

Algoritmo para desarrollar habilidades de razonamiento clínico en los estudiantes noveles de medicina

An algorithm for developing clinical reasoning skills in new medical students

Mayra Gari Calzada¹ <https://orcid.org/0000-0002-8660-2584>

Agustín Vicedo Tomey^{2*} <https://orcid.org/0000-0003-2421-126X>

¹Universidad Walter Sisulu, Departamento de Biología Humana. República de Sudáfrica.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad “Victoria de Girón”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: mgari@wsu.ac.za

RESUMEN

La introducción temprana del aprendizaje basado en la solución de problemas en la formación de grado pudiera contribuir a desarrollar habilidades de razonamiento clínico en estudiantes de ciencias de la salud. El aprendizaje basado en la solución de problemas brinda también una oportunidad de propiciar la integración interdisciplinar. El presente estudio tiene el objetivo de revisar un algoritmo creado para desarrollar habilidades de razonamiento clínico, mediante la imitación de los procedimientos de la toma de decisiones en el proceso de atención, al tiempo que se hace evidente la presencia de los contenidos de las ciencias básicas biomédicas. Cuando los casos-problemas se trabajan develando la situación del paciente de manera progresiva, se crea la posibilidad de abordar el método hipotético-deductivo como estrategia analítica de cognición. El algoritmo que se propone ayuda a que el estudiante desarrolle conscientemente su estrategia de razonamiento analítico en la búsqueda de la solución al problema; los diez pasos concebidos facilitan la ruta de este descubrimiento. Durante el proceso de investigación-búsqueda van emergiendo las necesidades de aprendizaje que se irán incorporando armónicamente al procedimiento general. Esta propuesta metodológica ha sido acogida favorablemente por los estudiantes, quienes argumentan que les ha propiciado una mejor comprensión de los casos y han logrado visualizar el vínculo entre los contenidos y las manifestaciones, de modo que comienzan a

pensar en objetos de conocimiento más que en asignaturas independientes. La descomposición del todo en sus partes permite que el aprendizaje tenga significado para el estudiante y contrarresta, en alguna medida, la lentitud que a veces se produce al iniciar el caso.

Palabras clave: ABP; razonamiento clínico; tutorías; integración disciplinar; estrategia cognitiva; Universidad Walter Sisulu.

ABSTRACT

The early introduction of problem solving–based learning in undergraduate formation could contribute to develop clinical reasoning skills in health science students. Problem solving–based learning also provides an opportunity to foster interdisciplinary integration. The present study aims to review an algorithm created to develop clinical reasoning skills, through the imitation of decision-making procedures in the care process, while the presence of the contents of the basic biomedical sciences is evident. When the problem cases are analyzed and solved revealing the patient's situation progressively, the possibility is created for addressing the hypothetical-deductive method as an analytical strategy of cognition. The proposed algorithm helps the student develop consciously his/her analytical reasoning strategy in the search for the solution to the problem; the ten steps conceived facilitate the route to this discovery. During the research-search process, the learning needs that will be harmoniously incorporated into the general procedure emerge. This methodological proposal has been favorably received by the students, who argue that it has given them a better understanding of the cases and have managed to visualize the association between the contents and the manifestations, so that they begin to think about objects of knowledge rather than independent subjects. The decomposition of the whole into its parts allows for learning to have a meaning for the student and counteracts, to some extent, the slowness that sometimes occurs when the case starts.

Keywords: problem-based learning; clinical reasoning; advisorships; disciplinary integration; cognitive strategy; Walter Sisulu University.

Recibido: 09/02/2019

Aceptado: 23/01/2020

Introducción

La introducción temprana de casos clínicos en los programas de la carrera de medicina es una de las estrategias que se emplean para desarrollar las habilidades de razonamiento necesarias en el ejercicio de la profesión del médico. Dichos casos pueden presentarse al inicio del estudio de un tema, donde actúan como detonador del aprendizaje, o bien al finalizar ciertos temas como oportunidad para aplicar lo aprendido. Ambos enfoques resultan útiles y pueden distinguirse, según *Davis y Harden*,⁽¹⁾ al considerar el proceso lógico que los inicia, ya que en el primero se ofrece el ejemplo, y desde este se va descubriendo la regla (“Egrul”); mientras que, en el segundo, inicialmente se aprende la regla, a la que siguen los ejemplos como oportunidad para practicarla (“Ruleg”). Estas dos formas de razonar –inductiva y deductiva, respectivamente– se complementan mediante la abducción, al reevaluar las hipótesis formuladas sobre la base de los hallazgos (pistas) que se van develando en la anamnesis, el examen físico y las investigaciones clínicas indicadas.^(2,3,4,5)

