

ARTÍCULO DE REVISIÓN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje
de matemáticas en educación secundaria**

***Didactic strategies for the teaching-learning process of
mathematics in secondary education***

Karina Alejandra Ruiz Peralta¹, María José Reyes Acaro¹

¹. Universidad Nacional de Loja, Loja, Loja, Ecuador

karuizp@unl.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9612-0039>

maria.j.reyes@unl.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0005-3078-1009>

Recibido: 10/09/2024

Aprobado: 13/11/2024

Revisado: 15/10/2024

Publicado: 01/04/2025

RESUMEN

Las estrategias didácticas son todas las acciones y actividades programadas por el docente para que los estudiantes aprendan de una manera más efectiva. De modo que, la investigación tuvo como objetivo analizar las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. El desarrollo del estudio tomó un enfoque cualitativo, diseño documental, método deductivo y técnica de revisión bibliográfica; además, se consideró la metodología PRISMA, la cual ayudó con la organización sistemática del mismo. Entre los principales resultados se destacan que la implementación de estrategias didácticas en matemáticas permite obtener efectos positivos para el docente y el estudiante; así como, el desarrollo de competencias matemáticas, sociales e integradoras. En conclusión, se determinó que la resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y la gamificación son las estrategias didácticas más utilizadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

PALABRAS CLAVE: Estrategias didácticas; enseñanza; aprendizaje; matemáticas.

ABSTRACT

Didactic strategies are all the actions and activities planned by the teacher so that students learn in a more effective way. Thus, the objective of the research was to analyze the didactic strategies for the teaching-learning process of mathematics in secondary education. The development of the study was based on a qualitative approach, documentary design,



deductive method, and bibliographic review technique; in addition, the PRISMA methodology was considered, which helped with the systematic organization of the study. Among the main results, it was highlighted that implementing didactic strategies in mathematics yields positive effects for the teacher and the student, as well as the development of mathematical, social, and integrative competencies. In conclusion, it was determined that: problem-solving, problem-based learning, cooperative learning, and gamification are the most used didactic strategies for the mathematics teaching-learning process.

KEYWORDS: Didactic strategies; teaching; learning; mathematics.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación es un factor importante en el progreso de la sociedad, por ende, las instituciones educativas deben garantizar una educación de calidad que precise el logro de aprendizajes óptimos y significativos en los estudiantes. Sin embargo, la realidad es otra, debido a la falta de motivación y participación por parte de los estudiantes, lo que incide en la dificultad para adquirir habilidades, destrezas y conocimientos relevantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje (Ruiz Peralta et al., 2023; Peña Portocarrero et al., 2022).

Tal es el caso de la educación ecuatoriana, donde Torres Zambrano y Rincón Rueda (2024) mencionan que el problema radica en la falta de uso de estrategias didácticas, lo que no permite la implementación de una variedad y adaptabilidad suficiente de las mismas en el proceso de aprendizaje. Dado a que los educadores utilizan métodos de enseñanza tradicionales como las clases magistrales, sin explorar métodos y técnicas más innovadoras, esto puede conducir a un aprendizaje pasivo y poco llamativo para el estudiante.

En este sentido, Núñez et al. (2020), sostiene que los estudiantes no adquieren las habilidades necesarias como el pensamiento crítico y el razonamiento por la carencia de conocimientos sobre la utilización de estrategias didácticas, lo que provoca un bajo rendimiento académico. De igual manera, Sornoza y Arteaga (2022), en su estudio demuestran que a pesar de que los docentes presenten buenas bases en su formación profesional siguen implementando una enseñanza tradicional, de modo que las clases de matemáticas se vuelven poco atractivas.

Por su parte, Niño et al. (2022), manifiestan que la resolución de problemas es una capacidad matemática que no se está desarrollando al máximo, lo que afecta en parte al desenvolvimiento de los estudiantes en las clases de matemáticas, esto debido a que no se implementan estrategias de enseñanza que permitan el fortalecimiento de los aprendizajes y el pensamiento crítico, reflexivo y creativo. Por lo tanto, Soto (2024) menciona que se deben implementar estrategias didácticas adecuadas que busquen cambiar y mejorar la perspectiva educativa, se puede hacer una contribución significativa en el rendimiento de los estudiantes y llegar a cumplir con los estándares de calidad que estipula el Ministerio de Educación.



Se entiende a las estrategias didácticas como un conjunto de acciones planificadas que orientan el quehacer docente para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos, con el fin de facilitar la comprensión de los contenidos logrando generar así un aprendizaje profundo en los discentes (Sánchez et al., 2020). Por otro lado, el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas es aquel proceso voluntario en el que se ponen en juego aspectos como la reflexión, comprensión y construcción del quehacer docente y estudiantil para la promoción del conocimiento matemático; en él se debe fomentar un ambiente enriquecedor y creativo para incentivar no sólo la formación académica sino también la parte integral de los individuos, buscando así el logro de los objetivos educativos de la asignatura (Vera et al., 2019).

En la asignatura de matemáticas, las estrategias didácticas funcionan como promotor para fortalecer habilidades críticas y comprensivas, además, incentivan y promueven la creatividad para encontrar diferentes soluciones a los problemas matemáticos planteados de manera ordenada y sistemática (Celi et al., 2021).

Considerando estos elementos, el presente artículo científico tiene como objetivo general analizar las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en Educación secundaria. De este se desglosan los siguientes objetivos específicos: el primero es caracterizar las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en educación secundaria; el segundo corresponde a identificar la implementación de dichas estrategias en educación secundaria. Para el desarrollo de la investigación se toma un enfoque cualitativo, con un diseño documental, método deductivo y técnica de revisión bibliográfica; además, se utiliza la metodología PRISMA la cual ayudó con la organización sistemática de la misma.

