

## Resolución de problemas en matemática en los estudiantes universitarios.

### Problem solving in mathematics in college students.

Karina Barrezueta Maldonado [0009-0005-2494-4879]

Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador.

[karina.barrezueta@utelvt.edu.ec](mailto:karina.barrezueta@utelvt.edu.ec)

#### CITA EN APA:

Barrezueta Maldonado, K. (2025). Resolución de problemas en matemática en los estudiantes universitarios. *Tesla Revista Científica*, 5(1).  
<https://doi.org/10.55204/trc.v5i1.e457>

Recibido: 2024-11-15

Revisado: 2024-12-03 al 2024-12-22

Corregido: 2025-01-24

Aceptado: 2025-02-10

Publicado: 2025-02-22

#### TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras. The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

#### Resumen.

El objetivo de este trabajo es esbozar un marco teórico de carácter evolutivo que nos permita analizar y comprender la importancia de la aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de estrategias en la resolución de problemas en la disciplina de matemáticas. Se realizó una revisión bibliografía exhaustiva, donde se tuvo en cuenta el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, la introducción de la resolución de problemas como fortalecimiento del pensamiento crítico, estrategias a aplicar y la utilización de las TIC en dicho proceso. Se concluye que la resolución de problemas les permite a los estudiantes adquirir formas de pensar y razonar que luego los independiza de la misma matemática.

**Palabras Clave:** Resolución de problemas, enseñanza, aprendizaje, matemática., estrategia.

#### Abstract:

The objective of this work is to outline a theoretical framework of an evolutionary nature that allows us to analyze and understand the importance of the application in the teaching and learning process of strategies in problem solving in the discipline of mathematics. An exhaustive bibliographic review was carried out, where the teaching-learning process of mathematics, the introduction of problem solving as a strengthening of critical thinking, strategies to be applied and the use of ICT in this process were considered. It is concluded that problem solving allows students to acquire ways of thinking and reasoning that then makes them independent of mathematics itself.

**Keywords:** Problem solving, teaching, learning, mathematics, strategy

## 1. INTRODUCCIÓN

Unos de los cimientos del desarrollo de un país son los sistemas educativos, por lo que el memorándum educativo es uno de los capítulos necesarios para el crecimiento y evolución de la sociedad, en un contenido globalizado muy competitivo que demanda la formación de recursos humanos con las competencias adecuadas para insertarse de forma más exitosa en los mercados laborales. Los escenarios educacionales de los diferentes niveles deben de proporcionar al estudiante de las habilidades, conocimientos, valores y actitudes necesarias para responder a tales exigencias en su vida profesional (Morales Maure, García Vázquez, & Durán González, 2019)

En relación con esto último, investigadores prestigiosos plantean que la educación es un proceso formativo cuya finalidad es preparar a los egresados, sea el nivel que adquieran para su inserción en los procesos de reproducción que demanda el sistema, sean económicos, sociales, ideológicos, políticos u otros (Calderón Ortiz, Zamora Fonseca, & Medina Ruíz, 2017)

Es de observación y análisis que, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en cooperación con la Universidad Nacional de Seúl en el 2015, estudio un acumulado de indicadores globales de competitividad y aprendizaje permanente, organizados en base a los cuatro pilares clásicos de la educación; que son aprender a *saber, ser, hacer y convivir* (JuSeuk, 2016)

Se conceptualiza la Matemática como una disciplina fundamental del plan de estudio en todos los niveles de educación regular, su aprendizaje es imprescindible para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, e interpretar y resolver problemas matemáticos, cada vez más complejos (Albán Alcívar, 2018)

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ha asociado, comúnmente, con bajos resultados, fracasos académicos, obstáculos cognitivos y una serie de problemas que han creado un ambiente negativo en torno a esta disciplina, es de vital importancia en la formación de una persona, pues, entre otras bondades, fortalece el pensamiento (Urquizo Alcívar, 2017)

Importantes investigadores hacen referencia de que los estudiantes que manifiestan un buen razonamiento matemático suelen disfrutar de la magia de los números y sus combinaciones; Suelen ser capaces de encontrar y establecer relaciones entre objetos que otros no ven y trabajar con problemas cuya solución exige el uso del pensamiento crítico y divergente, manifestando excelentes habilidades de razonamiento (Urquizo Alcívar, 2017)

En la década de los noventa, la preocupación de distintos investigadores sobre la competencia matemática de los estudiantes ha hecho converger en cinco categorías las aptitudes que estos deberían adquirir para tener una buena disposición en este tema: conocimiento matemático, métodos heurísticos, metaconocimientos, habilidades de autorregulación y actitudes y creencias positivas sobre las matemáticas y su aprendizaje (Gamboa Araya, 2017)

