

Tipo de artículo: Artículo original

El aprendizaje de la Matemática y su aplicación práctica

Mathematics learning and its practical application

Diana Alexandra Gamboa Castillo ^{1*} , <https://orcid.org/0000-0002-1596-8319>

María del Carmen Paredes Guijarro ² , <https://orcid.org/0000-0002-1994-9123>

Carlos Alexis Miranda Bravo ³ , <https://orcid.org/0000-0001-6179-1764>

Kléber Fabián Chaglla Cholota ⁴ , <https://orcid.org/0000-0002-5149-7219>

¹ Magister en Educación con mención en Innovación y Liderazgo Educativo; Ingeniera en Sistemas Computacionales e Informáticos. Unidad Educativa "Pilahuin" Ambato, Ecuador. Correo electrónico: gamboacdiana@gmail.es

² Licenciada en ciencias de la educación mención informativa y computación, Unidad Educativa "Francisco Flor" Ambato, Ecuador. Correo electrónico: maryparedes16@hotmail.com

³ Ingeniero en electrónica, telecomunicaciones y redes. Magister en tecnologías de la información mención redes de comunicaciones. Unidad Educativa "María Auxiliadora" Riobamba, Ecuador. Correo electrónico: alexismiranda93@gmail.com

⁴ Licenciado en sistemas computacionales. Magister en tecnologías Para la gestión y práctica docente, Colegio de Bachillerato "María Mazzarello" Riobamba, Ecuador. Correo electrónico: kleberfmc@hotmail.com

* Autor para correspondencia: gamboacdiana@gmail.es

Resumen

En el artículo que se desarrolla se presenta un proceder metodológico que posibilite promover el aprendizaje de la Matemática desde el punto de vista práctico con énfasis en la solución de problemas extra matemáticos de modo que los estudiantes observen la aplicación de los contenidos matemáticos con la vida real y logren motivarse por el estudio de esta asignatura. Se realiza un estudio teórico direccionado a la solución de problemas y la motivación como recursos necesarios en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en cualquier área del saber y particularmente en Matemática, posteriormente se realiza un análisis a partir de los resultados obtenidos de una encuesta realizada a un grupo de estudiantes de bachillerato y los resultados obtenidos en su aprendizaje después de aplicado el proceder metodológico expuesto en el artículo.

Palabras clave: aprendizaje, contextualización, motivación, problemas matemáticos.

Abstract

This article presents a methodological approach to promote the learning of Mathematics from a practical point of view with emphasis on the solution of extra-mathematical problems so that students can observe the application of mathematical contents to real life and become motivated to study this subject. A theoretical study is conducted on problem solving and motivation as necessary resources in the development of students' learning in any area of knowledge and particularly in Mathematics, then an analysis is made based on the results obtained from a survey of a group of high school students and the results obtained in their learning after applying the methodological procedure described in the article.

Keywords: contextualization, learning, mathematical problems, motivation.

Recibido: 11/04/2022

Aceptado: 15/07/2022

En línea: 21/07/2022



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Introducción

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del bachillerato se muestran dificultades en el aprendizaje de los estudiantes (Butrón-Zamora & Sánchez-Ruiz, 2021). Ello se debe a que no observa la aplicación práctica de los contenidos que reciben, lo que provoca desinterés por aprender y desmotivación por la asignatura. Esta situación genera un bajo rendimiento académico, razón por la cual se propone un proceder metodológico con énfasis en la resolución de problemas prácticos que influyan en la motivación de los estudiantes por la asignatura y se logren niveles cualitativamente superiores en el aprendizaje de los estudiantes (Mar-Cornelio et al., 2021). Se hace necesario promover la relación teoría-práctica, aspecto en los que se coincide, además de la coherencia pedagógica, el establecimiento de puentes entre el conocimiento y la acción ¿Qué se sabe de la relación entre la teoría y la práctica en la educación?, haciendo énfasis que la relación teoría-práctica contribuye a que se convierta en significado los contenidos de la matemática, entre otros contenidos (Álvarez et al., 2012).

