



Artículo de Revisión

Innovación en la enseñanza de matemáticas a través del aprendizaje basado en problemas.

Innovation in Mathematics Education through Problem-Based Learning.

Autores:

Lisette Maricela Rosado Martínez

Universidad Estatal de Milagro

Milagro – Ecuador

lissetterosado96@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-2852-5014>

Corresponding Author: *Lisette Maricela Rosado Martínez*, lissetterosado96@gmail.com

Reception date: 11-Agosto-2023 **Acceptance:** 25-Agosto-2023 **Publication:** 5-Septiembre-2023

How to cite this article:

Rosado Martínez, L. M. (2023). Innovación en la enseñanza de matemáticas a través del aprendizaje basado en problemas. Sage Sphere of Technology, Sciences, Discoveries And Society, 1(1).
<https://sagespherejournal.com/index.php/SSTSDS/article/view/26>



RESUMEN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una metodología innovadora en el ámbito de la educación superior, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, al promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico. En países como Ecuador, Perú y México, el ABP se ha posicionado como una alternativa eficaz frente a los enfoques tradicionales, al convertir a los estudiantes en participantes activos que construyen su conocimiento a través de la resolución de problemas reales. El propósito de esta investigación es examinar la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia pedagógica innovadora en la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario, con el fin de evaluar su impacto en el desarrollo de competencias esenciales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura, analizando su implementación en distintos contextos y su efecto en la motivación y el desempeño académico de los estudiantes. Este estudio permitió explorar cómo la identificación de problemas reales y la planificación colaborativa fomentan el desarrollo de habilidades, la autonomía del estudiante y la adquisición de aprendizajes significativos. En resumen, el ABP ha demostrado ser una metodología pedagógica efectiva para promover un aprendizaje activo y significativo en la educación superior, especialmente en el área de las matemáticas. Al centrarse en la resolución de problemas reales o simulados, el ABP no solo mejora la comprensión de conceptos teóricos, sino que también potencia habilidades clave como el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la comunicación.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas (ABP); matemáticas en educación superior; competencias educativas.

ABSTRACT

Problem-Based Learning (PBL) emerges as an innovative methodology in the realm of higher education, particularly in the teaching of mathematics, by promoting the development of logical, critical, and analytical thinking. In countries such as Ecuador, Peru, and Mexico, PBL has established itself as an effective alternative to traditional approaches, transforming students into active participants who construct their knowledge through solving real-world problems. The purpose of this research is to examine the application of Problem-Based Learning (PBL) as an innovative pedagogical strategy in university-level mathematics education, aiming to evaluate its impact on the development of essential competencies, such as critical thinking, problem-solving, and autonomous learning. To achieve this, a systematic literature review was conducted, analyzing its implementation in various contexts and its effect on student motivation and academic performance. This study allowed for an exploration of how the identification of real problems and collaborative planning foster skill development, student autonomy, and the acquisition of meaningful learning. In summary, PBL has proven to be an effective pedagogical methodology for promoting active and meaningful learning in higher education, especially in the field of mathematics. By focusing on solving real or simulated problems, PBL not only enhances the understanding of theoretical concepts but also strengthens key skills such as critical thinking, teamwork, and communication.

Keywords: problem-based learning (PBL); mathematics in higher education; educational competencies.



1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se consolida como una metodología innovadora en el ámbito de la educación superior, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, al promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico. En países como Ecuador, Perú y México, el ABP se ha posicionado como una alternativa eficiente frente a los enfoques tradicionales, al convertir a los estudiantes en protagonistas activos que construyen su conocimiento mediante la resolución de problemas reales y contextualizados. Este enfoque no solo responde a los retos educativos del siglo XXI, sino que también fortalece competencias clave como la colaboración, la creatividad y la autogestión. Su aplicación en contextos regionales permite abordar particularidades como la diversidad cultural y geográfica en Ecuador, las dificultades lingüísticas y rurales en Perú, y las brechas educativas en México, contribuyendo así a la formación de profesionales integrales, preparados para enfrentar las exigencias de un mundo globalizado y en constante transformación.

La enseñanza de las matemáticas en el nivel universitario enfrenta un desafío persistente: la predominancia de metodologías tradicionales centradas en la transmisión unidireccional de conocimientos, lo cual limita el desarrollo de habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conceptos aprendidos. Este modelo tradicional, basado en la memorización y repetición de procedimientos, resulta insuficiente para preparar a los estudiantes ante los desafíos complejos y dinámicos del ámbito profesional actual. A esto se suma la carencia de estrategias pedagógicas que fomenten la participación activa, el aprendizaje significativo y el trabajo colaborativo, aspectos esenciales para el desarrollo integral del estudiante. En este escenario, surge la necesidad de adoptar metodologías innovadoras, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que permitan transformar la enseñanza tradicional en un proceso dinámico, reflexivo y contextualizado, alineado con las demandas de una formación profesional de calidad en el siglo XXI.