Al ser una investigación de revisión y para afirmar validez y fiabilidad, se han considerado variedad de documentos, entre ellos se encuentran: libros, artículos científicos, tesis de maestrías y doctorales, los cuales permitieron hallar información pertinente y relevante sobre las estrategias didácticas más utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas. Para la recopilación de información se aplicó la técnica de revisión bibliográfica y se recurrió a bases de datos como Scopus, Scielo, Redalyc, Dialnet, entre otras con una antigüedad de los documentos con un límite máximo de diez años.

DESARROLLO

La matemática es considerada como una ciencia exacta que estudia, analiza y relaciona las propiedades de entidades abstractas como los números, símbolos, figuras geométricas y sus relaciones. Es indispensable en la vida del ser humano, debido a que le permite examinar y comprender la información que recibe, también, ayuda a desarrollar la capacidad de pensar, razonar y resolver problemas ya sean educativos o de otros contextos en el que se encuentre (Agommuoh y Ifeanacho, 2013). Busca desarrollar aprendizajes significativos en los



individuos, lo que les permite obtener una formación integral adecuada para generar capacidades de reflexión que ayuden a enfrentar los problemas del diario vivir.

Así mismo, la asignatura de matemáticas posibilita obtener una mente preparada para cualquier situación, ya que, está presente en cualquier situación de la vida. De igual forma, promueve solidez y seguridad en sus procedimientos, lo que ayuda a generar buenos resultados para el desarrollo de actitudes y valores.

Proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas

Para entender lo que significa el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) en matemáticas resulta necesario comprender de manera independiente los términos que lo conforman.

Se entiende a la enseñanza como aquel proceso que permite la creación y desarrollo de nuevos conocimientos en la educación, el que se encarga de generar y llevar a cabo este proceso es el docente, quien mediante procesos innovadores y experiencias facilita la formación tanto académica como integral de los estudiantes (Guirado et al., 2022).

La resolución de problemas es uno de los aspectos principales, ya que permite en los estudiantes promover el pensamiento crítico el cual está vinculado con aspectos cognitivos que facilitan las capacidades críticas, analíticas, reflexivas y razonables al momento de interpretar y solucionar problemas (Arancibia et al., 2022).

Mediante la enseñanza de las matemáticas se busca la razón de ser y la verdad de las cosas, es decir, siguen un orden lógico y sistemático que hace que sus resultados sean verídicos de una manera absoluta e irrefutable. Es por ello, que de esta manera no solo contribuye a la formación académica sino también a la parte personal que promueve el actuar ético, íntegro y honesto para el bienestar individual y social (MinEduc, 2016).

En Ecuador, se pretende contextualizar los contenidos matemáticos con situaciones de la vida real, como lo menciona Gómez (2011), a través de la asignatura se busca que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas que les ayuden a la comprensión de “conceptos y procedimientos matemáticos que les permitan resolver problemas en situaciones relacionadas a su entorno e involucrarse así en la toma de decisiones” (p. 34).

Del mismo modo, se da a conocer cuatro etapas fundamentales en el proceso de enseñanza de matemáticas, las cuales se detallan a continuación:

- **Introducción didáctica:** Para iniciar el proceso de enseñanza, el docente menciona e involucra la nueva temática a estudiar mediante actividades como presentar brevemente el tema, vinculándolo con los contenidos previos; realizar un banco de preguntas con la finalidad de generar diálogo y reflexión; vincular experiencias y/o acontecimientos de la vida real relacionados con el nuevo contenido; y actividades lúdicas que permitan motivar y preparar al estudiante para el aprendizaje.



- Desarrollo de los conocimientos matemáticos: Para el desarrollo de los conocimientos matemáticos, se puede involucrar una serie de estrategias didácticas que permitan guiar al estudiante en su aprendizaje. Entre las más conocidas está la de plantear situaciones problemáticas que ayuden a comprender, interpretar y generalizar soluciones, de manera que se puedan integrar nuevos conceptos, símbolos, algoritmos y fórmulas, entre otros. Asimismo, es importante darle al estudiante el tiempo necesario para realizar la actividad, de manera que se sienta cómodo y motivado durante la adquisición de los conocimientos.
- Consolidación de los nuevos contenidos matemáticos: Las matemáticas requieren paciencia, ejercitación y repetición. Es por ello que es indispensable consolidar los nuevos contenidos con el objetivo de obtener aprendizajes significativos. Además, el docente debe indicar la importancia del contenido, relacionándolo con el contexto social para que los estudiantes le den la debida importancia.
- Corrección, eliminación de errores y concepciones erróneas: Se sabe que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pueden existir errores tanto del docente como del estudiante. Es así que no deben ser vistos como algo desfavorable ni, mucho menos, buscar la manera de penalizarlos, sino tomarlos como un factor que permita fortalecer los conocimientos de los educandos, evitando así generar una perspectiva negativa de la asignatura.

No obstante, se convierte en un proceso más tedioso debido a la complejidad de este. De acuerdo con Gómez (2011), en ocasiones la práctica docente se sigue manteniendo en una enseñanza tradicional que se basa en la memorización, lo que no permite un completo desarrollo intelectual significativo de los estudiantes. Por este motivo, se recomienda que la postura del docente tenga buenos cimientos sobre cómo, cuándo, y para qué enseñar matemáticas; además, es preciso que sepa implementar una variedad de estrategias metodológicas y didácticas que permitan atender y orientar a los estudiantes en la construcción de sus propios conocimientos.

Por otro lado, el aprendizaje es un proceso de apropiación de conocimientos a través de experiencias que surgen a lo largo de la vida. En la educación, se basa en las diversas formas en las que el estudiante adquiere información de los contenidos y experiencias académicas que genera el docente dentro o fuera del aula de clases (Guirado et al., 2022).

En matemáticas, implica diferentes funciones cognitivas que permitan al estudiante desarrollar habilidades para la resolución de problemas, entre ellas se encuentran, la atención, la memoria, funciones ejecutivas (memoria de trabajo, flexibilidad mental, etc.), modelar las soluciones de los problemas, comprensión y dominio de los conceptos (Cabanés y Colunga, 2017).