Dentro de las misiones que tiene el bachillerato están el poder lograr una cultura general integral, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje es una vía para el logro de tales propósitos (Bermúdez-Pacheco et al., 2021). Es por eso que constituye un objetivo el poder preparar a los estudiantes desde los contenidos de las asignaturas, específicamente los de Matemática (Samaniego et al., 2021). De esta forma se podrá lograr el éxito en los estudios del nivel superior por todas las operaciones lógicas del pensamiento que esta materia desarrolla y como resultado un éxito futuro en su profesión (González-García et al., 2018).

La enseñanza de la Matemática tiene como objetivo esencial la comprensión por parte de los estudiantes de la realidad que les rodea, así como de los avances de la ciencia y la técnica, teniendo como centro la resolución de problemas (Bermúdez-Pacheco et al., 2021; Villalpando et al., 2020). El cumplimiento de tales propósitos les va a permitir al estudiante poder desarrollar habilidades y obtener nuevos conocimientos a partir de los conocimientos previos de grados anteriores (Samaniego et al., 2021).

Se requiere que los docentes que impartan la asignatura de Matemática en este nivel de enseñanza sean capaces de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera creativa (González-García et al., 2018). De este modo posibilitará que el egresado obtenga los conocimientos necesarios y desarrollen las habilidades que requerirán para enfrentar con éxito los contenidos matemáticos en otros niveles educativos, así como para su aplicación durante toda la vida. En tal sentido, el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, por medio de los recursos educativos abiertos, es una herramienta primordial para lograr tales propósitos (Armijo, 2021; Ortega et al., 2021; Zapata, 2020).



Para el logro de estos fines es importante tener en cuenta diversas situaciones que se presentan en la vida real, ya que estas constituyen el motor impulsor para motivar a los estudiantes por el estudio de la asignatura y lograr mayores niveles de aprendizaje (Armijo, 2021; Paredes, 2021). Estas situaciones se elaboran en la medida en que se suceden los contenidos y en correspondencia con estos, donde se sugiere que cada nuevo contenido que se imparta se realice utilizando dichas situaciones prácticas (Samaniego et al., 2021).

La elaboración de las tareas en cada una de las clases debe ir direccionada a este fin, a la resolución y a la elaboración de problemas relacionados con el contenido que se imparte. Para ello, en cada caso se debe revelar la utilidad del contenido que se aprende y pedir en la realización los argumentos necesarios en el proceso de solución, lo cual posibilita el desarrollo de una cultura matemática en los estudiantes (Rodríguez et al., 2021). La vinculación de lo que se aprende con la vida real en las clases de Matemática juega un papel decisivo en el logro de los objetivos que se proponen en el bachillerato, dadas sus posibilidades y potencialidades. Hoy por lo general la resolución de problemas, constituye el centro de la enseñanza de la Matemática en cualquier latitud.

Un elemento importante para promover la motivación por la asignatura en este nivel de enseñanza lo constituyen la orientación de trabajos investigativos y trabajos prácticos, exposiciones de aspectos históricos y del desarrollo de la Matemática, concursos de conocimientos, la utilización de asistentes matemáticos, la celebración de conferencias y conversatorios con profesores y especialistas, entre otras actividades (Guardias et al., 2018; Madrigal, 2020). Estos espacios propician la percepción de la utilidad social de la matemática y de su enseñanza. La motivación regula la dirección, el objeto meta y la intensidad o activación del comportamiento, por lo que se considera por autores de este artículo que los contenidos que no se haga valer su significado no se convierte en motivación para su aprendizaje (González, 2012).

La vinculación de los contenidos con la vida real viéndose como una definición más amplia de problema no solo permite resolverlos sino también fijar métodos de trabajo para proponer otros donde se adquieran nuevos conocimientos. Uno de los retos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es la resolución de problemas, no solo en lo operacional y motivacional, sino también en el análisis y comprensión de una situación (Núñez & Suárez, 2021).

Elementos que intervienen de manera decisiva en el aprendizaje de los estudiantes

Adicionalmente, Núñez & Suárez (2021) plantea que las diferentes situaciones que pueden aparecer en cualquier ámbito de la vida posibilitan al estudiante argumentar e identificar las ideas fundamentales, establecer juicios, así como analizar la validez de argumentos sobre determinadas proposiciones logrando un mayor aprendizaje de los



estudiantes. Otros investigadores han planteado que la resolución de problemas constituye un proceso que se ejecuta en varias etapas (Espinal & Gelvez, 2019; Bueno, 2018; Lozada & Fuentes, 2018).

