

Tipo de artículo: Artículo de Investigación

Aplicación del aprendizaje basado en problemas en la educación matemática universitaria: Estrategias para superar obstáculos académicos

Application of Problem-Based Learning in University Mathematics Education: Strategies to Overcome Academic Challenge

Autores:

Luis David Bastidas González¹

¹Universidad Estatal de Milagro, Ecuador, davidbastidasg1@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0003-3060-4342>

Autor de Correspondencia: *Luis David Bastidas González*, davidbastidasg1@gmail.com

Recepción: 14-diciembre-2024 **Aceptación:** 19-enero-2024 **Publicación:** 13-febrero-2024

How to cite this article:

Bastidas González, L. D. (2024). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en la educación matemática universitaria: Estrategias para superar obstáculos académicos. GENIUS-PRO Ciencia Y Sociedad, 2(1), 1-12.
https://geniuspro.org/index.php/GENIUS-PRO_GPCS/article/view/32

Resumen

El presente estudio abordó la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia didáctica innovadora en la enseñanza universitaria de matemáticas, en respuesta a los desafíos pedagógicos contemporáneos. El objetivo general fue analizar y promover el ABP como metodología eficaz para desarrollar competencias esenciales como el razonamiento lógico-matemático, aumentar la motivación intrínseca del estudiante y reducir la deserción académica. Se aplicó un enfoque metodológico basado en la revisión documental de investigaciones previas sobre el uso del ABP en contextos universitarios, evaluando su influencia en el rendimiento académico y la comprensión conceptual. Los hallazgos indicaron que el ABP favoreció significativamente el aprendizaje activo, la participación estudiantil y la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos en situaciones reales. Además, se evidenció una mejora en los resultados académicos y en la motivación del alumnado. En conclusión, el ABP se consolidó como una alternativa pedagógica efectiva para lograr un aprendizaje profundo, contextualizado y significativo en el ámbito de la educación superior.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas (ABP); matemáticas; educación superior; rendimiento académico

Abstract

This study addressed the implementation of Problem-Based Learning (PBL) as an innovative didactic strategy in university-level mathematics education, in response to contemporary pedagogical challenges. The main objective was to analyze and promote PBL as an effective methodology to develop essential skills such as logical-mathematical reasoning, enhance students' intrinsic motivation, and reduce dropout rates. A methodological approach based on a documentary review of previous research on PBL in higher education contexts was applied, evaluating its impact on academic performance and conceptual understanding. The findings showed that PBL significantly fostered active learning, student engagement, and the ability to apply mathematical knowledge in real-life situations. Furthermore, improvements were observed in academic outcomes and student motivation. In conclusion, PBL proved to be an effective pedagogical alternative for achieving deep, contextualized, and meaningful learning in higher education.

Keywords: problem-based learning (PBL); mathematics; higher education; academic performance

1. INTRODUCCIÓN

La implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza universitaria de matemáticas constituye una estrategia didáctica transformadora que responde a los desafíos inherentes a la enseñanza de esta disciplina. Este enfoque pedagógico, centrado en la resolución estructurada de problemas contextualizados, promueve el desarrollo de competencias esenciales como el razonamiento lógico-matemático, la innovación cognitiva y la aplicación contextualizada de conocimientos teóricos a escenarios reales. En el ámbito de la educación superior, donde las matemáticas suelen percibirse como una asignatura de elevada complejidad y abstracción, el ABP emerge como una herramienta metodológica capaz de propiciar un aprendizaje activo, significativo y orientado a la resolución de problemas prácticos.

La enseñanza de las matemáticas en el contexto universitario enfrenta múltiples desafíos, entre los cuales destacan la limitada motivación estudiantil, las elevadas tasas de deserción en programas académicos relacionados con las ciencias exactas y la percepción ampliamente difundida de las matemáticas como una disciplina de elevada abstracción y con escasa aplicabilidad en contextos reales. Estas problemáticas se ven exacerbadas por la prevalencia de enfoques pedagógicos tradicionales, caracterizados por la transmisión unidireccional de contenidos, lo que restringe significativamente el desarrollo de competencias fundamentales como el razonamiento lógico, la resolución de problemas complejos y la transferencia de conocimientos teóricos a situaciones prácticas.