En el conocimiento de esta disciplina las dificultades en el conocimiento se correlaciona con la creencia sobre su poca utilidad, con la aversión hacia la materia, el bajo rendimiento y la poca capacidad matemática. Por otra parte, “el amor por las matemáticas” se correlaciona positivamente con el alto rendimiento y capacidad matemática. Es observable que la educación de la matemática el papel de las creencias, el afecto y la motivación en el aprendizaje de la disciplina es bien reconocido, se plantea que las creencias de los estudiantes sobre la disciplina y las actitudes que poseen tienen un impacto en su

compromiso, rendimiento, comportamiento y desempeño en la disciplina, especialmente en la resolución de problemas (Gamboa Araya, 2017)

Según estudiosos como, (Gamboa Araya, 2017) reflexionan que las actitudes hacia las matemáticas se conciben como la predisposición evaluativa del estudiante que establece las intenciones personales hacia la disciplina e influyen en su comportamiento como aprendiz, tienen que ver con la valoración, atracción, aprecio, satisfacción, curiosidad y el interés por la disciplina y su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo, y se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas

Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas están determinadas por sus características particulares, las cuales están relacionadas con su autoimagen académica y la motivación de logro; para que un estudiante tenga éxito en matemáticas es necesario, pero no suficiente, que él tenga un concepto positivo de sí mismo, de su competencia para el trabajo escolar y que las actividades que desarrolla le provean de información que lo hagan sentirse competente y capaz, lo que contribuirá a consolidar un autoconcepto positivo (Gamboa Araya, 2017)

Es saludable expresar que las matemáticas son y siguen siendo el talón de Aquiles en el aprendizaje, no solo con lo netamente operacional sino en la comprensión y análisis de una situación problema. Cabe resaltar, que este proceso se ha entendido aún en estos tiempos como una sumatoria de fórmulas matemáticas que deben ser memorizadas a medida que transcurre la escolaridad, perdiendo así la posibilidad de interiorizar y desarrollar en su totalidad esa habilidad de pensamiento encaminada hacia una alta transformación cognitiva (Fuentes López, Páez Gómez, & Prieto, 2019)

En la actualidad las instituciones educativas se muestran preocupadas en el ámbito de las matemáticas porque al finalizar la enseñanza obligatoria es necesario que los estudiantes tengan la capacidad de hacer frente a los desafíos que surjan como ciudadanos. En este escenario las matemáticas han dejado de considerarse una disciplina en la que solo se hace referencia al conocimiento cognitivo de transmisión de saberes y se ha convertido en un ejercicio de constante reflexión e interpretación del contexto para llegar a desarrollar y entender las situaciones matemáticas que se plantean., tener una mirada positiva las matemáticas se convierten en una herramienta de comunicación, que permite analizar y comprender situaciones, organizar la información, describir fenómenos, así como encontrar en el entorno inmediato del estudiante múltiples experiencias y vivencias que se convierten en un contexto matemático para el aula.

Según estudiosos como Hernández-Morales, J.A.; Castañeda, A.; González-Polo, R.I. (2019) programan que en la enseñanza tradicional, los problemas matemáticos suelen plantearse como una forma de aplicar conceptos o ejercitar procedimientos investigaciones realizadas se introducen a la clase de

matemáticas otros tipos de problemas para propiciar nuevas tareas y reflexiones (Hernández-Morales, Castañeda, & González-Polo, 2019)

En el ambiente universitario el proceso de enseñanza se da en igualdad de condiciones para los estudiantes de un determinado curso; sin embargo, los resultados que se esperan no siempre son los mejores. Es notorio que entre los estudiantes hay diferencias tanto en el aprendizaje como en el rendimiento académico, en la asignatura de matemático (Chávez Arias, 2018)

El conocimiento en matemáticas cobra sentido a través de la resolución de problemas, esta afirmación es tan cierta que se considera como el corazón de la disciplina. En las últimas décadas se ha acentuado la preocupación de que la resolución de problemas matemáticos sea aplicada como una actividad de pensamiento (Pérez & Ramírez, 2011)

Destacados pedagogos en sus reflexiones hacen insistencia de la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver. De la misma manera se certifica que la resolución de problemas " es una estrategia globalizadora en sí misma, la misma accede ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina (Pérez & Ramírez, 2011)

A partir de estas reflexiones la interrogante de esta revisión es: ¿la resolución de los problemas matemáticos en los estudiantes le permitirá adquirir un pensamiento crítico , abierto y reflexivo ?