En adición a la idea anterior, la misma comprende, en primer lugar, la orientación al problema, donde se analiza el contexto donde se desarrolla y sus particularidades. La segunda etapa está relacionada con el trabajo en el problema, donde se determinan las relaciones necesarias en busca del modelo a resolver hasta encontrarlo. Seguidamente, en la tercera etapa es donde se resuelve el modelo, por medio de la realización de un despliegue de acciones u operaciones, en muchos casos de tipo procedimental (Bueno, 2018; Lozada & Fuentes, 2018). Por último, en la cuarta etapa es en donde se analizan las soluciones obtenidas y su relación con el contexto donde se desarrolla el problema, así como las condiciones perspectivas y retrospectivas, en la cual se hace una revisión del proceso de solución y si este proceder es posible aplicarse a otros contextos (Espinal & Gelvez, 2019).

Es importante considerar que, para el logro de un mejor aprendizaje, la forma en que se desarrollan los contenidos juega un papel esencial, ya que se asimilan con mayor rapidez si estos se imparten a partir de situaciones reales y si se encuentran vinculadas a las necesidades e intereses de los estudiantes, lo que posibilita una motivación adicional y que estos se involucren con un mayor interés (Carmona et al., 2019). Cuando una persona se enfrenta a resolver un problema, a priori, le supone una tarea no demasiado fácil, constituyendo además un desafío con el que desarrollará su creatividad y sus habilidades matemáticas (Ayllón et al., 2016).

Sobre esta base se presenta a los estudiantes, al inicio de cada subsistema de clases, un conjunto de problemas relacionados con la vida real, que resulten significativos para ellos y les permita expresar sus conocimientos y niveles de partida, de manera que garanticen tener una visión general del contenido (Guardias et al., 2018). La significatividad se encuentra relacionada con lo que puede hacer el estudiante y el hallazgo del valor de lo que aprende su importancia y la apropiación de los nuevos conceptos, relaciones y procedimientos en la medida que busquen la solución a estos problemas (Jiménez-Puig et al., 2019; Samaniego et al., 2021).

Esta relación facilita la comprensión de la necesidad de utilizar las tareas contextualizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el aula y fuera de esta, que se correspondan en lo fundamental con las experiencias de los alumnos en la escuela, así como, tener en cuenta la historia escolar del alumno y su realidad socio-cultural (Zilberstein & Silvestre, 2002). Adicionalmente, la vinculación del contenido con la práctica, constituye una de las normativas de la clase actual que tiene la finalidad de elevar la calidad del proceso educativo con énfasis en lo instructivo, así como formar valores y actitudes a partir de las vivencias de cada uno de los estudiantes (Oquendo & Macancela, 2016). Se sugiere incluir en cada subsistema de clases, tareas que respondan a cada uno de los niveles de desarrollo alcanzado por los estudiantes, contextualizadas, direccionadas a sus necesidades, inclinaciones e intereses



ya que el logro de la comprensión de los contenidos matemáticos se encuentra estrechamente vinculado con sus significados (Ayllón et al., 2016).

El carácter contextualizado del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el bachillerato evidencia la necesidad de estructurar situaciones en las que el profesor, como guía principal en este proceso, partiendo de los fines, de los contenidos, de las condiciones, de las características y necesidades individuales de cada estudiante, simule la realidad para la que se preparan los sujetos que aprenden. Los conocimientos se construyen usándolos como sucede en contextos reales, además no solo saber dar soluciones sino crearlos y saber cómo pueden resolverse.

Como continuación de la idea anterior, Rodríguez et al. (2021) plantean que la habilidad de formular problemas, como parte del proceso de su solución, radica en que el desarrollo de esa habilidad es una problemática actual en la escuela, interviene en el éxito-fracaso en dicho proceso y su desarrollo es esencial en la actividad escolar. En tal sentido, el aprendizaje debe adquirir para el estudiante un sentido personal positivo, vivenciarlo como algo importante en su vida y como fuente de su desarrollo actual y futuro.

