

# Comprensión y Aplicación de Pruebas Diagnósticas



Fernando Carvajal E.  
Magister© Epidemiología Clínica  
Coquimbo - Chile

# Diagnóstico

---

- ❑ Determinante definitivo para el uso de intervenciones y recursos de asistencia sanitaria.
- ❑ Supone interpretación de anamnesis, examen físico y exámenes de diverso tipo.

# Diagnóstico

---

- Valoración de la probabilidad de una determinada enfermedad o trastorno

# Definiciones de Normalidad

---

- Gaussiana
- Percentil
- Culturalmente deseable
- Factor de riesgo
- Diagnóstica
- Terapéutica

# Pruebas Diagnósticas

---

Screening en personas asintomáticas

Tests en personas sintomáticas

# Pruebas Diagnósticas

---

- Sólo son de valor cuando modifican el tratamiento o proporcionan información clínica importante acerca del pronóstico

# Diagnóstico en Medicina

---

Reconocimiento de un patrón

Algoritmo diagnóstico

Método Exhaustivo

Método hipotético-deductivo

# Diagnóstico Clínico

---

Requiere información y una apropiada interpretación de ella

# La verdad y las apariencias

---

|   |           | VERDAD                       |                              |
|---|-----------|------------------------------|------------------------------|
|   |           | ES                           | NO ES                        |
| A<br>P<br>A<br>R<br>I<br>E<br>N<br>C<br>I<br>A<br>S | PARECE    | ES y<br>PARECE               | <b>NO ES pero<br/>PARECE</b> |
|   | NO PARECE | <b>ES pero<br/>NO PARECE</b> | NO ES y<br>NO PARECE         |

# Características

---

|                     |   | Enfermedad                           |                                      |
|---------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                     |   | SI                                   | NO                                   |
| Test<br>Diagnóstico | + | <b>Verdaderos<br/>Positivos</b><br>a | <b>Falsos<br/>Positivos</b><br>b     |
|                     | - | <b>Falsos<br/>Negativos</b><br>c     | <b>Verdaderos<br/>Negativos</b><br>d |

# Características

---

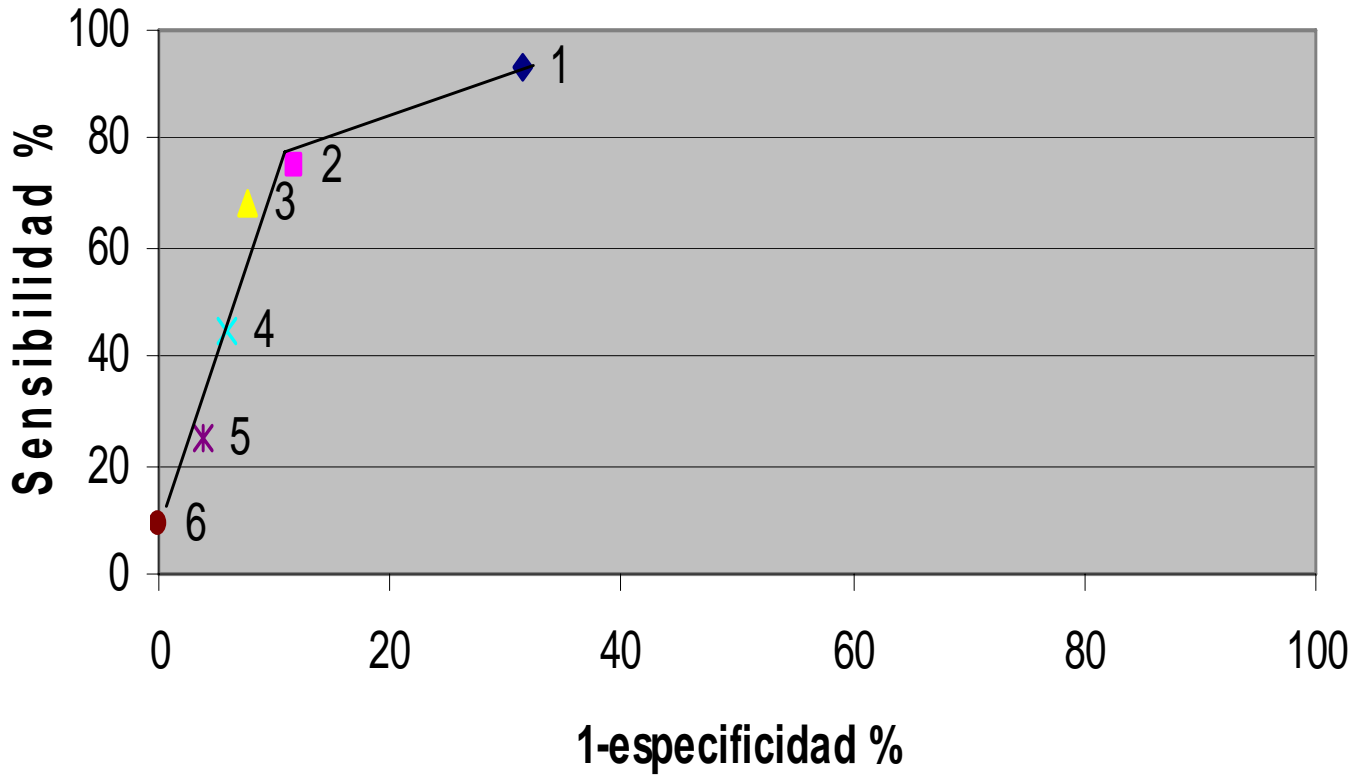
- Sensibilidad: Capacidad de identificar correctamente a las personas que presentan el trastorno  
 $(a/a+c)$
- Especificidad: Capacidad de identificar correctamente a las personas que no tienen la enfermedad  
 $(c/c+d)$