La incorporación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza universitaria de matemáticas encuentra su justificación en su capacidad para superar las limitaciones inherentes a los enfoques tradicionales, promoviendo un aprendizaje activo, participativo y contextualizado. Este modelo pedagógico responde a la demanda de formar profesionales con competencias clave como el pensamiento analítico avanzado, la resolución de problemas complejos y la habilidad de transferir conocimientos matemáticos a contextos prácticos, competencias indispensables en un entorno laboral caracterizado por la globalización y la constante evolución tecnológica.

El objetivo principal de este estudio es examinar y fomentar la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia pedagógica de vanguardia en la enseñanza universitaria de matemáticas, orientada a promover el desarrollo de competencias fundamentales como el razonamiento lógico-matemático, la resolución de problemas complejos y la transferencia efectiva de conocimientos teóricos a contextos prácticos. Este enfoque pedagógico tiene como finalidad, además, incrementar la motivación intrínseca de los estudiantes, optimizar el rendimiento académico y disminuir las tasas de deserción, en respuesta a las exigencias de una formación universitaria integral y contextualizada en la solución de problemáticas reales.

Basándonos en la investigación, formulamos las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el impacto de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en matemáticas?

- ¿Cómo influye el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de competencias como el razonamiento lógico y la resolución de problemas en estudiantes universitarios?

2. DESARROLLO

Marco teórico

El presente marco teórico tiene como objetivo fundamentar conceptualmente la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza universitaria de matemáticas, articulando aportes relevantes desde la pedagogía, la psicología del aprendizaje y la didáctica de las ciencias exactas. En este contexto, se abordarán los principales fundamentos teóricos que sustentan el ABP, su aplicabilidad en el ámbito universitario, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, así como los beneficios y desafíos que implica su implementación.

Fundamentos teóricos del ABP

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia metodológica centrada en el estudiante, que promueve el desarrollo de competencias a partir de la resolución colaborativa de problemas reales y contextualizados (Barrows, 1986). Desde una perspectiva constructivista, el ABP se sustenta en las teorías de Piaget (1972), quien plantea que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno, y de Vygotsky (1978), quien enfatiza la importancia de la mediación social y del lenguaje en el proceso de aprendizaje. En el ABP, los estudiantes asumen un rol protagónico, formulando hipótesis, analizando información y construyendo soluciones mediante un proceso de indagación guiada.

Principios pedagógicos del ABP

En el ámbito universitario, el ABP se alinea con los principios del aprendizaje significativo propuestos por Ausubel (1963), al promover la integración de nuevos conocimientos en estructuras cognitivas previas, facilitando así una comprensión más profunda y duradera. Además, fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas, el trabajo colaborativo y la autonomía en el aprendizaje (Hmelo-Silver, 2004). Estos elementos resultan esenciales para la formación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos complejos del mundo contemporáneo, caracterizado por la incertidumbre, la globalización y la acelerada evolución tecnológica.

Aplicación del ABP en la enseñanza de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas mediante ABP implica replantear el rol del docente, quien se convierte en facilitador del aprendizaje, guiando el proceso de construcción del conocimiento y propiciando un ambiente de aprendizaje activo, reflexivo y colaborativo (Savery, 2006). Este enfoque contrasta con los métodos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos y la repetición mecánica de procedimientos. En el ABP, los problemas planteados deben ser auténticos, complejos y abiertos, de modo que desafíen a

los estudiantes a aplicar conceptos matemáticos en la resolución de situaciones reales, promoviendo así la comprensión profunda de los contenidos y su transferencia a contextos diversos.

Beneficios del ABP en matemáticas universitarias

Diversos estudios han evidenciado los beneficios del ABP en la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario. De acuerdo con Loyens, Magda y Rikers (2008), esta metodología mejora significativamente la motivación intrínseca de los estudiantes, al permitirles comprender la relevancia y aplicabilidad de los contenidos matemáticos en la vida cotidiana y en su futura práctica profesional. Asimismo, promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de análisis, la creatividad y la resolución de problemas complejos (Dolmans et al., 2005). En el caso específico de las matemáticas, el ABP favorece la comprensión conceptual, la conexión entre distintos saberes y el uso flexible del conocimiento, aspectos fundamentales para enfrentar los retos del siglo XXI.