Del mismo modo, potencia capacidades, destrezas y competencias en los educandos, para que “reconozcan su importancia a partir de la utilidad práctica, y logren una trascendencia del conocimiento aprendido y construido en el aula más allá de los muros institucionales” (López, 2014, p. 58). Además, se busca crear y formar individuos reflexivos que se sientan comprometidos a construir su propio aprendizaje, que sean capaces de plantear soluciones para que posterior a ello puedan analizar y evaluar sus resultados, con la finalidad de promover y fomentar autonomía para su desarrollo personal (Cabanés y Calunga, 2017).

- Durante el proceso de aprendizaje es adecuado que se genere un ambiente agradable donde el estudiante se sienta cómodo y pueda familiarizarse con el contenido, además, permite fortalecer la curiosidad, el interés y el gusto por aprender matemáticas (Domínguez et al, 2022; Flores, 2021). Por otra parte, Wagner et al. (2016), mencionan que el aprendizaje matemático contiene 3 fases: concreta, gráfica y simbólica.
- La fase real o concreta se trata sobre la manipulación de objetos y materiales tangibles que permiten al estudiante construir sus propios conceptos matemáticos y a su vez desarrollar memoria comprensiva, expresión y comprensión oral. Cabe recalcar, que dichos materiales deben estar sujetos a situaciones de la vida real para que se pueda lograr un aprendizaje significativo.
- La fase gráfica, se lleva a cabo después que el estudiante generó experiencias en la etapa concreta, de manera que, la asimilación y la comprensión de los contenidos matemáticos se verán reflejados en representaciones gráficas como dibujos e ilustraciones.
- Una vez cumplidas las fases anteriores, el estudiante deberá llevar sus conocimientos a un nivel más alto como la abstracción, esta fase es denominada simbólica, ya que el aprendizaje obtenido se asocia a aspectos simbólicos que permiten el planteamiento y solución de problemas que estén relacionados con el contexto social.

Así mismo, existen diferentes formas de generar el aprendizaje, de acuerdo con el Ministerio de Educación (2016), en el currículo de matemáticas enfatizan 5 formas:

- La resolución de problemas. Una de las más utilizadas para promover el aprendizaje en matemáticas, dado que, requiere esfuerzos significativos que permite a los estudiantes explorar y seleccionar diversas soluciones a los problemas que se les plantea.
- La representación. Las matemáticas al ser abstractas requieren de recursos simbólicos y gráficos para su entendimiento, del mismo modo, “el lenguaje matemático es representacional, pues nos permite designar objetos abstractos que no podemos percibir; y es instrumental, según se refiera a palabras, símbolos o gráficas” (MinEduc,



2016, p. 53), lo que ayuda al análisis e interpretación de los conceptos aprendidos para la resolución de problemas asociados a la vida real.

- La comunicación. Para que el aprendizaje de matemáticas sea eficaz, también es necesario que exista una comunicación entre docente, estudiante y compañeros, ya que, mediante la exposición de ideas, juicios y percepciones, fomenta habilidades y capacidades como la reflexión, discusión y perfeccionamiento de los conocimientos.
- El razonamiento. Esta forma permite la exploración de los fenómenos, formulación de conjeturas y la justificación sobre los resultados de las diferentes temáticas de acuerdo con los niveles de complejidad.
- La conexión. El estudiante debe presentar la capacidad de poder conectar sus nuevos aprendizajes y/o conocimientos con los anteriores y que, además, pueda relacionar y contextualizarlos con situaciones de la vida real, llegando a generar así un aprendizaje duradero y significativo.

Por lo tanto, el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de matemáticas se lo considera como un proceso pedagógico escolar que posee características esenciales, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación maestro-alumno, deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos (Naveira y González, 2021).

Por tanto, el PEA de matemáticas, es el proceso voluntario en el que se ponen en juego: la reflexión, comprensión y construcción del quehacer docente y estudiantil para la promoción del conocimiento matemático; en él se debe fomentar un ambiente enriquecedor y creativo para incentivar no solo la formación académica sino también la parte integral de los individuos, buscando así el logro de los objetivos educativos de la asignatura (Vera et al., 2019).

Para poder llevar a cabo este proceso se requiere de una diversidad de estrategias didácticas, recursos, medios y materiales para que el docente se convierta en un guía y el estudiante sea el protagonista y el propio constructor de su conocimiento.

Estrategias didácticas en matemáticas

Para comprender el significado de estrategias didácticas (ED) es necesario entender qué es una estrategia y qué es didáctica. El primer término, se le considera como aquella acción que va encaminada a determinar fines, objetivos y propósitos que se desea alcanzar (Vargas, 2020). Por otro lado, la didáctica es la ciencia de carácter práctico, que se asocia con los principios, normas, recursos y procedimientos particulares para que se lleve a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos.

Es por ello que, las estrategias didácticas nacen de la necesidad de transformar al estudiante en un individuo consciente de su aprendizaje y de esta manera fomentar autonomía. Puesto



que, en la enseñanza tradicionalista cumplía un rol pasivo, donde el docente era el principal protagonista del proceso educativo (Barraqué et al., 2021).

Para que una estrategia tenga carácter didáctico, debe atender de manera integral las necesidades educativas, es decir, que se acoplen a las preferencias que presentan los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, se definen las estrategias didácticas como un conjunto de acciones planificadas que orientan el quehacer docente para alcanzar los objetivos de aprendizaje, con el fin de facilitar la comprensión de los contenidos, logrando generar así un aprendizaje profundo en los discentes (Sánchez et al., 2020).

Aquellas engloban métodos, técnicas y actividades que están enfocadas en fortalecer habilidades y capacidades, tales como el pensamiento crítico, razonamiento, creatividad y autonomía, las cuales posibilitan que el estudiante pueda contextualizar sus conocimientos con su diario vivir (Feo, 2010; Vale y Barbosa, 2023). En la tabla 1 se muestra una síntesis de las principales características que presentan las estrategias didácticas.

