

Experiencias de aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de estudiantes de ingeniería

Susana Pérez Santos

susana.perez@updelgolfo.mx

Universidad Politécnica del Golfo de México
Paraíso, Tabasco, México

Gladys del Carmen Velázquez López

gladys.velazquez@updelgolfo.mx

Universidad Politécnica del Golfo de México
Paraíso, Tabasco, México

RESUMEN

En el presente trabajo, se exponen algunas experiencias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con estudiantes de la carrera de ingeniería en Agrotecnología de la Universidad Politécnica del Golfo de México, recabada entre los años 2019 y 2022. Se han priorizado aquellas experiencias en las que se muestran aplicaciones afines a este programa académico. Esta elección se obtuvo a partir de una encuesta en google forms realizada a estudiantes del mismo programa que permitió identificar la estrategia que más ha causado impacto en ellos.

Palabras clave: matemáticas; experiencia; estrategia; solución de problemas; aplicaciones.

Correspondencia: susana.perez@updelgolfo.mx

Artículo recibido: 02 mayo 2022. Aceptado para publicación: 25 mayo 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .

Como citar: Pérez Santos, S., & Velázquez López, G. C. (2022). Experiencias de aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de estudiantes de ingeniería. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 3022-3036. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2438

Mathematics learning experiences from the perspective of engineering students

ABSTRACT

In this paper, some didactic experiences in the teaching-learning of mathematics with students of the Agrotechnology engineering program at the Universidad Politécnica del Golfo de México, collected between 2019 and 2022, are presented. Priority was given to those experiences in which applications related to this academic program are shown. This choice was obtained from a survey in google forms conducted to students of the same program that allowed identifying the strategy that has caused more impact on them.

Keywords: mathematics; experience; strategy; problem solving; applications.

1. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas, son por excelencia consideradas como una de las materias más difíciles de aprobar sea cual sea la ingeniería. Sin duda alguna, representa una de las asignaturas con el índice de reprobación más alto que no deja de preocupar a los líderes institucionales, mientras que para un profesor que imparte dichas asignaturas es algo que por naturaleza caracteriza a las carreras de ingeniería.

De aquí la preocupación por generar estrategias que minimicen dichos índices y hacer uso de aquellas estrategias de enseñanza que generen impacto y hagan sinergia con las estrategias de aprendizaje.

De un modo general se entiende que las estrategias didácticas se refieren a los procesos afectivos, cognitivos y procedimentales que facultan al docente llevar a cabo la instrucción y al estudiante construir el aprendizaje. (Pineda Iza, Hernández Suárez, & Rincón Leal, 2019). Bajo este precepto, se pretende identificar esas estrategias desde la perspectiva del estudiante que construyen ese aprendizaje.

En ese tenor, Klimenko (2009) dice que, el asunto del aprendizaje ocupa un lugar importante en la organización del proceso educativo. Conectada orgánicamente con las necesidades de la sociedad, la educación no puede estar ajena a las demandas y exigencias que formula el mundo contemporáneo frente al desarrollo de las habilidades relacionadas con la capacidad de aprender de una manera autónoma, consciente, autodirigida y responsable.

Por otra parte, García (2013) define el aprendizaje como un proceso complejo que involucra un gran número de factores. Es un acto personal e individual que permite al aprendiz transformar la información que recibe desde el entorno en conocimiento, entendido este como la inserción introspectiva de la información, con un carácter significativo en sus estructuras mentales.

Para Angulo (2006), si la enseñanza de la matemática se orienta en virtud de la eficacia que suministra la solución en el mundo de los hechos, su justificación tendría un sentido utilitario práctico, a razón del resultado; y, por lo tanto, su apreciación se centraría en términos de consecuencias correctas, alcanzadas por quien aprende. Situación común, en los ecosistemas de enseñanza que enaltecen los aportes de la matemática aplicada. Pero, si su enseñanza ubica como tema capital la propuesta de ensayar

encadenamientos conceptuales que conduzcan a implicaciones lógicas dentro de los sistemas formalizados matemáticos, la enseñanza tendría tonalidad de proceso, porque cada implicación requiere validación de forma consciente, por quien la ejecuta (acto posterior de la reflexión).