La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior se justifica por su capacidad para superar las limitaciones de los métodos convencionales y responder a las crecientes demandas de una formación integral y contextualizada. Esta metodología no solo impulsa el desarrollo del pensamiento crítico, lógico y analítico, sino que también promueve competencias clave como la resolución de problemas reales, el trabajo en equipo, la creatividad y la autogestión del aprendizaje, habilidades indispensables en un entorno profesional globalizado y en constante evolución. Además, el ABP convierte al estudiante en un agente activo de su propio aprendizaje, incrementando su motivación, compromiso y capacidad para aplicar conocimientos en situaciones auténticas. En un momento en el que la educación superior requiere enfoques pedagógicos innovadores para garantizar una enseñanza efectiva y relevante, el ABP se erige como una herramienta fundamental para mejorar el rendimiento académico, fortalecer la formación profesional y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la vida real.



El propósito de este estudio es examinar la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia pedagógica innovadora en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior, con el fin de evaluar su impacto en el desarrollo de competencias fundamentales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje autónomo. Asimismo, se busca analizar cómo esta metodología contribuye a transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un entorno más dinámico, participativo y contextualizado, fortaleciendo el rendimiento académico y preparando a los estudiantes para afrontar de manera efectiva los desafíos profesionales y académicos del siglo XXI.

A partir de la investigación, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿De qué manera influye la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes de matemáticas en la educación superior? ¿Qué retos enfrentan los docentes al aplicar el ABP en la enseñanza de las matemáticas en el nivel universitario?

El objetivo de este marco teórico es proporcionar una base conceptual y pedagógica que permita comprender la integración del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas en el ámbito universitario. Este enfoque educativo se distancia de los métodos tradicionales, centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento, y fomenta un aprendizaje activo y contextualizado, impulsando el desarrollo de habilidades esenciales como la resolución de problemas, el razonamiento lógico-matemático y la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones reales.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), según Montejó (2019), es una metodología educativa que utiliza problemas reales o simulados como punto de partida para el proceso de aprendizaje. Este enfoque motiva a los estudiantes a investigar, analizar y resolver los problemas presentados, promoviendo así un aprendizaje activo y estimulando el pensamiento crítico. El ABP se fundamenta en la teoría del constructivismo, que propone que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno y la resolución de problemas. Este método no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también impulsa el desarrollo de competencias como el trabajo en equipo, la toma de decisiones y la capacidad de aplicar lo aprendido en contextos prácticos.

En la educación superior, el ABP es particularmente efectivo en disciplinas como las matemáticas, donde los estudiantes suelen encontrar dificultades con la abstracción y aplicación de conceptos teóricos. Valverde et al. (2024) señalan que al implementar este enfoque, se crea un entorno de aprendizaje más dinámico y contextualizado, en el que los estudiantes se enfrentan a situaciones que requieren un análisis profundo, la exploración de múltiples perspectivas y la formulación de soluciones. A través de esta metodología, no solo se mejora el rendimiento académico, sino que también se incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes.



con su proceso de aprendizaje, desarrollando competencias esenciales para su futura carrera profesional.

El ABP se diferencia significativamente de los métodos tradicionales de enseñanza. Según Gil (2018), mientras los enfoques tradicionales se centran en la transmisión unidireccional del conocimiento del docente al estudiante, el ABP activa el aprendizaje a través de la resolución de problemas reales o simulados, donde los estudiantes asumen un rol más central en su propio proceso de aprendizaje. En contraste con los métodos tradicionales que se enfocan principalmente en lo teórico, el ABP promueve un aprendizaje contextualizado, aplicando los conceptos teóricos en situaciones prácticas.

Una Perspectiva Regional

En Ecuador, Perú y México, la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de matemáticas ha enfrentado desafíos significativos debido a diferencias estructurales y culturales en sus sistemas educativos. Tipán et al. (2022) señalan que en Ecuador, la formación docente en metodologías activas como el ABP sigue siendo limitada, especialmente en áreas rurales, donde la falta de acceso a recursos tecnológicos y pedagógicos dificulta su aplicación efectiva. Los docentes deben diseñar problemas matemáticos contextualizados que respondan a las necesidades de los estudiantes y fomenten habilidades como el razonamiento lógico y la resolución de problemas. En Perú, las brechas educativas derivadas de la diversidad cultural y lingüística complican la implementación del ABP. La necesidad de adaptar los problemas a contextos locales, considerando la riqueza de las lenguas originarias y los valores culturales, representa un desafío que requiere una preparación docente especializada y políticas educativas inclusivas.

En México, aunque existen esfuerzos para integrar metodologías activas en matemáticas, los retos están marcados por la desigualdad educativa entre regiones urbanas y rurales. Mientras que en las grandes ciudades se han observado avances en la capacitación docente y el acceso a recursos, en comunidades rurales los maestros enfrentan dificultades para implementar el ABP debido a la falta de infraestructura adecuada y el acceso limitado a herramientas tecnológicas. Ortiz (2019) señala que, en los tres países, persiste la resistencia de algunos docentes a abandonar métodos tradicionales de enseñanza, lo que refleja la necesidad de programas de capacitación más extensivos y de una transformación cultural en los sistemas educativos.