En el caso de la asignatura de matemáticas, Celi et al. (2021) menciona que las estrategias didácticas funcionan como promotor para fortalecer habilidades críticas y comprensivas, además, incentivan y promueven la creatividad para encontrar diferentes soluciones a los problemas matemáticos planteados de manera ordenada y sistemática. A su vez, el autor denota que son aplicables a todos los estilos de aprendizaje y contenidos a enseñar; permite que los estudiantes tomen la postura de un individuo activo y comprometido en la construcción de sus conocimientos. Dentro de la asignatura de matemáticas se encuentran una variedad de estrategias didácticas que pueden ser aplicadas con la finalidad de obtener resultados positivos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Resolución de problemas

Se basa principalmente en la incorporación de conceptos matemáticos al pensamiento del estudiante, mediante el planteamiento de situaciones problemáticas que permiten la reflexión para la toma de decisiones. Con esta estrategia didáctica se busca alcanzar niveles altos de aprendizajes significativos para la mejora del proceso educativo y sociedad (Josa, 2019).

En este sentido, Escario et al. (2021), manifiestan que la resolución de problemas permite incentivar y motivar el desarrollo de habilidades de interpretación y aplicación de los problemas, de igual manera, busca una educación contextualizada a la realidad con el propósito de activar el interés por aprender de los estudiantes. Sin embargo, esta estrategia puede presentar limitaciones al momento de implementarla, entre ellas: que los estudiantes no logren la comprensión de la situación problemática planteada, ya sea porque no cuentan con los conocimientos previos para su resolución o no se han podido desarrollar habilidades para la búsqueda de soluciones.



Tabla 1. Características de las estrategias didácticas en matemáticas

Estrategias didácticas	Características	Autores	Motor de Búsqueda
Estrategias didácticas en matemáticas	Desarrollan y estimulan el pensamiento crítico y reflexivo.	Feo, 2010; Mullo y Rivero, 2022; Ramírez, 2007	Google Scholar Scielo Redalyc Dialnet
	Fortalecen habilidades y capacidades del razonamiento matemático, creatividad y autonomía.		
	Generan un aprendizaje significativo y profundo en los discentes.		
	El estudiante toma el papel protagonista de su aprendizaje.	Mejía et al., 2022	
	El docente se convierte en un guía y mediador.		
	Se adaptan y aplican de acuerdo con las preferencias y estilos de aprendizaje	Sánchez et al., 2020; Josa, 2019; Escribano y del Valle, 2010	
	Posibilitan el logro de competencias para resolver problemas con facilidad y rapidez.	Oseda et al.,2020; Gómez y Mireles, 2019	
	Generan curiosidad, motivación e interés por aprender.	Mejía et al., 2022; Molina, 2017; Escribano y del Valle, 2008; Acuña y Sosa, 2017.	
	Potencia la comunicación y la interacción entre docente y estudiantes.	Cedeño y Cedeño, 2020	
	Implican mayor tiempo de implementación lo que retrasaría el cumplimiento de los objetivos.	Sánchez et al., 2020	
	Pueden generar distracción en los estudiantes si se las utiliza con exceso.		
	Puede existir un rechazo inicial por parte de los estudiantes.		
	No se puede aplicar con éxito las ED si los docentes no cuentan con la preparación adecuada.	Plaza, 2016; Gómez, 2014	

Aprendizaje basado en problemas

Por otro lado, la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP) es considerada como: Una alternativa empleada en la enseñanza, que consiste en el aprendizaje por descubrimiento, el docente se constituye en orientador, exponiendo el problema, planteando situaciones problemáticas, colaborando con el aprendizaje del estudiante, mientras que el estudiante aprende por el descubrimiento, por la organización y construcción del conocimiento (Palomino y Osorio, 2023, p. 2).

De este modo, los estudiantes pueden trabajar en grupos para resolver problemas, aplicando conocimientos y habilidades previas para la adquisición de nuevos conocimientos a medida que avanzan. Además, el ABP puede presentar una serie de características que benefician al estudiante en su proceso de aprendizaje de las cuales se mencionan a las siguientes:

- Los estudiantes se convierten en un ente activo responsable, que busca el análisis de los objetivos de aprendizaje, planifica y realiza la búsqueda de información para su procesamiento e integración.
- Fomenta el trabajo colaborativo, puesto que, estimula el diálogo, intercambio de ideas y la discusión entre pares (Pérez, 2018).
- El docente toma el rol de facilitador y guía de los procesos que conducen a la promoción de los conocimientos, además, acompaña al estudiante en todo momento por si surgen dudas y presentan necesidades (Pérez, 2018).

Con respecto a las ventajas del ABP, se consideran las siguientes:

- Invita al estudiante a involucrarse más en el aprendizaje, lo que genera motivación al interactuar con problemas reales (Escribano y del Valle, 2008; Acuña y Sosa, 2017).
- Produce cambios relevantes en los estudiantes y permite el logro de aprendizajes significativos (Escribano y del Valle, 2008).
- Fomenta el autoaprendizaje a través de la reflexión. El estudiante puede realizar un análisis sobre sus fortalezas y debilidades durante la aplicación de la estrategia didáctica (Acuña y Sosa, 2017; Escribano y del Valle, 2008).

Por otra parte, Mejía y Barreto (2022) y González et al. (2016), manifiestan que la desventaja principal del ABP es el tiempo, al ser una estrategia didáctica compleja requiere de tiempo lo que no permitiría alcanzar los objetivos de aprendizaje. Además, puede existir un rechazo inicial por parte de los estudiantes, dado que, se necesitan de varias acciones para ejecutarlo.

Aprendizaje basado en proyectos (ABPr)

El ABPr es una estrategia didáctica que está considerado “una modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas, un proceso compartido de negociación entre los participantes, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final” (García Valcárcel y Basilotta-



Gómez Pablos, 2017, p114). Igualmente, en la realización del proyecto los estudiantes se involucran en actividades como la estructuración, planteamiento y desarrollo.

