



## Aprendizaje basado en problemas y tecnologías de la información y comunicación

### Problem-based learning and technologies of information and communication.

Rodolfo de Jesús Palencia-Vizcarra,<sup>1</sup> Rodolfo Palencia-Díaz,<sup>1,2</sup> Rodolfo Cano-Jiménez<sup>3</sup>

#### Resumen

Involucrar a los alumnos en su proceso enseñanza-aprendizaje es un paso importante para el aprendizaje consciente en línea. El curso y el tema deben situarse en el contexto adecuado y debe informarse al alumno por qué es importante; esto es especialmente cierto cuando el aprendizaje en línea reemplaza una experiencia clínica. Debe quedar claro que el aprendizaje es real y relevante para la práctica futura de los alumnos, no simplemente hacer que funcione. Los desencadenantes de la participación captan la atención de los alumnos y despiertan la curiosidad, llevando a los alumnos al ahora del aprendizaje. Los desencadenantes se han utilizado durante mucho tiempo para la educación médica en persona en forma de casos. La medicina se aprende a través de un tipo específico de historia: presentaciones de casos. Tales historias son formas de razonamiento analógico que ayudan al alumno a buscar similitudes estructurales entre cosas dispares, un proceso que es fundamental para el aprendizaje. Como sustitutos únicos de la experiencia, las presentaciones de casos pueden servir como un “gancho” para participar en la transferencia de conocimientos y son fundamentales para desarrollar y reorganizar piezas de información en guiones coherentes de enfermedades para la práctica futura. La educación en razonamiento clínico basado en casos está bien respaldada en la bibliografía de educación médica. Los educadores ahora deben adoptar el aprendizaje basado en casos en entornos en línea. La educación del razonamiento clínico depende en gran medida del aprendizaje basado en casos y de la organización (y reorganización continua) de vastas redes de conocimiento en síndromes clínicos. La relevancia clínica en la educación médica se asocia con una mejor retención del conocimiento y el desempeño clínico por parte del alumno.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje en línea; educación médica.

#### Abstract

Engaging learners is an important first step for mindful learning online. This, of course, is different from “satisfying” learners—as with all pedagogy, desirable difficulty is superior to pedantry. The course and topic need to be put into the proper context and the learner informed why it is important; this is especially true when online learning replaces a clinical experience. It must be clear that the learning is real and relevant to learners’ future practice, not simply make work. Engagement triggers get the attention of learners and compel curiosity, bringing learners to the now of learning. Triggers have been long-used for in-person medical education in the form of cases. Medicine is learned through a specific type of story: case presentations. Such stories are forms of analogical reasoning that help the learner look for structural similarities between disparate things, a process that is fundamental to learning. As unique proxies for experience, case presentations can serve as a “hook” for engaging in knowledge transfer and are fundamental for developing and reorganizing pieces of information into coherent illness scripts for future practice.

**KEYWORDS:** Online learning; medical education.

<sup>1</sup> Internista, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. Miembro del American College of Physicians (ACP).

<sup>2</sup> Adscrito al Servicio de Medicina Interna, Hospital de Especialidades, Unidad de Alta Especialidad, Centro Médico de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Jalisco, México.

<sup>3</sup> Director General de Políticas de Investigación en Salud, Secretaría de Salud, México. Miembro del American College of Physicians.

**Recibido:** 27 de julio 2021

**Aceptado:** 22 de agosto 2021

#### Correspondencia

Rodolfo de Jesús Palencia Vizcarra  
rokoyuse@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:**  
Palencia-Vizcarra RJ, Palencia-Díaz R, Cano-Jiménez R. Aprendizaje basado en problemas y tecnologías de la información y comunicación. Med Int Méx 2022; 38 (3): 676-685.