En conjunto, la implementación del ABP en Ecuador, Perú y México enfrenta desafíos significativos debido a las disparidades en la formación docente, el acceso a recursos y la diversidad cultural y lingüística. Según Ortiz (2019), es crucial promover programas de capacitación más extensivos y fomentar una transformación cultural en los sistemas educativos para superar estos obstáculos. Solo así se podrán diseñar problemas matemáticos contextualizados que respondan a las necesidades de los estudiantes y promuevan habilidades esenciales como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, en un marco de educación inclusiva y contextualizada.



Principios pedagógicos del ABP

Las teorías pedagógicas que sustentan el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ofrecen un marco conceptual crucial para comprender su efectividad en la enseñanza universitaria, especialmente en áreas como las matemáticas. A través de estas teorías, se busca transformar el aula en un espacio donde los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también desarrollen competencias esenciales para enfrentar problemas reales, promoviendo una educación más integral y relevante para su futuro profesional.

El principio del constructivismo es fundamental en el ABP. Esta teoría del aprendizaje, desarrollada por teóricos como Piaget y Vygotsky, sostiene que el conocimiento es construido de manera activa por el estudiante a través de su interacción con el entorno. Araya et al. (2022) explican que, en este enfoque, el aprendizaje no se concibe como una transferencia pasiva de información, sino como un proceso dinámico en el que los estudiantes desarrollan su comprensión mediante la resolución de problemas, la reflexión y la aplicación de nuevos conceptos en situaciones prácticas.

El principio del aprendizaje activo es otro pilar del ABP. Según Cereceda et al. (2024), este principio subraya la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. En lugar de ser simples receptores de información, los estudiantes se involucran activamente en actividades que requieren reflexión, análisis y toma de decisiones. Asimismo, el principio del aprendizaje significativo, propuesto por David Ausubel, enfatiza la importancia de que los estudiantes conecten los nuevos conocimientos con sus experiencias previas de manera relevante y comprensible. Miranda (2022) señala que, en el contexto del ABP, los problemas presentados a los estudiantes están diseñados para ser significativos y pertinentes para su vida real, permitiéndoles contextualizar la teoría y aplicar los conceptos en situaciones prácticas.

Competencias desarrolladas mediante el ABP en matemáticas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) transforma no solo el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también fomenta el desarrollo de competencias esenciales en los estudiantes de matemáticas. Esta metodología permite a los estudiantes fortalecer habilidades clave como el razonamiento lógico-matemático, la resolución de problemas complejos, la transferencia de conocimientos a situaciones prácticas y el desarrollo de competencias en trabajo en equipo y comunicación.

El ABP promueve el desarrollo del razonamiento lógico-matemático al alentar a los estudiantes a analizar problemas desde diversas perspectivas y construir soluciones fundamentadas en principios matemáticos sólidos. Guamán et al. (2022) explican que este enfoque potencia la capacidad de los estudiantes para organizar y estructurar el conocimiento, permitiéndoles aplicar métodos lógicos para resolver problemas complejos, lo que mejora tanto su comprensión conceptual como su habilidad para enfrentar desafíos matemáticos.



Una de las competencias clave que se desarrollan mediante el ABP es la capacidad de resolver problemas complejos. Chacón et al. (2024) sostienen que, al abordar situaciones que requieren una exploración profunda y el uso de diversas herramientas matemáticas, los estudiantes aprenden a identificar patrones, formular hipótesis y buscar soluciones efectivas. Esto no solo mejora sus habilidades matemáticas, sino que también los prepara para enfrentar problemas más desafiantes y multidimensionales en el futuro.

El ABP también favorece el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y comunicación, ya que los estudiantes deben colaborar en la resolución de problemas. Morales et al. (2018) afirman que, a través de esta interacción, los estudiantes aprenden a compartir ideas, escuchar y reflexionar conjuntamente, mejorando su capacidad para explicar y defender sus soluciones matemáticas de manera clara y coherente. Estas habilidades son esenciales tanto en el ámbito académico como profesional.

Importancia del ABP en la educación superior

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se destaca en la educación superior por favorecer un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, según Casa et al. (2019). Esta metodología promueve el desarrollo de competencias transversales esenciales para el ámbito profesional. A diferencia de los métodos tradicionales que se enfocan en la transmisión de conocimientos, el ABP fomenta la participación activa, la reflexión crítica y la aplicación práctica de los contenidos, creando un aprendizaje más profundo y significativo. Este enfoque prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones complejas y cambiantes en su futuro profesional, permitiéndoles desarrollar habilidades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos reales.

Además, el ABP desempeña un papel crucial en el aumento de la motivación y el compromiso de los estudiantes. Al proporcionar un enfoque de aprendizaje activo centrado en la resolución de problemas reales, el ABP capta el interés de los estudiantes al demostrarles la relevancia de lo aprendido tanto en su vida diaria como en su futura carrera profesional. Según Luy (2019), al presentar situaciones genuinas que requieren la aplicación de conocimientos teóricos, los estudiantes se sienten más motivados y comprometidos con su proceso de aprendizaje, lo que resulta en una educación más efectiva y significativa.