Del mismo modo, el ABPr presenta una lista de características:

- Fortalecer habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación y el aprendizaje autónomo (Zambrano et al., 2022).
- El docente y los estudiantes trabajan en conjunto buscando un bien común.
- Está estrechamente vinculado con las TIC, debido a que el estudiante toma una postura de investigador para poder buscar la manera de ejecutar su proyecto (García-Valcárcel y Basilotta-Gómez Pablos, 2017).
- Promueve aspectos como la motivación, creatividad e innovación (Aritio et al., 2021).
- Genera protagonismo en el estudiante, autonomía y fortalecen relaciones interpersonales (Mera et al., 2024)

Las ventajas de implementar el ABPr en matemáticas radican en el incremento de los niveles de conocimientos de los discentes, promoviendo capacidades de análisis y síntesis; y generar compromiso en el o los estudiantes, ya que, el proyecto funciona bajo su responsabilidad lo que promueve una motivación intrínseca (Martínez, 2024).

No obstante, el ABPr, presenta desventajas. La principal es el tiempo, ya que la realización de un proyecto implica procesos más complejos que engloban su estructuración, planificación y ejecución. Además, existe un rechazo inicial debido a que los estudiantes están acostumbrados a una enseñanza tradicional, lo que no permite la introducción de nuevas experiencias de aprendizaje (García et al., 2022).

Modelación matemática

La modelación matemática se la comprende como “un proceso que tiene como finalidad representar de forma abstracta parte de la realidad para destacar propiedades específicas y descartar otras” (Mego y Parada, 2024, p. 41). Lo que permite crear conexiones cognitivas entre las conceptualizaciones matemáticas y la introducción de las mismas para dar respuestas a situaciones del mundo real (Coa y Obregón, 2023; Gutierrez et al., 2024).

Las características de la modelación matemática son las siguientes:

- Fomenta la capacidad de reflexión sobre las relaciones del fenómeno modelado con las matemáticas (Molina, 2017).
- Consiste en la representación, manipulación y comunicación de los objetos del mundo real (Molina, 2017).
- Permite la solución de problemas a través de la obtención de métodos, relaciones y símbolos (Chavarría, 2024)



- El estudiante cumple un rol activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que el docente se convierte en un guía y orientador (Mejía et al., 2022).
- Desarrolla e incentiva en los estudiantes la creatividad, motivación, exploración y autonomía en el proceso de aprendizaje (Mejía et al., 2022; Molina, 2017).

Plaza (2016), destaca las desventajas e inconvenientes que se pueden generar al implementar esta estrategia. Una de ellas, es que no puede llegar a tener un efecto significativo si los estudiantes no cuentan con los conocimientos matemáticos necesarios; el tiempo es otro factor que no permite abordar por completo la modelación matemática; existen limitantes con respecto a los recursos tecnológicos y preparación del docente.

Cálculo mental

Como estrategia didáctica permite el desarrollo del pensamiento matemático, si se aplica constantemente para visualizar resultados valiosos en el aprendizaje de los estudiantes (Gómez y Mireles, 2019). El cálculo mental tiene como características:

- Despierta en los estudiantes curiosidad, interés y motivación por las matemáticas (Gómez y Mireles, 2019).
- A través de la práctica, el estudiante adquiere destrezas que le ayudan a resolver problemas con facilidad y rapidez (Gómez y Mireles, 2019).
- Contextualiza los problemas a situaciones del diario vivir para que los estudiantes creen conexiones entre las matemáticas y el mundo real (Manchado y Ramos, 20).

El cálculo mental beneficia y enriquece el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en aspectos básicos que les permite continuar con contenidos más complejos, a su vez, promueve habilidades de comunicación, juego, concentración y atención, como también un mejor desarrollo del sentido numérico matemático.

Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es aquella estrategia didáctica que se desarrolla mediante la formación de grupos pequeños que “trabajan conjuntamente de forma cooperativa para resolver tareas académicas” (Narváez, 2015, p. 29). Permite que los estudiantes estén involucrados en procesos como la planeación, ejecución y evaluación, los cuales contribuyen a la optimización del aprendizaje; en el caso del docente, se pone en juego sus conocimientos y capacidad pedagógica por lo que se convierte en un ente que acompaña a los estudiantes en todo momento por si surgen dudas o inconvenientes (Herrada y Baños, 2018).

Del mismo modo, el aprendizaje cooperativo presenta las siguientes características:

- Potencia la comunicación y la interacción social entre docente y estudiantes (Cedeño y Cedeño, 2020).



- Ayuda a los estudiantes a practicar el valor de la tolerancia, que permite que escuchen y respeten las ideas y argumentos que se planteen durante el proceso educativo.
- Fomenta la cooperación, con el fin de inculcar en los estudiantes que se trabaja mejor en conjunto que compitiendo.
- Cada estudiante asume un rol en el grupo, como, por ejemplo: coordinador, ayudante del coordinador, responsable del material y portavoz (Cedeño y Cedeño, 2020).
- Disminuye la dependencia de los estudiantes al profesor lo que desarrolla autonomía y responsabilidad para que se desenvuelvan en la construcción de su aprendizaje.

Como ventajas de utilizar el aprendizaje cooperativo está: atender las necesidades de los estudiantes, favorecer la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas, y, que todos trabajen en conjuntos con el propósito de alcanzar un objetivo en común (Herrada y Baños, 2018; Herrada y Baños, 2018; Cedeño y Cedeño, 2020). No obstante, Robles (2015), menciona que las desventajas del trabajo cooperativo radican en que los estudiantes pueden presentar actitudes individuales marcadas, los ritmos y niveles académicos son diferentes, los docentes no cuentan con la preparación adecuada, que no permiten llevar a cabo la estrategia.

Implementación de las estrategias didácticas en el PEA de matemáticas

Para la implementación de estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas, se tomó en cuenta estudios empíricos, donde los investigadores aplican estrategias didácticas en estudiantes entre las cuales se encuentran: la resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo y la gamificación, tal como se lo indica en la tabla 2.

