



REVISIÓN

Problem-Based Learning (PBL): review of the topic in the context of health education

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): revisión del tema en contexto de la educación en salud

Javier Gonzalez-Argote¹  , William Castillo-González^{1,2}  

¹Fundación Salud, Ciencia y Tecnología. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

²Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Gonzalez-Argote J, Castillo-González W. Problem-Based Learning (PBL), review of the topic in the context of health education. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2024; 3:57. <https://doi.org/10.56294/mw202457>

Enviado: 15-08-2023

Revisado: 31-10-2023

Aceptado: 24-01-2024

Publicado: 25-01-2024

Editor: Dr. José Alejandro Rodríguez-Pérez 

ABSTRACT

Introduction: active methodologies promote learning through the resolution of real situations, promoting the construction of knowledge and skills. This turns the student into an active participant, strengthening their critical thinking skills. A bibliographic review was carried out with the objective of reviewing the problem-based learning method and its benefits in the context of medical education.

Methods: a bibliographic review was carried out between December 2023 and January 2024 in the main databases and other search services. The terms “problem-based learning”, “health education”, “medical education” were used as search descriptors.

Results: in medical education, the problem-based learning approach focuses on students addressing real clinical situations to develop diagnostic and therapeutic skills. This model seeks to ensure that, from the beginning of their training, future health professionals are involved in medical practice, instead of only acquiring theoretical knowledge. The development of critical thinking is essential to face real-world clinical situations, so learning must be student-centered and meaningful, involving problems that reflect real contexts of professional practice.

Conclusions: problem-based learning is one more strategy in the wide range of possibilities for teaching and developing medical education, and it has advantages and disadvantages like any other strategy.

Keywords: Problem-Based Learning; Health Education; Medical Education.

RESUMEN

Introducción: las metodologías activas promueven el aprendizaje a través de la resolución de situaciones reales, fomentando la construcción de conocimientos y habilidades. Esto convierte al estudiante en un participante activo, fortaleciendo sus habilidades de pensamiento crítico. Se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de repasar el método de aprendizaje basado en problemas y sus provechos en el contexto de la educación médica.

Métodos: se realizó una revisión bibliográfica entre diciembre de 2023 a enero de 2024 en las principales bases de datos y otros servicios de búsqueda. Se emplearon los términos “aprendizaje basado en problemas”, “educación en salud”, “educación médica” como descriptores de búsqueda.

Resultados: en la educación médica, el enfoque de aprendizaje basado en problemas se enfoca en que los estudiantes aborden situaciones clínicas reales para desarrollar habilidades diagnósticas y terapéuticas. Este modelo busca que desde el inicio de su formación, los futuros profesionales de la salud se involucren en el ejercicio médico, en lugar de solo adquirir conocimientos teóricos. El desarrollo del pensamiento crítico es esencial para enfrentar situaciones clínicas del mundo real, por lo que el aprendizaje debe ser centrado en el

estudiante y significativo, involucrando problemas que reflejen contextos reales de la práctica profesional. **Conclusiones:** el aprendizaje basado en problemas es una estrategia más en el gran abanico de posibilidades para la enseñanza y desarrollo de la educación médica, y tiene ventajas y desventajas como cualquier otra estrategia.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas; Educación en Salud; Educación Médica.

INTRODUCCIÓN

El avance acelerado y constante de la ciencia y la tecnología desde mediados del siglo XX requiere individuos competentes, creativos, autónomos y éticamente sólidos, capaces de utilizar los nuevos conocimientos y la innovación tecnológica para el beneficio del progreso social.^(1,2,3) Al mismo tiempo, el rápido desarrollo científico y tecnológico genera una rápida obsolescencia del conocimiento, lo que subraya la importancia de personas capaces de gestionar su propio aprendizaje.⁽⁴⁾

Luego, corresponde a los sistemas educativos la formación de este personal con habilidades suficientes para que pueda alcanzar, de manera autónoma, los conocimientos necesarios para tomar las decisiones oportunas y seleccionar las alternativas pertinentes que permitan resolver los problemas personales, profesionales y sociales de manera efectiva.^(5,6,7)