En una revisión de *Schmidt y Mamede*,⁽⁶⁾ las dos modalidades más empleadas para abordar la solución del caso son: develar al paciente paso a paso, y las pistas se ofrecen a medida que el estudiante avanza en la indagación; y darle desde el inicio al estudiante toda la información sobre el paciente. Aunque la primera variante se acerca más al trabajo del profesional, no hay suficientes evidencias empíricas que apoyen esta modalidad, como la de elección para entrenar las habilidades diagnósticas del futuro profesional.⁽⁶⁾ En la estrategia hipotética-deductiva se combinan el análisis y la síntesis, y los alumnos deben, paso a paso, predecir evidencias y, al recibir las nuevas secciones del caso, evaluar la información obtenida con el fin de fortalecer o cuestionar las hipótesis de trabajo formuladas o, incluso, generar otras nuevas a la luz de los datos obtenidos (abducción).

El método hipotético-deductivo-abductivo enfatiza en el desarrollo de habilidades de razonamiento y en el propio formato de los casos, siguiendo los pasos del método clínico, lo que debe contribuir a la construcción de un modelo mental en esta dirección. El diseño de los casos en la Universidad Walter Sisulu (UWS), República de Sudáfrica, favorece la variante hipotético-deductiva; no obstante, facilitadores de esta institución también utilizan la segunda estrategia, más dirigida a reforzar los contenidos que el proceso de razonamiento, la cual parece tener menor carga cognitiva para el estudiante.⁽⁷⁾ En esta institución los casos se introducen desde el primer año de la carrera de Medicina y el proceso de búsqueda de solución al problema se caracteriza por evocar detalladamente el conocimiento de las

ciencias básicas biomédicas. Esta evocación detallada coincide con el estadio inicial de la clasificación de *Schmidt y Rikers*,⁽⁸⁾ referida a cómo se desarrolla la experticia en el diagnóstico médico.

Justamente esta es la intención del proceso de enseñanza-aprendizaje en dicha fase: el énfasis corresponde a la comprensión de los mecanismos que subyacen en la ocurrencia de la estructura y función normales, cuyas fallas se expresan en diferentes alteraciones del estado de salud. Pudiera considerarse que la interpretación de los signos y síntomas en los pacientes, en el caso-problema, es la simiente de la futura encapsulación de la información, que tiene lugar al trabajar con un elevado número de pacientes que padecen la misma enfermedad. *Schmidt y Rikers*⁽⁸⁾ postulan que, en la práctica clínica, las diferentes variantes de presentación de una misma enfermedad van creando conexiones cognitivas, las que conllevan a nuevas formas de generalización, y desde la encapsulación de la información se transita a la creación de los patrones de enfermedades en la mente del experto.

El aprendizaje basado en la solución de problemas (ABP) es el método mediante el cual los alumnos de los primeros años de la UWS, auxiliados por su tutor, combinan el aprendizaje de las ciencias básicas con su iniciación en los diferentes pasos del diagnóstico clínico.⁽⁹⁾ El currículo está diseñado mediante el modelo SPICES,⁽¹⁰⁾ y su organización en temas y módulos facilita la integración entre los contenidos de las diferentes asignaturas.

La presencia del caso como detonador de las necesidades de aprendizaje entrena al estudiante a “vislumbrar” dichos contenidos embebidos en la descripción de la persona enferma. Tres semestres (segundo-cuarto) conforman la Fase I, cuyo tema es “La estructura y la función normales”; como su nombre indica, aquí se estudian las disciplinas biomédicas básicas. Los casos, inspirados en pacientes reales, resultan pedagógicamente modelados para que satisfagan los objetivos de aprendizaje. Los contenidos de las disciplinas Medicina Poblacional y Habilidades Clínicas se integran armónicamente junto con las disciplinas biomédicas básicas en cada caso, y comprender la información obtenida en la anamnesis y el examen físico genera necesidades de aprendizaje en el campo de estas dos disciplinas. El presente trabajo tiene el objetivo de identificar el algoritmo creado para desarrollar habilidades de razonamiento clínico, mediante la imitación de los procedimientos de la toma de decisiones en el proceso de atención, al tiempo que se hace evidente la presencia de los contenidos de las ciencias básicas biomédicas.