La situación escogida por parte del profesor debe cumplir que tiene que tener vinculación con los contenidos teóricos tratados y que se estén tratando en la asignatura, mostrar un aspecto problemático, pero significativo para el estudiante proviniendo de sus experiencias recientes o pasadas. Al respecto Oquendo & Macancela (2016) plantean que para que el alumno sienta la necesidad de enfrentar una tarea cualquiera debe sentirse motivado hacia esta, para lo cual necesita tener los recursos cognitivos y procedimentales básicos para enfrentarla, conocer, además, la utilidad, la trascendencia que tiene en su formación, en su vida personal.

Se coincide con Oquendo & Macancela (2016) en que en la envoltura lingüística de la situación o problema debe estar explícito el entorno en que esta se produce de modo que invite al estudiante a enfrentarla y que se involucre en su solución como resultado de su interés e inquietud, esto se ha tenido en cuenta también desde las matemáticas, solo que en ocasiones a consideración de los autores ha faltado la intención explícita. Krutetski (1989) aborda que es sujeto al olvido todo lo que no se usa, no se repite, lo que no representa el interés, lo que deja de ser esencial para el hombre.

Es indiscutible el efecto positivo que se produce en el estudiante respecto al aprendizaje de un contenido, el hecho de que encuentre la utilidad social que tiene y la utilidad individual que puede reportarle el conocimiento con el que está interactuando (Silvestre & Zilverstein, 2002). Al respecto, Krutetski (1989) aborda que el principal remedio para la prevención del olvido consiste en la aplicación de los conocimientos asimilados en la práctica. Adicionalmente, se considera que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el bachillerato propicia el desarrollo en el pensamiento de cada estudiante, sobre la base de la influencia en la esfera afectiva, el cual posibilita que los



contenidos aprendidos tengan un significado y un sentido personal, de modo que sirvan de base para los nuevos contenidos que se suceden y que serán necesarios para su accionar en la vida (Bermúdez-Pacheco et al., 2021; Carmona et al., 2019).

La revelación del significado social y la búsqueda del sentido personal de lo que se aprende, permite al alumno disfrutar del aprendizaje al establecer un vínculo afectivo positivo, intenso y estable, posibilitando enfrentar las contradicciones, los problemas y cambios que se generan en los procesos educacionales (Caraballo, 2010). Aunque en las múltiples situaciones en las que el estudiante se enfrenta en la vida, no siempre tiene el conocimiento del tema en que se enmarcan las mismas, el profesor tiene que crear las condiciones para que de manera independiente pueda asumir la resolución de estas desde la comprensión textual hasta la búsqueda independiente de la información. La comprensión, invención y resolución de problemas permiten el desarrollo progresivo de las competencias en matemática; existiendo entre ellas una relación de interdependencia y demuestra la importancia que tienen para la construcción del conocimiento y la disminución de inconvenientes que se presentan en el aprendizaje (Munayco-Mesias & Solís-Trujillo, 2021).

Al estudiante le es posible, comprender el problema y comenzar su proceso de solución, por medio de la utilización de la orientación dada por el profesor, este propone la preguntas necesarias, un clima socio-psicológico favorable para que se garantice que el estudiante se involucre en el contexto de formulación y pueda encontrar las estrategias más racionales que le permita dar la respuesta de acuerdo a las condiciones iniciales planteadas del problema y se desenvuelva en ese contexto de modo que pueda valorar si es correcto el camino encontrado durante el proceso de solución.

En el proceso de enseñanza aprendizaje donde la vinculación de los contenidos con la vida real juega un importante papel en el aprendizaje de los estudiantes, el estudiante constituye un ente activo jugando un rol protagónico, donde debe ser orientado por parte del profesor a la búsqueda de situaciones prácticas o construcción de problemas prácticos sencillos teniendo como referencia los textos de noticias, artículos u otros materiales, fundamentalmente que tengan puntos de contacto con su realidad social. Una arista que el profesor debe hacer énfasis es la relacionada con la importancia práctica de lo que se ha aprendido por lo que presupone una buena preparación del profesor.