*“La mayor dificultad en la vida y la medicina es convertir el conocimiento en sabiduría práctica”*

WILLIAM OSLER, MD

## ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS?

El aprendizaje basado en problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá en el decenio de 1960. Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. El ABP en la actualidad se utiliza en la educación superior en muy diversas áreas del conocimiento.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se propuso en 1969, en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá, como una estrategia novedosa que se contraponía al modelo flexneriano predominante hasta ese momento, para la enseñanza de la medicina y que buscaba remplazar a los métodos centrados en el análisis de textos para el aprendizaje por un método que se centrara en la construcción del conocimiento. En el contexto de la educación médica, el ABP tiene como fundamento que los estudiantes resuelvan problemas clínicos similares a los que enfrentarán durante la práctica profesional, con el fin de desarrollar habilidades relacionadas con el diagnóstico, la elección del tratamiento y el análisis de la correlación básico-clínica.<sup>1</sup>

Aprendizaje basado en problemas integrándolos con el *m-learning*, potenciando así sus ventajas al trascender la barrera de la distancia. El proceso del aprendizaje convencional se invierte al trabajar con el ABP: primero se presenta el problema (casos clínicos), se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema para resolverlo.

El papel del profesor se modifica: se presenta como un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje que acude a los alumnos cuando le necesitan y que les ofrece información cuando la necesitan. Su papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje. Busca mejorar su iniciativa y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia. Ayuda a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.<sup>2</sup>

Hoy día, los estudiantes deben prepararse para incorporarse a un entorno laboral, social, económico y cultural diferente, donde deberán cruzar las fronteras de las disciplinas y demandar enfoques innovadores.

El elemento crítico en la enseñanza no es simplemente la información, sino que el aprendizaje significativo ocurre solo a través de interacciones alumno-maestro. La enseñanza de la medicina clínica requiere más que un acceso instantáneo a la información (**Figura 1**). Los estudiantes de medicina se han vuelto adictos a la información instantánea y se han vuelto dependientes de la información instantánea para resolver problemas clínicos. Los estudiantes de medicina de hoy en día han pasado por alto un principio esencial de la resolución de problemas clínicos, a saber, que la información no es conocimiento y el conocimiento no es sabiduría clínica. La sabiduría clínica proviene solo de una reflexión profunda



**Figura 1.** Dinámica de la enseñanza clínica y las tecnologías de la información y comunicación (TICs).

derivada de años de experiencia perspicaz.<sup>3</sup> La medicina siempre ha sido un arte, y adquirir la excelencia clínica siempre ha sido difícil y ha llevado mucho tiempo. El razonamiento del diagnóstico clínico se aprende mejor de un maestro clínico. Unos pocos afortunados buscarán mentores docentes-clínicos que los guíen. Aunque la sabiduría clínica se adquiere solo después de años de experiencia clínica profunda basada en estudios, los expertos en diagnóstico están en la mejor posición para enseñar el razonamiento del diagnóstico clínico a los aprendices.

La sociedad del conocimiento demanda una transformación de los sistemas educativos para incorporar modelos constructivistas. En ese sentido, el estudiante, siendo el centro del sistema, potencia su habilidad para aprender en un ambiente interconectado y cooperativo.<sup>4,5</sup>

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) es fundamental, siempre y

cuando implique una eficiente alfabetización digital que garantice un uso adecuado. La alfabetización digital consiste en un conjunto de habilidades sociocognitivas mediante las cuales se puede seleccionar, procesar, analizar, informar y utilizar la transformación de la información a conocimiento. Requiere reconocer las necesidades propias de información, habilidades y actitudes para satisfacerlas a través del autoaprendizaje permanente.<sup>6</sup>

*Competencia digital* se define como “el uso seguro y crítico de la tecnología de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y comunicación, respaldada por habilidades básicas en tecnología de la información para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, comunicar y participar en colaboraciones, redes a través de Internet” (Comisión Europea, 2016). La OMS (2016) considera la competencia en digitalización parte del capital humano que requiere educación permanente



para mantener las habilidades existentes en línea con el desarrollo tecnológico y los nuevos conocimientos.<sup>7,8,9</sup>

Un concepto asociado, la *salud digital*, se define como la aplicación de las competencias teóricas, tecnológicas y metodológicas para resolver problemas de prevención, diagnóstico y tratamiento de la salud mediante la integración de la tecnología digital en la atención médica (Aakhus y col., 2018; Zhang y col., 2018). Se considera un concepto holístico, combinación de conocimiento, desempeño, habilidades, valores y actitudes (Cowan y col., 2005) necesarios para el desempeño eficaz de tareas o actividades específicas.<sup>10,11</sup>

El *m-learning* es la educación que involucra el uso de dispositivos móviles para permitir el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Es un ejemplo de cómo la construcción de competencias va ligada al uso de las tecnologías de la información y comunicación.