Desarrollo del algoritmo

El algoritmo que a continuación se desarrollará consta de diez pasos, los cuales descomponen y hacen consciente los procesos mentales que los estudiantes pueden seguir en la búsqueda de la solución al problema. Estos pasos intentan crear una estructura mental-visual organizativa que propicie el desarrollo de las siguientes habilidades asociadas al razonamiento analítico.

- Motivo de consulta: traducido en la mente del estudiante como un síntoma o un signo (S/S).
- Síntoma o signo: se interpreta con un enfoque funcional-morfológico para hacer evidente la presencia de la fisiología y la anatomía en el S/S (Fig. 1).
- Fisiología: ¿cuál es la función que, por estar afectada, causó la aparición del S/S?
- Anatomía: ¿Cuáles son las estructuras que soportan dicha función normal y, por estar afectadas, comprometerían la función que subyace bajo el S/S?



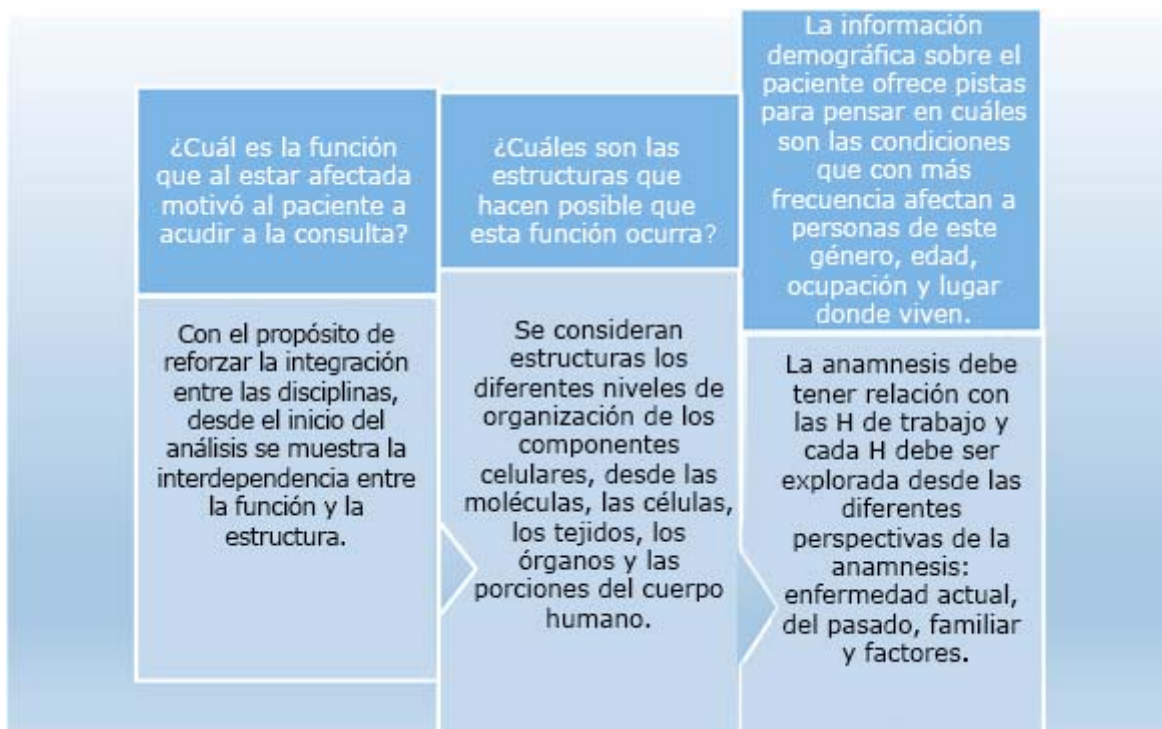
Fig. 1 - Componentes de la hipótesis de trabajo.

1. Construir las hipótesis de trabajo (H)

La selección de la estructura de interés en cada caso depende de los contenidos que se estén aprendiendo en cada bloque y son estos los que se priorizan. La estructura puede referirse a moléculas, tipos celulares, tejidos, órganos, aparatos y sistemas, según el nivel de organización que se esté abordando en un bloque particular. Este ejercicio especulativo para intentar explicar el signo/síntoma vinculado al binomio función-estructura, constituye la iniciación del aprendizaje de la semiología para estos estudiantes.