### **Objetivo:**

Compilar información relacionada con la resolución de problemas en matemática en los estudiantes universitarios.

### **Preguntas:**

- Comente algunas de las estrategias didácticas estudiadas para la efectividad de la resolución de problemas en matemática en los estudiantes universitarios.
- Relacione el uso de las TIC en la resolución de los problemas en matemática en los estudiantes universitarios.

## **2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS**

Se realizó una revisión bibliográfica relacionada con la importancia de la resolución de problemas en la disciplina de matemáticas en estudiantes de la educación superior. Para el desarrollo del trabajo se

llevó a cabo una minuciosa revisión en las diferentes bases de datos como: Scielo, PUMED, Redalycs entre otras, se consultaron 50 fuentes seleccionándose 17 fuentes entre artículos y tesis, con el objetivo de compilar información relacionada con la resolución de problemas en matemática en los estudiantes universitarios.

## 2.1 Técnicas empeladas

La búsqueda y localización de las literaturas fue exhaustiva, y de nivel profesional, por la amplia indagación que tenía similitud al tema de revisión, una vez localizada las publicaciones se analizó cada una de las partes, y los temas con mayor impacto se clasificaron para realizar una evaluación directa y más profunda a cada publicación, para luego extraer la información más relevante y realizar las comparaciones pertinentes.

**Criterios de exclusión** No se tomaron en cuenta publicaciones opuestas al contenido del presente estudio o carentes de lógica. El presente artículo no debate conceptos, los analiza para alcanzar los objetivos propuestos, se excluyeron además publicaciones carentes de fundamentación científica y bases de datos referenciadas que se hayan obtenido por productos no investigativos.

**Criterios de inclusión** Se tomaron en cuenta trabajos que contenían palabras referentes al título del presente trabajo de revisión, publicaciones que además de coincidir con los términos de investigación se encuentren en la línea de tiempo establecida. En la búsqueda de información se consideraron los términos, restringiendo la búsqueda según los resultados esperados y resultados previos en libros, revistas digitales y documentos en formato PDF. En la tabla 1 se pueden observar con mayor detalle los aspectos considerados para la selección de artículos utilizada en la presente investigación Tabla1.

**Tabla 1.** Metodología

<b>Idioma</b>	<b>Español</b>	<b>Elemento</b>	<b>Desarrollo</b>
<b>Periodo</b>	2011-2020	Participantes	Revisión exhaustiva de artículos, tesis, publicaciones que tengan relación con el tema de revisión.
<b>Términos</b>	Resolución de problemas, enseñanza, aprendizaje, matemática., estrategia	Registro	Análisis de la información revisada y buscar resultados disponibles.
<b>Recursos</b>	Google Académico, scielo y scopus, tesis de maestría y doctorado, libros	Instrumentos didácticos	Recolectar la información mediante medios o instrumentos didácticos.

**Elaborado por:** El Autor

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Resultados:

La resolución de problemas tradicionalmente, ha sido utilizada como actividad posterior al desarrollo de conceptos matemáticos, donde la aplicación casi mecánica de los conceptos es el objetivo final. No obstante, recientemente se ha planteado un enfoque más moderno de la resolución de problemas como estrategia metodológica en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (Rodríguez Nuñez & Gamboa Graus, 2019)

Pertrechándonos de datos de otras investigaciones (...) en la asignatura de matemáticas la introducción de la resolución de problemas en los currículos escolares no es algo novedoso, pues se observa desde civilizaciones antiguas como la griega o la romana, en donde formaba parte de la materia de estudio. Los problemas comprenden a todas aquellas situaciones para cuya resolución es necesario poner en funcionamiento la reflexión, la búsqueda de información, el razonamiento y el uso de estrategias, que a modo de piezas de un engranaje hagan girar el mecanismo de forma que conduzca a la resolución de este, eso sí, de una manera no inmediata pero sí meditada (Arteaga-Martínez, Macías, & Pizarro, 2020)

El autor concuerda con planteamientos de investigadores los cuales expresan que la resolución de problemas es una estrategia metodológica de enseñanza, donde confluyen y destacan cuatro dimensiones que condicionan su utilización como herramienta de enseñanza-aprendizaje:

- a) Jerarquía del conocimiento declarativo sobre el contenido específico del problema.
- b) Repertorio de estrategias generales y específicas que es capaz de poner en marcha el sujeto para resolver el problema concreto.
- c) Papel de las estrategias metacognitivas.
- d) Influencia de los componentes individuales y afectivos de la persona que resuelve el problema [...] destacando las actitudes, las emociones y las creencias sobre los problemas y su resolución (Arteaga-Martínez, Macías, & Pizarro, 2020)