Desafíos y limitaciones en la implementación del ABP

No obstante, la implementación del ABP en la enseñanza de las matemáticas universitarias también enfrenta desafíos significativos. Entre ellos se destacan la resistencia al cambio por parte de algunos docentes, la escasa formación en metodologías activas, la necesidad de rediseñar los programas de estudio y la limitación de recursos materiales y tecnológicos (Belland, Glazewski & Richardson, 2008). Además, la evaluación del aprendizaje en contextos de ABP requiere de instrumentos más complejos que consideren no solo los resultados, sino también los procesos, las habilidades desarrolladas y la capacidad de transferir conocimientos a nuevas situaciones.

Síntesis teórica

En síntesis, el ABP constituye una estrategia metodológica pertinente y eficaz para la enseñanza universitaria de matemáticas, en tanto promueve un aprendizaje activo, significativo y contextualizado. Su implementación exige un cambio profundo en la concepción del proceso educativo, así como un compromiso institucional y docente orientado a la innovación pedagógica y a la mejora continua de la calidad educativa. El presente estudio se propone analizar experiencias de aplicación del ABP en contextos universitarios, identificar sus efectos en el desarrollo de competencias matemáticas y proponer lineamientos para su integración efectiva en la práctica docente.

3. METODOLOGÍA

La aplicación del enfoque metodológico basado en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) dentro de la educación superior en matemáticas se estructuró a partir de una revisión sistemática de literatura. Este proceso contempló un análisis detallado de investigaciones previas que abordan el uso del ABP en diversos entornos académicos, con el objetivo de explorar su incidencia en el compromiso estudiantil, el desarrollo de competencias clave y el rendimiento académico. La metodología adoptada se centró en la identificación de problemas

significativos, la planificación conjunta entre docentes y estudiantes, y la generación de aprendizajes contextualizados y autónomos.

Durante la fase inicial de esta indagación, se establecieron criterios específicos para la inclusión y exclusión de fuentes, lo que permitió seleccionar únicamente aquellos estudios con pertinencia y rigor metodológico. Esta estrategia fortaleció la credibilidad de los hallazgos y facilitó una visión crítica de las fortalezas y limitaciones del ABP. En total, se localizaron 110 documentos en bases de datos académicas reconocidas, sin hallazgos adicionales en otras fuentes complementarias. Luego de eliminar duplicados, se procedió a revisar 80 artículos que ofrecieron información valiosa sobre cómo el ABP estimula el aprendizaje activo y la resolución de problemas en contextos reales.

Para garantizar la consistencia y calidad de los resultados, se aplicaron filtros rigurosos al momento de seleccionar los estudios incluidos en la revisión. Se priorizaron investigaciones con marcos metodológicos bien definidos y con potencial de replicabilidad, lo que permitió analizar con mayor profundidad las experiencias de implementación del ABP. En esta etapa, se evaluaron 19 estudios completos, de los cuales 12 fueron incluidos en una síntesis cualitativa que examinó estrategias de aplicación y obstáculos pedagógicos, y 7 formaron parte del análisis cuantitativo enfocado en medir el impacto del ABP sobre la motivación y el desempeño académico del estudiantado.

