

Las herramientas de exactitud diagnóstica para una verdadera aplicación clínica

Diagnostic Accuracy Tools for True Clinical Use

Tomás Noel Santana-Tellez^{1,2*} <https://orcid.org/0000-0002-8893-5489>

Angie Yohana Del Aguila-Grandez¹ <https://orcid.org/0000-0002-3939-9034>

¹Hospital II EsSalud, Pucallpa. Perú.

²Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional de Ucayali. Perú.

* Autor para la correspondencia: tstcuba2013@yahoo.es

RESUMEN

El enfoque clínico constituye el escalón inicial semiológico. En la actualidad está fuertemente sustentado en la evidencia; por lo que adecuar las indicaciones de las pruebas diagnósticas de los hallazgos clínicos, basados en los conocimientos de las probabilidades como (preprueba y posprueba) ayudará en el proceso de razonamiento clínico.

Como resultado será revertido en una atención médica más efectiva y de mayor calidad.

El objetivo de la presente revisión es brindar una opinión basada en el uso correcto de las pruebas diagnósticas en el contexto clínico.

Palabras clave: herramienta de exactitud; método clínico; prueba diagnóstica.

ABSTRACT

The clinical approach constitutes the initial semiological step. Currently it is strongly supported by evidence, so adapting the indications of the diagnostic tests to the clinical findings, will help in the clinical reasoning process, based on knowledge of probabilities such as (pre-test and post-test).

As a result, a more effective and higher quality medical care be attained.

The objective of the present review is to provide an opinion based on the correct use of diagnostic tests in the clinical context.

Keywords: accuracy tool; clinical method; diagnostic test.

Recibido: 26/02/2023

Aceptado: 03/10/2023

Introducción

La herramienta más potente en la ciencia es la investigación, con ella se busca descubrir e interpretar los fenómenos de un ámbito real determinado, por lo que constituye el soporte para la construcción continua del conocimiento científico. Este proceso dinámico data desde el

neolítico, período en que el hombre pasó de la vida nómada a ser sedentario y con ello se comenzó a estudiar los fenómenos naturales a partir de la observación; que constituyó la base del método científico.⁽¹⁾

La medicina no quedó exenta de este proceso sino que se involucró totalmente en él, a finales del siglo XIX su aprendizaje dejó de realizarse en los campus universitarios y se instaló en los hospitales, a partir de entonces se marcó un hito en la historia de la medicina moderna; apareció así lo que se conoce como método clínico; de tal manera la medicina ya no era solo arte sino que se convirtió en ciencia.⁽²⁾

La medicina, además, de su dimensión científica capaz de desentrañar las bases anatómicas, fisiológicas o moleculares de la enfermedad, tiene un componente aplicado y empírico, el método clínico, una adecuación del método científico a la atención de pacientes.⁽³⁾

El mayor reto de la investigación biomédica actual es transmitir los conocimientos básicos con la mayor rapidez y objetividad posible a la rutina clínica; esto se hace a través de la investigación traslacional, con ella se busca el uso de la mejor evidencia científica disponible para mejorar la práctica clínica.⁽⁴⁾

El objetivo de la presente revisión es brindar una opinión sustentada para el uso correcto de las pruebas diagnósticas según el contexto clínico.

La práctica clínica

Con frecuencia los médicos aplican de manera subconsciente los datos obtenidos durante su acto médico, y con ello contextualizar el problema del paciente a través de mapas mentales, esquemas o síndromes clínicos; que desencadenan la idea de uno o varios diagnósticos. Sin embargo, esos hallazgos clínicos solo infieren, miden y estiman las probabilidades de (preprueba) del estado real de un paciente sin probarlo.⁽⁵⁾

Cuando un paciente busca atención médica, es porque el problema que le preocupa no fue resuelto por su sentido común (conocimiento vulgar).⁽⁶⁾ En realidad son tres sus razones básicas: ¿qué tengo? (diagnóstico), ¿qué me va a pasar? (pronóstico) y ¿con qué mejoraré? (tratamiento). En ese sentido, el médico busca plantear una impresión diagnóstica (análoga de la hipótesis de investigación) y a partir de ella, buscar su contrastación (confirmación o descarte).^(7,8)

Este proceso de diagnóstico dinámico, analítico, disciplinado y científico, conocido como razonamiento clínico implica por sí, crear una “incertidumbre diagnóstica” o “zona de incertidumbre diagnóstica”, cuyos límites didácticos determinarán el nivel de actuación. Por debajo de ese límite permite descartar la enfermedad y por encima de él, confirmar el diagnóstico e iniciar el tratamiento (fig.).⁽⁹⁾



Fig.- Grado de incertidumbre diagnóstica.