Ante la situación planteada la resolución de problemas permite abordar varias dimensiones en la Educación Matemática. Por un lado, integra objetivos interdisciplinarios dentro de las propias Matemáticas, por ejemplo, geometría, álgebra y funciones; así como multidisciplinarios, por ejemplo, Matemáticas, Ciencias e Historia. Por otro lado, potencia los aprendizajes activos y colaborativos dentro de los énfasis curriculares modernos. (Rodríguez Nuñez & Gamboa Graus, 2019)

Según Arteaga & Macías, (2016)

El estudiante en proceso de resolución del problema, debe de reflexionar y optar por “un procedimiento u otro para seleccionar los datos, elegir una u otra operación, utilizar un algoritmo o no y al término, una evaluación del resultado para saber si responde como solución del problema.

Según English, L. D. &Gainsburg, J. (2016).

La resolución de problemas es creíblemente el campo más estudiado desde la investigación en educación matemática, la cual ha evolucionado de acuerdo con las demandas sociales. Los currículos escolares invitan a resolver problemas en diversas circunstancias sociales, laborales e interdisciplinarias. Esta situación conlleva a que la resolución de problemas se presente desde dos perspectivas: como un medio para desarrollar otras habilidades o como una habilidad o fin en sí misma (English & Gainsburg, 2016)

En las revisiones realizadas; varios autores alistanque resolver problemas implica realizar actividades de alto nivel cognitivo, dado que se caracteriza por la búsqueda de estrategias de resolución y el fomento del desarrollo de pensamiento matemático. Los estudiantes exploran, conjeturan, experimentan y evalúan, por lo que estas estrategias tienden a ser personales; se les solicita responsabilidad matemática sustancial, se les estimula para generar preguntas por sí mismos y para prever posibles generalizaciones de los resultados obtenidos(Artigue & Blomhøj, 2013)

Según Lachapell Maldonado, (2017)

En este momento la Matemática como ciencia sirve de instrumento para conocer y transformar el mundo, un especialista de alta calificación en alguna rama de la ciencia y la técnica que no posea una preparación matemática no se concibe, entre las actividades que se desarrollan en la disciplina Matemática ; es el formativo, porque contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, promueve la búsqueda de soluciones adecuadas y óptimas, posibilitándole al mismo comprobar y realizar la evaluación crítica de sus resultados, lo que desarrolla el control y el autocontrol del estudiante y lo adiestra para alcanzar la independencia en las acciones que ejecuta; y desde el punto de vista metodológico, le proporciona métodos de trabajo organizados al contribuir al desarrollo del pensamiento algorítmico, desarrolla la capacidad de comunicarse en forma oral y escrita a través de la defensa de sus criterios en el proceso de solución de un problema, así como en forma gráfica, al organizar las ideas a través de gráficos y contribuyendo a la toma de decisiones.



Diversos investigadores han reconocido el importante papel de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje. No obstante, las potencialidades de esta situación de aprendizaje no son aprovechadas lo suficiente, se observa un marcado énfasis en que los alumnos se apropien de patrones que los lleven a desarrollar la capacidad para resolver problemas y no se tiene en cuenta su papel en el desarrollo del pensamiento y, sobre todo, del pensamiento matemático (Díaz Lozada & Díaz Fuentes, 2018)

Reclutamos algunas carencias que presentan los estudiantes en el proceso de resolución de problemas.

- Dificultades en la comprensión de los problemas que no permiten una adecuada búsqueda de la vía de solución.
- Incoherencias en las respuestas a los problemas y bloqueos en el proceso de búsqueda de la vía de solución
- Inhibición en la búsqueda de la vía de solución a ciertos problemas como resultado del efecto negativo de experiencias anteriores.
- Escasa autorregulación de los procesos mentales por los estudiantes en la resolución de problemas (Díaz Lozada & Díaz Fuentes, 2018)

Destaca el autor que en sus años de experiencia en su labor educativa sus estudiantes han presentados estas insuficiencias. Las mismas pueden ser resultado del irrisorio aprovechamiento de las potencialidades de la resolución de problemas para favorecer la actividad mental de los estudiantes, y justifican la necesidad de indagar acerca de su tratamiento metodológico con un enfoque desarrollador, que brinde a los docentes planteamientos específicos para su mejora.

Se debe potenciar en los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática que aprenda a aprender, facilitando estrategias para relacionar lo aprendido con los nuevos contenidos, realizar nuevos aprendizajes a través de su propia experiencia y desarrollar el *pensamiento matemático*.