Las metodologías activas permiten desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de actividades y procedimientos basados en el enfrentamiento del aprendiz a situaciones que requieren de la construcción de conocimientos y desarrollo de habilidades que le permitan implementar estrategias y tomar decisiones; de esta forma, se convierte el aprendiz en un participante activo del proceso de aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de las habilidades del pensamiento.^(8,9)

El aprendizaje basado en problemas (ABP) está fundamentado en la solución de situaciones problemáticas mediante las cuales el alumno desarrolla significativamente sus estructuras cognitivas, propicia el trabajo cooperativo, desarrolla las habilidades para el aprendizaje autónomo y fomenta valores como la responsabilidad, la cooperación y el amor a la verdad.⁽¹⁰⁾

El ABP surgió en el ámbito de la enseñanza médica en la década de 1960.^(4,11,23) Germina como un proyecto educativo de John Evans que consistía en formar grupos de estudiantes que analizaban los problemas planteados y dirigirían su propio aprendizaje, con lo cual se le restaba importancia a la memorización de conceptos desde el inicio de la carrera.⁽¹³⁾ Postman y Weingamer introducen en sus clases una manera novedosa de enseñar centrada en la participación activa del estudiante y basada en la formulación de preguntas y problemas abiertos que generaban en los estudiantes la necesidad de resolverlos a través de un proceso creativo.^(14,15)

Esta metodología se experimentó por primera vez en las universidades de McMaster en Canadá y Case Western Reserve en Estados Unidos.^(4,12)

A partir de 1996 el ABP ganó popularidad, extendiéndose su uso por todo el orbe; y sirvió de fundamento para otros métodos como el de aprendizaje a través de proyectos; asimismo, su uso alcanzó a otras carreras universitarias.^(4,11) Las universidades más prestigiosas del mundo han incorporado el ABP a sus carreras; muchos ministerios de salud, educación y asociaciones de facultades de medicina recomiendan al ABP como estrategia pedagógica para la transformación de la educación universitaria de pregrado y postgrado en sus países.⁽¹⁶⁾

Actualmente el ABP ha trascendido la educación universitaria para convertirse en uno de los más significativos métodos activos del aprendizaje, empleado en la enseñanza básica general.^(4,16)

Se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de repasar el método de aprendizaje basado en problemas y sus provechos en el contexto de la educación médica.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda de información en el periodo diciembre de 2023 a enero de 2024 en las bases de datos Redalyc, Elsevier Science Direct, PubMed/Medline, SciELO, los servicios ClinicalKeys y el buscador Google Académico. Para recuperar la información se emplearon estrategias de búsqueda avanzada, mediante la estructuración de fórmulas de búsqueda con el empleo de los términos “aprendizaje basado en problemas”, “educación en salud”, “educación médica”, así como sus equivalentes en idioma inglés. De los documentos resultantes se seleccionaron aquellos que aportaran información teórica y empírica sobre el tema objeto de investigación, en idioma español o inglés.

DESARROLLO

El ABP es considerado parte de las metodologías activas al estar centrado en la actividad del estudiante, quien construye su propio aprendizaje en interacción con el entorno en el que se encuentra. Este método está fundamentado en la premisa de que el individuo aprende por medio de la experiencia adquirida en su relación

con el mundo; los problemas que emanan de esta relación sirven de estímulo para la búsqueda de información que permita plantear y analizar las posibles alternativas de solución, llegar a conclusiones y corroborar las hipótesis, generando así el nuevo conocimiento.^(4,11,12)

El ABP utilizado como estrategia didáctica permite que el estudiante integre conocimientos conceptuales, procedimentales, actitudinales y valorales mientras aprende de manera cooperativa y colaborativa, lo que lo obliga a desarrollar el pensamiento crítico.⁽¹³⁾

La solución de problemas es el motor impulsor del aprendizaje, moviliza las estructuras cognitivas del aprendiz para la aprehensión de los saberes adquiridos durante el proceso de búsqueda del nuevo conocimiento a través de los cuales fundamentar la toma de decisiones y emite juicios lógicos, demostrando así que sus razonamientos son válidos para resolver el problema y cumplir con los objetivos de aprendizaje.^(4,11)