El aprendizaje basado en problemas que incluye una intervención por parte del estudiante para resolver los problemas que lo dirijan, simultáneamente, al aprendizaje y al estudio. Estrategia de aprendizaje muy útil para la formación de los médicos residentes: se parte de médicos especialistas en formación y con amplios conocimientos generales que deben identificar lo que saben y seleccionar lo que han de aprender para mejorar su competencia, tanto para el momento actual como para el futuro.<sup>12</sup> **Figura 2**

La educación digital está cambiando la forma en que se imparte la educación de las profesiones sanitarias, incluido el ABP. La educación digital puede comprender una variedad de intervenciones basadas en herramientas de aprendizaje, teorías, contenido, objetivos, métodos de enseñanza y entorno de impartición. En términos del tipo de tecnologías

de aprendizaje, la educación digital incluye, pero no está restringida a, en línea y fuera de línea, aprendizaje basado en computadora, realidad virtual, simulación de pacientes, aprendizaje móvil, gamificación y psicomotricidad. Estudios sobre el uso de tecnologías digitales en la educación de las profesiones de la salud, en general, han informado ventajas sobre el aprendizaje tradicional en términos de mejoría de habilidades de razonamiento diagnóstico, competencia interpersonal y profesional, retención de conocimientos a largo plazo, habilidades en resolución de problemas, habilidades autodirigidas de aprendizaje permanente, habilidades de pensamiento de orden superior, autopercepción y confianza.<sup>13</sup>