Según BallamondeS, Vicuña Verdugo J (2011).

Para la utilización de la resolución de problemas como estrategia metodológica en el proceso enseñanza de las Matemáticas se requiere de una evaluación de desempeño. El docente debe de valerse en la resolución de problema como estrategia metodológica potenciando las competencias, desarrolla en los estudiantes habilidades para la vida y no solamente para el área de las Matemáticas (Ballamonde & Vicuña Verdugo, 2011)

Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.



El docente tiene en sus manos la maravillosa tarea de despertar la curiosidad de sus estudiantes a través del planteamiento de problemas matemáticos. Para ello, es importante que le presente a sus estudiantes situaciones variadas y que estimulen la reflexión, pero también es necesario que les proporcione las herramientas y recursos que les anime a descubrir por sí mismos las soluciones a los problemas presentados. En este sentido, se hace imprescindible que el maestro conozca, las diversas estrategias de resolución de problemas que han propuesto investigadores y expertos en el área.

Según Pérez & Ramírez, (2011) hacen referencia en su investigación Cito (...) Poggioli (1999), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución. En este sentido, señala que estas estrategias comprenden los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente. Los métodos heurísticos son "estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución". Cabe señalar que este método no constituye en sí mismo una estrategia sino un conjunto de procedimientos generales que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas que acerquen a la solución. Los métodos heurísticos pueden ser: a) generales, como los planteados por Polya, Hayes, entre otros, (citado por Poggioli, 1999) y que se pueden aplicar a una gran área de dominio; b) específicos, que se refieren a un área de conocimiento en particular.

Hechas las consideraciones anteriores en nuestra revisión bibliográfica podemos señalar que existen numeroso investigadores los cuales han estudiados diferentes estrategias metodológica para la resolución de los problemas matemáticos, podemos referirnos a: Cito (...)

García (2002) quien reafirmó la importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del docente. Este señala algunas recomendaciones:

- Proponer a los alumnos problemas con diferentes tipos de contextos, es decir, plantear al estudiante situaciones distintas y variadas relacionadas tanto con experiencias de la vida real, tales como ideas ficticias, con el fin de despertar la curiosidad e interés de los estudiantes a través de la creatividad de las situaciones planteadas.
- Proponer problemas variados, en cuanto al número de soluciones, es decir, una solución, varias soluciones; sin solución. Es importante plantear diferentes tipos de problemas, con enunciados diversos en donde los estudiantes requieran utilizar procesos cognoscitivos para resolver cada situación y no caer en la rutina de presentar los mismos tipos de problemas que conllevan a un proceso de resolución mecánico y memorístico. Presentar problemas variados desde el punto de vista de la adecuación de los datos, es decir, usar

datos completos, incompletos, superfluos, o presentar datos que sobran. Esta recomendación, obliga al estudiante a leer y entender el problema antes de comenzar a concebir el plan de resolución, pues debe saber primero cual de la información suministrada es realmente un insumo para alcanzar la solución.

- Poner el acento sobre los procesos de resolución y no solamente sobre los cálculos y las soluciones, en este sentido García (2002), recomienda al docente al trabajar haciendo énfasis en los procesos desarrollados por los estudiantes más que en los resultados, pues al fin y al cabo es el proceso lo que va a transferir el estudiante cuando requiera enfrentarse a otra situación similar en el futuro.

Saludable es señalar la existencia de otras estrategias y técnicas para resolver problemas que han sido desarrolladas por diferentes autores,( Schoenfeld , Baroody 1994 entre otros ), las cuales son de gran utilidad para ser comprendidas y aplicadas por los docentes, tanto en el ámbito personal como en el pedagógico. De ahí la importancia que tiene para el docente, conocer y manejar diversas estrategias en el área de la resolución de problemas, con el fin de poder ofrecer a sus estudiantes elementos que permitan adquirir y consolidar esta destreza.

Según Pérez & Ramírez, (2011) es importante que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos, lo que admite la formación y actualización del docente en el área y le permite introducir mejoras de las estrategias de enseñanza que utiliza para la resolución de problemas matemáticos. es importante que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos, en este sentido (Pérez & Ramírez, 2011)

Se demostró en la investigación realizada por García-García, (2019) la cual tuvo como finalidad caracterizar las estrategias que utilizan los estudiantes universitarios en un contexto intercultural cuando resuelven problemas algebraicos, previo al tratamiento formal del tema de ecuaciones lineales en este nivel educativo. Los resultados invitan a incorporar algunas de las estrategias personales de los estudiantes durante la enseñanza formal en el aula de clases de Matemáticas, como una forma de practicar la interculturalidad y promover la participación de los estudiantes.