Se basa en la resolución de problemas en pequeños grupos utilizando el conocimiento como herramienta, donde el aprendizaje es autodirigido y el docente tiene un papel pasivo y más moderado.⁽¹⁷⁾ El empleo de problemas cotidianos bien seleccionados sirve de guía para aprender conceptos, desplegar habilidades para la gestión de la información, analizar datos e información, generar hipótesis y desarrollar el pensamiento crítico, además favorece el aprendizaje significativo del estudiante.^(4,16)

El ABP impacta de manera positiva en el aprendizaje del estudiante, porque promueve el desarrollo de competencias clínicas, el compromiso académico, el aprendizaje autodirigido, significativo y activo, así como el rendimiento académico, la motivación y la participación, lo que ofrece satisfacción y bienestar al estudiante. También estimula el pensamiento crítico, facilita la interacción alumno-alumno, y disminuye la presencia del burnout y el estrés. Por último, desarrolla la metacognición.^(11,18,19)

Esta estrategia busca desarrollar en los alumnos una mayor responsabilización por sus propios procesos de aprendizaje, invirtiendo la secuencia instruccional tradicional; de tal forma que en lugar de presentar los contenidos teóricos para luego aplicarlos se presenta a los alumnos un problema relevante para su contexto que ellos deben resolver, esperando que este problema estimule el aprendizaje, utilizando la indagación como principal herramienta didáctica.^(4,12,16,20,21)

Si bien esta técnica, no produce rendimientos académicos estadísticamente diferentes que la enseñanza tradicional, sí permite hacer que los alumnos perciban en sí mismos mayores capacidades de análisis, pensamiento crítico, autonomía y que se empoderen más de su propio aprendizaje.^(12,16)

En el ABP, en el escenario problema el sujeto se enfrenta no solo al desafío de resolverlo, sino al de ¿cómo se resuelve? Luego, el estudiante desarrolla los procesos de metacognición y autorreflexión, primero como habilidad no consciente, y luego avanzado en la experiencia lo hace como una serie de estrategias conscientes, voluntarias y controladas. Si bien el estímulo es el escenario problema, en el ABP no es importante si el estudiante lo resuelve o no; el foco se encuentra en el proceso y en las funciones y habilidades neurocognitivas que el estudiante utiliza para satisfacer sus necesidades de aprendizaje, sus estrategias de búsqueda, sus criterios de selección y análisis crítico de la información.^(16,19,20)

La estructura y el proceso de solución del problema están siempre abiertos, lo que motiva una comprensión consciente y un trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.^(11,21)

Varios autores han resumido las competencias que se desarrollan a través del ABP:⁽¹¹⁾

1. Resolución de problemas relevantes en el ámbito profesional.
2. Toma de decisiones.
3. Trabajo en equipo.
4. Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información).
5. Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia, etc.
6. La planificación de las estrategias de aprendizaje.
7. El pensamiento crítico.
8. El aprendizaje sistemático.
9. El autoaprendizaje, autorregulación y autoevaluación.
10. La creatividad.

A la vez, se han establecido algunos principios básicos a tener en cuenta al implementar el ABP:⁽¹¹⁾

1. El estudiante es el responsable de su aprendizaje.
2. Los problemas responden a la realidad del discente y generalmente están relacionados con la futura vida profesional.
3. Los problemas deben ser de solución múltiple y potenciar las habilidades investigativas.
4. El aprendizaje es integrado e interdisciplinar, debe responder a diferentes temas y contextos.
5. La cooperación entre pares es esencial.
6. Al final del proceso de solución del problema es necesario el análisis reflexivo en torno a los resultados obtenidos, las vías de solución utilizadas, lo aprendido, los conceptos y principios relacionados con el problema.

7. La evaluación individual y colectiva, se centra en el progreso en el logro de los objetivos propuestos.
8. La autoevaluación es un elemento relevante que sirve de retroalimentación al discente sobre el trabajo desplegado en la resolución del problema.⁽¹¹⁾

En el ámbito de la educación médica, el enfoque de aprendizaje basado en problemas se centra en que los estudiantes aborden y resuelvan situaciones clínicas similares a las que enfrentarán en su futura práctica profesional. El propósito es que adquieran habilidades para el diagnóstico, la selección de tratamientos y el análisis de la relación entre los fundamentos teóricos y la práctica clínica. Los creadores de este modelo buscaban que los estudiantes de medicina se involucraran desde el inicio de su formación en el ejercicio médico, en lugar de limitarse a adquirir conocimientos teóricos durante los primeros años con la promesa de aplicarlos más adelante en su carrera profesional.^(20,22)

