



# Lectura crítica en pequeñas dosis

## Características de las pruebas diagnósticas

M. Molina Arias

Publicado en Internet:  
21-junio-2013

Manuel Molina Arias:  
mma1961@gmail.com

Servicio de Gastroenterología. Hospital Infantil Universitario La Paz. Madrid. España.  
Grupo de Trabajo de Pediatría Basada en la Evidencia AEP/AEPap. Editor de [www.cienciasinseso.com](http://www.cienciasinseso.com)

### Resumen

- Palabras clave:**
- Sensibilidad
  - Especificidad
  - Valores predictivos
  - Cocientes de probabilidad

Las decisiones médicas se toman en un marco de incertidumbre, moviendo la probabilidad de enfermedad entre el umbral diagnóstico, por debajo del cual no son necesarias más pruebas, y el umbral terapéutico, por encima del cual no son necesarias más pruebas para comenzar un tratamiento. La sensibilidad y la especificidad son propiedades intrínsecas de las pruebas diagnósticas que nos permiten conocer su capacidad discriminar entre sanos y enfermos. Los valores predictivos nos informan de la probabilidad de que un positivo esté enfermo (valor predictivo positivo) o de que un negativo sea sano (valor predictivo negativo), cuando los utilizamos en personas de las que desconocemos su estado de enfermedad. Por último, los cocientes de probabilidad nos proporcionan la probabilidad real de padecer la enfermedad conociendo la probabilidad previa y el resultado de la prueba.

### Characteristics of diagnostic tests

### Abstract

- Key words:**
- Sensitivity
  - Specificity
  - Predictive values
  - Likelihood ratios

Medical decisions are taken in a framework of uncertainty. Probability of disease moves between diagnostic threshold, below which no further tests are needed, and therapeutic threshold, above which we don't need further tests to justify treatment. Sensitivity and specificity are intrinsic properties of diagnostic tests that provide us with their ability to discriminate between healthy and sick people. Predictive values inform us about the probability that a positive patient is ill or that a negative patient is healthy, and they are used with people with unknown disease status. Finally likelihood ratios give us the actual probability of having the disease if we know pre-test probability and the result of the test.

El desempeño de la Medicina se realiza siempre en un marco de incertidumbre. Los médicos nunca podemos tener certeza absoluta de nada. Nunca. Lo que ocurre es que, para poder tomar nuestras decisiones, asumimos determinadas probabilidades de un evento como lo suficientemente elevadas para justificar nuestra decisión y actuamos como si tuviésemos certeza de algo. Pero no nos engañemos, solo hemos conseguido una probabilidad razonable de que lo que pensamos sea cierto. Nunca tendremos la certeza absoluta de que nues-

tro paciente tiene realmente la enfermedad de la que le hemos diagnosticado.

Continuamente nos movemos entre dos umbrales de probabilidad: el diagnóstico y el terapéutico (Fig. 1). Pensemos que nos llega un paciente de dos años de edad que consulta por presentar diarrea de características motoras. A pesar de que creamos que tiene una diarrea crónica inespecífica, decidimos pedirle unos anticuerpos antitransglutaminasa por aquello de que pueda ser celiaco (al fin y al cabo, es una enfermedad frecuente y la clí-



**Tabla 1. Representación de resultados positivos y negativos**

	Enfermos	Sanos
Positivos	Verdaderos positivos	Falsos positivos
Negativos	Falsos negativos	Verdaderos negativos

tivo. Se calcula dividiendo los VN entre el número de sanos.

Tanto la S como la E son características intrínsecas de la prueba diagnóstica. La hagamos donde la hagamos, siempre que la hagamos en condiciones similares, los valores de S y E serán siempre los mismos. Su utilidad reside en su capacidad, mejor o peor, para discriminar entre sanos y enfermos. El problema es que esto no resulta suficiente para movernos entre nuestros umbrales y alcanzar el grado de certidumbre necesario para la toma de decisiones.

Si reflexionamos, en realidad nosotros no necesitamos saber cómo una prueba diagnóstica discrimina enfermos o sanos cuando ya sabemos que están enfermos o sanos. Lo que en realidad necesitamos conocer es la probabilidad de que, una vez obtenido un resultado positivo, el paciente esté enfermo (que no será siempre) y, en sentido contrario, qué probabilidad hay de que una persona con resultado negativo esté realmente sana. Y esto nos lleva a definir otras dos características de las pruebas diagnósticas: el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN).

