



**Viernes 6 de febrero de 2015**

**Seminario:  
Aprender a entender las pruebas  
diagnósticas. Herramientas  
y aplicaciones**

**Moderadora:**

**M.ª Paz González Rodríguez**

*Pediatra. CS Algete. Algete, Madrid. Miembro del Grupo de Pediatría Basada en la Evidencia.*

**Ponente/monitor:**

■ **Carlos Ochoa Sangrador**

*Pediatra. Servicio de Pediatría. Hospital Virgen de la Concha, Zamora. Miembro del Grupo de Pediatría Basada en la Evidencia.*

**Textos disponibles en  
[www.aepap.org](http://www.aepap.org)**

**¿Cómo citar este artículo?**

Ochoa Sangrador C. Aprender a entender e interpretar las pruebas diagnósticas. Herramientas y aplicaciones. En AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2015. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2015. p. 255-63.

# Aprender a entender e interpretar las pruebas diagnósticas. Herramientas y aplicaciones

**Carlos Ochoa Sangrador**

*Pediatra. Servicio de Pediatría. Hospital Virgen de la Concha, Zamora. Miembro del Grupo de Pediatría Basada en la Evidencia.  
[cochoas2@gmail.com](mailto:cochoas2@gmail.com)*

## RESUMEN

El diagnóstico médico es un proceso dinámico en el que se intenta tomar decisiones idóneas en presencia de incertidumbre. Consideramos prueba diagnóstica a cualquier procedimiento realizado para confirmar o descartar un diagnóstico o incrementar o disminuir su verosimilitud. Cada paciente tiene antes de recurrir a una prueba diagnóstica una probabilidad de estar enfermo (probabilidad preprueba), que podemos estimar a partir de sus características clínico-epidemiológicas. En ocasiones nuestra estimación es suficientemente baja como para descartar el diagnóstico (umbral diagnóstico) o suficientemente alta para asumirlo y actuar en consecuencia (umbral terapéutico). Cuando la estimación inicial no es suficientemente baja o alta, tenemos que recurrir a pruebas diagnósticas. Al aplicar la prueba, si su resultado es positivo la probabilidad de enfermedad aumentará, mientras que si es negativo la probabilidad disminuirá. La nueva probabilidad, conocida como probabilidad postprueba, mejorará nuestra incertidumbre diagnóstica si sobrepasa los umbrales diagnóstico o terapéutico. El cálculo de probabilidades puede resultar complejo si no se utilizan programas o herramientas de ayuda. En este taller aprenderemos a instalar y utilizar varias herramientas informáticas gratuitas, sencillas y disponibles para dispositivos móviles (tabletas y teléfonos android o iphone, portátiles) que facilitan el cálculo de probabilidades. Como prueba práctica presentaremos varios escenarios clínicos con los que recorreremos todo el proceso diagnóstico: presentación del caso, estimación de la probabilidad

preprueba y de los umbrales diagnóstico y terapéutico, identificación de la mejor estimación de sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica a partir de la literatura, cálculo de probabilidades postprueba y valoración del rendimiento clínico.

## FUNDAMENTOS DEL PROCESO DIAGNÓSTICO

El **diagnóstico médico** es un proceso dinámico en el que se intenta tomar decisiones idóneas en presencia de incertidumbre. En esencia, realizar el diagnóstico es asignar con razonable verosimilitud un paciente a una clase (o grupo) constituida por sujetos con una enfermedad o entidad nosológica. Por lo tanto, el diagnóstico es el primer paso, sin duda crucial, que nos permite la utilización de otras evidencias en la toma de decisiones sobre el paciente. El diagnóstico no es un fin en sí mismo, sino un instrumento en la toma de decisiones clínicas; de hecho no es preciso tener una seguridad diagnóstica absoluta para adoptar la decisión terapéutica correcta<sup>12</sup>.