En la búsqueda permanente de criterios que ayuden a definir un camino más claro en la enseñanza de la matemática, nos encontramos con cierta frecuencia paradigmas que nos obligan a replantear nuestros métodos. (Ortiz A. & Jimenez G., 2006). En las últimas décadas académicos de todo el mundo se ha dedicado a investigar problemas asociados con la enseñanza aprendizaje de las matemáticas tomando en cuenta que estamos tratando con una disciplina que, de suyo, tiene un pie puesto en el terreno de la educación y el otro en el de la matemática. (Herrera Sanchez, Novelo Sanchez, Díaz Perera, & Hernández Pérez, 2016).

Es aquí, donde la Didáctica de la Matemática como disciplina del ejercicio de la profesión, es una de las responsables de dotar al futuro profesional, de métodos tanto de enseñanza como de aprendizaje, que posibiliten la personalización de modos de actuar sobre la actuación de sus futuros estudiantes, es decir, que enseñen al maestro "cómo enseñar Matemáticas" y le muestren, a la vez, "cómo aprenden Matemáticas" sus estudiantes (Beltran Pazo, 2014).

2. ANTECEDENTES

Según la investigación de Malagón (2021), en las últimas décadas han surgido numerosos aportes en relación con lo que se entiende por prácticas en el aula de matemáticas, cuál es su vínculo con el desarrollo profesional de los profesores, cómo se conecta con los conocimientos profesionales que él ha construido, etcétera.

Las tendencias en enseñanza se orientan, en la actualidad, al fortalecimiento de competencias, conocimientos y valores fundamentales para aprender. Tales tendencias identifican los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar a la enseñanza de distintas materias en cualquier etapa educativa. (Santos Marín, Ramírez García, Ortega, & Torres Alonso, 2005)

Las matemáticas difícilmente se aprenden por transmisión directa de lo que se explica en el aula o de lo que se lee en los libros de texto, sino que se aprenden en interacción con situaciones problemáticas y con otros sujetos, que obligan al alumno a ir

modificando su estructura cognitiva mediante la experimentación, haciéndose preguntas, particularizando situaciones, generalizando resultados o encontrando contraejemplos. Estos procesos requieren predisposición e intencionalidad por parte de aquél que aprende. (Mallart & Deulofeu, 2017)

El reto en la actualidad de matemáticos y profesores en la enseñanza de esta ciencia es lograr que los alumnos desarrollen habilidades de pensamiento y el uso de herramientas que les permitan la resolución de los problemas en su vida cotidiana donde se apliquen modelos matemáticos, lo cual trae como consecuencia el lograr aprendizajes significativos. (Aragón Caraveo, Castro Ling, Gomez Heredia, & González Plascencia, 2009)

Si bien es cierto que la mayoría de los trabajos escritos sobre la educación matemática se refieren a la enseñanza, quedando poco espacio para la reflexión sobre el aprendizaje, también es cierto que escasamente se han puesto en práctica muchas de las ideas didácticas desarrolladas y validadas en los últimos años. (Mora, 2003)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