Para completar las hipótesis, además de lo anteriormente expresado, resulta necesario pensar en posibles enfermedades y estilos de vida no saludables que pueden ser la causa que subyace en el daño de las estructuras incluidas en cada una de las hipótesis. Esta información

la obtienen los estudiantes de la asignatura Medicina Poblacional, la cual los ayuda a comprender la influencia de los factores socioeconómicos, culturales y conductuales en la evaluación de riesgo de la enfermedad. La información demográfica del paciente los debe guiar a especular en lo que pudiera resultar más frecuente de acuerdo con el género, la edad, el lugar donde vive y trabaja (Cuadro 1). En la mente del alumno cada hipótesis (H) se refiere al daño de una estructura diferente, y cada estructura dañada podría relacionarse con una representación mental distinta del paciente, la cual se va haciendo más precisa en el transcurso de las tres sesiones de trabajo dedicadas a cada caso.



Cuadro 1 - Bloques informativos para elaborar la anamnesis.

2. Desarrollar la anamnesis

El estudiante se pregunta: ¿qué necesito saber para decidir si esta H puede ser cierta?

Como cada H relacionó una posible estructura afectada con una enfermedad que pudiera causarla, la anamnesis debe incluir ambas vertientes de búsqueda, preguntas que aclaren sobre probables síntomas asociados a la posible estructura afectada, y también los antecedentes de enfermedades personales y familiares, acompañados por los factores favorecedores de la enfermedad (Fig. 2). Las preguntas sobre la historia de la enfermedad actual, que generalmente incluye la aparición y evolución de los síntomas y signos actuales

(semiografía), tienden a guiar más hacia la primera vertiente a clarificar: probables estructuras afectadas; y en el resto de la historia ayudan a comprender enfermedades padecidas en el tiempo y su probable vínculo con la enfermedad actual (etiopatogenia).



Fig. 2 - Las dos vertientes informativas de la anamnesis.

3. Analizar la información recibida en la anamnesis

La información obtenida en la anamnesis se organiza construyendo la historia del paciente en el transcurso del tiempo (cronopatograma), desde el pasado hasta el presente (Fig. 3). La descripción semiográfica más detallada de la enfermedad actual, generalmente adiciona signos y síntomas que ofrecen más opciones para la deducción de las posibles estructuras afectadas, así como inicia el razonamiento sobre cuál pudo ser la afectación primaria y sus consecuencias.

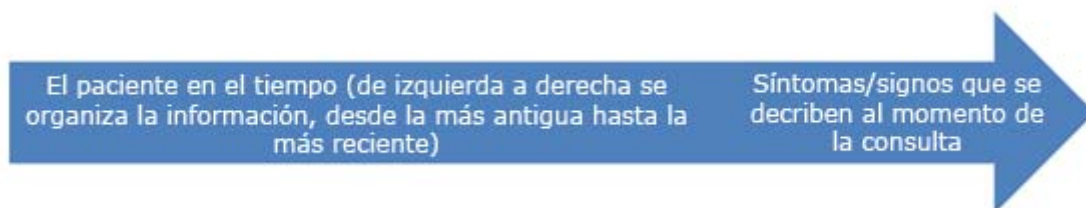


Fig. 3 - Cronopatograma del paciente.

La información recogida sobre el paciente se enriquece con el aporte de la historia familiar y económico-social, que permiten evaluar el posible impacto de los determinantes biológicos y socioeconómico-culturales, respectivamente.

4. Reevaluar las hipótesis

Después de recibir la historia se procede a enumerar las evidencias obtenidas y a decidir cuáles apoyan o refutan cada H, para reordenarlas según el grado de plausibilidad. La tabla 1 muestra una forma de organizar la información que se recoge de la historia, y su análisis debe resultar en una evaluación de las H y también debe permitir eliminar aquellas hipótesis que no reciben evidencias que las sustenten.

