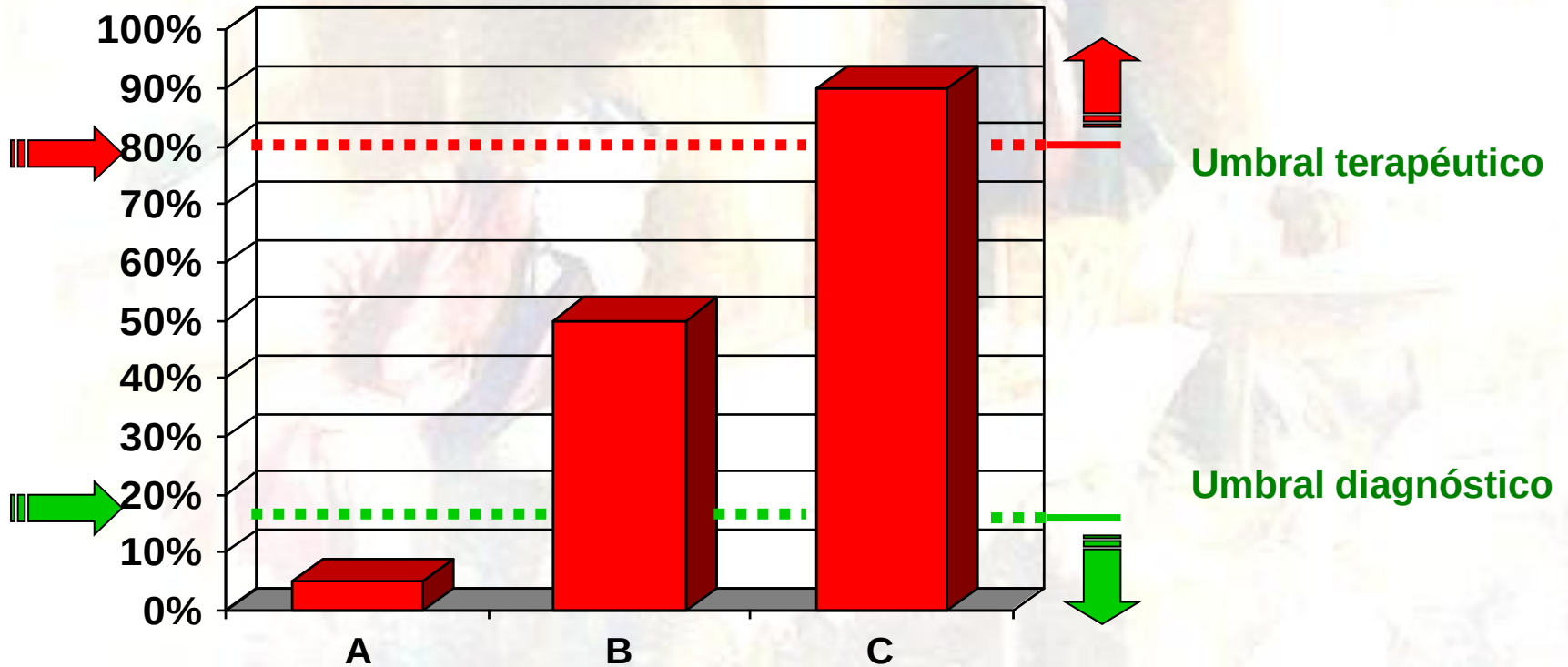
- Temperatura  $\geq 38^{\circ}\text{C}$
- Ausencia de tos
- Adenopatía cervical anterior dolorosa
- Inflamación o exudado faríngeo
- Edad 3 a 14 años

McIsaac WJ, Goel V, To T, Low DE. The validity of a sore throat score in family practice. CMAJ. 2000 Oct 3;163(7):811-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC80502/>

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

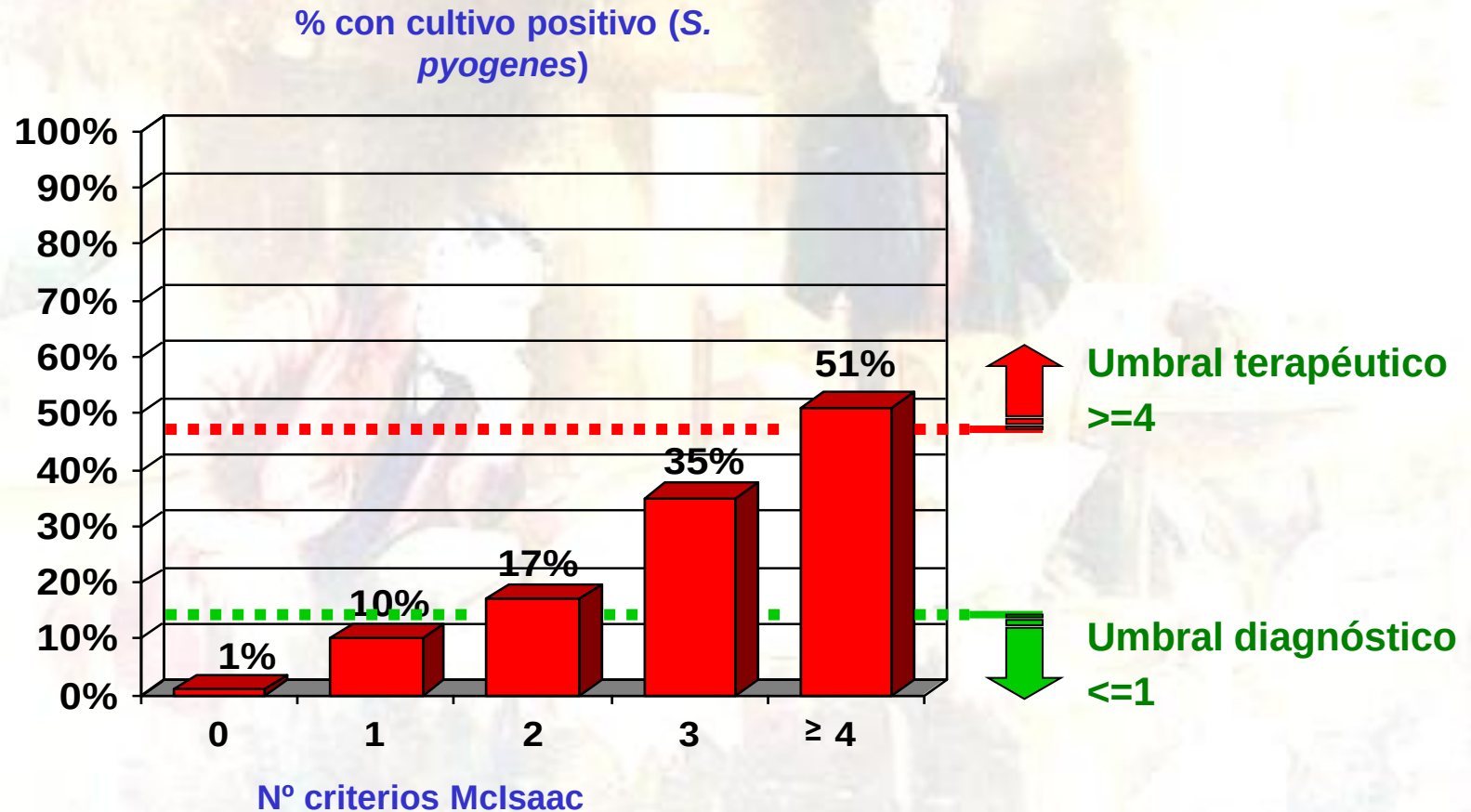
|                                                 |        |     |       |     |
|-------------------------------------------------|--------|-----|-------|-----|
| Probabilidad preprueba                          | Global | 37% | Caso  | 35% |
| Umbral (U) Diagnóstico<br>(D)-Terapéutico (T)   | D      |     | T     |     |
| Sensibilidad / Especificidad                    | Se     |     | Es    |     |
| Cocientes Probabilidades                        | CP-    |     | CP+   |     |
| Probabilidades postprueba                       | Post-  |     | Post+ |     |
| Rendimiento Diagnóstico-<br>Terapéutico (Si/No) | D      |     | T     |     |