El VPP es la posibilidad de que un positivo esté enfermo y se calcula dividiendo el número de enfermos con prueba positiva entre el número total de positivos. Por otra parte, el VPN es la probabilidad de que un negativo esté realmente sano y es el cociente de sanos con resultado negativo entre el número total de negativos. En la **Tabla 2** se muestra un ejemplo práctico del cálculo de S, E y valores predictivos.

Llegados a este punto, es importante recapacitar sobre lo dicho hasta ahora para comprender las diferencias entre los distintos parámetros. Ya dijimos que S y E son dos características intrínsecas de

**Tabla 2. Ejemplo de cálculo de las características de las pruebas diagnósticas**

	Enfermos	Sanos	
Positivos	428	18	446
Negativos	92	1060	1152
	520	1078	1598

$$S = \text{Enfermos positivos/Enfermos} = 428/520 = 0,82$$

$$E = \text{Sanos negativos/Sanos} = 1060/1078 = 0,98$$

$$\text{VPP} = \text{Enfermos positivos/Positivos} = 428/446 = 0,96$$

$$\text{VPN} = \text{Sanos negativos/Negativos} = 1060/1152 = 0,92$$

$$\text{Prevalencia} = \text{Enfermos/Total} = 0,32$$

$$\text{CPP} = S/(1-E) = 41$$

$$\text{CPN} = (1-S)/E = 0,18$$

la prueba. No dependen del medio en el que se realice y nos informan de cómo discrimina la prueba entre sanos y enfermos, una vez que obtenemos un resultado en una persona con un estado de enfermedad conocido. Por el contrario, los valores predictivos expresan la probabilidad de enfermedad una vez conocido el resultado de la prueba en pacientes con estado de enfermedad no confirmado. Pero hay aún una diferencia más que es fundamental: los valores predictivos sí dependen del medio y varían según sea la probabilidad preprueba del paciente. Esta probabilidad preprueba es la prevalencia de enfermedad en la población de la que procede el paciente.

Esto quiere decir que la probabilidad de que un positivo esté enfermo depende de lo frecuente o rara que sea la enfermedad en la población de la que procede. Pensémoslo un momento. Imaginemos que tenemos dos antitransglutaminasa positivos. Uno es un niño de dos años con diarrea, malnutrición, distensión abdominal y mal carácter. El otro es un adulto de 42 años asintomático. ¿Cuál creéis que es más probable que sea celíaco? Parece claro que nuestro niño tiene una probabilidad preprueba mayor. El riesgo del adulto es de 1/80 (la prevalencia de celiaquía en nuestra población), mientras que el del niño, imaginemos, es de 3/5 (la prevalencia de celiaquía en niños de estas características). De esto se deduce que, en los casos de prevalencia más alta, un positivo ayuda más para confirmar la enfermedad y un negativo ayuda menos para des-

cartarla. Y al revés, si la enfermedad es muy rara, un negativo permitirá descartar la enfermedad con una seguridad razonable, pero un positivo nos ayudará mucho menos a la hora de confirmarla.

Visto que nos movemos continuamente en un terreno de incertidumbre, parece evidente que el aspecto más importante de una prueba diagnóstica es la diferencia entre probabilidad preprueba y posprueba de padecer la enfermedad (o de estar sano, si es negativa). Los valores predictivos orientan en este sentido, pero no son suficientes. Necesitamos introducir el concepto de razón de verosimilitud, también llamado cociente de probabilidades.