En la formación de los futuros profesionales del área de la salud, es relevante el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, lo cual es necesario para dar respuestas a situaciones clínicas que trascienden más allá del aula. Esto significa que el aprendizaje debe estar centrado en los estudiantes y a su vez debe ser significativo, es decir que involucre situaciones problemas que obedezcan a contexto reales que deberán afrontar posteriormente durante el ejercicio profesional.⁽²⁰⁾

El tiempo de rotaciones en especialidades clínicas y quirúrgicas es reducido a semanas, lo cual obliga a la adopción de estrategias didácticas más eficientes que las tradicionales clases magistrales, revisión de casos o historias clínicas, rondas docente asistenciales y seminarios de diapositivas empleados en estas asignaturas.⁽²³⁾

El aprendizaje basado en problemas (ABP) ha demostrado de manera consistente un mayor impacto en la adquisición de habilidades y conocimientos para el ejercicio profesional del médico comparado con otras estrategias didácticas.⁽²³⁾

Existen experiencias del campo de acción del ABP en la docencia médica a nivel mundial.²³ Estudios como el de Ortega y col.⁽²⁴⁾ evidencian que el ABP es una estrategia que permite la relación de la teórico-práctica, desarrollando el aprendizaje de nuevos conocimientos mediante el uso de conocimientos previos; incentiva a la investigación y aporta experiencia profesional.

En el aprendizaje colaborativo lo primero que se aprende es ver en el otro una fuente de aprendizaje. Los miembros del grupo deben incorporar algunos principios que hacen a su funcionamiento; tener metodología compartida de trabajo, participar en la toma de decisiones grupal, ser responsables por igual de los resultados y comprender que más allá de los objetivos comunes de aprendizaje el grupo tiene como meta general, el desarrollo de la persona.⁽¹⁶⁾

El método

En el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) siempre participan tres actores fundamentales: el problema, el tutor y el estudiante. El problema desempeña un papel crucial, ya que es el eje central de la discusión y el aprendizaje de los estudiantes, y sirve como guía para el tutor en la orientación de los estudiantes hacia su resolución. El tutor, por su parte, emplea el método socrático para dirigir las discusiones de los estudiantes y asegurarse de que se cumplan los objetivos establecidos. Finalmente, el estudiante ocupa el centro de la estrategia, tomando decisiones sobre los temas a tratar, su profundidad y aplicando ese conocimiento en la resolución del problema.^(20,22)

Dichos actores se encuentran interactuando en otras estrategias didácticas usadas en la enseñanza de la medicina, como en el aprendizaje basado en la discusión de casos clínicos o el aprendizaje basado en proyectos; sin embargo, lo que diferencia al ABP de estas estrategias es la forma en que los actores interactúan.⁽²²⁾

Una vez identificados los problemas, se solicita a los estudiantes que formulen hipótesis o impresiones diagnósticas que respondan a las interrogantes planteadas; el tutor debe guiar la discusión para plantear al menos una hipótesis para cada uno de los problemas identificados. Por último, los estudiantes deben proponer objetivos de estudio que les permitan verificar o descartar las hipótesis propuestas.⁽²²⁾

A través de este método, el estudiante puede desarrollar habilidades diagnósticas y de comunicación, mayor capacidad para enfrentar la incertidumbre, mayor comprensión de los aspectos éticos y emocionales a los que se enfrentan los profesionales de la salud y habilidades para el trabajo en equipo, para la búsqueda de información y para la comprensión de la medicina basada en evidencia, así como para la integración de las diferentes disciplinas que competen al quehacer médico.⁽²²⁾

El ABP no se reduce a la resolución de problemas, es un proceso intencional, organizado, planificado y sistemático.⁽⁴⁾ En la práctica, el ha de ser simultáneamente un método de aprendizaje, un currículo constituido por casos y un sistema de tutoría, por lo que hay un amplio universo en torno a su aplicación, desarrollo e implementación, y para trabajar de manera efectiva el desempeño docente.⁽²⁵⁾