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas





# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



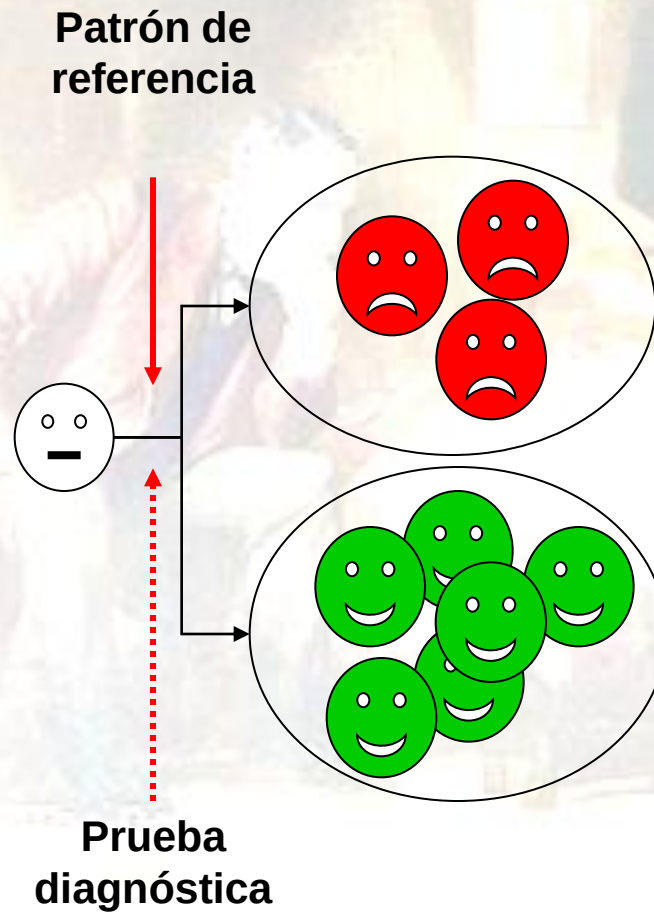
McIsaac WJ, Goel V, To T, Low DE. The validity of a sore throat score in family practice. CMAJ. 2000 Oct 3;163(7):811-5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC80502/>

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

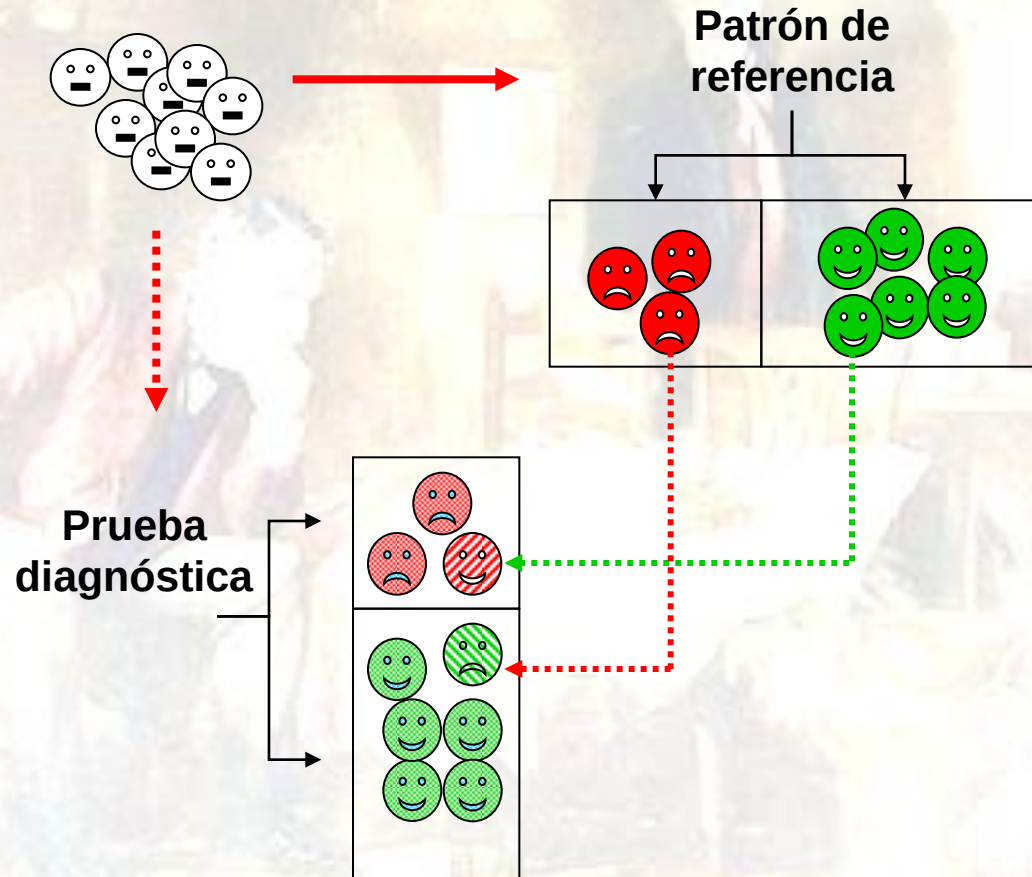
|                                                 |        |     |       |     |
|-------------------------------------------------|--------|-----|-------|-----|
| Probabilidad preprueba                          | Global | 37% | Caso  | 35% |
| Umbral (U) Diagnóstico (D)-<br>Terapéutico (T)  | D      | 10% | T     | 50% |
| Sensibilidad / Especificidad                    | Se     |     | Es    |     |
| Cocientes Probabilidades                        | CP+    |     | CP-   |     |
| Probabilidades postprueba                       | Post+  |     | Post- |     |
| Rendimiento Diagnóstico-<br>Terapéutico (Si/No) | D      |     | T     |     |