Tabla 1 - Ejemplo de evaluación de las hipótesis mediante la información recibida en la anamnesis

Evidencia recibida	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Hipótesis 3
Probables estructuras afectadas			
Probable enfermedad			

5. Predecir los hallazgos del examen físico

En este ejercicio de deducción el estudiante emplea como punto de partida cada una de las H y decide los hallazgos, que, en caso de encontrarlos en el examen físico del paciente, corroborarían la hipótesis. Dicho de otro modo, desde la H se deduce cuál sería la representación mental de cada paciente. La descripción del examen físico focalizado en aquellos aspectos que puedan brindar luz en la distinción de las hipótesis, sería una forma incipiente de diagnóstico diferencial. La creación de la siguiente tabla 2 ayuda a detectar signos comunes en más de una H, pero también a identificar los patognomónicos de alguna de ellas.

Tabla 2 - Ejemplo de organización de los hallazgos del examen físico para comprobar las hipótesis

Signos en el examen físico	H 1	H 2	H 3

6. Analizar el examen físico del paciente y reevaluar las hipótesis

En este paso los hallazgos recibidos en el examen físico del paciente ya permiten tener una imagen mucho más clara de este, lo que ayuda a seleccionar con mayor objetividad la H

más probable; esto posibilita introducir al estudiante en los principios de la medicina basada en evidencias. Este ejercicio abductivo también se realiza en la tabla 2, pero se adicionan a la relación aquellos signos en los cuales el estudiante no pensó al realizar su deducción previa y que ahora forman parte del reporte que se recibe. La inclusión de estos nuevos hallazgos en la tabla predictiva permite evaluar su desempeño a medida que el conocimiento del paciente progresa.

7. Solicitar las investigaciones que ayudan a comprobar la H de trabajo

Nuevamente, partiendo desde cada una de las H, se deciden aquellas investigaciones que las confirmarían y se deben predecir los probables resultados de dichas investigaciones cuando sea cierta la H (Tabla 3).

Tabla 3 - Ejemplo de organización de las investigaciones que corroborarían las hipótesis

Investigaciones	H 1	H 2	H 3

8. Analizar los resultados de las investigaciones y decidir cuál H posee mayor probabilidad de ser correcta

Nuevamente se trabaja con la tabla 3 y se adicionan aquellas investigaciones recibidas, pero que no fueron solicitadas. Con los resultados de las investigaciones se analiza el estado de afectación del binomio estructura-función que subyace en la investigación y se regresa a la anamnesis del paciente para tratar de darle un sentido evolutivo hasta el presente. Se analizan las posibles contribuciones del genotipo y los determinantes no biológicos de las enfermedades.

9. Posible manejo del paciente

Este análisis holístico del paciente permite la integración final entre los diferentes contenidos que se fueron desgajando en la medida en la que el estudiante avanzó en el problema; además evaluar los factores modificables y no modificables que impactan en la enfermedad actual. Al valorizar el papel de la Medicina Poblacional en el desequilibrio

salud-enfermedad, se abre un espacio a la discusión sobre tópicos éticos, religiosos y jurídicos; todo ello contextualizado de acuerdo con el contenido del caso.

10. Resumen de los tópicos estudiados

En este paso se reflexiona sobre los contenidos que emergieron como necesidades de aprendizaje desde las diferentes secciones del caso, y estos se comparan con los contenidos que forman parte de la lista oficial que se les entrega a los estudiantes al final. Se revisa la coincidencia entre ambos y se destacan aquellos contenidos que en cada proceso particular no emergieron como necesidades de aprendizaje y las razones por las cuales esto ocurrió.

La experiencia de los usuarios

El algoritmo presentado ha sido practicado desde 2014 con estudiantes del segundo año de la carrera de medicina en las cuatro unidades de aprendizaje que forman parte del curso académico. Como en cada nuevo bloque se trabaja con estudiantes provenientes de grupos orientados por otros tutores en los bloques previos. Es una costumbre que al inicio se guía a los estudiantes en cuanto al uso y la aplicación del algoritmo, y cuando finalizan el primer caso se les deja decidir si desean continuar ejercitando el algoritmo o avanzar en el caso con mayor rapidez, lo que implicará un menor nivel de análisis y profundización. Hasta el presente todos los grupos tutelados han decidido continuar ejercitando el algoritmo y las opiniones individuales recogidas sustentan su uso en las siguientes razones: les permite comprender mejor el caso, se percatan más claramente de los contenidos a abordar, dejan de ver asignaturas y comienzan a pensar en tópicos, con el argumento de que –aunque con menor grado de coincidencia– genera mayor entusiasmo por el estudio y la búsqueda de respuestas a las interrogantes surgidas en las discusiones. Como aspecto negativo han señalado que la reiteración del proceso de análisis enlentece el avance del caso.