Para concluir con calidad el proceso de razonamiento clínico, es importante conocer lo sensible y específico de cada una de las manifestaciones clínicas y poder generar hipótesis (impresiones diagnósticas) bien planteadas, sin que esto implique interpretaciones erróneas, que logre variar la incertidumbre diagnóstica (¿imposible?). En síntesis, este proceso debe ser lógico, coherente y científico.⁽¹⁰⁾

Una acción coherente en la clínica, sería aplicar las herramientas de exactitud y precisión para fortalecer la validez y la confiabilidad de cada una de las pruebas diagnósticas, que sirven, además, para brindar la confianza a los profesionales de incrementar el valor de una prueba y a la vez sustentar su indicación. Por lo tanto, es necesario conocer con total profundidad los aspectos relacionados con la aplicación de las pruebas de exactitud diagnóstica.⁽¹¹⁾

Probabilidad preprueba

La probabilidad preprueba es aquella que tiene una persona de sufrir una enfermedad, antes del empleo de una o más pruebas diagnósticas. Aunque casi siempre se relaciona con la prevalencia, en realidad su construcción implica utilizar de manera integrada el razonamiento clínico, los datos prevalentes de la enfermedad o condición y los reportes científicos publicados. Por lo cual el único objetivo de las pruebas diagnósticas es desenredar la madeja de la “zona de incertidumbre diagnóstica”.⁽¹²⁾

Se ha convertido en un reto, en un proceso distorsionado con el decursar del tiempo, ya que la intensa carrera tecnológica actual, ha alejado la concordancia con los hallazgos clínicos obtenidos a partir de la anamnesis y del examen físico. Esto pudiera llevar tanto a un “menosprecio de la clínica” como a una “sobreevaluación de la tecnología”, ambas pueden tener consecuencias funestas, tanto para la práctica clínica como para la economía; por lo que no es ético ni económico malgastar los recursos sin un sustento científico.⁽¹³⁾

¿Por qué indicar un examen complementario (prueba diagnóstica)?

Se debe dar prioridad a lo más concreto y con mejor evidencia acerca de un tema específico. Para estar a tono con las leyes de Sutton y de Ockham, pues debe brindarse más valor a la evidencia en la toma de decisiones clínicas, además, desde el principio del diagnóstico lo primero que se debe considerar es lo obvio y también no desvirtuar en vano los esfuerzos; por lo tanto, ante cualquier manifestación clínica, primero se debe pensar en lo más obvio en lo obtenido a partir de la evidencia.⁽¹⁴⁾

Una prueba diagnóstica es un procedimiento que busca obtener información que modifique la probabilidad preprueba, no para establecer o excluir un diagnóstico (probabilidad posprueba). Su aplicación o indicación se basa en varios factores: la confiabilidad (capacidad de brindar resultados iguales cada vez que se aplica en similares condiciones), validez (su medición refleja exactamente lo que se desea medir), utilidad en la toma de decisiones (rendimiento clínico) y el costo.⁽¹⁵⁾

Según anteriormente, indicar una prueba diagnóstica, busca a través de la “zona de incertidumbre diagnóstica”, modificar la probabilidad de preprueba, por tanto, crear otra probabilidad, es la probabilidad posprueba. Si se tiene total certeza, la probabilidad preprueba que se acerca a los extremos (100 % o 0 %), no vale la pena indicar una prueba diagnóstica.⁽⁷⁾ Sin embargo, un obstáculo que puede encontrarse al indicar una prueba diagnóstica es que en la mayoría de los escenarios clínicos no está disponible lo que se considera el *Gold Standard* (“prueba de oro” o “estándar de referencia”); por lo que es necesario buscar las evidencias que permitan un uso correcto del resto de las pruebas alternativas. Es ahí, donde es importante las llamadas herramientas de exactitud diagnósticas; tan conocidas, pero tan poco seguidas en el proceso del uso de pruebas diagnósticas.⁽¹⁶⁾