Los resultados invitan a incorporar algunas de las estrategias personales de los estudiantes durante la enseñanza formal en el aula de clases de Matemáticas, como una forma de practicar la interculturalidad y promover la participación de los estudiantes.

Revisiones realizadas de competentes autores, Guzmán (2015): expresan que las competencias matemáticas que deben asumirse en carreras de ingeniería son : (...)

- ✓ Uso eficiente del conocimiento matemático.
- ✓ Pensar y razonar.
- ✓ Argumentar.
- ✓ Comunicar eficazmente.
- ✓ Modelar.
- ✓ Plantear y resolver problemas en una variedad de situaciones.
- ✓ Representar.
- ✓ Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico.
- ✓ Usar herramientas y recursos propios.
- ✓ Utilidad de las TIC en la resolución de los problemas de matemáticas

En la educación la investigación ha tenido un auge importante a partir del año 2001 en los ámbitos académicos (explicado en parte por la vinculación de las nuevas tecnologías a los procesos educativos), abarcando distintos sectores de la sociedad y logrando que instituciones de educación superior y entidades gubernamentales entre otros, incluyan los resultados de estas investigaciones como uno de los temas principales en sus agendas de trabajo con miras a la transformación de las políticas públicas en este campo y a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes (Claro, 2016)

En las universidades del orbe el uso de las TIC ha sido uno de los principales factores de inducción al cambio y adaptación a las nuevas formas de hacer y de pensar iniciadas a partir de los ochenta en los distintos sectores de la sociedad. Su repercusión es tangible tanto en el ámbito administrativo como en el académico, en este último es una herramienta que ha facilitado a un gran número de estudiantes el acceso a la información, y han modificado significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje (Quintero Barrizonte, 2020)

En el orden de las ideas anteriores, es un reto que se le presenta al proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática y la necesidad de adaptarlo a los procesos de formación profesional integral. Al analizar la disciplina es de destacar el hecho de que la matemática, al igual que la gran mayoría de los campos del conocimiento, se encuentra en un proceso de “súper especialización” (ampliación vertiginosa de la frontera de conocimiento) y cada día surgen nuevas aplicaciones, desarrollos y conceptos, que, junto con la manera de abordarlos, se transforman con la aparición de nuevas tecnologías, así mismo el estudio de esta materia no es un

proceso simple y en los distintos contextos de formación se requiere actualizar los métodos de enseñanza, incorporando nuevas estrategias y tecnologías con el fin de generar motivación por parte de los estudiantes, llevándolos de paso a indagar sobre los alcances que tiene la matemática en una gran variedad de situaciones de su vida profesional y práctica(Soler, Cárdenas Salgado, Hernández-Pina, & Monroy Hernández, 2017)

Historiadores e investigadores en sus estudios han planteado sustanciales desafíos que enfrenta el proceso enseñanza ‘aprendizaje de las Matemática entre los cuales se puede mencionar: la manera como debe orientarse dicho proceso, los recursos que deben emplearse y la coherencia entre lo que se hace y lo que se quiere lograr (proceso de evaluación). A lo largo de los últimos 10 años, este marco de desafíos ha generado dos corrientes muy importantes. En primer lugar, la didáctica en la enseñanza de las matemáticas que ha alcanzado madurez científica, consolidándose como una disciplina de estudio que aborda los propósitos de la educación matemática en los contextos específicos en los que se desarrolla. En segunda instancia está la relación dialéctica entre el docente y el estudiante, en la cual el primero dista del segundo en metodologías, motivaciones y necesidades de formación específicas(Grisales-Aguirre, 2018)

Es evidente que las tecnologías están creando una gran revolución en la forma como se imparte la enseñanza, especialmente en la educación superior, donde el uso de plataformas virtuales como moodle o blackboard ponen a disposición de sus estudiantes una gran variedad de recursos, no solo para aprender desde otras perspectivas, sino también para aprender de manera colectiva con otros estudiantes en cualquier parte del mundo. Esta revolución ha sido la base para el surgimiento de programas e incluso universidades virtuales, lo cual le ha dado una importante(Grisales-Aguirre, 2018)

Según Grisales-Aguirre, (2018)

La utilización de recursos TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática no puede verse como un sustituto de la labor docente. La utilización de estos recursos debe verse como una estrategia adicional para lograr, por un lado, motivar al estudiante para la experimentación del concepto a través de simulaciones y herramientas interactivas, y por el otro, darle un rol más protagónico al estudiante mismo en la construcción del conocimiento, permitiendo que no sólo sea el docente el dueño absoluto de la información, sino que de manera conjunta estudiante – docente puedan lograr esta construcción.