# Sensibilidad y Especificidad

---

- ❑ No cambian según la prevalencia de la enfermedad
- ❑ Existe equilibrio entre ellas
- ❑ Pruebas sensibles: para descartar enfermedad
- ❑ Pruebas específicas: para confirmar enfermedad

# Curva ROC



# Probabilidad Pre-Test

---

Probabilidad de que una persona tenga la enfermedad previo al examen (prevalencia).

# Probabilidad Post-Test

---

- Probabilidad de tener la enfermedad una vez realizado el examen
- Es la de mayor importancia clínica
- Depende de la prevalencia
- Dos formas de calcularla:
  - Valores predictivos
  - Cociente de Probabilidad

# Valores Predictivos

---

- Más útiles para pruebas con resultados dicotómicos

# Valor Predictivo Positivo

---

- ↑ Probabilidad de TENER la enfermedad dado que la prueba ha resultado positiva.
- ↑ Corresponde a la proporción de verdaderos positivos sobre el total de exámenes positivos ( $a/a+c$ ).

|                     |   | Enfermedad              |                     |
|---------------------|---|-------------------------|---------------------|
|                     |   | SI                      | NO                  |
| TEST<br>DIAGNOSTICO | + | Verdaderos<br>Positivos | Falsos<br>Positivos |
|                     | - |                         |                     |