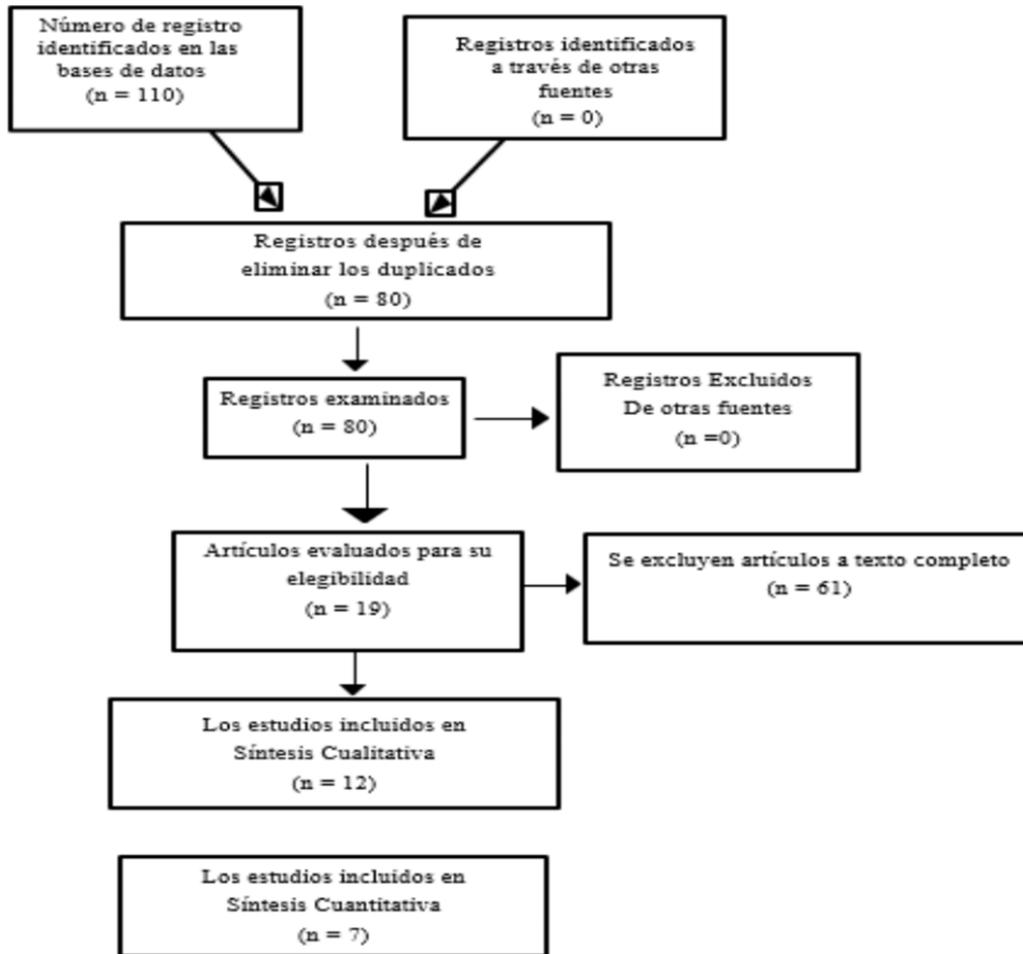
Adicionalmente, para delimitar con mayor claridad el alcance de la revisión sistemática, se establecieron parámetros de exclusión centrados en el enfoque temático. Se descartaron 61 publicaciones que no abordaban de manera directa el uso del ABP en la enseñanza activa, el desarrollo de habilidades aplicadas o su integración en metodologías didácticas innovadoras. Esta depuración fue clave para garantizar que el corpus de análisis mantuviera coherencia con los objetivos del estudio.

Herramientas utilizadas

La revisión fue guiada por la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), la cual proporcionó un marco ordenado para la búsqueda, selección, evaluación y síntesis de investigaciones relevantes. Este procedimiento permitió estructurar con claridad los pasos seguidos en el proceso de revisión, asegurando la trazabilidad y fiabilidad de las fuentes consultadas. El empleo del método PRISMA fue fundamental para organizar visualmente el flujo de información obtenida a lo largo de la revisión. <https://hollyhartman.shinyapps.io/PRISMAFlowDiagram/>

Gráfico 1

Método PRISMA



4. RESULTADOS

Los hallazgos más destacados derivados de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior revelan un impacto positivo en la adquisición de competencias fundamentales. Entre las más relevantes se encuentran el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, la capacidad para resolver problemas complejos, y la mejora en la colaboración entre pares. Asimismo, esta metodología potenció la motivación intrínseca de los estudiantes y fortaleció su implicación en los procesos de aprendizaje.

Tabla 1

Fundamentos y Principios Pedagógicos del ABP

Fundamento / Principio	Descripción	Teóricos principales
------------------------	-------------	----------------------

Constructivismo	El conocimiento se construye de manera activa mediante la interacción del estudiante con su entorno.	Carrasco (2020)
Aprendizaje Activo	Participación activa del estudiante en la toma de decisiones y solución de problemas reales.	Enríquez (2021)
Aprendizaje Significativo	Integración de nuevos aprendizajes con conocimientos previos para dotarlos de sentido.	Miranda (2022)

Nota. El Aprendizaje Basado en Problemas se fundamenta en pilares pedagógicos transformadores, siendo el constructivismo uno de los más influyentes. Este enfoque considera al estudiante como agente activo en la construcción de saberes mediante la resolución de problemas del entorno. Además, promueve la participación dinámica del alumnado y favorece aprendizajes significativos que se vinculan a sus experiencias previas.