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

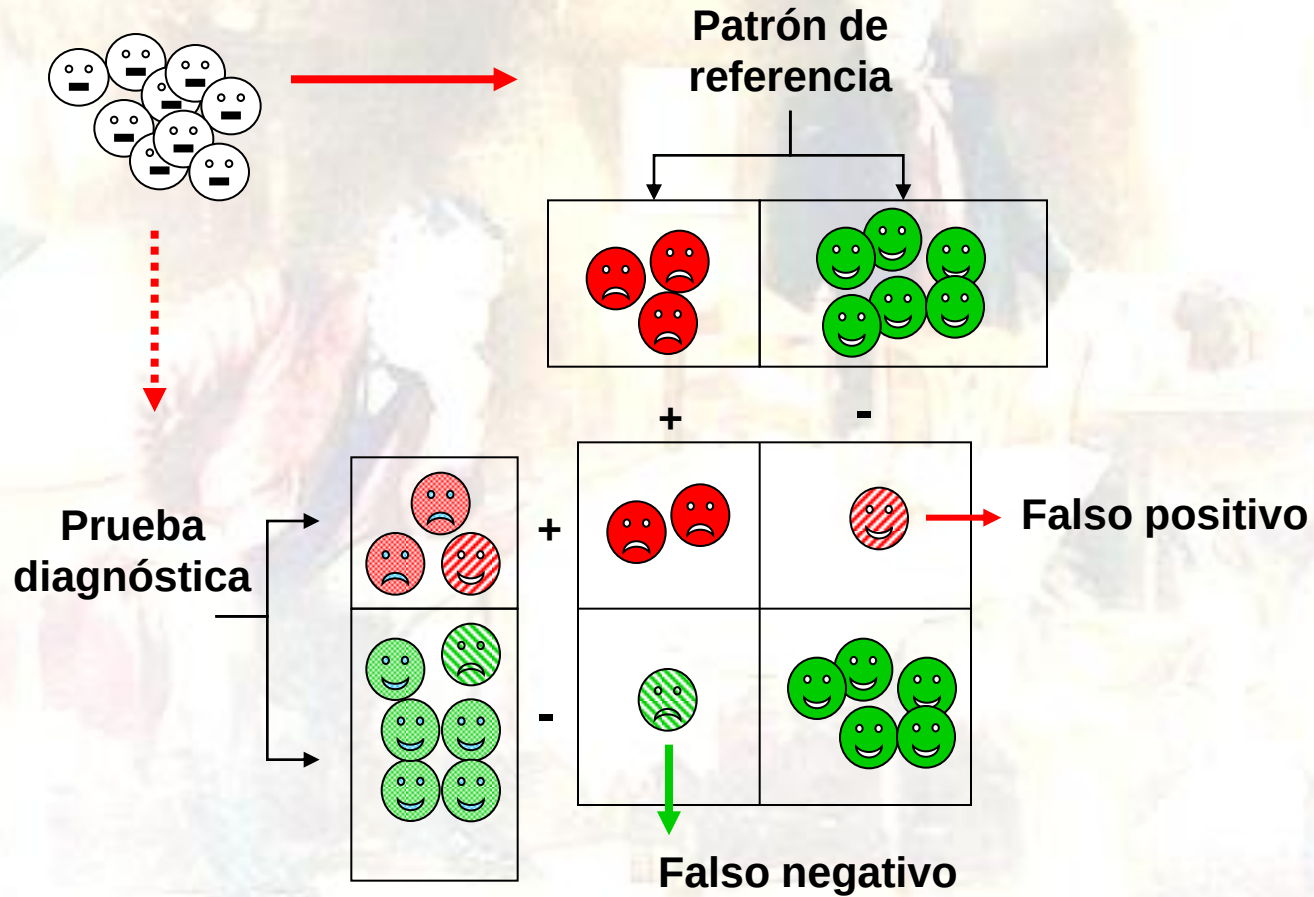
## Las Pruebas Diagnósticas



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



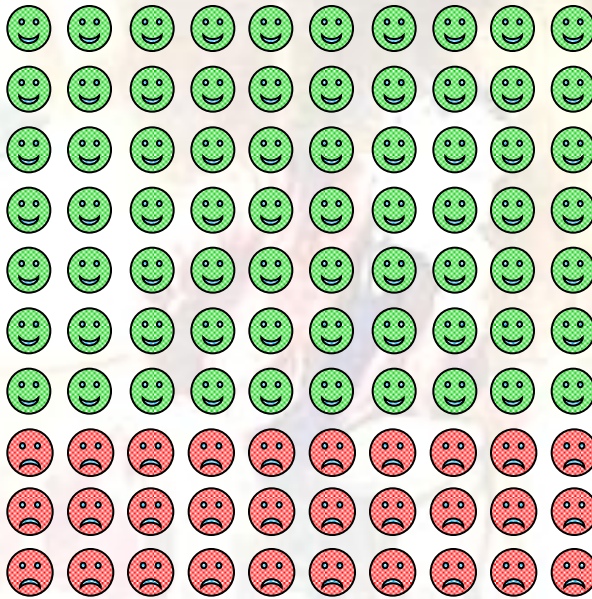
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas





# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Probabilidad Preprueba



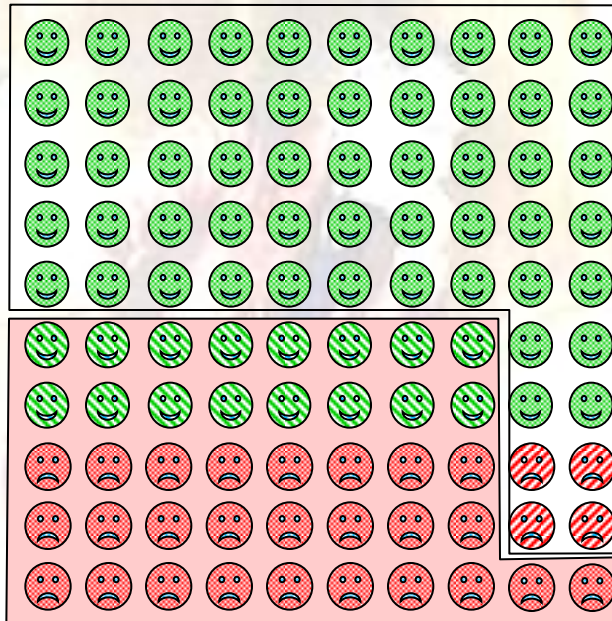
**Sospecha de enfermedad (100)**

**Pacientes con  
Enfermedad  
confirmada: 30  
 $P_{pre} = 0,30$**

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Estimadores de Validez

## Prueba –



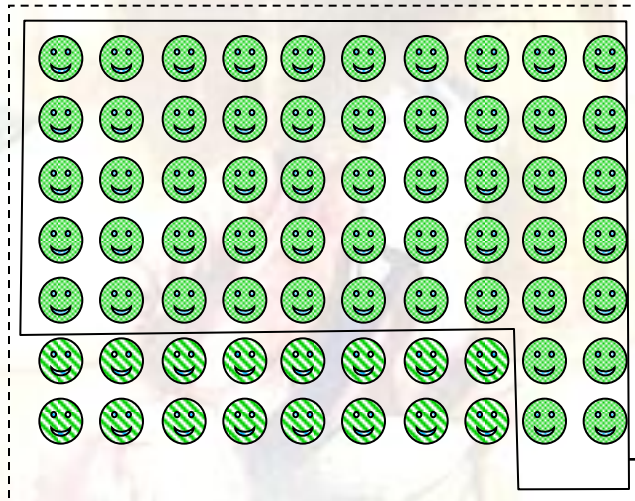
## Resultado de la prueba

## Prueba +

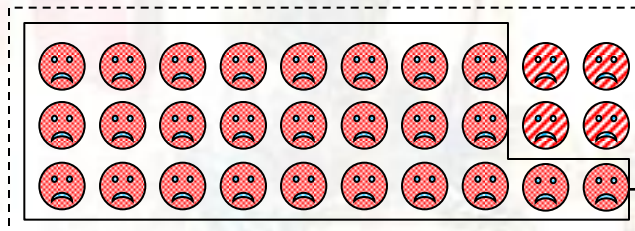
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Estimadores de Validez