Materiales y métodos

El inicio de la investigación se centró en un estudio teórico sobre la influencia que ejerce la aplicación práctica de los contenidos de Matemática del bachillerato en los resultados del aprendizaje y la motivación por la asignatura de los



estudiantes en este nivel de enseñanza. Posteriormente al estudio realizado se procedió al demostrar la validez de los hallazgos encontrados.

Se elaboró una sociedad científica en la cual participaron los 63 estudiantes objeto de análisis, donde el tema central de la sociedad giró en torno a la elaboración de problemas sencillos relacionado con los contenidos impartidos relacionados con la esfera de la realidad con la que ellos estaban más identificados.

Se orientó el direccionamiento de cada una de las clases haciendo hincapiés en la revelación del significado del material que se aprende, su importancia, y todo ello direccionado a la solución de problemas, se realizaron actividades metodológicas para la elaboración de problemas contextualizados, o relacionados con la vida real, en cada una de las temáticas que se estudian en este nivel de enseñanza, con la finalidad de correlacionar los resultados de aprendizaje y motivación por la asignatura con la impartición de clases con énfasis en la contextualización del contenido y la resolución de problemas.

Para la investigación se tuvo en cuenta diferentes estrategias utilizadas por otros autores que han estudiado la resolución de problemas matemáticos, las etapas por las cuales transita este proceso y las acciones a seguir por parte del profesor en cada una de las etapas. Se seleccionó un grupo de estudiantes de bachillerato en la asignatura Matemática y se puso en práctica durante un curso escolar la estrategia elaborada. Se elaboró una encuesta final donde se midieron los niveles de aceptación y motivación por la asignatura y se compararon los resultados con el de años anteriores. Finalmente, se analizó la influencia de la contextualización de los contenidos matemáticos que se estudian con énfasis en la resolución de problemas, a partir del análisis de los resultados del aprendizaje durante un curso escolar.

Resultados y discusión

Los resultados que relacionan la enseñanza de los contenidos matemáticos en el bachillerato con la motivación por la asignatura y el aprendizaje de los estudiantes se presentan a través de los resultados de la encuesta realizada a 63 estudiantes de este nivel de enseñanza y de la tabla que se presenta donde se plasma la nota media de estos estudiantes, obtenida a partir de sus notas en el curso escolar 2020-2021 y su comparación con la nota media de estos estudiantes de los cursos 2018-2019 y 2019-2020.

La encuesta procuró responder las siguientes preguntas:

¿En este curso te ha incentivado más el estudio de la Matemática a partir de conocer la importancia y aplicación práctica de los contenidos que estudias?---Sí ----No



¿Sientes que tus conocimientos matemáticos adquiridos son más sólidos?---Sí ----No

La encuesta realizada al grupo de 63 estudiantes seleccionados arrojó como resultado que 57 de los 63 estudiantes mostraron una mayor inclinación por la asignatura para un 90.47%, donde manifestaron que les resultó más asequible la asignatura, y les motiva una mayor participación en la misma. Con respecto a la segunda pregunta se obtuvo como resultado que 59 de los 63 estudiantes plantean tener conocimientos más sólidos en la asignatura a partir de la aplicación práctica de los contenidos matemáticos, lo que representó un 93.65% de los encuestados.

Para poder triangular la información y llegar a conclusiones fidedignas se cruzó la información obtenida en la encuesta con los resultados de la tabla 1 que a continuación se expone. En la misma se presentan los resultados comparativos del aprendizaje respecto a la nota media en la asignatura en el curso escolar 2020-2021 con relación a dos cursos anteriores. Se recopilieron las notas de los 63 estudiantes en el curso 2020-2021. Posteriormente, se determinó su media aritmética. De igual forma se procedió en los cursos 2018-2019 y 2019-2020.

Tabla 1. Información obtenida como resultado de la aplicación de la encuesta a 63 estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

	Curso 2018-2019	Curso 2019-2020	Curso 2020-2021
Nota media	72.5	73.8	90.1

El estudio realizado corroboró la correlación existente entre la aplicación práctica de los contenidos matemáticos en el bachillerato, con el éxito en el aprendizaje y la motivación por el estudio de la asignatura, resultado propuesto por Klingber (1972) y con el cual coinciden los autores de la investigación.