Según Morales Olivera & Blanco Sánchez, (2019)

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática el uso de las TIC, uno de los elementos más mencionados en la bibliografía lo constituyen los asistentes matemáticos. Entre otros se mencionan MatLab, Maple, Mathematica, Mathcad, GeoGebra, Derive, SPSS y Statgraphics. Estos asistentes han sido muy utilizados en los diferentes niveles de enseñanza en diversas formas para enseñar Matemática, siendo el más referenciado en la bibliografía el nivel universitario y dentro de este, las carreras más mencionadas son las de ingeniería.



En el Ecuador el posicionamiento del conocimiento matemático, proporciona las herramientas que contribuyan a mejorar los niveles de aprendizaje de la matemática, en sí, y de las asignaturas que forman parte de las carreras técnicas, posibilitando con ello el desarrollo cognitivo y tecnológico que son indispensables en el avance de una región (Albán Alcívar, 2018)

El informe regional de Educación Para Todos (2007) y los resultados de las pruebas nacionales SER ESTUDIANTE desde el 2008 (UNESCO, 2011) e INEVAL (2015), han expuesto resultados no favorables en el dominio de las habilidades matemáticas, específicamente en la resolución de problemas de mayor dificultad, se insta en la construcción del conocimiento matemático el cual tiene muchos niveles y profundidades, de acuerdo a la evolución del estudiante (Albán Alcívar, 2018)

Ante esta realidad, las instancias educativas en el Ecuador se han preocupado por incorporar nuevas estrategias que potencialicen el planteamiento y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato y en especial, estudiantes universitarios; utilizando la comprensión de enunciados y la contextualización del conocimiento matemático en las aplicaciones de resoluciones (Albán Alcívar, 2018)

Es saludable acotar la investigación realizada en la Universidad de Cuenca por Albán Alcívar J (2018) tuvo la finalidad de describir que estrategias emplean los estudiantes y su relación con el rendimiento académico en la solución de problemas, entre los hallazgos; las estrategias determinó que el promedio mayor corresponde al grupo de mayor rendimiento académico para la resolución de los problemas matemáticos y el promedio más bajos está relacionado con un mínimo uso de estrategias en cada una de las etapas de resolución de un problema.

Investigación en la en la Universidad Técnica de Manabí (UTM), Ecuador arrojó como resultado un bajo nivel de desarrollo de esta competencia en los estudiantes y un insuficiente tratamiento metodológico dado por los profesores para potenciarla, se requieren de tareas docentes que favorezcan un aprendizaje desarrollador en ambientes flexibles, de colaboración e interactividad mediadas con recursos tecnológicos, que vinculen al estudiante a situaciones de la ingeniería a través de la modelación (Beltrón Cedeño, Hernández Rabell, & Carrasco Jiménez, 2019)

### **Discusión y análisis.**

El aprendizaje de las matemáticas supone, junto a la lectura y la escritura, uno de los aprendizajes fundamentales de la educación elemental, dado el carácter instrumental de estos contenidos. De ahí que entender las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se haya convertido en una preocupación manifiesta de buena parte de los profesionales dedicados al mundo de la educación, especialmente si se considera el alto porcentaje de fracaso que presentan en estos contenidos los alumnos y alumnas en la educación superior (Orrantía, 2006).

Muchas referencias muy claro expresan que uno de los grandes logros de la inteligencia humana son las Matemáticas la cual a conformando un aspecto medular de la cultura contemporánea, un poderoso sistema teórico

de alto nivel de abstracción, potencialmente muy útil. Su aprendizaje es de suma importancia por ello es trascendente que los estudiantes tengan la capacidad de comprender y analizar lo que hay que hacer con las matemáticas, ya que constituye una de las herramientas del pensamiento. Se ha estudiado que desde la prehistoria la matemática, al igual que otras ciencias ha ayudado al hombre a resolver problemas prácticos. El entorno dinámico y cambiante, fue planteando nuevos problemas, y estos generan nuevas respuestas, distintas formas de resolución, diferentes habilidades; en definitiva, nuevos conocimientos resultantes de las actividades de observación, experimentación y comprobación (Baigorria Martínez, 2019)

Las transformaciones que hoy se operan en la educación superior tienen su repercusión directa en la clase, pero no se puede pensar en la clase, definida como la forma fundamental de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, al margen de sus dimensiones, en las que se expresan las tres funciones básicas de cualquier proceso formativo que son: la instructiva, la desarrolladora y la educativa (Urquiza Alcívar, 2017)

El aprendizaje de la Matemática es de vital importancia en la formación de una persona, pues, entre otras bondades, fortalece el pensamiento.