No enfermedad



→ Especificidad  $54/70=0,77$



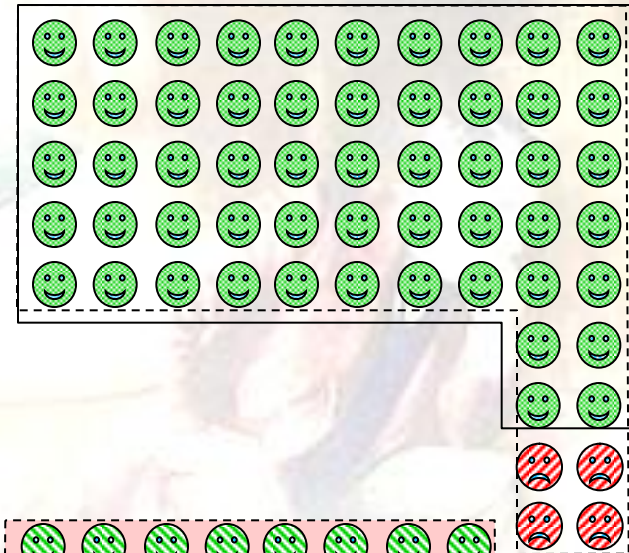
→ Sensibilidad  $26/30=0,86$

Enfermedad

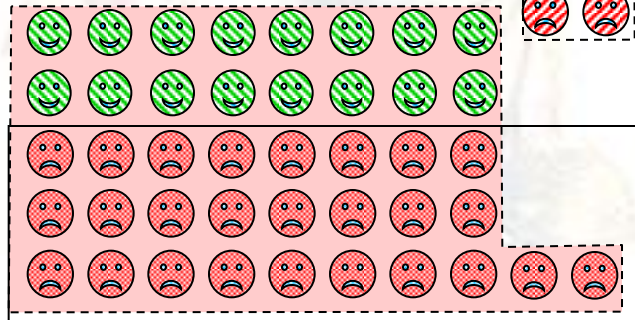
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Estimadores de Validez

Prueba –



Valor predictivo negativo  $54/58=0,93$



Valor predictivo positivo  $26/42=0,61$

Prueba +



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Estimadores de Validez

|                    |   | Patrón de referencia |         |
|--------------------|---|----------------------|---------|
|                    |   | +                    | -       |
| Prueba diagnóstica | + | 26<br>a              | 16<br>b |
|                    | - | 4<br>c               | 54<br>d |