En el proceso diagnóstico intervienen distintos elementos que tratan de reducir el grado de incertidumbre con el que se emiten los juicios diagnósticos. Junto a elementos clásicos como la anamnesis y el examen físico, hoy en día disponemos de múltiples exploraciones complementarias que, usadas correctamente, permiten mejorar el proceso diagnóstico. Estas exploraciones son denominadas habitualmente pruebas diagnósticas.

Desde un punto de vista funcional, consideramos **prueba diagnóstica** a cualquier procedimiento realizado para confirmar o descartar un diagnóstico o incrementar o disminuir su verosimilitud. La utilidad de una prueba diagnóstica depende de su capacidad para producir los mismos resultados cada vez que se aplica en similares condiciones (fiabilidad) y de que sus mediciones reflejen exactamente el fenómeno que se intenta medir (validez o exactitud), pero también de su rendimiento clínico (utilidad en la toma de decisiones) y de su coste<sup>3-5</sup>.

Existe un planteamiento erróneo muy extendido al interpretar las pruebas diagnósticas: cuando aplicamos una prueba diagnóstica en un paciente, si es positiva asumimos que está enfermo y si es negativa asumimos que

está sano. Sin embargo este planteamiento es erróneo porque las pruebas diagnósticas son imperfectas y habitualmente dan falsos positivos y negativos. Frente a este abordaje simplista debemos adoptar otro planteamiento más real que es el siguiente: cada paciente tiene antes de recurrir a la prueba diagnóstica una probabilidad de estar enfermo (**probabilidad preprueba**), que podemos estimar a partir de sus características clínico-epidemiológicas. Al aplicar la prueba diagnóstica, si su resultado es positivo la probabilidad de enfermedad aumentará, mientras que si es negativo la probabilidad de enfermedad disminuirá. La nueva probabilidad, conocida como **probabilidad postprueba**, mejorará nuestra incertidumbre diagnóstica, pero no nos permitirá asumir el diagnóstico de forma directa, salvo que la probabilidad sea cercana a 1 (100%) o a 0 (0%).

En ocasiones la estimación que hacemos de la probabilidad preprueba es suficientemente alta o baja como para asumir o descartar el diagnóstico sin recurrir a ninguna prueba diagnóstica. Asumiremos el diagnóstico e iniciaremos el tratamiento correspondiente cuando la probabilidad supere el conocido como **umbral terapéutico**. De manera equivalente descartaremos el diagnóstico cuando la probabilidad no alcance el conocido como **umbral diagnóstico**. Ambos umbrales son diferentes para cada escenario clínico y se situarán en niveles de probabilidad más o menos alejados respectivamente del 100% y 0% en función de la gravedad del diagnóstico, de su frecuencia esperada y del coste de los falsos positivos y negativos, tanto en términos clínicos (riesgo de la demora diagnóstica, interés del tratamiento precoz, etc.) como económicos. Por la subjetividad que implican algunos de los factores implicados, los umbrales pueden variar según el criterio de la persona que los evalúe e incluso ser indeterminados.

Cuando nuestra estimación de la probabilidad preprueba se encuentra entre los umbrales diagnóstico y terapéutico, necesitamos más información para disminuir nuestro grado de incertidumbre. Por ello recurrimos a pruebas diagnósticas. Si la prueba que empleamos es suficientemente válida su resultado nos permitirá aumentar o disminuir nuestra estimación de probabilidad hasta rebasar alguno de los umbrales diagnóstico o terapéutico. En

ese caso el proceso diagnóstico será suficientemente resolutorio, en caso contrario tendremos que recurrir a nuevas pruebas o, si no disponemos de ellas, a diagnósticos provisionales y ensayos terapéuticos en presencia de incertidumbre.