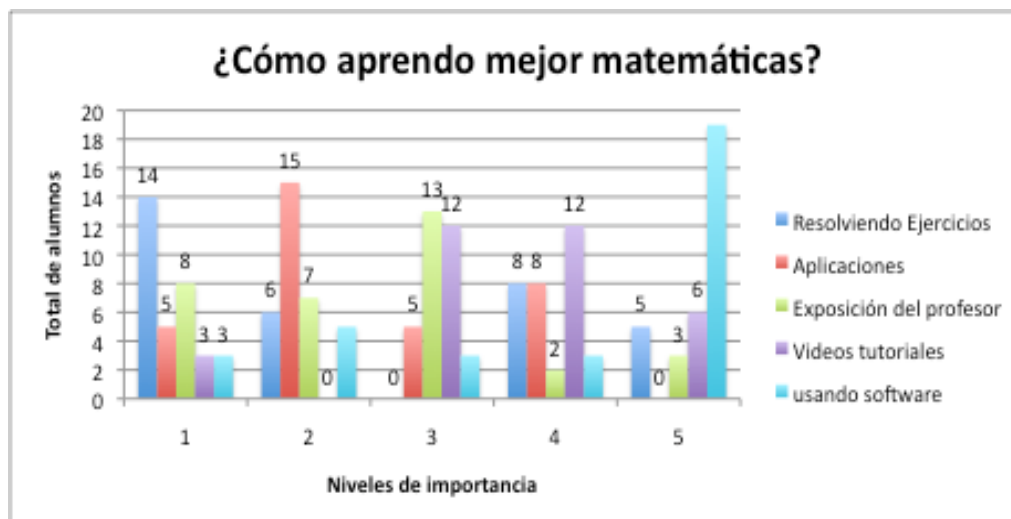
Para el presente análisis se consideró la población total de estudiantes del ciclo 2022-1 de la carrera de Ingeniería en Agrotecnología de la Universidad Politécnica del Golfo de México, utilizando como instrumento de recolección de datos un cuestionario aplicado mediante google forms en donde se indago sobre ¿cómo aprendo mejor matemáticas? Esta cuestión fue cerrada con 5 opciones de respuesta, donde los encuestados numeraron del 1 al 5 de acuerdo a sus prioridades, donde el número 1 representa la estrategia con la que aprenden mejor y 5 con la que menos aprenden. Las opciones por elegir fueron:

- Resolviendo ejercicios
- Analizando situaciones reales de acuerdo a mi perfil profesional
- Escuchando la exposición del profesor
- Revisando videos tutoriales
- Utilizando software

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Gráfico 1.- Resultados de encuesta.



Elaboración propia

En el Gráfico 1 se identifican el número de estudiantes que han seleccionado las diversas estrategias según la prioridad asociada. El eje de las X indica los niveles de importancia, el eje de las Y indica el número de alumnos que seleccionó la opción, de donde se observa que 14 estudiantes han elegido la opción Resolviendo ejercicios como prioritario para su aprendizaje; en un segundo lugar, las aplicaciones, con 15 alumnos, han tenido la mayor aceptación, mientras que la exposición del profesor representa para 13 de ellos el tercer nivel de importancia.

Curiosamente respecto a la utilización de la tecnología, como un método didáctico y facilitador, en este análisis, tanto los tutoriales y el software han quedado como cuarta y quinta opción de aprendizaje entre los estudiantes, respectivamente. Sin embargo es innegable que la evolución de los software matemáticos, ofrece sin duda nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas, pero también es una realidad que estos recursos no siempre están disponibles.

La solución de problemas matemáticos posee diversas posibilidades para darle tratamiento a la función instructiva, educativa y desarrolladora; no obstante, la comprensión del enunciado constituye la vía fundamental para atenderlas de manera holística y sistémica. (Pérez Ariza, 2016).

Tal y como señala Donoso et al (2020) la resolución de ejercicios matemáticos pone en juego no solo procesos cognitivos necesarios para la ejecución de tareas escolares, sino

que expresa el capital mismo de las matemáticas.

Por otra parte, Patiño et al. 2021 afirma que el individuo que se vaya a enfrentar a resolver una situación problema debe tener la habilidad de utilizar y relacionar los conceptos y operaciones matemáticas que ha aprendido, tanto para representar, razonar, analizar, argumentar, modelar y comunicar las posibles soluciones a las situaciones planteadas.

Esta estrategia es utilizada en el aula, y además de representar una actividad recreativa y competitiva entre los estudiantes, es una guía para desarrollar habilidades que le permiten al estudiante dominar la técnica de solución para abordar problemas reales, tal como lo expresa Lemana y De la Peña 2018, al afirmar que la competencia matemática es clave para el desarrollo personal y profesional, y la inclusión social.

La siguiente estrategia mejor valorada por los estudiantes son las aplicaciones, orientadas en sus propios intereses, de modo que logren conectar esos conocimientos y habilidades con su perfil profesional de acuerdo a los contenidos curriculares del programa, logrando resultados significativos.