El ABP no solo facilita la adquisición de conocimientos teóricos, sino que también promueve el desarrollo de competencias esenciales para el ámbito profesional. Este enfoque permite a los estudiantes adquirir habilidades clave como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos prácticos. Además, fomenta el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, lo que es fundamental para el éxito en cualquier carrera profesional. Según Casa et al. (2019), el ABP ofrece un enfoque integral que prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en su futuro profesional, desarrollando competencias transversales que son cruciales en el ámbito laboral.



Beneficios del ABP en matemáticas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ofrece una serie de beneficios clave que mejoran tanto el proceso de aprendizaje como el desarrollo de competencias fundamentales en los estudiantes. Según Lavado et al. (2023), al centrarse en la resolución de problemas reales, el ABP fomenta habilidades esenciales como la capacidad para abordar problemas complejos, el trabajo en equipo y la motivación de los estudiantes.

El desarrollo de habilidades para resolver problemas es uno de los beneficios más destacados del ABP. Esta metodología promueve la capacidad de los estudiantes para enfrentar y resolver problemas complejos de manera independiente, aplicando tanto conocimientos teóricos como prácticos. Esta competencia es crucial no solo en el ámbito académico, sino también en el entorno profesional, donde los problemas reales requieren un enfoque creativo y crítico.

El ABP también fomenta la colaboración y el trabajo en equipo. A través de esta metodología, los estudiantes trabajan en conjunto para resolver problemas, lo que favorece el desarrollo de habilidades interpersonales como la comunicación efectiva, el liderazgo y la toma de decisiones en grupo. Estas competencias son esenciales en un entorno laboral cada vez más enfocado en la colaboración.

Además, el ABP incrementa la motivación y facilita un aprendizaje significativo. Al centrarse en problemas prácticos y relevantes, el ABP aumenta la motivación de los estudiantes, quienes ven la aplicación directa de lo aprendido. Este enfoque facilita un aprendizaje más profundo y duradero, donde los conocimientos se integran de manera significativa, mejorando la comprensión y retención del contenido.

Retos en la implementación

La implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) enfrenta varios desafíos que deben ser superados para asegurar su efectividad. Según Urrea (2023), estos obstáculos incluyen la resistencia al cambio tanto de los docentes como de los estudiantes, la necesidad de una formación docente adecuada para aplicar este enfoque de manera exitosa y el diseño de problemas que sean relevantes, desafiantes y alineados con los objetivos educativos.

Un desafío clave en la implementación del ABP es la resistencia al cambio por parte de los docentes y estudiantes. Muchos maestros están acostumbrados a métodos tradicionales y pueden mostrar reticencia a adoptar nuevas metodologías que impliquen un enfoque más flexible y dinámico. Esta resistencia puede ser superada con programas de capacitación que demuestren los beneficios del ABP y faciliten su transición.

Otro obstáculo importante en la implementación del ABP es la necesidad de una formación docente adecuada. Este enfoque requiere que los educadores estén preparados para gestionar un entorno de aprendizaje enfocado en la resolución de problemas. Es esencial que los docentes



dominen las estrategias pedagógicas del ABP, fomenten el aprendizaje autónomo en los estudiantes y promuevan la colaboración en el aula, lo que permitirá una aplicación efectiva de esta metodología.

El diseño de problemas apropiados representa un reto crucial para el ABP. Los problemas deben ser pertinentes, desafiantes y estar alineados con los objetivos de aprendizaje. Es fundamental que los problemas sean lo suficientemente complejos para estimular la reflexión y el análisis, pero accesibles para que los estudiantes puedan abordarlos sin sentirse abrumados. Un diseño cuidadoso y estratégico de estos problemas garantizará que el ABP cumpla con sus objetivos educativos y fomente un aprendizaje significativo.

Contexto educativo en matemáticas

Naveira Rodríguez et al. (2021), señala que la educación en matemáticas, especialmente en el ámbito universitario, enfrenta desafíos significativos relacionados con la enseñanza de conceptos abstractos y la falta de motivación entre los estudiantes. Las matemáticas a menudo son percibidas como una disciplina teórica y alejada de la vida cotidiana, lo que dificulta su comprensión para muchos estudiantes. Esta desconexión con situaciones prácticas y la falta de enfoques pedagógicos innovadores contribuyen a que el aprendizaje sea más complicado y menos atractivo.

Para superar estos desafíos, la adopción de enfoques pedagógicos innovadores como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de matemáticas en la universidad resulta una estrategia eficaz. Bravo (2020) señala que el ABP facilita la contextualización del aprendizaje al fomentar la resolución de problemas reales y relevantes, lo que a su vez estimula el pensamiento crítico y el análisis. Este enfoque ayuda a los estudiantes a ver la aplicabilidad de los conceptos matemáticos en situaciones prácticas, lo que puede aumentar su interés y comprensión.

El ABP no solo aborda la enseñanza de conceptos abstractos, sino que también mejora la motivación de los estudiantes. Al enfrentarse a problemas genuinos que requieren la aplicación de conocimientos teóricos, los estudiantes pueden apreciar la relevancia de lo que están aprendiendo. Según Bravo (2020), esta metodología contribuye a un aprendizaje más profundo y significativo, donde los estudiantes desarrollan habilidades críticas y analíticas que son esenciales tanto en su vida académica como profesional.