La contribución de una prueba diagnóstica será tanto mayor cuanto más válida sea. La validez se estima en relación con la concordancia que presenta respecto a algún patrón de referencia (*gold standard*) que clasifica la presencia o ausencia de enfermedad. Esta concordancia se concreta en los indicadores de validez básicos: sensibilidad y especificidad. Cuanto mayores sean ambos indicadores más válida será la prueba. No obstante, para calcular la probabilidad postprueba no emplearemos la sensibilidad ni la especificidad. Tenemos que estimar a partir de ellas los cocientes de probabilidades (CP), con los que podremos realizar los cálculos necesarios para convertir la probabilidad preprueba en una nueva probabilidad postprueba. El procedimiento matemático que tenemos que realizar puede parecer complejo, pero se simplifica mucho cuando empleamos métodos gráficos (nomograma de Fagan) o utilidades informáticas<sup>6</sup>.

En este taller aprenderemos a instalar y utilizar varias herramientas informáticas gratuitas, sencillas y disponibles para dispositivos móviles (tabletas y teléfonos android o iphone, portátiles) que facilitan el cálculo de probabilidades. Como prueba práctica presentaremos varios escenarios clínicos con los que recorreremos todo el proceso diagnóstico.

Pero el proceso diagnóstico no concluye con la estimación de las probabilidades postprueba. La rentabilidad de una prueba diagnóstica no sólo depende de la validez, también depende de su **rendimiento en la toma de decisiones** diagnósticas y terapéuticas y de su coste. Si el resultado de la prueba no modifica nuestra actitud inicial, aunque disminuya nuestra incertidumbre no influirá finalmente en el manejo del paciente. Asimismo, cuando la prueba tenga rendimiento clínico, pero el coste de su realización no sea asumible en la práctica diaria, puede quedar comprometida su rentabilidad.

El paso final para valorar la utilidad de una prueba diagnóstica es considerar el **beneficio** que experimenta el

**paciente**. En ocasiones la prueba es invasiva o el diagnóstico y tratamiento que generan sus resultados no han demostrado ser efectivos, por ello el manejo del paciente o su calidad de vida no mejoran con el empleo de la prueba diagnóstica.

## VALORACIÓN DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

El modelo de razonamiento que subyace en la evaluación de pruebas diagnósticas podría esquematizarse del siguiente modo: existe un fenómeno clínico que puede ser medido de forma fiable y válida por un procedimiento que se llamará **patrón de referencia** o *gold standard*. En este marco nos planteamos dos tipos de pregunta: ¿hay un segundo procedimiento de medida, que llamaremos test o prueba, que podría medir también este fenómeno, de modo fiable y válido? y ¿ese segundo procedimiento tiene algún tipo de ventaja respecto al primero? Las ventajas del segundo método podrán ser teóricas, es decir, que mejore la validez y precisión del primer procedimiento (en cuyo caso estamos buscando un nuevo *gold standard*) o prácticas, es decir, que sea más fácil o económico, con menos riesgo o molestias, etc. (en cuyo caso estamos buscando un procedimiento que evite realizar el *gold standard*).

La validez se evalúa comparando los resultados de la prueba con los del **patrón de referencia** (*gold standard*), que identifica el diagnóstico verdadero. Para pruebas con resultados dicotómicos (ej. presencia-ausencia de enfermedad) la evaluación se concreta en distintos indicadores de validez: **sensibilidad** (probabilidad de que la prueba dé positiva si la enfermedad o condición de estudio está presente), **especificidad** (probabilidad de que la prueba dé negativa si la enfermedad está ausente) y **valores predictivos** positivo (probabilidad de tener la enfermedad si la prueba ha sido positiva) y negativo (probabilidad de no tener la enfermedad si la prueba ha sido negativa)<sup>6,7</sup>.

La sensibilidad y la especificidad son características intrínsecas de la prueba diagnóstica, que informan de su validez antes de conocer el resultado. Una vez conocido el resultado de la prueba, son los valores predictivos los

que informan sobre la probabilidad de la enfermedad. Sin embargo los valores predictivos dependen de la prevalencia de enfermedad en el estudio original y por ello no son directamente aplicables a escenarios con probabilidades preprueba distintas. Para conocer la probabilidad de enfermedad (postprueba) en escenarios con probabilidades preprueba distintas debemos usar los **cocientes de probabilidades** (probabilidad de un determinado resultado de la prueba en presencia de enfermedad dividida por la probabilidad de ese mismo resultado en ausencia de enfermedad) que son índices resumen de la sensibilidad y la especificidad, independientes de la probabilidad preprueba en el estudio original.