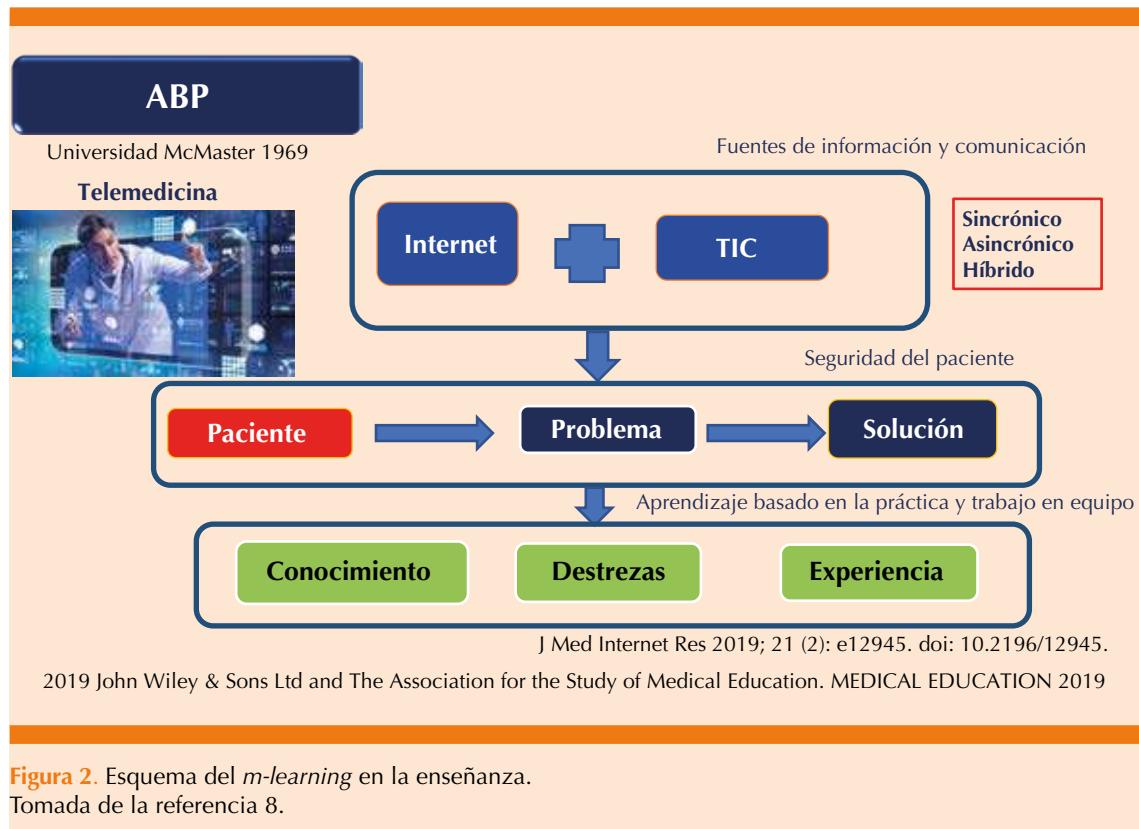
### Figura 3

- Explicar con mayor facilidad conceptos clave.
- Aumentar la motivación de los alumnos al alinear las estrategias de aprendizaje con sus propios estilos de aprendizaje.
- Evitar el hacinamiento de estudiantes en los hospitales.
- Potenciar los beneficios del ABP con la generación de competencias digitales.
- Promover el uso de tecnologías de la información y comunicación en actividades educativas.

Lograr que el alumno sea capaz de abordar un caso clínico de forma innovadora, al presentarlo en tiempo real y aprovechando el ABP a través del *m-learning*, proporcionando un diagnóstico, tratamiento y pronóstico adecuados.

### Los pilares básicos del aprendizaje basado en problemas

1. El conocimiento se construye sobre la base de problemas reales.



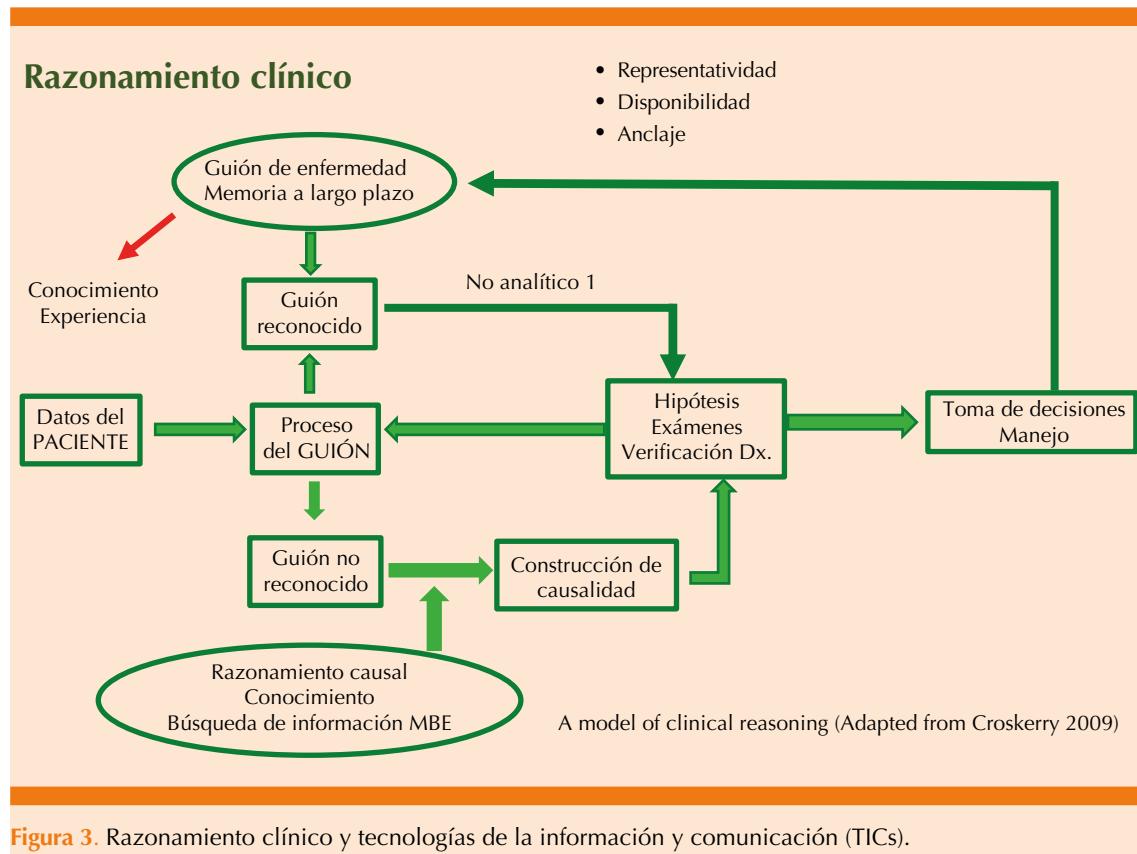
2. El alumno adquiere el papel de protagonista y se hace responsable de su propio proceso de aprendizaje.
3. El docente deja de ser un mero transmisor de conocimientos y pasa a ser un facilitador del proceso de aprendizaje.