CONCLUSIONES

Se concluye que las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas se caracterizan por desarrollar y estimular el pensamiento crítico y reflexivo; fortalecer habilidades y capacidades del razonamiento matemático, creatividad y autonomía; generar un aprendizaje significativo y profundo, así como, la curiosidad, motivación e interés por aprender; enriquecer su formación integral fomentando valores, destrezas y capacidades; y, potenciar la comunicación y la interacción entre docente y estudiantes.

La implementación de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, mediante análisis documental de investigaciones empíricas, se puede concluir que las más utilizadas en la educación secundaria son: la resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo y la gamificación. Estas estrategias se basaron en: exploración de saberes previos, estructuración, transferencia y contextualización; y, de la educación STEM a través de 3 fases: organización y diseño experimental; tema, procesamiento y análisis de datos; y presentación de los resultados.



Tabla 2. Implementación de estrategias didácticas

Nivel Geográfico	Autor/Año	Estudio (Título)	Descripción	Estrategia aplicada	Implementación	Resultados
Regional	Rivera y Gárces, 2018	Implementación de la resolución en problemas, en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Agroindustrial Monterilla, utilizando como estrategia pedagógica las olimpiadas matemáticas.	Tiene como objetivo implementar la resolución de problemas con estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Agroindustrial Monterilla, utilizando como estrategia pedagógica las olimpiadas matemáticas. Contempla un enfoque cualitativo y crítico social.	Resolución de problemas	Se implementó mediante la investigación acción que cuenta con 4 fases: Observación, planificación, acción y reflexión.	Permitió fortalecer habilidades para resolver problemas. Promovió motivación y autonomía en los estudiantes. Ayudó a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas.
	Rojas y Movilla 2018	La metodología resolución de problemas matemáticos como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de grado 11º de la Institución Educativa Departamental Silvia Cotes de Biswell.	Tiene como objetivo utilizar la metodología de resolución de problemas matemáticos como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de grado 11º de la Institución Educativa Departamental Silvia Cotes de Biswell.	Resolución de problemas	Se siguieron las cuatro etapas de la metodología de Polya aplicada en guías de trabajo.	Se resalta el mejoramiento de las habilidades del pensamiento crítico en los participantes que fueron intervenidos mediante la metodología RDP.
Regional	Rodríguez, 2023	Competencias matemáticas y de investigación: aprendizaje basado en problemas en educación secundaria.	Tiene como objetivo implementar el ABP como estrategia para promover el desarrollo de competencias matemáticas. Presenta un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental. Se aplicó un pre test y post test a dos grupos: uno de control conformado por 21 y otro experimental de 47 estudiantes.	Aprendizaje basado en problemas	De acuerdo con la educación STEM se implementó el ABP a través de 3 fases: 1. Organización y diseño experimental 2. Tema, procesamiento y análisis de datos. 3. Presentación de los resultados	El ABP mediado por actividades propias de la educación STEM permitió desarrollar y mejorar las competencias matemáticas y las competencias de investigación en los estudiantes de secundaria de la muestra.



	González et al., 2021	Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio	El objetivo es estudiar el impacto de la gamificación en educación matemática, en particular, desde un juego virtual que considera un cono y un cilindro con misma área basal y altura, para deducir la relación de sus volúmenes. Contempla un enfoque cuantitativo descriptivo de tipo cuasiexperimental, con grupo control y piloto y aplicación de test.	Gamificación	Para la implementación de la gamificación se realizó mediante un diseño de un videojuego que consta de 3 etapas: inicio e introducción, resolución de problemas, finalización del juego.	El resultado obtenido de la investigación fue que este medio educativo puede provocar mejoras en los aprendizajes del alumnado, quien parece ser proclive a su uso.
Regional	Linares (2017)	El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos de educación secundaria	Tuvo como objetivo determinar en qué medida el aprendizaje cooperativo influye en el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Privada "San Juan Bautista de la Salle". Presenta un enfoque cuantitativo y tiene un diseño cuasi-experimental. Trabajo con un grupo de control y otro experimental, cada uno de 20 estudiantes.	Aprendizaje Cooperativo	Se implementó mediante 4 momentos de una sesión de aprendizaje cooperativo: 1. Activación de conocimientos previos y orientación hacia la tarea. 2. Presentación de los contenidos. 3. Procesamiento de la información. 4. Recapitulación de lo aprendido	Se demostró un mejoramiento de las calificaciones de los estudiantes en las capacidades razonamiento y demostración, comunicación en matemática y resolución de problemas.
Nacional	Mera y Escobar, 2024	Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica	Tuvo como objetivo evaluar la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de las operaciones aritméticas	Aprendizaje Basado en problemas	Se implementó en 3 momentos: 1. Preparación del ABP 2. Aplicación de las 8 fases del ABP. 3. Finalización del	La aplicación del ABP incide favorablemente en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones



			básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica "Antonio Granda Centeno". -Modalidad de investigación documental y de campo. -Nivel correlacional. -Diseño Cuasiexperimental. -Enfoque mixto. - Participaron 40 estudiantes, divididos en 20 para el grupo experimental y 20 para el grupo de control.	ABP	aritméticas básicas en los estudiantes de octavo grado.
Nacional	Sagña (2021)	Metodología de gamificación para estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Intercultural Ambrosio Lasso, Cantón Guamote	El objetivo fue diseñar una metodología de gamificación para el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de educación básica superior. • Presenta un tipo básico, documental, bibliográfica, de campo, descriptiva y explicativa; y de diseño cuasi-experimental. • Se trabajó con un grupo de 30 estudiantes.	Gamificación. Se implementó mediante una metodología de gamificación dividida en 6 fases: 1. Planeación. 2. Diseño. 3. Desarrollo. 4. Implementación. 5. Revisión. 6. Aplicación.	Se evidenció un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, además, mejora el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que, promueve la interacción de forma dinámica y motivada, propiciando el aprendizaje significativo, colaborativo y cooperativo.