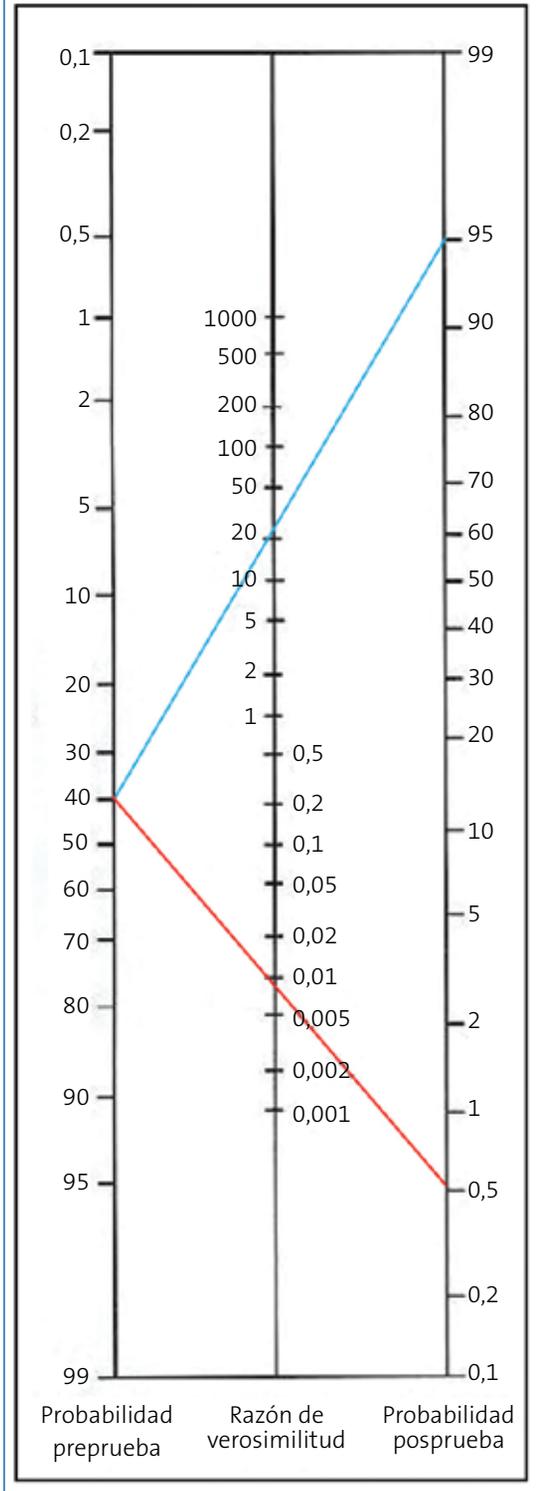
El cociente de probabilidad positivo (CPP) nos indica cuánto más probable es tener un positivo en un enfermo que en un sano. La proporción de positivos en los enfermos es la S. La proporción de los positivos en sanos son los FP, que serían aquellos sanos que no dan negativo o, lo que es lo mismo, 1-E. Así, el  $CPP=S/(1-E)$ .

Podemos calcular también el cociente de probabilidad negativo (CPN), que expresa cuánto más probable es encontrar un negativo en un enfermo que en un sano. Los enfermos negativos son aquellos que no dan positivo (1-S) y los sanos negativos son los VN (la E de la prueba).

Una razón de verosimilitud o cociente de probabilidad igual a uno indica que el resultado de la prueba no modifica la probabilidad de estar enfermo. Si es mayor que uno aumenta esta probabilidad y, si es menor, la disminuye. Este parámetro es el que usamos para determinar la potencia diagnóstica de la prueba. Valores >10 (o bien <0,1) indican que se trata de una prueba muy potente que apoya (o contradice) fuertemente el diagnóstico; de 5-10 (o de 0,1-0,2) indican poca potencia de la prueba para apoyar (o descartar) el diagnóstico; de 2-5 (o de 0,2-0,5) indican que la aportación de la prueba es dudosa y, por último, de 1-2 (o de 0,5-1) indican que la prueba no tiene utilidad diagnóstica.

En cualquier caso, los cocientes de probabilidades no expresan una probabilidad directa, sino que nos ayudan a calcular la probabilidad posprueba de enfermedad. La forma más sencilla es utilizar el

Figura 2. Ejemplo de utilización del nomograma de Fagan



nomograma de Fagan, una herramienta que nos permite, conociendo la probabilidad preprueba (prevalencia), calcular la probabilidad de estar sano o enfermo utilizando el CPP o el CPN, respectivamente (Fig. 2).

En la Fig. 2 se muestra un ejemplo que asume una prevalencia o probabilidad preprueba del 40%. Con un CPP de 20, la probabilidad posprueba positiva asciende hasta el 95%: probablemente tendremos la certidumbre suficiente para empezar el tratamiento. Por su parte, un resultado negativo con un CPN de 0,01 nos proporciona una probabilidad posprueba del 0,5%, con lo que probablemente cruzaremos el umbral negativo de prueba y descartaremos la enfermedad.

Para finalizar, recapitemos las propiedades de las pruebas diagnósticas que hemos descrito. S y E son intrínsecas a la prueba y sirven para conocer la capacidad de la prueba para discriminar entre sanos y enfermos. Los valores predictivos nos informan

de la probabilidad de que un positivo esté enfermo (VPP) o de que un negativo sea sano (VPN), cuando los utilizamos en personas cuyo estado de enfermedad desconocemos. Por último, los cocientes de probabilidad nos proporcionan la probabilidad real de padecer la enfermedad conociendo la probabilidad previa y el resultado de la prueba.

## CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

## ABREVIATURAS

**CPN:** cociente de probabilidad negativo • **CPP:** cociente de probabilidad positivo • **E:** especificidad • **FP:** falsos positivos • **S:** sensibilidad • **VN:** verdaderos negativos • **VP:** positivo verdadero • **VPN:** valor predictivo negativo • **VPP:** valor predictivo positivo.