$$\text{Sensibilidad} = a/(a+c) = 26/30=0,86$$

$$\text{Especificidad} = d/(b+d) = 54/70=0,77$$

$$\text{Probabilidad preprueba} = (a+c)/(a+b+c+d)=30/100=0,30$$

$$\text{Valor predictivo positivo} = a/(a+b)=26/42=0,61$$

$$\text{Valor predictivo negativo} = d/(c+d)=54/58=0,93$$

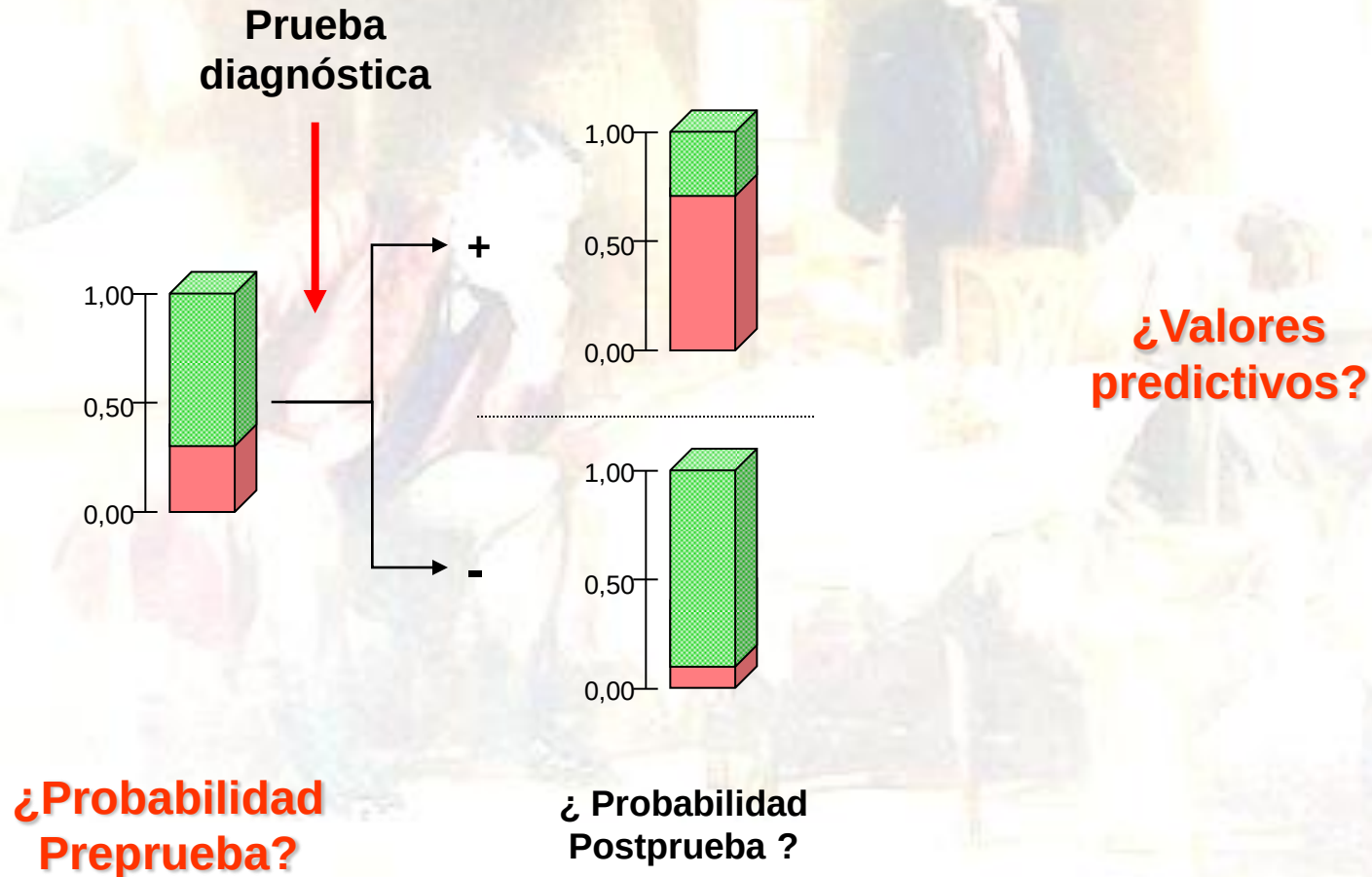




|                                       | CARACTERÍSTICA EVALUADA  |                          |                     |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
|                                       | PRESENTE                 | AUSENTE                  |                     |
|                                       | (Prueba de referencia +) | (Prueba de referencia -) |                     |
| PRUEBA DIAGNÓSTICA +                  | 26                       | 16                       | 42                  |
| PRUEBA DIAGNÓSTICA -                  | 4                        | 54                       | 58                  |
|                                       | 30                       | 70                       | 100                 |
| IC 95%                                |                          |                          |                     |
| Sensibilidad                          | 86,7%                    | 70,3% a 94,7%            |                     |
| Especificidad                         | 77,1%                    | 66,0% a 85,4%            |                     |
| Valor predictivo positivo             | 61,9%                    | 46,8% a 75,0%            |                     |
| Valor predictivo negativo             | 93,1%                    | 83,6% a 97,3%            |                     |
| Proporción de falsos positivos        | 22,9%                    | 14,6% a 34,0%            |                     |
| Proporción de falsos negativos        | 13,3%                    | 5,3% a 29,7%             |                     |
| Exactitud                             | 80,0%                    | 71,1% a 86,7%            |                     |
| Odds ratio diagnóstica                | 21,94                    | 6,66 a 72,21             |                     |
| Índice J de Youden                    | 0,6                      |                          |                     |
| CPP o LR(+)                           | 3,79                     | 2,41 a 5,96              | Taylor<br>Miettinen |
| CPN o LR(-)                           | 0,17                     | 0,07 a 0,44              | Taylor<br>Miettinen |
| Probabilidad pre-prueba (Prevalencia) | 30,0%                    |                          |                     |

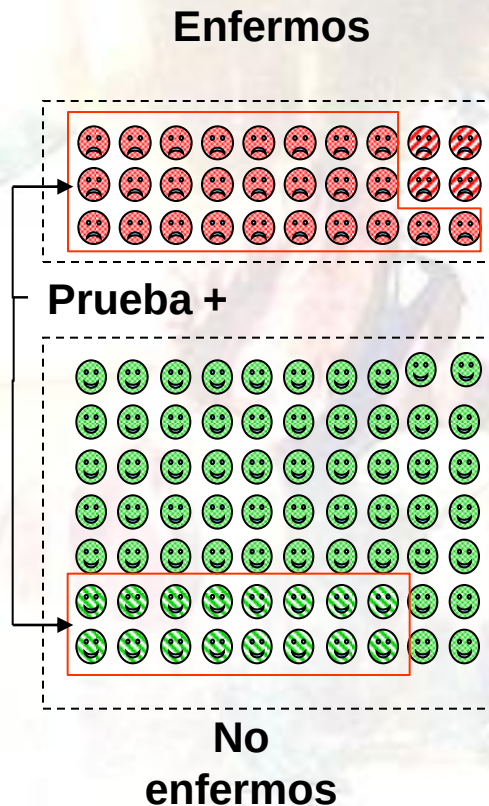
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Estimadores de Validez



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

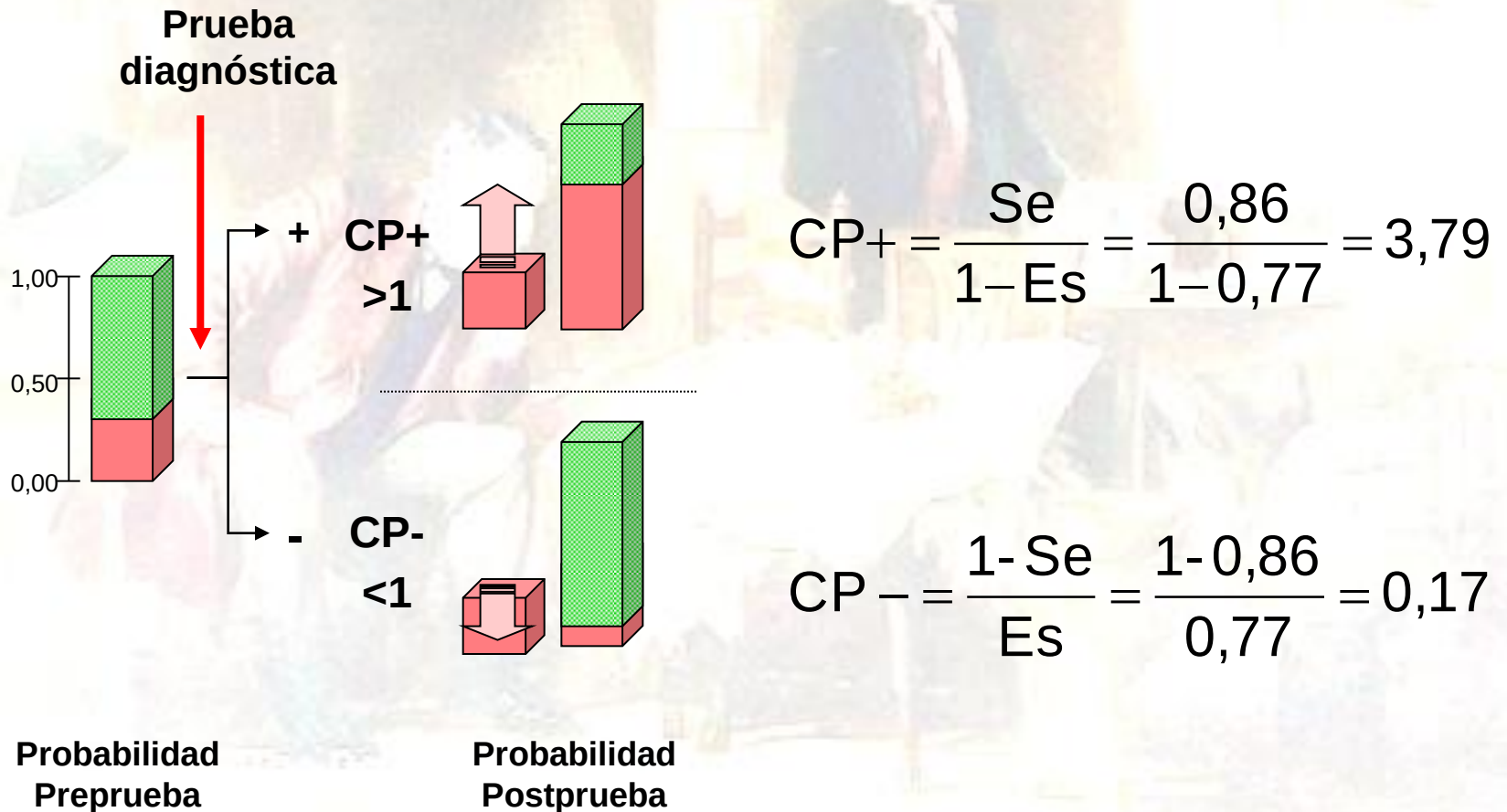
## Cocientes de Probabilidades (CP, likelihood ratio; LR)