Relación entre el ABP y la transformación educativa

La implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) está intrínsecamente ligada a la transformación educativa, promoviendo un cambio profundo en la manera en que los estudiantes adquieren y aplican el conocimiento. Según Hernández et al. (2022), este enfoque pedagógico cuestiona los métodos tradicionales que se centran en la transmisión unidireccional de contenidos, fomentando en su lugar un aprendizaje activo donde los estudiantes asumen un



papel central en su proceso de aprendizaje. El ABP impulsa la construcción de conocimientos significativos a través de la resolución de problemas reales, desarrollando competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración, habilidades esenciales para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más complejo y cambiante.

Además, el ABP contribuye a la transformación educativa al ajustar los procesos de enseñanza a las demandas del siglo XXI, enfocados en una formación integral y contextualizada. Zambrano (2019) destaca que este enfoque facilita la incorporación de herramientas tecnológicas y metodologías interdisciplinarias, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos en diferentes contextos y abordar problemas desde diversas perspectivas. De esta manera, el ABP no solo mejora la calidad del aprendizaje, sino que también aumenta el compromiso de los estudiantes, reduce las tasas de deserción y fomenta una educación más inclusiva y equitativa. Así, se transforman significativamente las dinámicas tradicionales del aula, preparando a los estudiantes para actuar con competencia en sus futuros entornos profesionales.

Estudios de casos

Pino et al. (2024), en su investigación sobre el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento matemático crítico en estudiantes de educación básica, concluyen que esta metodología educativa favorece el desarrollo del pensamiento crítico y el razonamiento lógico, mostrando ser particularmente efectiva en la enseñanza de matemáticas. El ABP contribuye a mejorar el rendimiento académico y a incrementar la motivación de los estudiantes, a pesar de los desafíos relacionados con la capacitación docente y la evaluación adecuada. Además, se apoya en teorías pedagógicas como el constructivismo y el aprendizaje colaborativo, fomentando una participación activa y significativa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

En su estudio sobre el Aprendizaje Basado en Problemas aplicado en Matemáticas, Cadena (2020) tiene como objetivo sensibilizar a los docentes acerca de la importancia de esta metodología en la enseñanza de matemáticas, subrayando su capacidad para promover competencias lógico-matemáticas y el pensamiento abstracto. Al basarse en los conocimientos previos y experiencias contextuales de los estudiantes, el ABP facilita la comprensión relacional de los contenidos teóricos y prácticos.

2. METODOLOGÍA

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de matemáticas en la educación superior se ha estudiado mediante una revisión sistemática de la literatura. Esta revisión permitió explorar su aplicación en distintos contextos y su efecto en la motivación y el rendimiento estudiantil. Se investigó cómo la identificación de problemas reales y la planificación colaborativa fomentan el desarrollo de competencias, la autonomía del estudiante y la adquisición de aprendizajes significativos. Además, se evaluaron tanto los beneficios como los



desafíos asociados con el ABP, identificando estrategias efectivas y herramientas tecnológicas clave para su optimización en el aula y su efectividad en diversos escenarios educativos.