Tabla 2
Competencias Desarrolladas en Matemáticas mediante ABP

Competencia	Descripción	Referencias
Razonamiento Lógico-Matemático	Capacidad para analizar situaciones y aplicar principios matemáticos en la resolución de problemas.	Conforme et al. (2022)
Resolución de Problemas Complejos	Habilidad para identificar patrones, formular hipótesis y generar soluciones efectivas.	Serrano et al. (2023)
Trabajo en Equipo y Comunicación	Desarrollo de capacidades comunicativas, colaboración y argumentación de soluciones.	Morales et al. (2018)

Nota. El enfoque ABP permitió a los estudiantes potenciar diversas competencias matemáticas. La exposición a retos complejos los impulsó a aplicar sus conocimientos en escenarios reales, favoreciendo la comprensión profunda y la transferencia del aprendizaje. Asimismo, se fortalecieron habilidades colaborativas esenciales para el trabajo académico y profesional.

Tabla 3
Beneficios del ABP en la Enseñanza de Matemáticas

Beneficio	Descripción	Referencias
Desarrollo de Habilidades de Resolución de Problemas	Estimula la capacidad de resolver situaciones complejas con autonomía y creatividad.	Lavado et al. (2023)
Fomento de la Colaboración y el Trabajo en Equipo	Favorece habilidades interpersonales como el liderazgo, la toma de decisiones y la comunicación.	Marlene et al. (2024)

Mayor Motivación y Aprendizaje Significativo	Aumenta el interés de los estudiantes al enfrentar problemas contextualizados y relevantes.	Marlene et al. (2024)
--	---	-----------------------

Nota. El uso del ABP en la enseñanza matemática se tradujo en múltiples beneficios, entre ellos el fortalecimiento de la autonomía en la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades prácticas. Este enfoque también propició entornos de aprendizaje colaborativos, promoviendo la interacción entre estudiantes y elevando sus niveles de motivación al conectar los contenidos con situaciones reales.

5. DISCUSIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se consolida como una metodología innovadora que ubica al estudiante en el centro del proceso educativo, permitiéndole asumir un rol activo en la construcción del conocimiento. Según Montejo (2019), este modelo pedagógico, sustentado en los principios del constructivismo, favorece la elaboración de saberes a partir del abordaje de situaciones problemáticas reales o simuladas. Dicho enfoque no solo potencia habilidades como el pensamiento crítico y la toma de decisiones, sino que también genera una vinculación significativa entre la teoría y su aplicación práctica.

En el ámbito de las matemáticas, caracterizado por su nivel de abstracción, el ABP contribuye a transformar el aprendizaje en una experiencia contextualizada y dinámica. Galván (2018) argumentó que la inclusión de problemáticas del entorno en la enseñanza universitaria posibilita una mejor comprensión de los conceptos al situarlos en contextos concretos, lo cual estimula el razonamiento crítico de los estudiantes. A su vez, este enfoque incrementa su interés y compromiso al encontrar utilidad en los contenidos académicos al ser aplicados a escenarios reales.

Comparado con los métodos pedagógicos convencionales, el ABP representa una ruptura significativa. Valverde et al. (2024) señalaron que, a diferencia de los modelos tradicionales centrados en la memorización y en una transmisión de conocimientos de forma vertical, el ABP prioriza el aprendizaje situado y colaborativo. Mediante esta metodología, los estudiantes no solo adquieren conocimientos específicos del área, sino que también fortalecen competencias transversales como la cooperación y la expresión oral, indispensables para su inserción en entornos laborales complejos.

Desde una perspectiva educativa, el ABP se apoya en fundamentos teóricos consistentes. Carrasco (2020) indicó que la base constructivista de esta metodología considera el aprendizaje como un proceso activo, donde la resolución de problemas relevantes permite a los estudiantes construir significados, reflexionar y transferir conocimientos a diversos contextos. Igualmente, Enríquez (2021) resaltó que el principio del aprendizaje activo constituye uno de los pilares del ABP, ya que involucra directamente al estudiante en tareas que exigen análisis, argumentación y decisiones fundamentadas.

6. CONCLUSIÓN

La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior ha evidenciado ser una estrategia didáctica efectiva para fortalecer tanto la comprensión conceptual como el rendimiento académico de los estudiantes. Esta metodología les brinda la oportunidad de vincular los saberes matemáticos con situaciones reales, favoreciendo así un aprendizaje más significativo, contextualizado y duradero. A su vez, el enfoque práctico del ABP permite el desarrollo de competencias clave en el ámbito universitario.