$$CP_{+} = \frac{26/30}{16/70} = 3,79$$

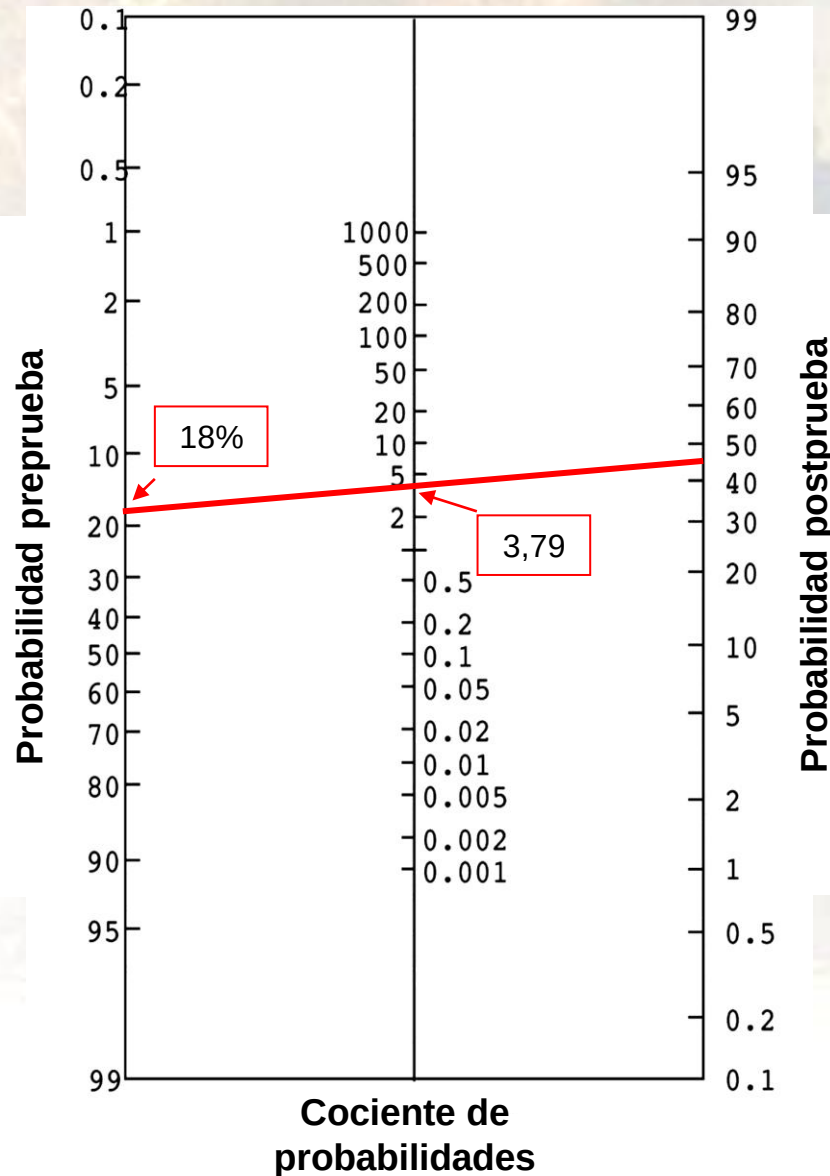
# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## Cocientes de Probabilidades (CP, likelihood ratio; LR)



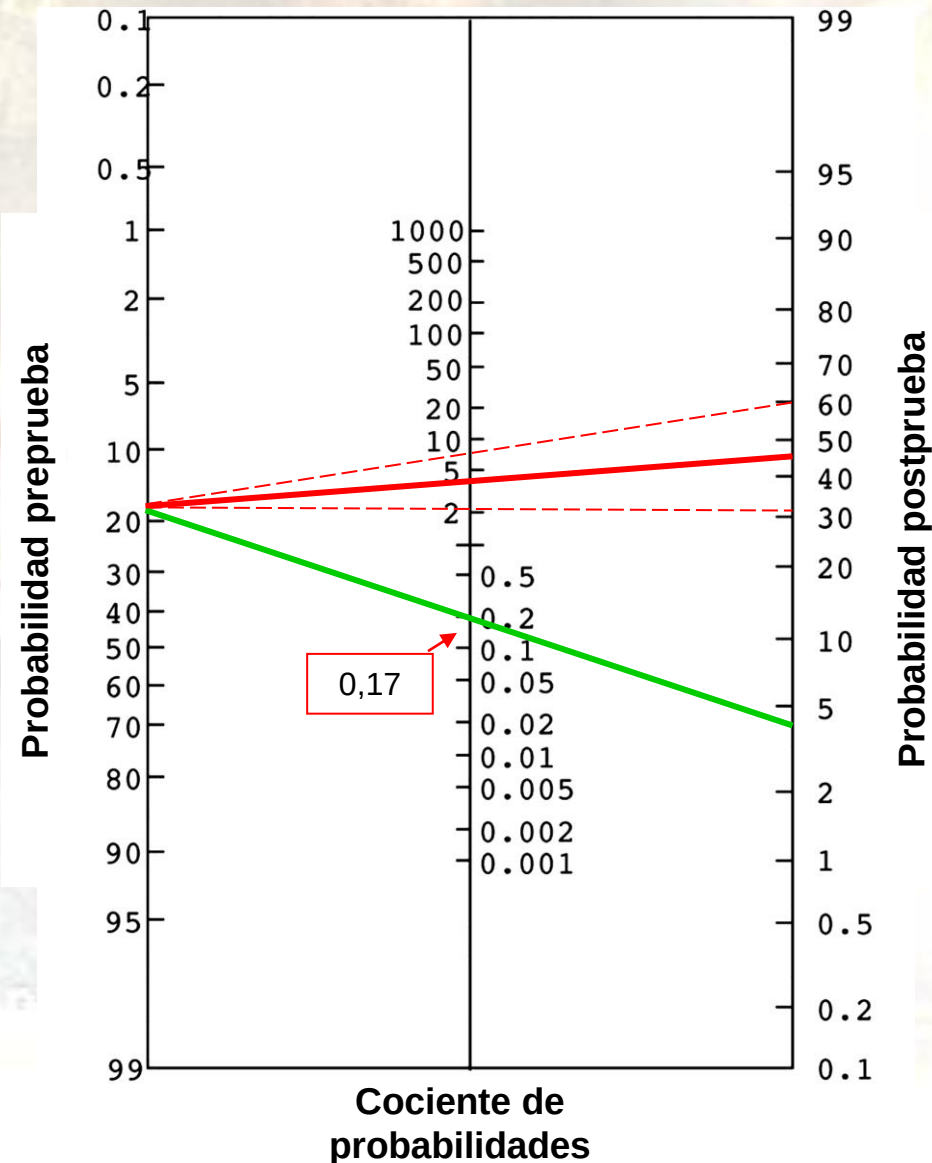


# Evaluación de Pruebas Diagnósticas





# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

CASPe

Iniciar sesión | Registro

Inicio » Calculadoras

BUSCAR

MENÚ PRINCIPAL

- ▼ Materiales CASPe
  - Parrillas para lectura crítica
  - Glosario según tipos de estudios
  - Búsquedas
  - **Calculadoras** ✓
  - Ideas para clubs de lectura
- ¿Por qué la lectura crítica?
- Razones para aprender lectura crítica
- ¿Dónde encuentro la evidencia?
- ▼ CaSPe
  - Nuestro objetivo
  - Cómo lo hacemos
- ▼ Quiénes somos
  - La Organización