**Total de Exámenes Positivos**  
{ verdaderos(+) + Falsos(+) }

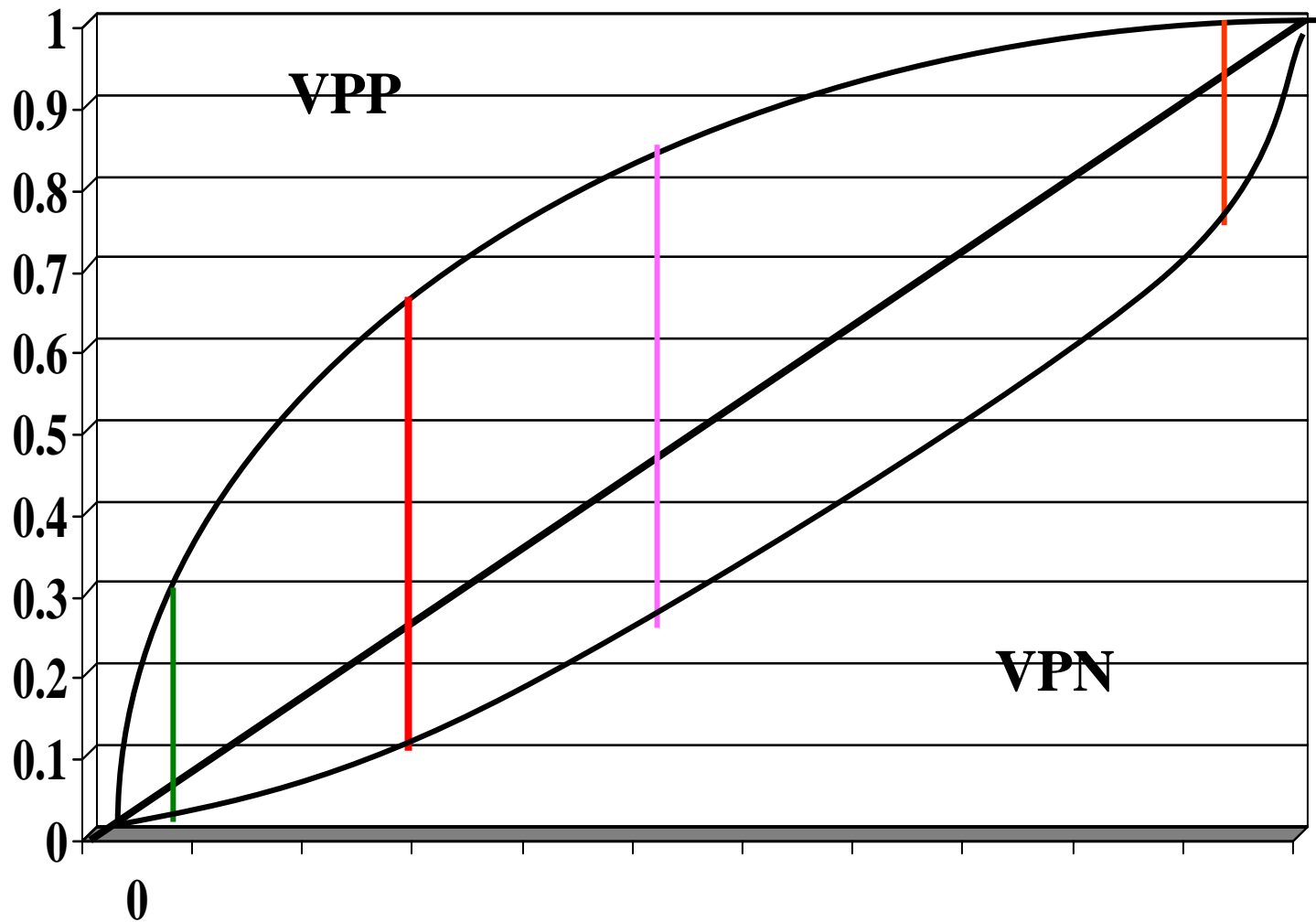
# Valores predictivos según probabilidad

pre-test (sensibilidad 90% y especificidad 80%)

---

| Probabilidad pre-test | VPP | VPN |
|-----------------------|-----|-----|
| 5%                    | 19% | 99% |
| 10%                   | 33% | 99% |
| 40%                   | 75% | 92% |
| 50%                   | 82% | 89% |
| 60%                   | 87% | 84% |
| 90%                   | 98% | 47% |
| 95%                   | 99% | 30% |

# Valores Predictivos



# Valor Predictivo Negativo

---

- ❑ Es la probabilidad de NO TENER la enfermedad dado que el resultado es negativo.
- ❑ Corresponde a la proporción de verdaderos negativos sobre el total de exámenes que salieron negativos ( $d/c+d$ )

|                     |   | Enfermedad          |                         |
|---------------------|---|---------------------|-------------------------|
|                     |   | SI                  | NO                      |
| TEST<br>DIAGNOSTICO | + |                     |                         |
|                     | - | Falsos<br>Negativos | Verdaderos<br>Negativos |

**Total de Exámenes Negativos**  
{ verdaderos (-) + Falsos(-) }

# Cociente de Probabilidad

---

- ❑ Se calcula cuando los resultados son continuos o dan resultados en diferentes niveles
- ❑ No varía con prevalencia
- ❑ Permite utilizarlo como índice de comparación entre distintas pruebas para un mismo diagnóstico
- ❑ También se denomina Razón de Verosimilitud, Tasa de Probabilidad o Likelihood Ratio