Utilización de las herramientas de exactitud diagnóstica^(17,18,19,20,21,22,23,24,25)

La utilidad de una prueba diagnóstica se mide tanto en términos de medidas de probabilidad: la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos (positivo y negativo) como en medidas de razones de probabilidad: razón de verosimilitud (*likelihood ratio*).

La indicación de cualquiera de las medidas de la probabilidad de manera aislada no brindará toda la certeza necesaria, pues se precisa de una sucesión ordenada de probabilidades (preprueba y posprueba); lo cual se logra con la aplicación de la razón de verosimilitud que abarca con mayor fiabilidad lo que se busca al aplicar una prueba diagnóstica en los diferentes escenarios clínicos.

Sin embargo, más allá del valor de los términos definidos, aplicar en la práctica cualquier medida de probabilidad no es una costumbre y menos una intención por parte de la mayoría de los médicos, es por esto que, profundizar en su conocimiento es de capital valor para el razonamiento clínico. Para el análisis de este tema es importante tomar en cuenta la representación clásica de una tabla de contingencia (tabla 1).

Tabla 1- Tabla de contingencia

Prueba diagnóstica	Presencia de la enfermedad		Total
	Sí	No	
Positiva	(a)	(b)	a + b
Negativa	(c)	(d)	a + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Verdaderos positivos = (a): con la enfermedad o la condición (E_+) con prueba diagnóstica positiva (T_+).

Verdaderos negativos = (d): sin la enfermedad o la condición (E_-) con prueba diagnóstica negativa (T_-).

Falsos positivos = (b): sin la enfermedad o la condición (E_-) con prueba diagnóstica positiva (T_+).

Falsos negativos = (c): con la enfermedad o la condición (E_+) con prueba diagnóstica negativa (T_-).

Medidas de probabilidad

Estas medidas de probabilidad son parámetros relacionados con la prueba diagnóstica (intrínseca), que no están directamente influenciados por la prevalencia de la enfermedad,

sino que dependen en gran medida del contexto clínico en el cual sean aplicados. Para calcularlos se siguen pasos sucesivos y ordenados:

- _ Definir el *Gold Standard*: La alternativa diagnóstica mejor evidenciada para el estudio de una determinada condición o evento de interés.
- _ Identificar dos grupos de estudio: uno con la condición o enfermedad y otro sin tenerla; a quienes se les aplicará el *Gold Standard* y la prueba diagnóstica en evaluación.
- _ Clasificar a los estudiados según la positividad de la enfermedad.
- _ Definir y calcular los parámetros siguientes:

Los que valoran la validez de una prueba diagnóstica

- _ Sensibilidad (S): Capacidad de una prueba para diagnosticar correctamente (T_+) a un individuo con una condición o enfermedad (E_+). También conocido como índice real positivo, identifica los verdaderos positivos entre todos los enfermos. Las pruebas de alta sensibilidad o muy sensibles, permiten el “tamizaje” o “*screening*” y son muy útiles para excluir diagnósticos. En la tabla de contingencia sería calculada mediante la siguiente fórmula:

$$S = a / (a + c)$$

- _ Especificidad: Capacidad que tiene una prueba de identificar correctamente a un individuo en ausencia de una condición o enfermedad. También conocido como índice real negativo. Identifica los verdaderos negativos entre todos los sanos. La “alta especificidad” expresa utilidad para discriminar la presencia de la enfermedad (confirma o descarta), son muy útiles para confirmar diagnósticos. En la tabla de contingencia sería calculada mediante la siguiente fórmula:

$$E = d / (b + d)$$

Los que evalúan la seguridad de una prueba diagnóstica

- _ Valores predictivos: Estiman la probabilidad de que con la prueba diagnóstica se realice el diagnóstico correcto. Puede ser positivo o negativo. Dependen de la prevalencia.
- _ Valor predictivo positivo (VPP): Probabilidad de que el paciente esté enfermo, con prueba positiva. En la tabla de contingencia sería calculada mediante la siguiente fórmula:

$$VPP = a / (a + b)$$

- _ Valor predictivo negativo (VPN): Probabilidad de que el paciente no esté enfermo, con prueba negativa. En la tabla de contingencia sería calculada mediante la siguiente fórmula:

$$VPN = d / (c + d)$$

Medidas de razón de probabilidad (RP) “*likelihood ratios*”