REFERENCIAS

- Acuña, M., y Sosa, N. (2017). Experimentando prácticas de enseñanza: El ABP, sus implicancias para el desempeño del rol del tutor. *Revista de Ciencia y Tecnología*, (27), 63-68. <https://shorturl.at/oRSVZ>
- Agommuoh, P., y Ifeanchi, A. (2013). Secondary School Students' Assessment of Innovative Teaching Strategies in Enhancing Achievement in Physics and Mathematics. *Journal of Educational and Social Research*, 3(8), 6-11. <https://shorturl.at/ggtmy>
- Arancibia, S., Maréchal, M., Neira, T., y Abarca, K. (2022). Creación de un instrumento de medición del pensamiento crítico a través de la matemática: Una aplicación a estudiantes de ingeniería de primer año universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(36). <http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.013>
- Barraqué, F., Sampaolles, S., Briand, L., y Vetere, V. (2021). La enseñanza de la química durante el primer año de la universidad: el estudiante como protagonista de un aprendizaje significativo. *Educación química*, 32(1). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.1.75760>
- Cabanes, L., y Colunga, S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, 17(60), 45-57. <https://shorturl.at/JNpNK>
- Cedeño, J., y Cedeño, G. (2020). El aprendizaje cooperativo en el área de matemáticas. *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1989-4155. <https://shorturl.at/q20x9>
- Celi, S., Sánchez, V., Quilca, M., y Paladines M. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 5(19), 826-842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Chavarría, J., y Gamboa, R. (2024). La modelación matemática en el proceso de formación de docentes de matemática de secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 28(1), 1-23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9393564>
- Coa, R., y Obregón, J. (2023). Modelación Matemática como Estrategia Didáctica: Una Perspectiva Procedimental de Formación Académica y Científica. *Revista Docentes 2.0*, 16(2), 259–272. <https://doi.org/10.37843/rtd.v16i2.410>
- Domínguez, S., Pérez, M., y Pérez, E. (2022). Ambientes de aprendizaje para favorecer competencias matemáticas en educación básica. *Revista RedCA*, 5(13), 144-162. <https://doi.org/10.36677/redca.v5i13.18790>
- Escario, J., Valiño, J. y Artero, I. (2021). Una aplicación interdisciplinar entre las TIC's y la economía mediante el aprendizaje basado en la resolución de problemas. *Anales de ASEPUMA*, (29), 1-47. <https://shorturl.at/Nahpm>



- Escribano, A., y del Valle, Á. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea Ediciones. <https://shorturl.at/UKApK>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, (16), 220-236. <https://n9.cl/dbhxt>
- Flores, W. (2021). Ambiente de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas ante el COVID-19. *Ciencia e Interculturalidad*, 28(1), 9-22. <https://doi.org/10.5377/rci.v28i01.11455>
- García-Valcárcel, A., y Basilotta-Gómez Pablos, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- García, S., Estrada, R., Macarulla, A., y Hernández, V. (2022). *Aprendizaje basado en proyectos*. Universidad Pontificia Comillas. <https://n9.cl/hbbpo>
- Gómez, D. (2014). Ventajas y desventajas de las TIC en la enseñanza. *Revista Científica Y Tecnológica UPSE* 2(2), 1-12. <https://doi.org/10.26423/rctu.v2i2.45>
- Gómez, G. (2011). *La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en secundaria con base en secuencias didácticas y el uso del trabajo colaborativo*. [Tesis de Maestría, Universidad Virtual Escuela de Graduados en Educación]. Repositorio abierto de Universidad Virtual Escuela de Graduados en Educación. <https://shorturl.at/cdPY5>
- Gómez, M., y Mireles, A. (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*, 3(10), 8-19. <https://shorturl.at/zfqr9>
- González, C., Martín, P., De Almeida, M., Martín, N., y López, S. (2016). Ventajas e inconvenientes del aprendizaje basado en problemas percibidos por los estudiantes de Enfermería. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 19(1). <https://shorturl.at/JT5Cy>
- Gonzalez, O., Ramos, E., y Vásquez, P. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.485331>
- Guirado, A., Gimenez, Y., y Mazzitelli, C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60). 197-214. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009>
- Gutierrez, J., Roman, E., Navarro, A., Lee, E., y Campos, P. (2024). Implementation of an Academic Software for Children from 6 to 8 Years Old for Easy Learning in Basic Mathematics and Reading Comprehesion. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 45, 38-55. <https://doi.org/10.37934/araset.45.2.3855>



- Herrada, R., y Baños, R. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 11(23), 99-108. <https://doi.org/10.25115/ecp.v11i23.2131>
- Hetmanenko, L. (2024). Applying Hamilton's vector formula in mathematics education: enhancing student mathematical skills through innovative teaching methods. *Sapientia: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(3), 1-11. <https://doi.org/10.51798/sijis.v5i3.784>
- Josa, A. (2019). *La resolución de problemas como estrategia para el aprendizaje del concepto de energía en estudiantes de media vocacional*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio abierto de la Universidad Autónoma de Manizales. <https://doi.org/10.51798/sijis.v5i3.784>
- Linares, A. (2017). *El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos de educación secundaria*. [Tesis de Maestría, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio abierto de la Universidad San Martín de Porres. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2621>
- López, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis Pedagógica*, 14(15), 55-76. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.14.15.2014.55-76>
- Manchado, M. y Ramos, L. M. (2024). Estudio comparativo de cálculo mental, resolución de problemas y actitud hacia la matemática en alumnado de tercer ciclo de educación primaria. *Revista INFAD de Psicología*, 1(1), 487-495. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2024.n1.v1.2642>
- Martínez, M. (2024). El aprendizaje basado en proyectos en la universidad. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (215), 57-65. <https://n9.cl/r7eu9>
- Mego, L., y Parada, L. (2024). Modelación matemática en el aula: La velocidad de atletas de alto rendimiento en una carrera de 100 metros. *RIME*, 1(1), 39-67. <https://doi.org/10.32735/S2810-7187202400013183>
- Mejía, L., Gallo, C., y Quintana, D. (2022). La modelación matemática como estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(26), 2204-2218. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.485>
- Mejía, M., y Barreto, G. (2022). Aprendizaje basado en problemas como método para la enseñanza de la Historia. *Portal De La Ciencia*, 3(2), 60-72. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i2.312>
- Mera, L., Campaña, V., Carnero, M., y Guzmán, R. (2024). Aprendizaje basado en proyectos. Su implementación en la Asignatura Sistemas Eléctricos del Automóvil. *Atenas*, (62), 1-14. <https://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/889>