# Cociente de Probabilidad Positiva

- Probabilidad de que el test resulte positivo en presencia de la enfermedad, dividido por la probabilidad de estar positivo sin tener la enfermedad
- Se calcula dividiendo la sensibilidad del test en ese nivel por (1 – especificidad) del test en el mismo nivel.

|                     |         | Enfermedad |    |
|---------------------|---------|------------|----|
|                     |         | SI         | NO |
| TEST<br>DIAGNOSTICO | Nivel 1 | a          | b  |
|                     | Nivel 2 | c          | d  |
|                     | Nivel 3 | e          | f  |

**LR + Nivel 2**

$$\frac{c / a + c + e}{d / b + d + f}$$

# Cociente de Probabilidad Negativa

- Probabilidad de que el test resulte negativo en presencia de la enfermedad, dividido por la probabilidad de estar negativo sin tener la enfermedad
- Y se calcula dividiendo (1- sensibilidad) del test en ese nivel por la especificidad del test en el mismo nivel

|                     |         | Enfermedad |    |
|---------------------|---------|------------|----|
|                     |         | SI         | NO |
| TEST<br>DIAGNOSTICO | Nivel 1 | a          | b  |
|                     | Nivel 2 | c          | d  |
|                     | Nivel 3 | e          | f  |

LR - Nivel 2

$$\frac{1 - c / a + c + e}{1 - d / b + d + f}$$

# Umbrales

---

RN de 2 días de vida:

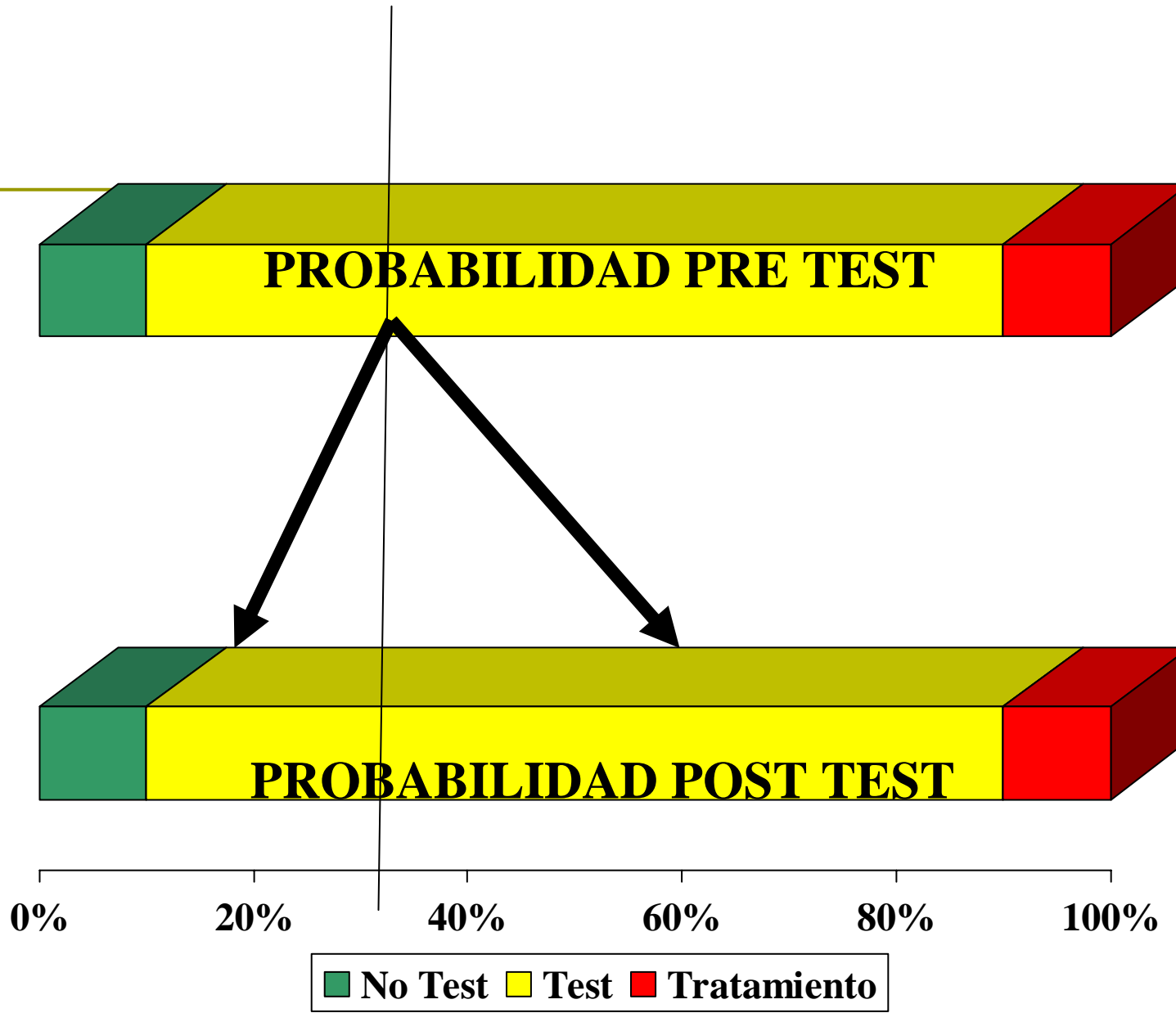
|                                    |  |                                      |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Rosado sin dificultad respiratoria | Dificultad respiratoria sin cianosis                       | Dificultad respiratoria con cianosis |
| Ni prueba ni tratamiento           | Prueba y tratamiento según resultado (probabilidad previa) | Tratamiento sin prueba               |