Algunas de los productos generados por los estudiantes en la carrera de ingeniería en agrotecnología entre los años 2019 y 2022 se presentan a continuación:

- Videoclip sobre aplicaciones del muestreo sistemático

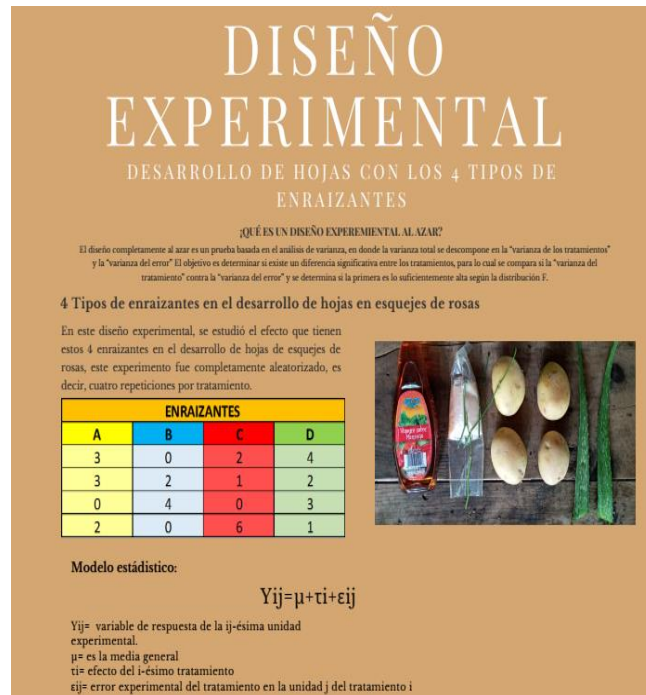


Figura 1.- Imágenes del videoclip explicando el muestro sistemático. Disponible en <https://web.facebook.com/susan.perezsantos/videos/2357527304291456/? rdc=1& rdr>

En la Figura 1 se muestran imágenes de un videoclip, en éste, un equipo de tres estudiantes en la asignatura de Probabilidad y Estadística, simularon un Centro de Investigación de Cucurbitáceas donde identificaron mediante un muestreo sistemático, aquellos factores que afectaron la germinación de estas plantas.

■ Aplicaciones de Diseños Experimentales

Figura 2. Primera parte de infografía acerca del desarrollo de 4 tipos de enraizantes



Estudiante 1. En la Figura 2 el estudiante propuso un diseño completamente al azar para identificar el efecto de cuatro tipos de enraizantes para el desarrollo de esquejes de rosas. Planteó el modelo estadístico asociado al problema, la hipótesis nula contra la alternativa, y llegó a la conclusión de que no había diferencias significativas en los enraizantes elaborados. Utilizó para el análisis, el módulo de análisis de datos de Excel.

Figura 3. Primera parte de infografía acerca de la efectividad de 4 tipos de fertilizantes casero.



Estudiante 2. En la Figura 3 el estudiante presenta un diseño del tipo completamente al azar para medir el efecto de cuatro tipos de fertilizantes caseros sobre el crecimiento de ixoras, planteando el modelo estadístico y realizando una prueba de hipótesis correspondiente. Como resultado del análisis realizado con el software estadístico InfoStat, concluye que no hay diferencias significativas en el uso de los fertilizantes caseros elaborados.

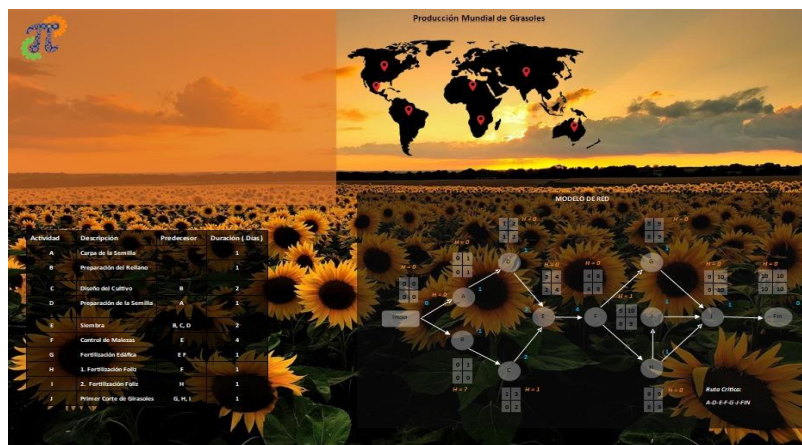
Es importante destacar que estas dos pruebas experimentales presentadas fueron desarrolladas por estudiantes desde sus casas en el período de confinamiento por el COVID-19.