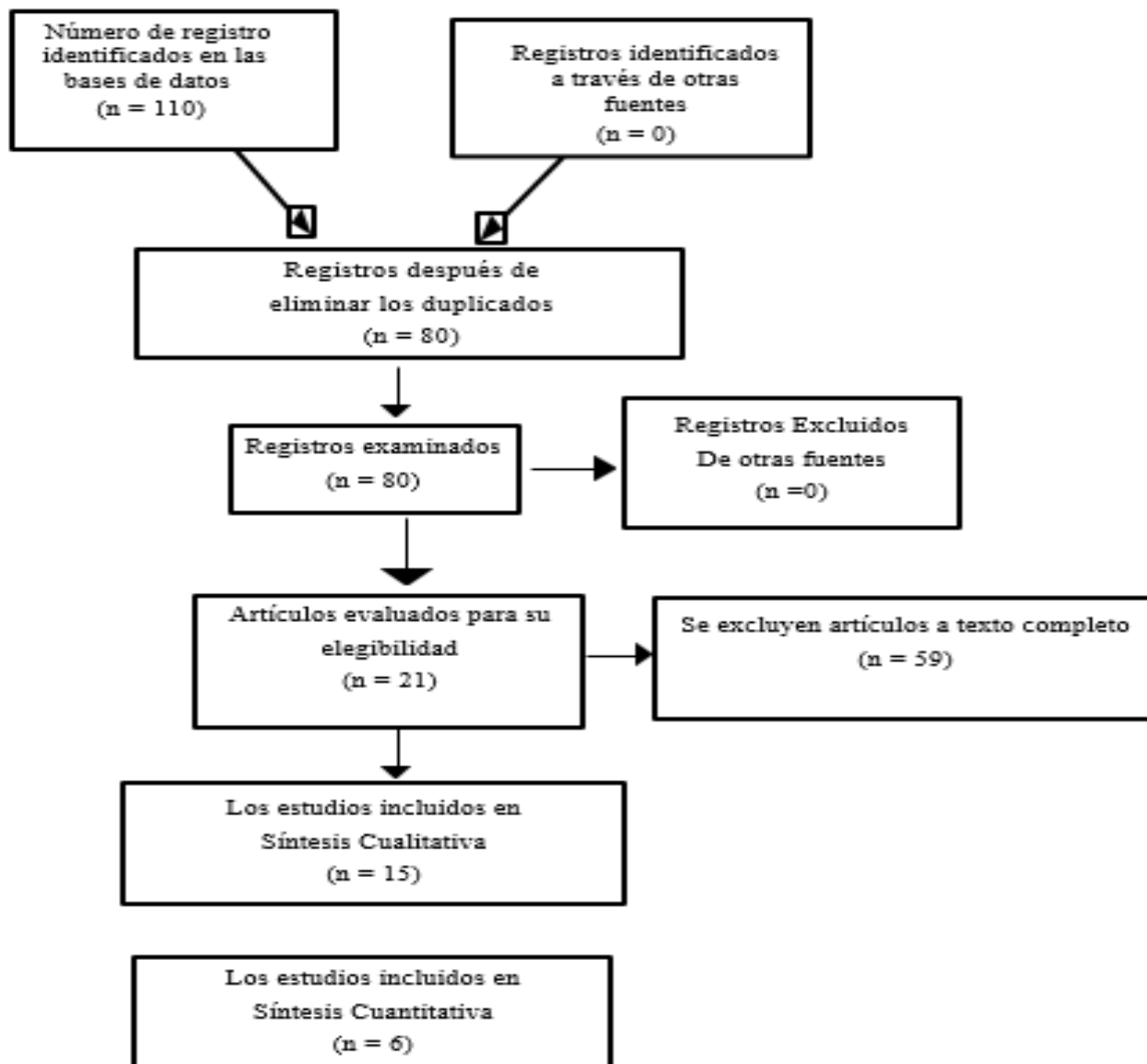
Durante las primeras fases de la investigación sobre el ABP en contextos educativos, se aplicaron criterios rigurosos de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios más relevantes. Este enfoque meticuloso garantizó un análisis fiable y válido de los beneficios y desafíos vinculados a la adopción del ABP en instituciones educativas. En la revisión sistemática, se identificaron 110 registros en las principales bases de datos académicas, sin encontrar fuentes adicionales en otras plataformas. Luego de eliminar duplicados, se revisaron 80 registros para proporcionar una visión integral sobre cómo el ABP promueve el aprendizaje activo, el desarrollo de competencias esenciales y la resolución de problemas auténticos.

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica sobre el ABP en contextos educativos, se establecieron criterios específicos para asegurar la calidad y pertinencia de los estudios seleccionados. Se dio prioridad a investigaciones recientes, publicadas en los últimos cinco años, para asegurar que la información estuviera actualizada y alineada con las prácticas actuales de enseñanza activa. Se verificó que los estudios seleccionados utilizaran metodologías claras y replicables, lo que permitió una comprensión profunda de los procesos investigativos y los resultados clave para la implementación del ABP en distintos niveles educativos. En total, se evaluaron 21 artículos para determinar su elegibilidad; de estos, 15 se incluyeron en la síntesis cualitativa y 6 en la síntesis cuantitativa, centradas en el impacto en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Gráfico 1

Método Prisma

<https://hollyhartman.shinyapps.io/PRISMAFlowDiagram/>



3. RESULTADOS

Se presentan los hallazgos clave obtenidos de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza superior de matemáticas. Los resultados destacan el impacto de esta metodología en el desarrollo de competencias esenciales, tales como el razonamiento lógico-matemático, la habilidad para resolver problemas complejos y el trabajo colaborativo. Además, se observa su influencia positiva en la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Tabla 1



Principio	Descripción
Constructivismo	Según las teorías de Piaget y Vygotsky, los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de la interacción con su entorno y la resolución de problemas.
Aprendizaje activo	En este proceso, se involucran profundamente, participando en actividades que requieren reflexión y toma de decisiones.
Aprendizaje significativo	Los problemas están diseñados para ser relevantes y comprensibles, permitiendo a los estudiantes conectar lo que aprenden con su vida real y, de esta manera, fomentar un aprendizaje profundo.

Nota: Los principios pedagógicos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se enfocaron en tres aspectos centrales: el constructivismo, el aprendizaje activo y el aprendizaje significativo. Basado en la teoría constructivista, el ABP sostiene que los estudiantes construyen activamente el conocimiento mediante la interacción con su entorno. Asimismo, fomenta la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, alejándolos de ser simples receptores de información.

Tabla 2

Competencias desarrolladas mediante el ABP en matemáticas

Competencia	Descripción
Razonamiento lógico-matemático	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) impulsa el análisis y la resolución de problemas complejos desde diversas perspectivas, fortaleciendo el pensamiento lógico y la estructuración del conocimiento matemático.
Resolución de problemas complejos	Los estudiantes adquieren habilidades para identificar patrones y formular hipótesis, lo que les capacita para enfrentar problemas más retadores y multidimensionales.
Trabajo en equipo y comunicación	Mediante la colaboración en la resolución de problemas, los estudiantes desarrollan sus competencias para comunicar y argumentar soluciones matemáticas de manera clara y coherente.