**Umbral de prueba**

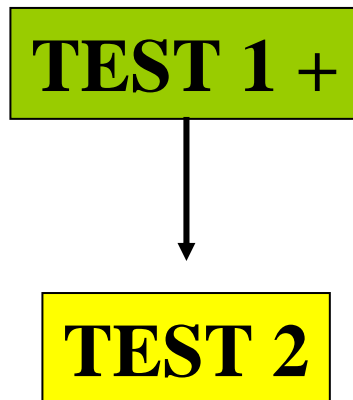


**Umbral de Tratamiento**



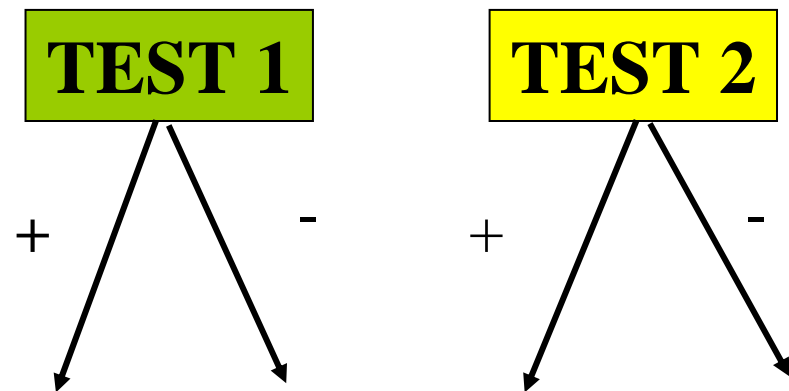
# Múltiples Tests

**En Serie**



**AMBOS POSITIVOS**

**En Paralelo**



**CUALQUIERA POSITIVO**

# Tests en serie

---

- ❑ No es una urgencia
- ❑ Tests caros o peligrosos
- ❑ Menor consumo de exámenes
- ❑ Ambos (+) = enfermedad
- ❑ Riesgo de no diagnosticar algunos enfermos ( $\downarrow$  sensibilidad y VPN)
- ❑ Pocos sanos serán considerados como enfermos ( $\uparrow$  especificidad y VPP)
- ❑ Indicado: ambos tests poco específicos
- ❑ usar primero el más específico

# Tests en paralelo

---

- Evaluación rápida
- Cualquiera (+) = enfermedad
- Aumenta la probabilidad de diagnosticar a los enfermos ( $\uparrow$  sensibilidad y VPN)
- Aumenta la probabilidad de considerar a enfermo como sano ( $\downarrow$  especificidad y VPP)
- Indicado: ambos test poco sensibles

# Tests diagnósticos

---

- ¿Son válidas las evidencias sobre la exactitud de una prueba diagnóstica?
- ¿Demuestran las evidencias una importante capacidad para distinguir con precisión los pacientes que tienen de los que no tienen un trastorno específico?
- ¿Es posible aplicar esta prueba a un paciente específico?