▪ **Aplicaciones a partir de proyectos trabajados en campo**

Como parte de las actividades productivas de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Agrotecnología, se promovieron proyectos en conjunto con las áreas de especialidad, de modo que los estudiantes tuvieran la oportunidad de integrar las habilidades y conocimientos de diversas asignaturas aplicándolos a su perfil profesional. Entre los proyectos se destacaron la producción de girasoles y el acondicionamiento de un espacio para el cultivo de hortalizas.

En la evidencia mostrada en la Figura 4, un grupo de estudiantes aplicaron el método de la ruta crítica CPM por sus siglas en inglés, para gestionar el proyecto de producción de girasoles en el campus universitario, identificando y asociando las actividades propias del proyecto desde la preparación del terreno hasta la primera cosecha, tomando en cuenta el tiempo de duración en días que les toma realizar cada tarea, con la intención de calcular el tiempo mínimo de realización del proyecto, apoyándose de un diagrama de red y empleando el software WinQSb para facilitar los cálculos.

Figura 4. *Méthod Critical Phat (CPM) para el desarrollo del Proyecto de Girales.*



Para la propuesta mostrada en la Figura 5, los estudiantes plantean un modelo de programación lineal para maximizar las ganancias derivadas de la venta de los girasoles producidos, considerando la función objetivo, el conjunto de restricciones y las condiciones de no negatividad. Emplearon para la solución, el módulo de Solver de Excel.

Figura 5. Modelo de Programación lineal para problemas de maximización.



MAXIMIZACIÓN DE VENTA DE LOS GIRASOLES

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Agrotecnología, realizaron el 14 de febrero un evento entorno a la producción de girasoles, se realizó una venta del producto. La venta era el objetivo del evento, obtener ganancias, el modelo de maximización esta presentada a continuación.

El problema esta representado de la siguiente forma :
Para el evento se realizaron 3 tipos de arreglos D1 3 girasoles el D2 de 2 girasoles y el D3 de un girasol.
Los arreglos tenían un precio de acuerdo a la cantidad de piezas, el D1 en precio de 70\$, el D2 precio de \$50, y el D3 en precio de 35 %.
El planteamiento es el máximo de los beneficios de la venta

En otras aplicaciones como la mostrada en la Figura 6, se destaca el uso de las funciones matemáticas en la materia de cálculo diferencial e integral. En este trabajo un grupo de estudiantes identifico la expresión que representa el cálculo aproximado de plantas que deben sembrarse en un parcela conociendo las dimensiones de la misma, éstos caracterizaron la función de acuerdo a su tipo, comportamiento y valores críticos.

Figura 6. Las funciones matemáticas en las aplicaciones agrícolas.



MATEMÁTICAS EN LAS CIENCIAS AGRONÓMICAS

Universidad Politécnica del Golfo de México
Carrera: Ingeniería en Agrotecnología 2do "A"
Integrantes:
Rut Esther Márquez Vidal
Viviana Mendoza Hernández
Ángel Isai Mora López
Citlaly Estela Vázquez Córdova

APLICACIONES DE LAS MATEMÁTICAS

Las Matemáticas son la base de las ciencias agrónomas, se usan para medir el terreno que se va a sembrar, para saber cuánta semilla se necesita para sembrar, para saber cuánta agua se debe de poner en el terreno para regar, para contar cuantas plantas por hectárea hay en un plantío.