Nota: El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) favoreció el desarrollo de competencias fundamentales en los estudiantes de matemáticas, tales como el razonamiento lógico-matemático, la resolución de problemas complejos y la colaboración en equipo. Esta metodología potenció su capacidad para analizar y solucionar problemas desde diferentes enfoques, aplicando principios matemáticos sólidos. Además, al enfrentar problemas complejos que exigían un análisis profundo, los estudiantes adquirieron habilidades para identificar patrones, formular hipótesis y encontrar soluciones efectivas.

Tabla 3

Retos en la implementación del ABP

Reto	Descripción
Resistencia al cambio	al Los docentes y estudiantes pueden ser reacios a abandonar los métodos tradicionales, lo que dificulta la adopción del ABP.
Formación docente	Es necesario que los docentes reciban capacitación para implementar el ABP de manera eficaz, gestionando el entorno de aprendizaje centrado en la resolución de problemas.
Diseño de problemas adecuados	Los problemas deben ser relevantes, desafiantes y alineados con los objetivos educativos, lo que representa un reto clave para la implementación exitosa del ABP.

Nota: La adopción del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de matemáticas presentó numerosos desafíos significativos. Uno de los mayores obstáculos fue la resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes, debido a la familiaridad de muchos profesores con los métodos tradicionales de enseñanza. Asimismo, la falta de formación docente adecuada se erigió como un obstáculo crucial, ya que los educadores necesitaban aprender y dominar las estrategias pedagógicas del ABP y gestionar un entorno de aprendizaje enfocado en la resolución de problemas.

4. DISCUSIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ha destacado como una metodología eficaz en la educación universitaria, especialmente en matemáticas, al fomentar un aprendizaje activo, significativo y centrado en el estudiante. Según Montejó (2019), el ABP motiva a los estudiantes a investigar y resolver problemas reales o simulados, desarrollando competencias como el



pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos. Esta metodología no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también enseña a los estudiantes a trabajar en equipo, tomar decisiones y aplicar lo aprendido en contextos prácticos, mejorando así su rendimiento académico y preparando a los futuros profesionales para enfrentar situaciones reales.

En la educación superior, el ABP se ha mostrado particularmente efectivo en áreas como las matemáticas, donde los estudiantes a menudo enfrentan dificultades con conceptos abstractos. Valverde et al. (2024) destacan que la implementación del ABP crea un entorno de aprendizaje más dinámico y contextualizado, obligando a los estudiantes a analizar problemas y explorar diversas soluciones. Esta metodología no solo desarrolla habilidades académicas, sino que también incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje, factores esenciales para su éxito académico y profesional.

El ABP se diferencia significativamente de los métodos tradicionales en varios aspectos clave. Según Gil (2018), mientras que los enfoques convencionales se centran en la transmisión unidireccional de conocimientos, el ABP promueve un aprendizaje activo y participativo. Este enfoque permite a los estudiantes asumir un rol más protagónico en su proceso de aprendizaje, facilitando la comprensión y aplicación de los conceptos teóricos en situaciones prácticas. El aprendizaje contextualizado que ofrece el ABP se aparta de la enseñanza puramente teórica, favoreciendo la resolución de problemas que reflejan situaciones del mundo real, resultando en una educación más relevante y aplicable.

Las teorías pedagógicas que sustentan el ABP, como el constructivismo y el aprendizaje activo, juegan un papel crucial en su efectividad. Araya et al. (2022) subrayan que el ABP se basa en la idea de que los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de la resolución de problemas. Además, según Cereceda et al. (2024), el principio del aprendizaje activo es esencial en el ABP, ya que fomenta la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, permitiéndoles reflexionar, analizar y tomar decisiones de manera independiente. Este enfoque facilita el aprendizaje y contribuye al desarrollo de habilidades fundamentales para el ejercicio profesional.

Finalmente, el ABP favorece el desarrollo de competencias clave como el razonamiento lógico-matemático, la resolución de problemas complejos y el trabajo en equipo. Según Guamán et al. (2022), el ABP potencia la capacidad de los estudiantes para estructurar el conocimiento de manera lógica y aplicar métodos matemáticos para resolver problemas complejos. Esta metodología también fomenta la colaboración y la comunicación efectiva, ya que los estudiantes deben trabajar juntos para analizar y resolver los problemas planteados, mejorando sus habilidades interpersonales y preparándolos para el trabajo en equipo en su futuro profesional.

5. CONCLUSIÓN

En conclusión, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha sido reconocido como una metodología pedagógica altamente efectiva para promover un aprendizaje activo y significativo



en la educación superior, especialmente en matemáticas. A través de su enfoque en la resolución de problemas reales o simulados, el ABP no solo facilita la comprensión de conceptos teóricos, sino que también fomenta el desarrollo de competencias esenciales como el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la comunicación. Este proceso dinámico permite que los estudiantes asuman un rol más activo en su aprendizaje, estimulando la reflexión y la toma de decisiones (Montejo, 2019). Por lo tanto, el ABP se destaca por su capacidad para transformar la enseñanza tradicional en una experiencia de aprendizaje más participativa y constructiva.