Las experiencias exitosas reportadas utilizaron al ABP como un organizador curricular y no sólo implementado en cursos aislados. En el ABP, el diseño de escenarios problema, integrando disciplinas vertical y horizontalmente en el currículo facilita que los estímulos de aprendizaje logren el fortalecimiento en redes neuronales estables en el tiempo y de rápido acceso al momento del ejercicio profesional.⁽¹⁶⁾

El tutor

En el ABP el tutor tiene un papel fundamental, cumple un rol de facilitador, al crear un ambiente de aprendizaje colaborativo y cooperativo, con atención en el proceso de aprendizaje del estudiante.^(16,26)

El tutor representa una combinación de facilitador de aprendizaje y un experto en contenido, que hábilmente utiliza su conocimiento dentro del contexto de la tutoría. La conducción del grupo se facilita cuando los estudiantes poseen conocimiento y experiencia en la estrategia de ABP. De lo contrario, se hace necesario realizar una introducción previa a todos los estudiantes del curso, como en el caso de los estudiantes de primer año de la carrera, y se recomienda asignar los grupos a tutores más experimentados.^(16,24,26)

El tutor debe restringirse para transmitir información, pero estar muy activo para guiar el proceso y ser un mediador del aprendizaje, cautelar la participación de todos los estudiantes, promover discusiones, y enriquecer el caso en estudio con su conocimiento y experiencias previas, vivenciadas principalmente durante las asignaturas clínicas.^(24,26)

La experiencia y conocimientos del profesor como facilitador de su aprendizaje es fundamental para un aprendizaje eficaz. Por tanto, la capacitación orientada hacia los profesores para que desarrollen sus habilidades e infraestructura para proporcionar asesoría en la implementación de esta estrategia es fundamental.⁽¹⁹⁾

El problema

El caso-problema es un factor clave y detonante en el ABP, porque si no hay problema, no hay aprendizaje.⁽²⁵⁾ Si bien esta estrategia se puede aplicar en diferentes áreas profesionales, es en el área de la salud y sobre todo con los casos clínicos, donde se puede obtener mayor beneficio, sobre la base del desarrollo de procesos cognitivos de nivel superior, así como el pensamiento crítico y creativo, el trabajo en equipo, la toma de decisiones y además promover la predisposición a la innovación y la actitud reflexiva. La resolución de un problema planteado, como puede ser un caso clínico es también un método para analizar y llegar a un diagnóstico preciso; obligando a razonar al mismo.⁽²⁴⁾

Escribir, diseñar o estructurar estos elementos didácticos no es tarea sencilla; obedece a muchos factores: habilidad de redacción del personal docente, su conocimiento disciplinar, experiencia con el método, etc. y siempre requerirá de una mediación pedagógica que le impregne una intención formativa para proyectar el logro de competencias profesionales.⁽²⁵⁾

La evaluación en el ABP

Utilizar el ABP implica asumir la responsabilidad de mejorar las formas de evaluación. El uso de exámenes convencionales, cuando se ha expuesto a los alumnos a una experiencia de aprendizaje activo, genera confusión y frustración. Se espera que la evaluación se pueda realizar atendiendo a los resultados del aprendizaje de contenidos; al conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal, y de acuerdo a las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.⁽²¹⁾

Los tutores han de buscar diferentes opciones para evaluar que además constituyan un instrumento más del proceso de aprendizaje de los alumnos. Estos últimos deben tener la posibilidad de evaluarse a sí mismos, a los compañeros, al tutor y el proceso de trabajo del grupo y sus resultados.⁽²¹⁾

Ventajas y desventajas

Con respecto a las ventajas, a través de este método, el estudiante puede desarrollar habilidades diagnósticas y de comunicación, mayor capacidad para enfrentar la incertidumbre, mayor comprensión de los aspectos éticos y emocionales a los que se enfrentan los profesionales de la salud y habilidades para el trabajo en equipo, para la búsqueda de información y para la comprensión de la medicina basada en evidencia, así como para la integración de las diferentes disciplinas que competen al quehacer médico. Aunado a lo anterior y tomando en cuenta que en la actualidad se incluye al ABP dentro del constructivismo, en el que el estudiante es el protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje, Sola indica que a través de este se permite que los estudiantes desarrollen capacidades de acción y no solo acumulen conocimientos, lo que propicia que el estudiante piense y actúe en función de los conocimientos ya adquiridos.⁽²²⁾