Los entornos de aprendizaje digital han recibido una atención cada vez mayor desde la aparición del aprendizaje basado en la tecnología en el proceso educativo. Casi todos los programas educativos incorporan tecnología de la información y la comunicación hasta cierto punto. Por tanto, los entornos de *e-learning* crean varias oportunidades para que los estudiantes interactúen con otros estudiantes, profesores y materiales en línea. Los principios de enseñan-

za son necesarios para controlar los entornos de aprendizaje digital y son esenciales para la traducción del marco teórico en técnicas de enseñanza prácticas.<sup>14</sup>

La enseñanza es una tarea abrumadora. Para desarrollar la competencia cognitiva de los estudiantes se generan varios principios en entornos de *e-learning*. Estos principios incluyen los siguientes:

- Planificar el proceso educativo antes del inicio del curso.
- Fomentar el contacto entre los estudiantes y los materiales de aprendizaje electrónico.
- Animar a los estudiantes a ser proactivos.



**Figura 3.** Razonamiento clínico y tecnologías de la información y comunicación (TICs).

- Proporcionar retroalimentación y evaluación rápidas en tareas desafiantes de aprendizaje digital.
- Establecer tiempo para completar las tareas de aprendizaje digital.
- Apoyar la comunicación constante con los estudiantes para controlar el proceso de aprendizaje.
- Respetar los diversos estilos y ritmo de aprendizaje.
- Confianza en los logros de los estudiantes en entornos de aprendizaje digital.
- Organizarse para reunirse después de completar las asignaciones de aprendizaje digital para discutir y explicar las tareas desafiantes.

- Evaluar los procesos de aprendizaje y los resultados de los estudiantes.

#### Análisis y resolución de un caso clínico (Figura 4)

1. El profesor o tutor selecciona un caso clínico que esté completamente estudiado (sin que conozca el caso el aprendiz).
2. Se le proporciona al aprendiz los datos clínicos y de exploración más relevantes del caso a estudiar.
3. El aprendiz deberá utilizar su pensamiento crítico, el razonamiento clínico y establecer sus diagnósticos diferenciales por orden de importancia (reporta bibliografía utilizada para este momento del caso y el proceso mental utilizado para establecer estos diagnósticos).



4. El aprendiz deberá indicar estudios de laboratorio e imagen de acuerdo con sus diagnósticos diferenciales y describir qué hallazgos esperaría encontrar en esos estudios solicitados (bibliografía en la cual se apoyó para este momento del caso).
5. El profesor o tutor le proporciona resultados de estudios de laboratorio e imagen más importantes con los que se estableció el diagnóstico más probable o definitivo del caso clínico.
6. Con la información anterior el aprendiz establece su diagnóstico más probable y definitivo.
7. Como siguiente paso deberá establecer su pronóstico y plan de manejo (reportar bibliografía en la que se apoyó).

*Aprendizaje basado en problemas:*

1. Presentación del caso clínico.
2. Identificación de las necesidades de aprendizaje.
3. Definir los enunciados problema.
4. Reunir y compartir información. Utilizar revistas electrónicas en internet con información sobre el tema. Se debe tener al menos tres artículos



científicos y tres citas de libros de texto actualizados.