Para poder operar con los CP en el cálculo de probabilidades, éstas deben transformarse en ventajas (odds). En la Tabla 1 se presentan los conceptos y fórmulas para el

cálculo de todos los indicadores de validez, odds y probabilidades.

Es preciso tener en cuenta que la información que disponemos sobre la validez de las pruebas diagnósticas procede de estudios realizados en muestras de población. Por lo tanto, las estimaciones obtenidas en dichos estudios están sujetas a variabilidad aleatoria (por lo que les son aplicables intervalos de confianza) y, si los estudios han sido diseñados incorrectamente, a sesgos.

### VALORACIÓN DE ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

La información sobre la validez, utilidad o rentabilidad de las pruebas diagnósticas debe obtenerse de estudios de

**Tabla 1.** Medidas de utilidad de una prueba diagnóstica. Resultados de un estudio hipotético de la utilidad de una prueba diagnóstica, utilizando su patrón de referencia

Prueba diagnóstica	Prueba de referencia		
	Positiva	Negativa	
Positiva	225 VP(a)	25 FP(b)	250 a+b
Negativa	100 FN(c)	400 VN(d)	500 c+d
	325 a+c	425 b+d	a+b+c+d 750

(a): Verdaderos positivos (VP): enfermos con la prueba positiva

(b): Falsos positivos (FP): no enfermos con la prueba positiva

(c): Falsos negativos (FN): enfermos con la prueba negativa

(d): Verdaderos negativos (VN): no enfermos con la prueba negativa

a+c: Casos con patrón de referencia positivo (enfermos)

b+d: Casos con patrón de referencia negativo (no enfermos)

a+b: Casos con la prueba diagnóstica positiva

c+d: Casos con la prueba diagnóstica negativa

Sensibilidad (S) =  $a/(a+c) = 225/325 = 69,2\%$

Especificidad (E) =  $d/(b+d) = 400/425 = 94,1\%$

Falsos negativos (FN) =  $1-S = 30,8\%$

Falsos positivos (FP) =  $1-E = 5,9\%$

Valor predictivo positivo (VPP) =  $a/(a+b) = 225/250 = 90,0\%$

Valor predictivo negativo (VPN) =  $d/(c+d) = 400/500 = 80,0\%$

Cociente de probabilidades positivo (CP+) =  $S/(1-E) = 69,2/5,9 = 11,7\%$

Cociente de probabilidades negativo (CP-) =  $1-S/E = 30,8/94,1 = 0,32\%$

Prevalencia o probabilidad preprueba (Ppre) =  $(a+c)/(a+b+c+d) = 325/750 = 43,03\%$

Odds preprueba =  $Ppre/(1-Ppre) = 43,3/56,7 = 0,76$

Odds postprueba =  $CP+ \times$  odds preprueba =  $11,7 \times 0,76 = 8,89$

Probabilidad postprueba (Ppost) =  $\text{odds postprueba}/(\text{odds postprueba} + 1) = 8,89/9,89 = 89,8\%$

evaluación de pruebas diagnósticas publicados. Sin embargo, no siempre la información de estos estudios es válida, relevante o aplicable a nuestro entorno clínico. Sólo podremos emplear las estimaciones de sensibilidad, especificidad de los estudios que sean suficientemente válidos. Por ello, necesitamos saber cómo realizar una valoración crítica de estos estudios.

Siguiendo las recomendaciones del *Evidence-Based Medicine Working Group*<sup>8,9</sup> analizaremos los tres pasos a seguir para analizar la **validez**, la **importancia** y la **aplicabilidad** de los artículos sobre pruebas diagnósticas<sup>3,6,7,10,11</sup>.