Aún con todas las evidencias a favor, el ABP no está exento de presentar desventajas, como cualquier otra herramienta didáctica. Es necesario destacar que su implementación no está exenta de obstáculos donde profesores y estudiantes coexisten en una cultura educativa basada en planes de estudio y métodos que privilegian la transmisión de conocimientos sobre la adquisición de competencias.^(19,22)

El ABP es un método de enseñanza costoso, que requiere maestros competentes que puedan liderar grupos de 8 a 10 estudiantes; lo que aumenta el número de docentes necesarios.⁽¹⁷⁾

En América Latina, existe una gran variabilidad en la calidad y forma de organización de las escuelas de medicina, que pueden verse afectadas por el tamaño y el presupuesto de cada universidad, así como de la cantidad de inversión de cada país en educación superior. Con este escenario, resulta complejo garantizar un ABP con un estándar de calidad uniforme en todas las universidades.⁽¹⁷⁾

El ABP tiene una estructura bien definida y requiere la adaptación de los currículos universitarios para

garantizar su rigor metodológico, contemplando más tiempo para la preparación y aplicación de las clases. El apego a métodos de enseñanza tradicionales y el temor a abandonar el modelo de Flexner pueden obstaculizar la adopción generalizada del ABP.^(17,22)

En ocasiones los estudiantes adoptan una actitud poco constructiva respecto a su propio aprendizaje. El ABP requiere que ellos mismos modifiquen su forma de preparación y adopten nuevos enfoques al estudiar, lo que puede resultar complicado en ausencia de habilidades bien desarrolladas y métodos de estudio apropiados.⁽¹⁷⁾

Conjuntamente, la implementación de la estrategia necesita: la capacitación a los tutores, crear materiales de calidad, desarrollar creativamente el proceso de enseñanza y de evaluación, etc.⁽²²⁾

Aunado a esto, en la actualidad se cuestiona el papel del ABP en la adquisición de conocimientos teóricos, ya que la literatura reporta que a través del uso de esta estrategia no existe una mejora en esta área, o incluso que se adquieren menos conocimientos teóricos, en comparación con el uso de las estrategias tradicionales.⁽²²⁾

CONCLUSIONES

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia más en el gran abanico de posibilidades para la enseñanza y desarrollo de la educación médica, y tiene ventajas y desventajas como cualquier otra estrategia. El ABP no es la solución a todos los problemas que plantea la educación en salud en la actualidad, pero utilizada adecuadamente junto a otras estrategias didácticas, puede sumar esfuerzos para resolver los retos que se plantean al sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leary H, Walker A, Lefler M, Kuo Y-C. Self-Directed Learning in Problem-Based Learning. *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning*, John Wiley & Sons, Ltd; 2019, p. 181-98. <https://doi.org/10.1002/9781119173243.ch8>.
2. Hmelo-Silver CE, Bridges SM, McKeown JM. Facilitating Problem-Based Learning. *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning*, John Wiley & Sons, Ltd; 2019, p. 297-319. <https://doi.org/10.1002/9781119173243.ch13>.
3. Ghani ASA, Rahim AFA, Yusoff MSB, Hadie SNH. Effective Learning Behavior in Problem-Based Learning: a Scoping Review. *MedSciEduc* 2021;31:1199-211. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01292-0>.
4. Guamán V, Espinoza E. Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad* 2022;14:124-31.
5. Gallagher SA. *Problem-Based Learning. Systems and Models for Developing Programs for the Gifted and Talented*. 2.a ed., Routledge; 2009.
6. van der Vleuten CPM, Schuwirth LWT. Assessment in the context of problem-based learning. *Adv in Health Sci Educ* 2019;24:903-14. <https://doi.org/10.1007/s10459-019-09909-1>.
7. Karimi N, Saadat-Gharin S, Tol A, Sadeghi R, Yaseri M, Mohebbi B. A problem-based learning health literacy intervention program on improving health-promoting behaviors among girl students. *J Educ Health Promot* 2019;8:251. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_476_19.
8. Kwan C-Y. A thorny path: the developmental course of problem-based learning for health sciences education in Asia. *Adv in Health Sci Educ* 2019;24:893-901. <https://doi.org/10.1007/s10459-019-09920-6>.
9. Köhler AK, Jaarsma T, Tingström P, Nilsson S. The effect of problem-based learning after coronary heart disease - a randomised study in primary health care (COR-PRIM). *BMC Cardiovascular Disorders* 2020;20:370. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01647-2>.
10. Mannix JG Jean. *Problem-based learning. Strategies for Healthcare Education*, CRC Press; 2007.
11. Espinoza E. El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Revista Conrado* 2021;17:295-303.
12. Perez C, Matus O, Parra P, Bastías N, Schilling M, Alvarado D, et al. Efecto de la autoestima de alumnos de medicina chilenos sobre su rendimiento académico en aprendizaje basado en problemas. *Rev Educ Cienc Salud* 2019;16:10-3.