Este es uno de los principios didácticos relacionado con la vinculación de la teoría con la práctica en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, el cual garantiza la objetividad y tiende a buscar la relación lógica entre lo uno y lo otro. Esto significa cómo utilizar la teoría para ponerla en función de la práctica y cómo sustentar la práctica desde el punto de vista teórico.

El estudio corroboró que si el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el bachillerato se desarrolla con énfasis en la vinculación de los contenidos que se imparten con la vida real entonces los resultados en el aprendizaje de los estudiantes y la motivación son cualitativamente superiores.

El presente trabajo sugiere que se investigue, en correspondencia con los programas de estudio de la Matemática en cada uno de los años del bachillerato, cuáles son los contenidos en que el estudiante se encuentra más en condiciones



de entender su utilidad práctica por la cercanía de estos al medio que les rodea y construir situaciones prácticas que pueda resolver, y en cuáles solo es posible la comunicación del contexto de aplicación.

Conclusiones

La aplicación práctica de los contenidos matemáticos en el bachillerato constituye un elemento de vital importancia en el aprendizaje y la motivación por el estudio de la Matemática en este nivel de enseñanza mostrándose a través de la nota media de los estudiantes.

La resolución de problemas prácticos como vía esencial para lograr la vinculación de la teoría con la práctica en la asignatura posibilita, que con los contenidos matemáticos que se tratan, se logre un aprendizaje significativo y desarrollador en los estudiantes.

La triangulación de la información y posterior análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, así como el análisis del producto de la actividad traducido en el aprendizaje de los estudiantes a partir de sus notas corroboran la relación directa existente entre la aplicación práctica de los contenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el bachillerato con la motivación por el estudio de la asignatura y el logro de aprendizajes cualitativamente superiores.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Diana Alexandra Gamboa Castillo, María del Carmen Paredes Guijarro, Carlos Alexis Miranda Bravo, Kléber Fabián Chaglla Cholota.
2. Curación de datos: Carlos Alexis Miranda Bravo, Kléber Fabián Chaglla Cholota.
3. Investigación: Diana Alexandra Gamboa Castillo, María del Carmen Paredes Guijarro.
4. Metodología: Diana Alexandra Gamboa Castillo, María del Carmen Paredes Guijarro.
5. Administración del proyecto: Diana Alexandra Gamboa Castillo.
6. Software: Carlos Alexis Miranda Bravo, Kléber Fabián Chaglla Cholota.



7. Supervisión: Diana Alexandra Gamboa Castillo.
8. Validación: Diana Alexandra Gamboa Castillo.
9. Visualización: Carlos Alexis Miranda Bravo, Kléber Fabián Chaglla Cholota.
10. Redacción – borrador original: Diana Alexandra Gamboa Castillo, María del Carmen Paredes Guijarro, Carlos Alexis Miranda Bravo, Kléber Fabián Chaglla Cholota.
11. Redacción – revisión y edición: Diana Alexandra Gamboa Castillo, María del Carmen Paredes Guijarro, Carlos Alexis Miranda Bravo, Kléber Fabián Chaglla Cholota.

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

- Armijo, Á. R. C. (2021). La modalidad virtual y sus dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “A”, de la Unidad Educativa Once de Noviembre, durante el primer quimestre del periodo académico 2020–2021 (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7575>
- Ayllón, M. F., Gómez, I. A., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y representaciones*, 4(1), 169-218. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr.2016.V4n1.89>
- Bermúdez-Pacheco, M., Cayambe-Guachilema, M., Gómez-Samaniego, G., & Nuñez-Michuy, C. (2021). Estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática del bachillerato de la unidad educativa el empalme, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9201-9214. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.982
- Bueno, P. M. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿una relación vinculante?. *Revista Electrónica Interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(2), 91-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Butrón-Zamora, P. O., & Sánchez-Ruiz, J. G. (2021). Características en estrategias de aprendizaje en matemáticas por alumnos mexicanos de bachillerato. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 12(1), 34-54. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93042021000100034&script=sci_arttext