### ¿Son válidos sus resultados?

Para poder valorar la validez de una prueba diagnóstica es preciso comparar sus resultados con los de un patrón de referencia en una serie de pacientes. El patrón de referencia empleado tiene que contar con una validez contrastada o, al menos, aceptada por consenso. La utilización de un **patrón de referencia** defectuoso puede introducir sesgos en las estimaciones de validez de la prueba diagnóstica.

En relación con el patrón de referencia, resulta también importante considerar si es capaz de clasificar el estado de enfermedad en todas las observaciones. En el caso de que existan observaciones con un diagnóstico indeterminado, si éstas son excluidas del análisis, se producirán estimaciones sesgadas de las características operativas de la prueba diagnóstica. Este sesgo, conocido como **sesgo por exclusión de indeterminados**, ocasiona habitualmente sobrestimaciones de la sensibilidad y de la especificidad.

Si aceptamos la validez del patrón de referencia, la siguiente cuestión a tener en cuenta es si tanto la prueba diagnóstica como el patrón de referencia han sido realizados de forma independiente. Cuando no se realizan de forma independiente, puede existir un **sesgo de revisión** si el resultado de una prueba es susceptible de interpretación subjetiva y se ve influida por el conocimiento del diagnóstico o de las características clínicas del

paciente. Para poder garantizar la validez de las estimaciones, deberían realizarse de forma ciega la prueba diagnóstica y el patrón de referencia.

Otro aspecto importante que condiciona la validez del estudio es la inclusión en el mismo de un **adecuado espectro de pacientes**, similar al que nos encontramos en nuestra práctica clínica. Para valorar esta cuestión es preciso que los criterios de selección y las características clínicas y epidemiológicas de la muestra analizada estén claramente presentados.

El diseño del estudio debe tratar de garantizar que en la muestra no se hayan excluido pacientes, en función del resultado de la prueba o de la existencia de mayor o menor riesgo de enfermedad. Incurriríamos en un **sesgo de verificación diagnóstica**, cuando la probabilidad de que se le realice el patrón de referencia sea menor entre los sujetos con la prueba diagnóstica negativa y por lo tanto sea menos probable que éstos entren en el estudio.

El último criterio a valorar para juzgar la validez del estudio es si se describen los **métodos** con suficiente detalle como para permitir su reproducción. Esta descripción debe incluir todos los aspectos de la preparación de pacientes, realización de la prueba y su interpretación.

Si después de considerar todos estos aspectos, hemos decidido que el estudio es suficientemente válido, procederemos a examinar las propiedades de la prueba diagnóstica.

### ¿Cuáles son los resultados?

El objetivo de la realización de la prueba diagnóstica es, una vez conocido el resultado, modificar la probabilidad preprueba hasta obtener una probabilidad postprueba. La magnitud y dirección de ese cambio va a depender de las características operativas de la prueba diagnóstica, pero en todo caso debemos tener en cuenta que el punto de partida, la probabilidad preprueba, va a resultar muy importante en ese proceso.

Consideremos el escenario diagnóstico más simple, en el que tanto el patrón de referencia como la prueba diagnóstica clasifican a los pacientes en dos grupos, en función de la presencia o ausencia de un síntoma, signo o enfermedad.

Generalmente los resultados se expresan a partir de la proporción de aciertos de la prueba diagnóstica entre las poblaciones enferma (sensibilidad) y sana (especificidad). La sensibilidad es la probabilidad de que la prueba sea positiva si la condición de estudio está presente (patrón de referencia positivo), mientras que la especificidad es la probabilidad de que la prueba sea negativa si la condición está ausente. Sin embargo, la sensibilidad o la especificidad no nos facilitan el cálculo de la probabilidad postprueba. Para ello resulta más útil el empleo de los cocientes de probabilidades.