El ABP contribuye positivamente al proceso de aprendizaje al facilitar la apropiación de contenidos matemáticos mediante la contextualización de los mismos en problemas reales. La participación activa de los estudiantes en la resolución de estas situaciones favorece el desarrollo de capacidades analíticas, mejorando así su rendimiento académico. Este modelo también promueve la autonomía en el aprendizaje y la cooperación entre pares, elementos fundamentales para lograr un desempeño académico más sólido y colaborativo.

Asimismo, esta estrategia metodológica incide directamente en el fortalecimiento de competencias como el razonamiento lógico y la resolución de problemas. A través del abordaje de desafíos complejos, el ABP estimula el pensamiento crítico y permite a los estudiantes identificar, evaluar y plantear soluciones viables desde una perspectiva matemática. Esta experiencia mejora no solo su preparación profesional, sino también su adaptabilidad frente a los retos del entorno académico y laboral contemporáneo.

No obstante, uno de los principales retos en la implementación del ABP es la necesidad de una formación docente que permita diseñar actividades que integren eficazmente los conceptos matemáticos con contextos reales. La planificación adecuada del tiempo y los recursos también representa un factor crucial. La escasa experiencia previa con esta metodología puede dificultar su aplicación si no se acompaña de un apoyo institucional sostenido. A pesar de ello, cuando el ABP se implementa de forma adecuada, sus beneficios son notables, ya que incrementa tanto el rendimiento académico como la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botella, A., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982019000100127
- Cadena, V. (2020). Aprendizaje basado en problemas aplicado en Matemática. Roca. [Archivo PDF no disponible públicamente].
- Carrasco, O. (2020). El constructivismo como modelo pedagógico aún vigente en el proceso Enseñanza-Aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000200001
- Casa, M., Huatta, S., & Mancha, E. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria. *Comuni@cción*, 10(2), 121-132. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383>

- Conforme, S., & Mendoza, F. (2022). El pensamiento lógico-matemático del estudiantado. ¿Un asunto didáctico? Mendive. *Revista de Educación*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000200408
- Cruz, P., & Hernández, L. (2022). Repensar la educación en el contexto actual. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24(2). <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e2r.5303>
- Enríquez, R. (2021). La efectividad del aprendizaje activo en la práctica docente. *EduSol*, 21(74). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912021000100102
- Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria: Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 73-95. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000100073
- Lavado, C., Quispe, E., Lavado, C., & Huaraca, A. (2023). El efecto del aprendizaje basado en problemas para desarrollar competencias matemáticas en futuros profesionales de administración y sistemas. *Formación Universitaria*, 16(6), 13–24. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062023000600013>
- Marlene, M., Durán, K., Álvarez, G., & Donato, M. (2024). El aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2). <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2882>
- Miranda, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(13). <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643>
- Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Morales, L., García, O., Torres, A., & Lebríja, A. (2018). Habilidades cognitivas a través de la estrategia de aprendizaje cooperativo y perfeccionamiento epistemológico en Matemática de estudiantes de primer año de universidad. *Formación Universitaria*, 11(2), 45–54. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000200045>
- Naveira, X., & González, W. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Conrado*, 17(1), 266–275. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100266
- Ortega, A., Espinoza, O., Ortega, A., & Brito, L. (2021). Rendimiento académico de estudiantes universitarios en asignaturas de las ciencias morfológicas: uso de aprendizajes activos basados en problemas (ABP). *International Journal of Morphology*, 39(2), 401–407. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022021000200401>
- Pinos, L., Herrera, W., Toapanta, M., & Peña, G. (2024). El impacto del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento matemático crítico en estudiantes de educación básica. *Ciencia Latina Internacional*, 8(5). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13482
- Serrano, Y., & Meléndez, R. (2023). La resolución de problemas en la educación técnica y profesional: una visión de los alumnos. Mendive. *Revista de Educación*, 21(3). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962023000300017

- Urrea, K. (2023). Influencia del aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza-aprendizaje de historia. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 14(2). <https://doi.org/10.37843/rted.v14i2.310>
- Valverde, K., & Esteves, Z. (2024). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento crítico desde tempranas edades. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1). <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2614>.