- Carmona, C. M. C., Ruiz, R. M., & Triana, L. I. (2019). Reflexiones acerca del concepto competencias y aprendizaje por competencias en las instituciones de educación superior y su incidencia en el aprendizaje de las matemáticas. *Opuntia Brava*, 11(1), 297-307. <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/723>
- Espinal, M. L. M., & Gelvez, D. Y. P. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442019000200008
- González, L. (2012). La motivación. Su evaluación y desarrollo. La Habana: Ciencia y Técnica.
- González-García, A., Muñoz-Rodríguez, L., & Rodríguez-Muñoz, L. J. (2018). Un estudio exploratorio sobre los errores y las dificultades del alumnado de Bachillerato respecto al concepto de derivada. *Aula abierta*, 47(4), 449-462. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.4.2018.449-462>
- Guardias, A. M. V., Bautista, S. M., & García, S. R. (2018). Los videos educativos como herramienta disruptiva para apoyar el proceso de aprendizaje de algoritmos de resta y multiplicación en estudiantes de segundo grado de primaria. *Revista Educación*, 42(2), 149-169. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-26442018000200009&script=sci_arttext
- Jiménez-Puig, E., Broche-Pérez, Y., Hernández-Caro, A. A., & Díaz-Falcón, D. (2019). Funciones ejecutivas, cronotipo y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142019000200015&script=sci_arttext&tlng=pt
- Klinberg, L. (1972). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Krutetski, V. A. (1989). *Psicología*. Moscú: Editorial Progreso.
- Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 57-74. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/?format=html&lang=es>
- Madrigal, P. S. (2020). Errores frecuentes en el área de matemáticas, un análisis estadístico con alumnos de bachillerato. *Pensamiento Matemático*, 10(1), 2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7762602>
- Mar-Cornelio, O., Ramírez-Pérez, J. F., López-Cossio, F., Morejón, M. M., & Orellana-García, A. (2021). Impacto de la Maestría en Informática Médica Aplicada en la informatización de la salud pública cubana. *Revista Información Científica*, 100(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332021000200013



- Munayco-Mesias, E., & Solís-Trujillo, B. P. (2021). Comprensión, invención y resolución de problemas. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 46-63. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2236>
- Núñez, R. P., & Suárez, C. A. H. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Boletín Redipe*, 10(9 (2021)), 459-471. <https://dspace-ufps.metabuscador.org/handle/ufps/1192>
- Oquendo, A. M., & Macancela, L. E. M. (2016). Las situaciones prácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 4(1). <https://doi.org/10.26423/rcpi.v4i1.121>
- Ortega, J. G. C., Pérez, J. F. R., & González, R. C. (2021). El impacto de los recursos educativos abiertos en la socialización del conocimiento en el sistema educativo ecuatoriano. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(6), 59-71. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/890>
- Paredes, T. C. H. (2021). Aplicaciones móviles y recursos educativos digitales para el aprendizaje matemático en estudiantes de bachillerato intensivo (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Sede Ambato, Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3380>
- Rodríguez, L. E. R., Hernández, Y. P., & de León, N. P. P. P. (2021). La habilidad para formular problemas en la enseñanza y el aprendizaje de la solución de problemas de Física y de Matemática. *LUZ*, 20(1), 40-54. <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1081>
- Samaniego, M. G. M. G., Guachilema, M. M. D. C., Pacheco, M. M. V. B., & Michuy, M. C. M. N. (2021). Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, unidad educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9971-10002. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1048
- Villalpando, A., J. Kanagusiko, A. G., Flores, C. P. M., Carrillo, J. M., Mendoza, J. A., Contreras, L. C. A., & Rivera, S. Q. (2020). Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial. *Revista Educación*, 44(1), 96-109. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-26442020000100096&script=sci_arttext
- Zapata, R. D. S. (2020). Entorno Virtual de Aprendizaje de gestión académica para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática a segundo año de bachillerato general unificado en la Unidad Educativa “Louis V. de Broglie” (Tesis de maestría). Universidad Israel. Quito, Ecuador. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2593>
- Zilberstein, J., & Silvestre, M. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.



Álvarez, C. Á., Sáiz, G. S., & Díaz, E. F. (2012). Planificación, colaboración, innovación: tres claves para conseguir una buena práctica docente universitaria. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 10(1), 415.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4020568.pdf>



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)