13. Román T, Martínez M, Campos M, Cortés J, Rosales S, Arévalo M. Estrategia de aprendizaje basado en problemas en la asignatura de Anatomía de la licenciatura en Medicina. *Rev Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo educativo* 2019;9. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.436>.
14. Tadesse SG, Tadesse DG, Dagnaw EH. Problem based learning approach increases the academic satisfaction of health science students in Ethiopian universities: a comparative cross sectional study. *BMC Med Educ* 2022;22:334. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03397-5>.
15. Cavanagh A, Vanstone M, Ritz S. Problems of problem-based learning: Towards transformative critical pedagogy in medical education. *Perspect Med Educ* 2019;8:38-42. <https://doi.org/10.1007/s40037-018-0489-7>.
16. Roman F. La Neurociencia detrás del aprendizaje basado en problemas (ABP). *JONED Journal of Neuroeducation* 2021;1:50-6. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i2>.
17. Velásquez-Guillén JM, Díaz-Pazos LC, Vargas-Soriano JA. Retos para la implementación del aprendizaje basado en problemas en facultades de medicina en América Latina. *FEM* 2020;23:295.
18. Meza S, Zárata N, Rodríguez C. Impacto del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de salud humana. *Educación Médica Superior* 2019;33:37-47.
19. Lozano-Ramírez MC. El aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios. *Tendencias Pedagógicas* 2021;37:90-103. <https://doi.org/10.15366/tp2021.37.008>.
20. Albarrán F, Díaz C. Metodologías de aprendizaje basado en problemas , proyectos y estudio de casos en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios. *Rev Ciencias Médicas* 2021;25:e5116.
21. Poot-Delgado CA. Retos del aprendizaje basado en problemas. *Enseñanza e Investigación en Psicología* 2013;18:307-14.
22. Laguna K, Matuz D, Pardo J, Fortoul T. El aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica para la educación médica. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* 2020;63:42-7.
23. Cadena-Sanabria MO, Ortiz-Ruiz S, Serrano-Gomez S. ABP comparado con Metodología Tradicional para el desarrollo de Competencias de Geriátrica en estudiantes de Medicina. *Revista Educación Médica* 2019.
24. Ortega R, Navarro M, Aramayo C. El Aprendizaje Basado en Problemas en el internado rotatorio de la Carrera de Medicina del Hospital Univalle. *Gac Med Bol* 2019;42:106-11.
25. Fidel E, Salmorán L. Despliegue didáctico del Aprendizaje Basado en Problemas por el tutor en módulos de Medicina Veterinaria y Zootecnia Didactic Deployment of Problem-Based Learning by the Tutor in Veterinary Medicine and Zootechnics Modules. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa* 2021;33. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i33.2767>.
26. Vidal A, Castillo R. Formación de estudiantes de Medicina como tutores pares en aprendizaje basado en problemas. *Educación Médica Superior* 2019;33:e1718.

FINANCIACIÓN

Sin financiación.

CONFLICTO DE INTERESES

No existen conflictos de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Javier González Argote.

Investigación: Javier González Argote, William Castillo-González.

Metodología: Javier González Argote.

Redacción-borrador original: Javier González Argote, William Castillo-González.

Revisión y edición de la redacción: Javier González Argote, William Castillo-González.