La Matemática puede considerarse una ciencia formal, utiliza la deducción para justificar sus enunciados y funciona como cualquier disciplina científica con sus problemas, métodos y temáticas propias; pero además tiene un gran valor instrumental ya que se constituye en lenguaje y herramienta de las ciencias fácticas.

CULTIVO DE TOMATE Y CHILE

Los alumnos de segundo cuatrimestre de ingeniería en agrotecnología quieren hacer un huerto donde se plante tomate y plantas de chile habanero pero solo tienen las medidas del terreno. Se quiere calcular un aproximado de plantas que se plantarán tomando los datos de las medidas del área de la parcela

5. CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo con García (2016), en la clase de matemáticas como laboratorio epistemológico interesa problematizar continuamente el desarrollo, la construcción y descubrimiento de los conocimientos y sentimientos. Los productos tienen un papel fundamental pero también los procesos. Procesos y productos revelan hechos importantes de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

De aquí que, para entender aplicaciones se deben tener las habilidades para resolver problemas, esto es, un período de entrenamiento. Ahora bien, si se ha preparado al estudiante en la resolución de problemas pero no es capaz de vincularlo a situaciones reales, este entrenamiento ha sido en vano.

Tal como lo expresan y señalan Simón y Sandra, 2015, la planificación de la resolución de problemas implica hacer la mejor selección posible de ellos, lo cual conlleva a una búsqueda y organización de problemas matemáticos intelectualmente exigentes, agrupados por las habilidades que desarrollan en los estudiantes y por sus niveles de dificultad.

Como parte de este ejercicio, es interesante conocer la opinión de los estudiantes sobre como se sintieron al plantear sus propios problemas, al plasmar las ideas e hipótesis, al investigar acerca del tema que ha elegido, al encontrar la solución de la misma con base en un entrenamiento matemático al resolver ejercicios, y al reflexionar sobre la interpretación que tiene la solución hallada.

En este tenor, Klimenko (2009) afirma que durante la aplicación de estas estrategias, el estudiante inicia el proceso de toma de conciencia sobre su propio proceso de aprendizaje. Esta toma de conciencia debe también estar orientada por el docente mediante las preguntas de reflexión que se hacen a los estudiantes sobre como perciben su rendimiento con la ayuda de estas estrategias, qué estrategias les parecen más convenientes a cada uno, etc.

A partir de estas experiencias, el docente puede verificar en que medida el estudiante ha logrado integrar los conocimientos teóricos de la asignatura y las habilidades para plantear y resolver problemas específicos a su perfil profesional.

Estas buenas prácticas generan de acuerdo con Fernandez & Vanga (2015) que se logre una evaluación integral y participativa centrada en el aprendizaje, de modo que sean los mismos estudiantes quienes evalúen los procesos de su formación y hagan conciencia

de los logros avanzados. También permiten al estudiante desarrollar su creatividad e ingenio para conectar sus ideas con la realidad, utilizando diversos recursos didácticos y tecnológicos que le faciliten expresar lo aprendido, tomando en cuenta la opinión de Lemana & De la Peña (2018) cuando afirman que, la creatividad constituye un fin de la educación, aplicable en las aulas, que promueve personas más flexibles y originales que se adaptan rápido a los cambios, presentando un abanico más amplio de posibles soluciones a los problemas matemáticos.

Del mismo modo, como plantea Florez et al. (2021), evidenciar las intenciones de formación en educación matemática cuando se piensa desde los procesos de modelación hace que se enuncien ideas como: representar situaciones del contexto haciendo uso del lenguaje matemático para expresarlo, resolver problemas particulares haciendo uso de las matemáticas, así como elaborar modelos que permitan usar estrategias, métodos, y resultados análogos en otros espacios de acción; desarrollar pensamiento matemático en los ciudadanos para comprender las dinámicas tecnológicas, culturales, económicas y políticas desde una perspectiva formal al tiempo que sistémica.

En estudios posteriores, podrían considerarse otros programas educativos para ampliar el tamaño de la muestra considerando distintos perfiles académicos, de modo que se puedan identificar correlaciones entre los modos de aprender y los intereses profesionales.