Adicionalmente, el ABP favorece el desarrollo del razonamiento lógico-matemático y la resolución de problemas complejos, lo cual es fundamental para preparar a los estudiantes para los retos profesionales futuros. Al aplicar el conocimiento adquirido en contextos prácticos, los estudiantes logran conectar la teoría con situaciones reales, lo que incrementa su motivación y les permite consolidar aprendizajes más duraderos (Valverde et al., 2024). Este enfoque pedagógico ha demostrado tener un impacto positivo en la motivación estudiantil, involucrándolos en actividades que subrayan la relevancia directa de lo aprendido. Así, el ABP no solo prepara a los estudiantes académicamente, sino que también los equipa con habilidades prácticas necesarias para su vida profesional.

A pesar de sus numerosos beneficios, la implementación del ABP presenta ciertos desafíos que deben ser superados para asegurar su efectividad. Entre los principales obstáculos se encuentran la resistencia al cambio tanto de docentes como de estudiantes, la necesidad de una formación docente adecuada y el diseño de problemas que sean relevantes y desafiantes (Gil, 2018). Sin embargo, los beneficios del ABP, como el desarrollo de competencias transversales, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar conocimientos en situaciones reales, lo convierten en una herramienta pedagógica clave para la educación superior. Al enfrentar y superar estos desafíos, el ABP tiene el potencial de transformar significativamente la educación en matemáticas, promoviendo un aprendizaje más efectivo y relevante.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, S., & Urrutia, M. (2022). Aplicación de un modelo educativo constructivista basado en evidencia empírica de la neurociencia y sus implicancias en la práctica docente. *Información tecnológica*, Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000400073> Disponible en : https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642022000400073.
- Bravo, F. (2020). Importancia del currículo, texto y docente en la clase de matemática. *Revista Científica UISRAEL*, Doi: <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n2.2020.310> Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862020000200109.
- Cadena, V. (2020). Aprendizaje basado en problemas aplicado en Matemática. *Roca*, Disponible en : [file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProblemasAplicadoEnMatematicaRe-7414333%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProblemasAplicadoEnMatematicaRe-7414333%20(1).pdf).
- 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*, Doi: <http://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.10.2.383> Disponible en : http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682019000200002.
- Cereceda, C., & González, D. (2024). Aprendizaje activo como modelo de enseñanza en ciencias de la salud. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, Doi: <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2022.4020/2022> Disponible en : https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462023000200011.
- Chacón, J., Duran, K., Chacón, G., & Bustamante, D. (2024). Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria - 2023. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, Doi: <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2880> Disponible en : https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000400350.
- Gil, 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*, Disponible en : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000100073.
- Guamán, V., & Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000200124.
- Hernández, R., & Moreno, S. (2022). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. *Praxis & Saber*, Doi: <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174> Disponible en : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592021000400036.



- 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*, Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600013> Disponible en : https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062023000600013.
- Luy, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288> Disponible en : http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200014#:~:text=El%20estudiante%2C%20mediante%20esta%20metodo log%C3%ADa,investigando%20tambi%C3%A9n%20fuera%20de%20
- Miranda, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, Doi: <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643> Disponible en : https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882022000100072.
- Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288> Disponible en : http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200014.
- Morales, L., García, O., Torres, A., & Lebrija, 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*, DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000200045> Disponible en : https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062018000200045.
- Ortiz, E. (2019). El aprendizaje basado en problemas como experiencia de innovación y mejora docente universitaria. *Perfiles educativos*, Doi: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.164.59223> Disponible en : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982019000200208.
- 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*, DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13482 Disponible en : <file:///C:/Users/Athlon%20AMD/Downloads/13482-Texto%20del%20art%C3%ADculo-66151-1-10-20241009.pdf>.
- Rodríguez, C., & Padilla, G. (2021). ¿Cómo nos va en Matemáticas?: La calidad de la influencia de pares y la predisposición personal hacia el aprendizaje en un contexto de segmentación socioeducativa. *Educación matemática*, Doi: <https://doi.org/10.24844/em3201.06> Disponible en :



https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-80892020000100132.

- Tipán, G., Tipán, D., Rubén, A., & Fernando, D. (2022). El Aprendizaje Basado en Problemas: escenario más probable de aplicación en el bachillerato ecuatoriano. *Mendive. Revista de Educación*, Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000300809.
- Urrea, K. (2023). Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Enseñanza-Aprendizaje de Historia. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, Doi: <https://doi.org/10.37843/rted.v14i2.310> Disponible en : https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2665-02662022000500022&script=sci_arttext.
- Valverde, K., & Esteves, Z. (2024). Aprendizaje Basado en Problemas para el Desarrollo del Pensamiento Crítico desde Tempranas Edades. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, Doi: <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2614> Disponible en : https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000300150.
- Zambrano, P. (2019). La innovación formativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje basado en el modelo experiencial. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, Doi: <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2901> Disponible en : http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-65872019000200105.

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.