Las medidas de razón de probabilidad intentan definir la magnitud de la probabilidad (más o menos) que el resultado de un examen o prueba diagnóstica identifique a un enfermo en comparación con un individuo sano o que no tenga una condición específica. Su representación sería:

$$\text{Razón de probabilidad} = \frac{\text{Probabilidad de que una persona tenga una enfermedad}}{\text{Probabilidad de que una persona no tenga una enfermedad}}$$

Interpretación de la razón de probabilidad

Los resultados emanados de este cálculo pueden tomar valores positivos (LR₊: entre 1 y el infinito) o negativos (LR₋: entre 0 y 1), cada uno de ellos tienen su fórmula:

- _ RPP (razón de probabilidad positiva) = Sensibilidad / (1-especificidad).
- _ RPN (razón de probabilidad negativa) = (1-Sensibilidad) / Especificidad.

Ninguno de los elementos que conforman los cálculos es afectado por la prevalencia. Si el resultado es 1, refleja que la probabilidad para el diagnóstico es igual antes que después de aplicar la prueba, por lo que es inútil utilizarla para discriminar. El impacto que puede representar el resultado de la aplicación de estas fórmulas (tabla 2).

Tabla 2- Interpretación de los resultados de las medidas de razón de probabilidad

RPP	RPN	Utilidad
10	< 0,1	Excelente (a menudo concluyente)
5-10	0,2-0,1	Buena (de significación clínica)
2-5	0,5-0,2	Moderada (ocasionalmente relevante)
< 2	> 0,5	Mala (no significativo)

¿Cómo calcular la probabilidad de una enfermedad?

Razón preprueba (RPreP) = probabilidad preprueba / (1- probabilidad preprueba)

Probabilidad posprueba (dato más importante, el que se desea).

Cálculo matemático:

1. Convertir la probabilidad preprueba en razón preprueba.
RPreP = Probabilidad preprueba/1-probabilidad preprueba.
2. Calcular la razón posprueba.
 - a) Multiplicar la razón preprueba por la razón de probabilidad (positiva o negativa). Ver tabla 1.
 - b) Cálculo propiamente dicho.

Razón posprueba (RPosP) = RPreP (x) Razón de probabilidad

3. Convertir la razón posprueba en probabilidad posprueba.

$$\text{Probabilidad posprueba} = \text{RPosP}/(\text{RPosP} + 1)$$

Errores en la aplicación de las herramientas de exactitud diagnóstica⁽²⁶⁾

Plantear un proceso de diagnóstico basado en la evidencia implica, además, tener en cuenta los posibles riesgos y errores que pueden presentarse. Mucho se ha hablado al respecto; en esta revisión se exponen los que a consideración de los autores pudieran tener una mayor influencia.

Los sesgos de espectro aparecen al indicar una prueba diagnóstica a un individuo que no tiene los elementos semiológicos para orientar hacia una hipótesis diagnóstica compatible. Además, los sesgos de interpretación de las pruebas o sesgo de sospecha diagnóstica pueden ocurrir tanto por la impericia del profesional que procesa la prueba y brinda un resultado como del médico que realiza una interpretación incorrecta, este último, incluso, indica la conducta a seguir sin realizar una correlación con la clínica.

Se concluye que aunque en la universidad enseñan a tomar decisiones a partir de casos lineales o simples (razonamiento clínico simple), en la práctica el médico se enfrenta a problemas de compleja solución, plurisintomático; por tanto la aplicación de los métodos tradicionales de diagnóstico sufre variaciones, se pone en marcha el razonamiento clínico complejo, y donde la capacidad integradora del médico es vital para tomar una decisión correcta.