5. LISTA DE REFERENCIAS

- Angulo, P. J. (2006). La enseñanza de las matemáticas: proceso versus resultado. *Educere* 10 (33), 343-345. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603318>
- Aragón Caraveo, E., Castro Ling, C. C., Gomez Heredia, B. A., & González Plascencia, R. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. *Apertura* , 1 (1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68820815008>
- Beltran Pazo, C. (2014). La evaluación de competencias en la disciplina didáctica de la matemática. *EduSol* , 14 (46), 1-13. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475747187004>

- Bong Anderson, S., & Leal Huise, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación* , 39 (84), 71-93. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140399004>
- Donoso Osorio, E., Valdés Morales, R., Cisternas Nuñez, P., & Cáceres Serrano, P. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de correspondencias múltiples. *Diálogos sobre Educación. Temas actuales en Investigación* , 11 (21), 1-22. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i21.629>
- Florez Rojano, I. D., Céspedes Guevara, N. Y., & Zamora Coronado, H. E. (2021). Matemática aplicada y prácticas sociales: escenarios de debate alrededor del currículo de matemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* (50), 275 - 296. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142021000200275&lang=es
- Fernandez Sotelo, A., & Vanga Arévalo, M. G. (2015). Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño. *Revista San Gregorio* (9), 6-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5225628>
- García Jiménez, J. V. (2016). LA CLASE DE MATEMÁTICAS COMO LABORATORIO EPISTEMOLÓGICO. *REVISTA ELECTRÓNICA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS* , 11 (2), 28-38. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662016000200003&lng=es&tlng=es.
- García Retana, J. A. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para ingeniería . *Actualidades investigativas en educación* , 13 (1), 362-390. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032013000100014&lng=en&tlng=es.
- Herrera Sanchez, S. d., Novelo Sanchez, S. d., Díaz Perera, J. J., & Hernández Pérez, H. (2016). Estrategias de enseñanza para las matemáticas en el nivel superior. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa* (04). Disponible en: <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/download/434/473/>

- Klimenko, O. (2009). La enseñanza de las estrategias cognitivas y metacognitivas como una vía de apoyo para el aprendizaje autónomo en los niños con déficit de atención sostenida. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (21), 1-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215432005>
- Lemana Selva, M. T., & De la Peña, C. (2018). Rendimiento académico en Matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. *Revista mexicana de investigación educativa* , 23 (79), 1075-1092. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000401075&lng=es&tlng=es.
- Malagón Patiño, M. R. (2021). Las prácticas en el aula de matemáticas: una mirada desde la formación de profesores. *Tecné, episteme, didaxis* , 91-106. <https://orcid.org/0000-0003-1217-6102>
- Mallart, A., & Deulofeu, J. (2017). Estudio de indicadores de creatividad matemática en la resolución de problemas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa* , 20 (2), 193-222. <https://doi.org/10.12802/relime.17.2023>
- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*. *Revista de Pedagogía* , 24 (70), 181-272. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es.
- Ortiz A., H. H., & Jimenez G., F. N. (2006). LA DEMOSTRACIÓN ELEMENTO VIVO EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA. *Scientia Et Technica* , XII (31), 237-240. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84911639041.pdf>
- Patiño Contreras, K. N., Prada Núñez, R., & Hernández, S. C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza aprendizaje. *Boletín Redipe* , 10 (9), 459-471. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1453>
- Pérez Ariza, K. (2016). La formación integral desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la solución de problemas matemáticos. *Luz. Educar desde la ciencia* , 15 (4), 45-56. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589166500006>

- Pineda Izasa, W. B., Hernández Suárez, C. A., & Rincón Leal, O. L. (2019). Estrategias para la enseñanza de la matemática: una mirada desde los docentes en formación . *Perspectivas* , 4 (1), 48-53. <https://doi.org/10.22463/25909215.1759>
- Santos Marín, N., Ramírez García, E. C., Ortega, D. R., & Torres Alonso, A. M. (2005). Utilización de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. *V Congreso Internacional Virtual de Educación* (pp. 1-39). Las Villas, cuba: CiberEduca.com. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24583>