5. Generar posibles soluciones. Ellas deben tener una justificación basada en argumentos sólidos y deben presentarse de forma ordenada.
6. Escoger la mejor solución y elaborar un reporte final.
7. Evaluación.

*En el reporte final:*

- Integrar una o varias impresiones diagnósticas.
- Justificar estudios de laboratorio o gabinete para descartar o apoyar diagnósticos.
- Proponer un plan de tratamiento lógico basado en cada diagnóstico.
- Definir un pronóstico.

En el aprendizaje basado en problemas (ABP) los estudiantes aprenden discutiendo problemas profesionalmente relevantes que mejoran la aplicación e integración del conocimiento, lo que se supone que alienta a los estudiantes hacia un enfoque de aprendizaje profundo en el que los estudiantes están intrínsecamente interesados y tratan de comprender lo que se está aprendiendo. Los mecanismos a través de los cuales se supone que el ABP mejora el aprendizaje profundo son el aprendizaje activo y autodirigido. El ABP se considera una forma activa de aprendizaje, ya que los estudiantes necesitan analizar, comparar, contrastar y explicar la información. Están implicados activamente en su proceso de aprendizaje porque ellos mismos necesitan desarrollar y explicar hipótesis para el problema en cuestión y buscan evidencia para estas explicaciones e hipótesis, utilizando diversas publicaciones y otros recursos de aprendizaje.<sup>15</sup>

El aprendizaje colaborativo basado en casos es un enfoque novedoso para grupos pequeños que toma prestado de los principios del aprendizaje en equipo e incorpora elementos de aprendizaje basado en problemas (ABP) y aprendizaje basado en casos. El aprendizaje colaborativo basado en casos incluye un proceso de aseguramiento de la preparación previa a la clase y actividades en clase basadas en casos en las que los estudiantes responden individualmente a preguntas enfocadas y abiertas, discuten sus respuestas en grupos y luego llegan a un consenso en grupos más grandes de estudiantes.

Promover la formación de médicos capaces de aprender y mantener su competencia durante toda su vida profesional, no solo en lo referido a la adquisición-integración de conocimientos científicos suficientes, sino también en cuanto al desarrollo de las habilidades necesarias para su adecuada aplicación práctica considerando a cada paciente de modo integral como realidad biopsicosocial, en un contexto sanitario definido, sin olvidar los aspectos bioéticos implícitos al quehacer del médico (respeto hacia el paciente y compromiso social).<sup>16</sup> **Figura 5**

## CONCLUSIONES

Con lo anterior esperamos que al alumno se le facilite el aprendizaje de la clínica, el pensamiento crítico, el razonamiento clínico, reconocer y enfrentar la incertidumbre, uso adecuado de las tecnologías de la información y comunicación, establecer diagnósticos diferenciales, uso adecuado de los recursos y saber establecer diagnósticos más probables o definitivos, pronósticos y plan de manejo. Si se cometen errores hay que aprovecharlos para que el alumno aprenda de ellos y se logre un aprendizaje profundo.

El aprendizaje basado en problemas ha demostrado su utilidad como una estrategia pedagógica que permite generar profesionales motivados



y capaces de adquirir, mantener y mejorar su competencia a lo largo de su vida profesional, tanto en el área de los conocimientos como en el de las habilidades y actitudes.

El estilo de aprendizaje basado en problemas es una educación centrada en el estudiante en la que los estudiantes aprenden sobre un tema a través de la experiencia de resolver problemas abiertos impartidos por un maestro. El aprendizaje basado en problemas es un método de enseñanza en el que se dan a los alumnos problemas complejos del mundo real para que los analicen como una tarea durante su periodo de estudio. Promueve el aprendizaje de conceptos y principios en oposición a la presentación directa de hechos y conceptos.

Además del contenido del programa educativo, el aprendizaje basado en problemas puede

promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, habilidades de resolución de problemas, habilidades de comunicación y competencias cognitivas analíticas en la educación de adultos. También puede proporcionar oportunidades para trabajar de forma independiente o en grupos. Según la tarea del aprendizaje basado en problemas los estudiantes encuentran una solución de aprendizaje basada en problemas y evalúan los materiales de investigación, lo que podría conducir a un aprendizaje de por vida, los estudiantes tienen una excelente oportunidad de utilizar la teoría en la vida real y son motivados para investigar casos relacionados con los conocimientos adquiridos.