Sobre la base del accionar diario del médico, este se considera un tomador de decisiones; por lo que, el proceso de diagnóstico se basa tanto en el dinamismo como en el refinamiento constante de las hipótesis diagnósticas; priorizándolas en función de la probabilidad y de la plausibilidad clínica; donde se establece un orden lógico. Durante el proceso de verificación, el médico identifica cuál hipótesis será la guía para la toma de decisiones. Sin embargo, no se debe olvidar que si el resultado de una prueba diagnóstica no brinda variaciones (a favor o en contra) de la hipótesis preprueba, es innecesaria su indicación.

La máxima utilidad de una prueba diagnóstica la tiene cuando se espera que el resultado (sea positivo o negativo) modifique la probabilidad preprueba lo suficiente como para influir en alguna decisión posterior (descartar un diagnóstico, realizar nuevas pruebas diagnósticas o iniciar un tratamiento).

Referencias bibliográficas

1. Hall AK, Mills SL, Lund PK. Clinician-investigator training and the need to pilot new approaches to recruiting and retaining this workforce. Acad Med. 2017 [acceso 12/10/2022];92:1382-9. Disponible en: https://journals.lww.com/academicmedicine/fulltext/2017/10000/clinician_investigator_training_and_the_need_to.18.aspx
2. Solís-Cartas U, Valdés-González J, Calvopina-Bejarano S, Martínez-Larrarte JP, Flor Mora OP, Menes Camejo I. El método clínico como pilar fundamental en la enseñanza médica. Rev Cuban Reumatol. 2018 [acceso 12/10/2022];20:1-7. Disponible en: <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/579>

3. Santos-Remón D, Carvajal-Esperón LO, Fernández-Hidalgo ED, Lissabet-Vázquez MM, Aguilera-Batallan NR. El método clínico y su enseñanza en la práctica asistencial. CCM. 2017 [acceso 12/10/2022];21:155-70. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000100013
4. König IR, Fuchs O, Hansen G, Von Mutius E, Kopp MV. What is precision medicine? Eur Respir J. 2017 [acceso 12/10/2022];50:1700391. Disponible en:
<https://erj.ersjournals.com/content/50/4/1700391.long>
5. Zwaan L, Singh H. The challenges in defining and measuring diagnostic error. Diagnosis. 2015 [acceso 12/10/2022];2(2):97-103. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4779119/>
6. Robert-Companiononi L, Cabrera-Espinosa O, Santiso-Ramos M, Pérez de Corcho-Fuentes B, Blanco-de la Paz M, Cardoso-Arango E. Consideraciones científico-tecnológicas y bioéticas relacionadas con el uso indiscriminado del laboratorio clínico. MediCiego. 2017 [acceso 12/10/2022];23:7. Disponible en:
<https://revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/655>
7. López Jordi. M del C, Gómez A. El razonamiento clínico con enfoque didáctico. Inter-cambios. Dilemas y transiciones de la educación. Revista interCambios. 2020 [acceso 12/10/2022];7(2):16-25. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/28279>
8. Bhise V, Rajan SS, Sittig DF, Morgan RO, Chaudhary P, Singh H. Defining and Measuring Diagnostic Uncertainty in Medicine: A Systematic Review. J Gen Intern Med. 2018 [acceso 15/10/2022];33(1):103-15. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5756158/>
9. Silva Fuente-Alba C, Molina Villagra M. Likelihood ratio (razón de verosimilitud): definición y aplicación en radiología. Rev Argent Radiol. 2017 [acceso 08/10/2022];81(3):204-8. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-likelihood-ratio-razon-verosimilitud-definicion-S0048761916301910>
10. Cruz-Aranda JE ¿Cómo se construye el razonamiento clínico? Med Int Méx. 2018 [acceso 08/01/2022];34(6):829-32. Disponible en:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000600001
11. Navarro FA. Precisión y exactitud. Rev Esp Cardiol. 2022 [acceso 08/01/2022];75(8):617. Disponible en:
<https://www.revespcardiol.org/es-precision-exactitud-articulo-S030089322100511X>
12. Fritz Z, Holton R. Too much medicine: not enough trust? J Med Ethics. 2019 [acceso 25/10/2022];45(1):31-5. Disponible en:
<https://jme.bmj.com/content/45/1/31>
13. Guillen-León LA, Campos-Sánchez CM, Acosta-Escanaverino I. Consideraciones acerca de la crisis del método clínico ante el desarrollo tecnológico. FEM. 2021 [acceso 03/01/2023];24(5):271-3. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322021000500271
14. Noya-Chaveco ME, Moya-González NL. Temas de Medicina Interna. 5 ed. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2017.