El **cociente de probabilidades** (CP) para un determinado resultado de una prueba diagnóstica está definido como la probabilidad de dicho resultado en presencia de enfermedad dividida por la probabilidad de dicho resultado en ausencia de enfermedad. En la Tabla 2 podemos ver su interpretación cuantitativa. Los CP resumen información de la sensibilidad y de la especificidad e indican la capacidad de la prueba para incrementar o disminuir la verosimilitud de un determinado diagnóstico. Utilizando los CP se pueden calcular las probabilidades postprueba (valores predictivos) a partir de la probabilidad preprueba de cada paciente individual.

Al igual que en otros tipos de estudios, la valoración de la validez de las pruebas diagnósticas se hace sobre muestras, por lo que los resultados obtenidos son sólo

estimaciones puntuales, sujetas a variabilidad aleatoria, y por lo tanto deben proporcionarse con sus **intervalos de confianza**. Estos intervalos de confianza tendrán que ser aplicados en el cálculo de la probabilidad postprueba para poder juzgar la utilidad de la prueba diagnóstica.

### ¿Son aplicables en tu medio?

A la hora de valorar la aplicabilidad de la prueba diagnóstica en nuestros pacientes tenemos que considerar si la prueba es suficientemente reproducible, independientemente del ámbito y condiciones de aplicación, y de la persona que la interprete. Por ello, resulta importante que los trabajos publicados incluyan información expresa sobre la **reproducibilidad** de la prueba y los criterios de interpretación de la misma.

Otro aspecto a tener en cuenta es si resulta razonable asumir que las características operativas de la prueba diagnóstica, estimadas en el estudio, van a ser similares en nuestros pacientes. Si el ámbito en el que se ha evaluado la prueba es similar al nuestro, nuestros pacientes cumplen los criterios de inclusión del estudio y no violan los de exclusión, parece sensato aceptar la aplicabilidad de los resultados. Si el **espectro de pacientes** incluido en el estudio es diferente al nuestro la decisión deberá ser tomada con cautela.

La utilidad clínica de la prueba depende también de la **repercusión** que tengan **sobre nuestra actitud diagnóstica y terapéutica**. En ocasiones la probabilidad preprueba de nuestro paciente será tan baja, que

**Tabla 2.** Interpretación de los cocientes de probabilidades\*

CP+ >10 ó CP- <0,1	generan cambios amplios y a menudo concluyentes desde una probabilidad preprueba hasta una probabilidad postprueba
CP+ 5-10 y CP- 0,1-0,2	generan cambios moderados desde la probabilidad preprueba hasta la probabilidad postprueba
CP+ 2-5 y CP- 0,5-0,2	generan cambios pequeños (pero en ocasiones importantes) de la probabilidad
CP+ 1-2 y CP- 0,5-1	alteran la probabilidad en un grado insignificante (y rara vez importante)

**CP+:** cociente de probabilidades positivo; **CP-:** cociente de probabilidades negativo

\* Según el Evidence-Based Medicine Working Group

independientemente cuál sea el resultado de la prueba, la probabilidad postprueba será igualmente baja y por lo tanto no merecerá la pena llevarla a cabo (umbral diagnóstico). En el otro extremo, si la probabilidad preprueba es muy elevada, su resultado no va a modificar nuestra decisión de tratar (umbral terapéutico), por lo que a veces podremos obviarla. En la zona intermedia, donde más interés debería tener la prueba, el grado de información que nos aporta dependerá de la magnitud de los cocientes de probabilidades; valores cercanos a 1 resultarán poco útiles, mientras que valores lejanos modificarán de forma importante las probabilidades postprueba y su rendimiento diagnóstico.

Pero el criterio último de la utilidad de una prueba, al margen de que ésta ofrezca información diagnóstica no disponible previamente o de que modifique nuestro comportamiento clínico, es si el paciente obtiene algún beneficio. Existen escenarios en los que la prueba diagnóstica no resulta coste-efectiva, conlleva riesgos, o conduce a decisiones terapéuticas sin repercusión sobre el paciente.