## REFERENCIAS

1. Laguna MKD, Matuz MD, Pardo VJP, Fortoul GTI. El aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica



para la educación médica. *Rev Fac Med Mex* 2020; 63 (1): 42-47.

2. Chávez-Saavedra G, González-Sandoval BV, Hidalgo-Valadez C. Aprendizaje basado en problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica. *Innovación educativa* 2016; 16 (72): 95-112.
3. González-López E, García-Lázaro I, Blanco-Alfonso A, Otero-Puime A. Aprendizaje basado en la resolución de problemas: una experiencia práctica. *Educación médica* 2010; 13 (1): 15-24.
4. Haras C, Calhoun A, Olson AP, Rosenberg M. Mindful Medical Education Online. *Med Sci Educ* 2021; 31 (2) 863-872. doi.org/10.1007/s40670-021-01253-7.
5. Krupat E, Richards JB, Sullivan AM, Fleenor Jr TJ, Schwartzstein, RM. Assessing the effectiveness of case-based collaborative learning vía randomized controlled trial. *Acad Med* 2016; 91 (5): 723-729. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001004.
6. Dolmans DHJM, Loyens SMM, Marcq H, Gijbels D. Deep and surface learning in problem-based learning: a review of the literature. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2016; 21 (5): 1087-1112. DOI 10.1007/s10459-015-9645-6.
7. Cunha, Burke A. Difficulties in teaching diagnostic reasoning in the digital age: The critical role of the teacher-clinician mentor. *Am J Med* 2017; 130 (12): e517-e519. doi: 10.1016/j.amjmed.2017.07.010.
8. Tudor CL, Kyaw BM, Dunleavy G, Smart NA, Semwal M, Rottgans JI, Low-Beer N, Campbell J. Digital problem-based learning in health professions: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *J Med Internet Res* 2019; 21 (2): e12945. doi: 10.2196/12945.
9. Bodagh N, Bloomfield J, Birch P, Ricketts W. Problem-based learning: a review. *Br J Hosp Med* 2017; 78 (11): C167-C170. doi:10.12968/hmed.2017.78.11.c167.
10. Qin Y, Wang Y, Floden RE. The effect of problem-based learning on improvement of the medical educational environment: a systematic review and meta-analysis. *Med Princ Pract* 2016; 25 (6): 525-532. DOI: 10.1159/000449036.
11. Kassymova G, Akhmetova A, Baibekova M, Kalniyazova A, Mazhinov B, Mussina S. E-Learning environments and problem-based learning. *Int J Adv Sci Tech* 2020; 29 (7): 346-356.
12. Seibert SA. Problem-based learning: A strategy to foster generation Z's critical thinking and perseverance. *Teach Learn Nurs* 2021; 16 (1): 85-88. https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.09.002.
13. Sistermans IJ. Integrating competency-based education with a case-based or problem-based learning approach in online health sciences. *Asia Pacific Educ Rev* 2020; 21 (4): 683-696. doi.org/10.1007/s12564-020-09658-6.
14. Thorndahl KL, Stentoft D. Thinking Critically about critical thinking and problem-based learning in higher education: A scoping review. *Int J Problem-Based Lear* 2020; 14 (1): 1. doi.org/10.14434/ijpbl.v14i1.28773.
15. Konttila J, Siira H, Kyngäs H, Lahtinen M, Elo S, Kääriäinen M, et al. Healthcare professionals' competence in digitisation: A systematic review. *J Clin Nurs* 2019; 28 (5-6): 745-761. doi: 10.1111/jocn.14710.
16. Chandandeep B, Tesch ME, Blair G, Ostrow O, Premji L. Engaging medical trainees in resource stewardship through resident-led teaching sessions: a choosing wisely educational initiative. *Can Med Educ J* 2021; 12 (1): e98-e100. doi.org/10.36834/cmej.70563.

### AVISO PARA LOS AUTORES

*Medicina Interna de México* tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: [www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login](http://www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login) podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems* (OJS) que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.