## Calculadoras

Dom, 26/02/2012 - 13:02 — admin

### Herramientas de Actuación

Herramientas para la actuación

| Herramienta                                          | Descripción                                                                                                             | Fichero/s                                                                                                                                                                           | Fecha Act |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Calculadoras<br>Autor: <a href="#">Joaquín Primo</a> | Calculadoras Excel.<br>Aviso: Algunas calculadoras contienen macros libres de virus para poder funcionar correctamente. |  <a href="#">Calculadora de Metaanálisis de supervivencia</a><br>(369,50 KB)<br>[2022 Descargas] | 10/2/2010 |
|                                                      |                                                                                                                         |  <a href="#">Calculadora para diagnóstico</a><br>(753,66 KB)<br>[3251 Descargas]               | 22/1/2010 |
|                                                      |                                                                                                                         |  <a href="#">Calculadora para</a>                                                              | 10/7/2009 |

<http://redcaspe.org/drupal/?q=node/30>

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

|                                       | CARACTERÍSTICA EVALUADA  |                          |     |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
|                                       | PRESENTE                 | AUSENTE                  |     |
|                                       | (Prueba de referencia +) | (Prueba de referencia -) |     |
| PRUEBA DIAGNÓSTICA +                  | 26                       | 16                       | 42  |
| PRUEBA DIAGNÓSTICA -                  | 4                        | 54                       | 58  |
|                                       | 30                       | 70                       | 100 |
| IC 95%                                |                          |                          |     |
| Sensibilidad                          | 86,7%                    | 70,3% a 94,7%            |     |
| Especificidad                         | 77,1%                    | 66,0% a 85,4%            |     |
| Valor predictivo positivo             | 61,9%                    | 46,8% a 75,0%            |     |
| Valor predictivo negativo             | 93,1%                    | 83,6% a 97,3%            |     |
| Proporción de falsos positivos        | 22,9%                    | 14,6% a 34,0%            |     |
| Proporción de falsos negativos        | 13,3%                    | 5,3% a 29,7%             |     |
| Exactitud                             | 80,0%                    | 71,1% a 86,7%            |     |
| Odds ratio diagnóstica                | 21,94                    | 6,66 a 72,21             |     |
| Índice J de Youden                    | 0,6                      |                          |     |
| CPP o LR(+)                           | 3,79                     | 2,41 a 5,96              |     |
| CPN o LR(-)                           | 0,17                     | 0,07 a 0,44              |     |
| Probabilidad pre-prueba (Prevalencia) | 30,0%                    |                          |     |

Taylor  
Miettinen  
  
Taylor  
Miettinen

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

|             |      |             |
|-------------|------|-------------|
| CPP o LR(+) | 3,79 | 2,41 a 5,96 |
|-------------|------|-------------|

|             |      |             |
|-------------|------|-------------|
| CPN o LR(-) | 0,17 | 0,07 a 0,44 |
|-------------|------|-------------|

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Probabilidad pre-prueba (Prevalencia) | 30,0% |
|---------------------------------------|-------|

## CÁLCULO DE LAS PROBABILIDADES POST-PRUEBA (Teorema de Bayes)

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Probabilidad pre-prueba estimada | 18,0% |
|----------------------------------|-------|

|                                          |       | IC 95%        |
|------------------------------------------|-------|---------------|
| Probabilidad post-prueba positiva (PPPP) | 45,4% | 31,4% a 60,2% |
| 1 - PPPP                                 | 54,6% | 39,8% a 68,6% |
| 1 - PPPN                                 | 96,3% | 88,0% a 99,0% |
| Probabilidad post-prueba negativa (PPPN) | 3,7%  | 1,0% a 12,0%  |

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

## APLICACIONES DEL TEOREMA DE BAYES

### CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD POST-PRUEBA CONOCIENDO LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Probabilidad pre-prueba estimada (P) | 35,0% |
| Sensibilidad (S)                     | 85,0% |
| Especificidad (E)                    | 96,0% |

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| Probabilidad post-prueba positiva (PPPP) | 92,0% |
| 1-PPPP                                   | 8,0%  |
| 1-PPPN                                   | 92,2% |
| Probabilidad post-prueba negativa (PPPN) | 7,8%  |

### CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD POST-PRUEBA CONOCIENDO EL COCIENTE DE VEROSIMILITUD

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Probabilidad pre-prueba estimada (P) | 35,0% |
| Cociente de probabilidad (LR)        | 21,28 |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Probabilidad post-prueba | 92,0% |
|--------------------------|-------|



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

**or**

disease prevalence, test sensitivity, and test specificity (and, optionally, sample size):

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Prevalence (e.g. 0.10):  | <input type="text" value="0.350000"/> |
| Sensitivity (e.g. 0.80): | <input type="text" value="0.850"/>    |
| Specificity (e.g. 0.80): | <input type="text" value="0.960"/>    |
| Total sample size:       | <input type="text"/>                  |

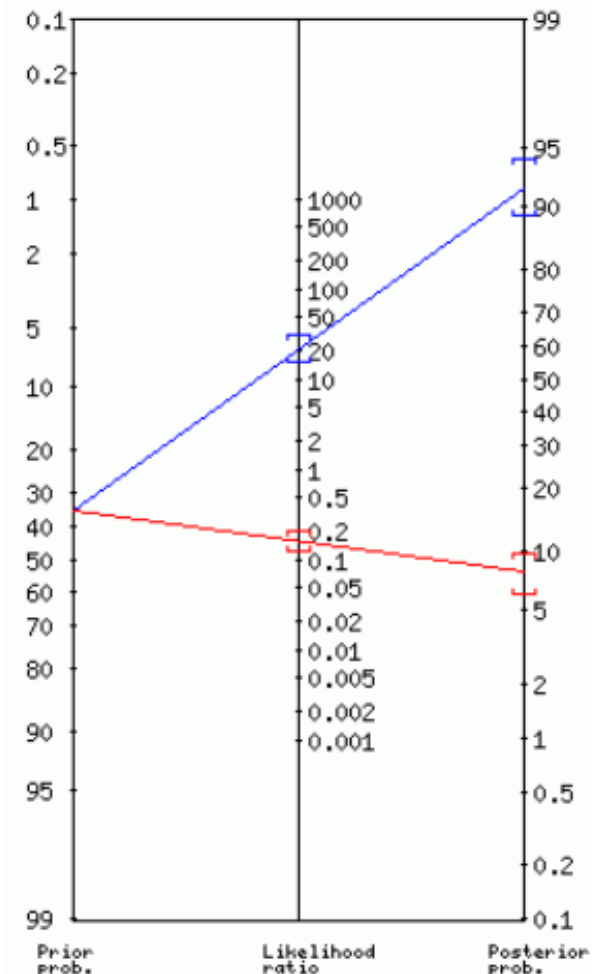
Compute

**or**

disease prevalence, positive likelihood ratio, and negative likelihood ratio (and, optionally, sample size):