## DE LA PROBABILIDAD PREPRUEBA A LA PROBABILIDAD POSTPRUEBA

---

Los procedimientos de cálculo de probabilidades en los que se fundamenta el proceso diagnóstico pueden parecer complejos, por ello lo habitual es que recurramos a calculadoras u otras herramientas informáticas. Existen

diversas aplicaciones gratuitas, sencillas y disponibles para su empleo en dispositivos móviles que facilitan esta tarea.

Para ordenadores portátiles recomendamos el fichero Excel diseñado por Joaquín Primo (disponible en <http://www.redcaspe.org/drupal/?q=node/30>), que permite realizar en diversas hojas de cálculo numerosas operaciones relacionadas con las pruebas diagnósticas: cálculo de indicadores de validez con sus intervalos de confianza a partir de los recuentos de verdaderos y falsos positivos y negativos, estimación de probabilidades postprueba para probabilidades preprueba distintas, estimación del impacto del umbral diagnóstico, cálculo bayesiano a partir de cifras de sensibilidad y especificidad o de cocientes de probabilidades ya conocidos, análisis de pruebas en serie o paralelo, etc.

Con cualquier dispositivo con acceso a Internet podemos emplear calculadoras on-line como la diseñada por Alan Schwartz (disponible en <http://araw.mede.uic.edu/cgi-bin/testcalc.pl>) que realiza las operaciones básicas e incorpora la representación gráfica con el nomograma de Fagan.

También contamos con aplicaciones para tabletas o móviles androide o iOS como el Diagnostic Test Calculator (disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=gilead.gilead>). En la Fig. 1 podemos ver el cálculo realizado a partir de cifras ya disponibles de probabilidad preprueba, sensibilidad y especificidad.

**Figura 1.** Cálculo de probabilidad postprueba a partir de la probabilidad preprueba (*prevalence*), sensibilidad (*sensitivity*) y especificidad (*specificity*) con la aplicación para dispositivos móviles Diagnostic Test Calculator (Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=gilead.gilead>). En la imagen de la derecha se muestra el nomograma de Fagan con líneas que van de la probabilidad preprueba (*Prior prob*) cruzando la línea de los cocientes de probabilidades (*Likelihood ratio*) hasta las probabilidades postprueba positiva y negativa (*Posterior prob*)



## BIBLIOGRAFÍA

- Cabello López JB, Pozo Rodríguez F. Métodos de investigación en cardiología (X). Estudios de evaluación de las pruebas diagnósticas en cardiología. Rev Esp Cardiol. 1997;50:507-19.
- Pauker SG, Kassirer JP. The threshold approach to clinical decision making. N Engl J Med. 1980;302:1109-17.
- Ramos JM, Hernández I. Investigación sobre pruebas diagnósticas en Medicina Clínica. Valoración de la metodología. Med Clin (Barc). 1998;111:129-34.
- Pozo F. La eficacia de las pruebas diagnósticas (I). Med Clin (Barc). 1988;90:779-85.
- Pozo F. La eficacia de las pruebas diagnósticas (II). Med Clin (Barc). 1988;91:177-83.
- Ochoa Sangrador C, Orejas G. Epidemiología y metodología científica aplicada a la pediatría (IV): Pruebas diagnósticas. An Esp Pediatr. 1999;50:301-14.
- Ochoa Sangrador C. Valoración crítica de documentos científicos. Aplicabilidad de los resultados de la valoración a nuestra práctica clínica. Bol Pediatr. 2002;42:120-30.



8. Jaeschke R, Guyatt G, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. A. Are the results of the study valid? Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*. 1994;271:389-91.
9. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? The Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*. 1994;271:703-7.
10. Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, McMaster University Health Science Center. How to read clinical journals: II. To learn about a diagnostic test. *Can Med Assoc J*. 1981;124:703-10.
11. González de Dios J. Revisión crítica de publicaciones sobre pruebas diagnósticas. *Pediatr Integral*. 2002; 6:551-6.