15. Minué-Lorenzo S, Fernández-Aguilar C, Martín-Martín JJ, Fernández-Ajuria A. Uso de heurísticos y error diagnóstico en atención primaria: revisión panorámica. *Aten Primaria*. 2020 [acceso 05/01//2023];52(3):159-75. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656718304153>
16. Alam R, Cheraghi-Sohi S, Panagioti M, Esmail A, Campbell S, Panagopoulou E. Managing diagnostic uncertainty in primary care: a systematic critical review. *BMC Fam Pract*. 2017;18(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12875-017-0650-0>
17. Cox CL, Miller BM, Kuhn I, Fritz Z. Diagnostic uncertainty in primary care: what is known about its communication, and what are the associated ethical issues? *Fam Pract*. 2021 [acceso 25/11//2022];38(5):654-68. Disponible en: <https://academic.oup.com/fampra/article/38/5/654/6256041>
18. Martín Peinador Y, Albañil Ballesteros MR, García Vera C, Jiménez Alés R, Muñoz Hiraldo E, Martínez Chamorro MJ, *et al.* Acceso a pruebas complementarias para el diagnóstico de enfermedades infecciosas en las consultas de pediatría de atención primaria. *An Pediatr*. 2021 [acceso 19/11//2022];94(2):82-91. Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-acceso-pruebas-complementarias-el-diagnostico-articulo-S1695403320301442>
19. Bravo-Grau S, Cruz Q JP. Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación. *Rev Chil Radiol*. 2015 [acceso 20/11//2022];21(4):158-64. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082015000400007
20. Vizcaíno-Salazar GJ. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. *Med Lab*. 2017 [acceso 18/11//2022];23(7-8):365-86. Disponible en: <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/34>
21. Genders TS, Ferket BS, Hunink MG. The Quantitative Science of Evaluating Imaging Evidence. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017 [acceso 25/11//2022];10:264-75. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936878X17300384>
22. Cardona-Arias JA, Carrasquilla-Agudelo YE, Restrepo-Posada DC. Validity of three methods for immuno-diagnostic of neurocysticercosis: systematic review of the literature with meta-analysis 1960-2014. *Rev Chilena Infectol*. 2017 [acceso 18/11//2022];34(1):33-44. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
23. Jin T, Fei B, Zhang Y, He X. The diagnostic value of polymerase chain reaction for Mycobacterium tuberculosis to distinguish intestinal tuberculosis from crohn's disease: A meta-analysis. *Saudi J Gastroenterol*. 2017 [acceso 25/11//2022];23(1):3-10. Disponible en: <https://www.saudiygastro.com/article.asp?issn=1319-3767;year=2017;volume=23;issue=1;spage=3;epage=10;aulast=Jin>
24. Argimon Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 5.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
25. Schoenfeld EM, Goff SL, Elia TR, Khordipour ER, Poronsky KE, Nault KA, *et al.* Physician-identified barriers to and facilitators of shared decision-making in the Emergency Department: an exploratory analysis. *Emerg Med J*. 2019 [acceso 20/09/2022];36(6):346-54. Disponible en:

<https://emj.bmj.com/content/36/6/346.long>

26. Díaz García L, Medina Vera I, García de la Puente S, González Garay A, Murata C. Estudios de exactitud diagnóstica. Acta Pediátrica de México. 2019 [acceso 12/10/2022];40(6):342-57. Disponible en:

<https://ojs.actapediatrica.org.mx/index.php/APM/article/view/1933/1164>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Financiación

El artículo “Las herramientas de exactitud diagnóstica para una verdadera aplicación clínica” ha sido financiado por los autores.