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Prevalence (e.g. 0.10): | <input type="text" value="0.350000"/> |
| +LR (e.g. 4):           | <input type="text" value="21"/>       |
| -LR (e.g. 0.01):        | <input type="text" value="0.16"/>     |
| Total sample size:      | <input type="text"/>                  |

Compute



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



## Diagnostic Test Calculator

Pharma Mix Ltd. (Android - Iphone)

A screenshot of a mobile application interface for a diagnostic test calculator. The interface is displayed on a screen with a black status bar at the top showing icons for signal, battery, and time (10:50). The app has a dark grey header with two buttons: "Clear values" and "Save". Below the header, there are four input fields arranged in a 2x2 grid. The top-left field is labeled "Prevalence" and contains the value "0.3500". The top-right field is labeled "Sensitivity" and contains the value "0.8500", which is highlighted with a blue border. The bottom-left field is labeled "Specificity" and contains the value "0.9600". The bottom-right field is labeled "Total sample size" and is currently empty. Below these fields, there is a label "Percentages" and two red buttons: "Probabilities" and "Percentages". At the bottom, there are two more red buttons: "Dataset 1" and "Dataset 2".

3G+ 10:50

Clear values Save

Prevalence 0.3500 Sensitivity 0.8500

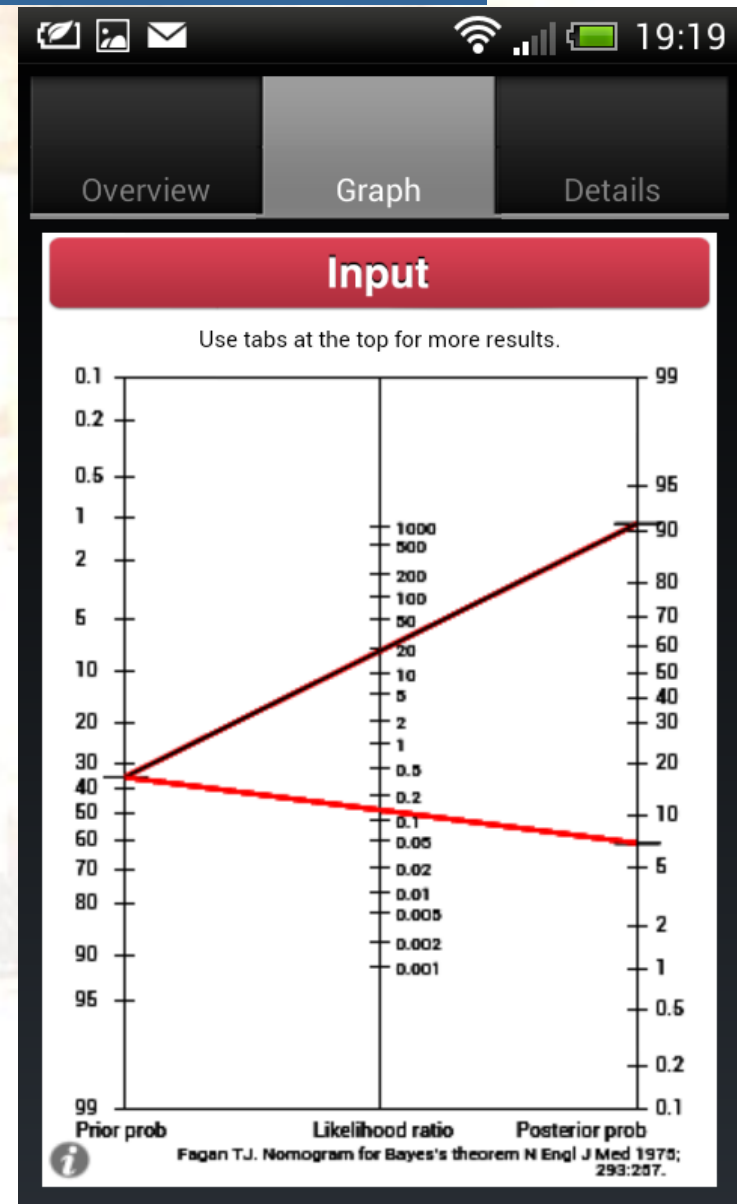
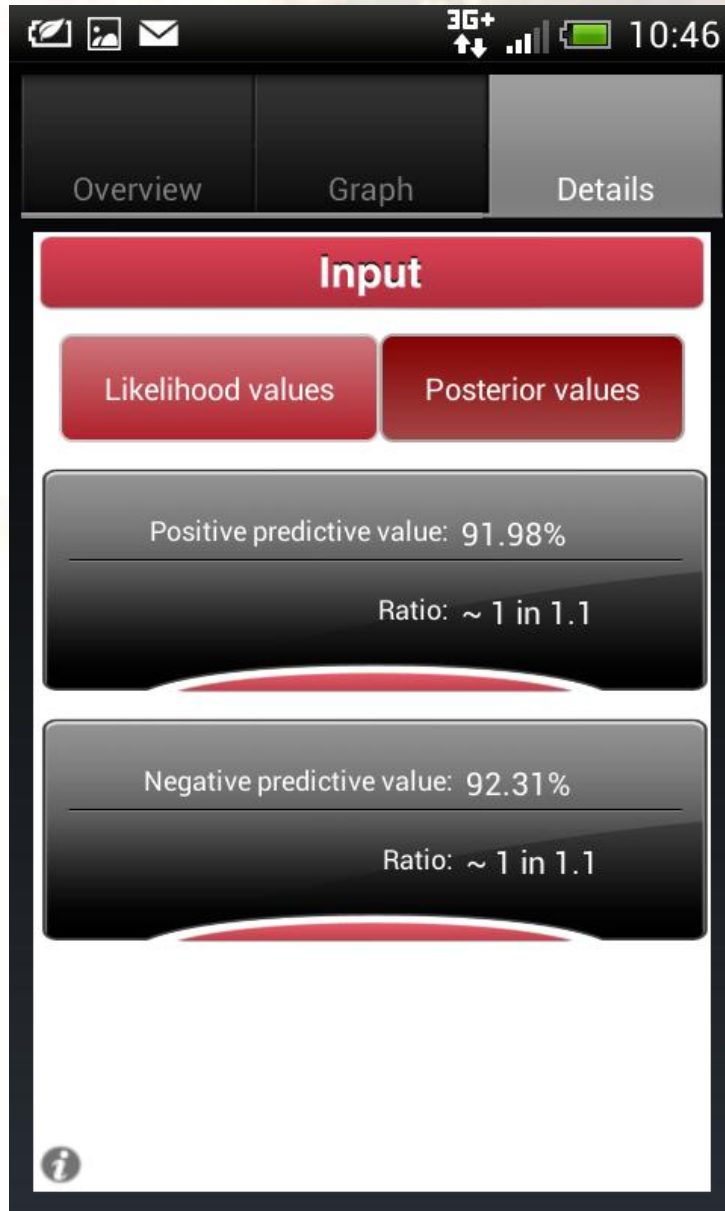
Specificity 0.9600 Total sample size

Percentages

Probabilities Percentages

Dataset 1 Dataset 2

# Evaluación de Pruebas Diagnósticas



# Evaluación de Pruebas Diagnósticas

---