- Mera, M. y Escobar, G. (2024). *Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio abierto de la Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41483>
- Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016). *Currículo de EGB y BGU. Matemática*. <https://shorturl.at/q7Wc0>
- Molina, J. (2017). Experiencia de modelación matemática como estrategia didáctica para la enseñanza de tópicos de cálculo. *UNICIENCIA*, 31(2), 19-36. <https://doi.org/10.15359/ru.31-2.2>
- Mullo, L. y Rivero, D. (2022). *Estrategias didácticas para mejorar los aprendizajes de Matemática de décimo EGB*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Repositorio abierto de la Universidad Tecnológica Indoamérica. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/5806>
- Narváez, M. (2015). *El aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes del Colegio Fiscal Cantón Archidona*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio abierto de la Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/13243>
- Naveira, J., y González, W. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Conrado*, 17(78), 266-275. <https://shorturl.at/0coAp>
- Niño, N., Uceda, M., Fernández, F. y García M. (2022). Estrategias didácticas para promover el aprendizaje significativo dirigido a estudiantes universitarios. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1207-1309. <https://n9.cl/3kpw0>
- Núñez, L., Gallardo, D., Aliaga, A., y Díaz, J. (2020). Estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica. *Revista Eleuthera*, 22(2), 31-50. <https://doi.org/10.17151/eleu.2020.22.2.3>
- Palomino, J., y Osorio, V. (2023). El aprendizaje basado en problemas para el logro de competencias en educación superior. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2(16), 1-20. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v2i10.3484>
- Peña Portocarrero, E., Álvarez Paco, J., Coaquira Coaquira, W., Valdés Alarcón, M., Flores, F., y Ruiz Peralta, K. (2022). Virtual Education: Advantages and Disadvantages For Latin America. *Journal of Positive School Psychology*, 6(8), 1645-1657. <https://shorturl.at/x00O5>
- Pérez, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. *Voces de la Educación*, 3(6), 155-167. <https://n9.cl/ds8ro>



- Plaza, L. (2016). Obstáculos presentes en modelación matemática. Caso ecuaciones diferenciales en la formación de ingenieros. *Revista Científica*, 25(2), 176-187. <https://doi.org/10.14483//udistrital.jour.RC.2016.25.a1>
- Ramírez, P. (2007). *Estrategias didácticas para una enseñanza de la matemática centrada en la resolución de problemas. el caso de los estudiantes de "Didáctica de la Matemática III" de la Especialidad de Primaria de la EAP de Educación de la UNMSM*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11175>
- Rivera, C. y Gárces, Y. (2018). *Implementación de la resolución en problemas, en estudiantes de básica secundaria de la institución educativa agroindustrial monterilla, utilizando como estrategia pedagógica las olimpiadas matemáticas*. [Tesis de Maestría, Universidad del Cauca]. Repositorio Universidad del Cauca. <https://shorturl.at/ELkNh>
- Robles, L. (2015). EL trabajo cooperativo. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 1(2), 57-66. <https://n9.cl/pgkek>
- Rodríguez, F. (2023). *Competencias matemáticas y de investigación: aprendizaje basado en problemas en educación secundaria*. [Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey]. Repositorio Tecnológico de Monterrey. <https://hdl.handle.net/11285/651245>
- Rojas, B. y Movilla, T. (2018). *La metodología resolución de problemas matemáticos como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de grado 11º de la Institución Educativa Departamental Silvia Cotes de Biswell*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional Universidad de la Costa. <https://hdl.handle.net/11323/199>
- Ruiz Peralta, K., Armijos Caamaño, S., y Torres Zambrano, J. (2023). Uso de las TIC en la gamificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas. *Revista InveCom*, 3(2), 1-23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8056728>
- Sánchez, C., Aguilar, M., Martínez, J., y Sánchez, J. (2020). *Estrategias Didácticas En Entornos De Aprendizaje Enriquecidos Con Tecnología (Antes Del COVID-19)*. Casa abierta al tiempo. <https://shorturl.at/v4I2Q>
- Sornoza, H. y Arteaga, M. (2022). Estrategias didácticas tecnológicas para mejorar el rendimiento académico en el área de matemática. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 6(11), 335-350. <https://n9.cl/9k3uaj>
- Soto, A. (2024). Methodological strategies to reinforce the teaching of mathematics in the baccalaureate in science at the Isabel de Godin Educational Unit. *Revista Tecnológica Ciencia Y Educación Edwards Deming*, 8(1), 40-45. <https://doi.org/10.37957/rfd.v8i1.124>



- Torres Zambrano, J. F., y Rincón Rueda, A. I. (2024). Los proyectos educativos productivos en la formación de la competencia emprendedora en colegios rurales. *Uniandes Episteme*, 11(2), 257–269. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i2.3493>
- Vale, I., y Barbosa, A. (2023). Active learning strategies for an effective mathematics teaching and learning. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 573-588. <https://doi.org/10.30935/scimath/13135>
- Vargas, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1). <https://n9.cl/ichwk>
- Vera, R., Maldonado, K., Batista, Y., Castro, A., y Vigoa, Y. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje un reto en el cambio educativo. *UNESUM - Ciencias*, 3(3), 109-122. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v3.n3.2019.161>
- Wagner, G., Gutiérrez, H., y Ospina, L. (2016). Enseñanza del concepto de números decimales y sus operaciones desde las etapas real o concreta, gráfica y simbólica. *Revista De Investigaciones Universidad Del Quindío*, 28(1), 32-42. <https://doi.org/10.33975/riug.vol28n1.33>
- Zambrano, M., Hernández, A., y Mendoza, K. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182. <https://n9.cl/x4s05>