El razonamiento analítico no constituye la única vía que los médicos utilizan en sus encuentros con los pacientes en contextos reales; la intuición también forma parte del proceso a través del cual se arriba al diagnóstico y manejo correcto de los pacientes.⁽¹¹⁾ No obstante, hay discretas evidencias a favor tanto de la reflexión estructurada como del método analítico en el aprendizaje de habilidades diagnósticas en los estudiantes.^(12,13) El algoritmo presentado es una forma de ayudar a los estudiantes a desarrollar una estrategia para manejar el encuentro no físico con los pacientes y, quizás, compensar la falta de múltiples ejemplos

de una misma enfermedad, impuestos por el tiempo disponible para cada bloque de aprendizaje.

Conclusiones

El algoritmo presentado aplica la teoría de los procesos cognitivos complejos en la descomposición analítica de los pasos del método clínico adaptado para estudiantes del ciclo básico de la carrera de medicina. Esta separación del todo en sus partes ayuda a los principiantes a construir las acciones mentales necesarias en cada uno de los pasos para la búsqueda de la solución del caso-problema. El desempeño observado en las tutorías y las opiniones de los estudiantes tutelados abogan por la factibilidad y utilidad de este algoritmo de diez pasos para facilitar el aprendizaje.

Referencias bibliográficas

1. Davis MH, Harden RM. AMEE Medical Education Guide No. 15: Problem-based learning: a practical guide. *Med Teach*. 1999;21:130-40.
2. Gil-Galván R. El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. *RMIE*. 2018;23(76):73-93.
3. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, Macdougall C, Matthews P, *et al*. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No 23. *Med Teach*. 2012;34:421-44.
4. García Máynez-Contreras AM, Reynaga-Obregon J, Márquez-Algara L. Satisfacción con la discusión de casos clínicos como herramienta didáctica: informe de dos ciclos escolares. *Inv Ed Méd*. 2014 [acceso 19/03/2018];3(9). Disponible en: [http://riem.facmed.unam.mx/?q=search/node/Garcia Maynez-Contreras](http://riem.facmed.unam.mx/?q=search/node/Garcia_Maynez-Contreras)
5. Velázquez Delgado G. El rol de la abducción peirceana en el proceso de la investigación científica. *Valenciana*. 2015 [acceso 02/04/2018];15. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360335555008>
6. Schmidt HG, Mamede S. How to improve the teaching of clinical reasoning: a narrative review and a proposal. *Med Educ*. 2015;49:961-73.
7. Van Merriënboer J, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: Design principles and strategies. *Med Educ*. 2010;44:85-93.

8. Schmidt, HG, Rikers, R. M. How expertise develops in medicine: knowledge encapsulation and illness script formation. *Med Educ.* 2007;41:1133-9.
9. Gari MA, Rivera NM. Las acciones del tutor en el aprendizaje basado en la solución de problemas en una Universidad rural de África del Sur. *REDU. Número monográfico dedicado a tutorías y sistemas de apoyo a los estudiantes.* 2013 [acceso 11/01/2018];11. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5571>
10. Harden RM, Sowden S, Dunn WR. Some educational strategies in curriculum development: The SPICES model. *Med Educ.* 1984;18:284-97.
11. Custers EJFM. Medical education and the cognitive continuum theory: an alternative perspective on medical problem solving and clinical reasoning. *Acad Med.* 2013;88:1074-80.
12. Mamede S, Van Gog T, Sampaio Moura A, Delbone de Faria RM, Peixoto JM, Schmidt HG. How can students' diagnostic competence benefit most from practice with clinical cases? The effects of structured reflection on future diagnosis of the same and novel diseases. *Acad Med.* 2014;89:121-7.
13. Al Rumayyan A, Ahmed N, Al Subait R, Al Ghamdi G, Mahzari MM, Mohamed TA, et al. Teaching clinical reasoning through hypothetic-deduction is (slightly) better than self-explanation in tutorial groups: An experimental study. *Perspect Med Educ.* 2018 [acceso 20/10/2018];7. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40037-018-0409-x>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Mayra Gari Calzada: Idea original del algoritmo, elaboración del artículo y aprobación de su versión final.

Agustín Vicedo Tomey: Elaboración del artículo y aprobación de su versión final.