# Guía para la Lectura Crítica de un artículo de Test Diagnósticos

---

- ❑ ¿Hubo comparación independiente y a ciegas con un patrón de referencia?
- ❑ ¿Se incluyó un espectro adecuado de pacientes?
- ❑ ¿Los resultados del test influyeron en realizar el standard?
- ❑ ¿Los métodos para realizar la prueba están descritos para permitir su replicación?
- ❑ ¿Se presentan las probabilidades para los resultados de la prueba, o se provee datos que permitan calcularlos?

## ¿Es válida la evidencia sobre una prueba diagnóstica?

---

- ❑ 1. ¿Existía una comparación independiente y ciega con un estándar de referencia del diagnóstico?
- ❑ 2. ¿Se evaluó la prueba diagnóstica en un espectro apropiado de pacientes (como aquellos que utilizaríamos en la práctica clínica habitual)?
- ❑ 3. ¿Se aplicó el estándar de referencia sin tener en cuenta el resultado de la prueba diagnóstica?
- ❑ 4. ¿Fue la prueba (o el conjunto de pruebas) validada en un segundo grupo independiente de pacientes?

# Valoración crítica de un informe sobre las probabilidades antes de la prueba de enfermedades

---

- ¿Es válida esta evidencia sobre probabilidad antes de la prueba?
  - \* ¿Representaron los pacientes del estudio todo el espectro de aquellos que se presentan con este problema clínico?
  - \* ¿Eran los criterios para cada diagnóstico final explícito y creíbles?
  - \* ¿Era el esquema diagnóstico comprensivo y se aplicó de forma adecuada?
  - \* ¿Era el seguimiento lo suficiente largo y completo para los pacientes no diagnosticados al inicio?
  
- ¿Es importante esta evidencia sobre probabilidad antes de la prueba?
  - \* ¿Cuáles fueron los diagnósticos y sus probabilidades?
  - \* ¿Cómo de precisas eran estas estimaciones de probabilidad de la enfermedad?

## Recomendaciones para decidir si el cribado a la maniobra diagnóstica precoz son más beneficiosos que perjudiciales

---

- ❑ 1. ¿Conduce el diagnóstico precoz realmente a una mejor supervivencia, o calidad de vida, o ambas?
- ❑ 2. ¿Están los pacientes diagnosticados precosmente dispuestos a someterse a la estrategia de tratamiento?
- ❑ 3. ¿Son bien gastados el tiempo y la energía que nos llevará confirmar el diagnóstico y proporcionar (durante toda la vida) asistencia?
- ❑ 4. ¿Garantiza la frecuencia y la gravedad del trastorno diana este grado de esfuerzo y gasto?

# Preguntas para contestar aplicando una prueba diagnóstica válida a un paciente concreto

---

- ¿Está la prueba diagnóstica disponible, es barata, exacta y precisa en nuestro medio?
  
- ¿Podemos generar una estimación clínicamente sensible de la probabilidad antes de la prueba de nuestro paciente?
  - \* A partir de la experiencia personal, estadística de prevalencia, bases de datos prácticas, o estudios primarios.
  - \* ¿Son los pacientes del estudio similares al nuestro?
  - \* ¿Es improbable que las posibilidades o probabilidades de la enfermedad hayan cambiado desde que esta evidencia fue recogida?
  
- ¿Afectarán las probabilidades después de la prueba resultantes a nuestra actitud y ayudarán a nuestro paciente?
  - \* ¿Podría movernos a través del umbral de prueba: tratamiento?
  - \* ¿Estaría nuestro paciente dispuesto para llevarlo a cabo?
  - \* ¿Ayudarían las consecuencias de la prueba a que nuestro paciente alcance su o sus objetivos en todo esto ?