Como expresan diversos investigadores, es imprescindible promover mejoras en la calidad educativa; un aspecto que interviene sobre ésta es el rol desempeñado por el docente, debido a que es quien tiene la tarea de desarrollar el currículo y convertirse en un guía en los procesos de aprendizaje (Burbano et al., 2017). Con referencia a lo anterior Marciniak y Sallán(2018) indica que, el rol del docente está asociado con el logro académico estudiantil y el docente-tutor es quien ha de orientar el trabajo de los estudiantes, con diversas actividades formativas a través de metodologías activas y participativas en diferentes modelos educativos, entre ellos, el virtual (Burbano-Pantoja, Valdivieso-Miranda, & Aldana-Bermúdez, 2017), (Marciniak & Gairín Sallán, 2018) (Mendoza, Burbano, & Valdivieso, 2019)

#### **4. CONCLUSIONES**

En la enseñanza de la Matemática una de las estrategias didácticas las cuales deben implementarse en la Educación Superior es la resolución de problemas lo que les permitirá a los estudiantes adquirir formas de pensar y razonar que luego los independiza de la misma matemática.

Es de vital importancia articular en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas, no solo en los estudiantes sino también en los docentes quienes deben transformar los métodos tradiciones de enseñanza de esta área.

#### **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Barrezaeta K.</i>
<i>Conceptualización</i>	X
<i>Análisis formal</i>	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X
<i>Investigación</i>	X
<i>Metodología</i>	X
<i>Administración del proyecto</i>	X
<i>Recursos</i>	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Albán Alcívar, J. (2018). *Estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de un problema matemático y su incidencia en el rendimiento académico*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30607/1/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.%20pdf.pdf>
- Arteaga, B., & Macías, J. (2016). La representación en la resolución de problemas matemáticos como diagnóstico de estrategias metacognitivas. *XVI Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas* (págs. 118-126). Cádiz: Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES. Obtenido de <https://thales.cica.es/xviceam/actas/pdf/actas.pdf>
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. , 34(1). *Uniciencia*, 34(1), 263-280. Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-34702020000100263&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-34702020000100263&script=sci_arttext)
- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 45(6), 797-810. Obtenido de [http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/articles/Artigue&Blomhoj\(2013\).pdf](http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/articles/Artigue&Blomhoj(2013).pdf)
- Calderón Ortiz, D. C., Zamora Fonseca, D. C., & Medina Ruíz, L. G. (2017). La Educación Superior en el contexto de la globalización. *Universidad Y Sociedad*, 9(3), 310-319. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/647>
- Chávez Arias, L. E. (2018). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura Análisis Matemático II. *Educación*, 27(53), 24-40. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/20304>
- English, & Gainsburg, J. (2016). Problem solving in a 21st-century mathematics curriculum. En L. D. English, & D. Kirshner, *Handbook of international research in mathematics education* (3rd ed., págs. 313-335). New York: Taylor & Francis.
- Fuentes López, C., Páez Gómez, P., & Prieto, D. (2019). *Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy*. Bogotá: Repositorio Digital Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de



[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019\\_dificultades\\_resolucion\\_problemas\\_.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf)

- Gamboa Araya, R. &.-M. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Actualidades Investigativas en Educacion*, 17(1), 1-45. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/27473/27672>
- Hernández-Morales, J., Castañeda, A., & González-Polo, R. (2019). La solución de un problema matemático no convencional por estudiantes universitarios. *Revista Científica*, 35(2), 201-215. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n35/2344-8350-cient-35-00201.pdf>
- JuSeuk, K. (2016). Development of a Global Lifelong Learning Index for future education . *Asia Pacific Education Review*, 17(3), 439-463. Obtenido de [https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-doi-10\\_1007-S12564-016-9445-6](https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-doi-10_1007-S12564-016-9445-6)
- Morales Maure, L., García Vázquez, E., & Durán González, R. (2019). Intervención formativa para el aprendizaje de las matemáticas: una aproximación desde un Diplomado. *Revista Conrado*, 15(69), 7-18.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169-193. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3761/376140388008>
- Rodríguez Nuñez, L., & Gamboa Graus, M. (2019). *Resolución de problemas matemáticos en la Educación de Adultos. Ejemplos de buenas prácticas. OmniScriptum Publishing Group*,. Académica Española. Obtenido de <http://roa.ult.edu.co/bitstream/123456789/4323/1/Libro%20Luis%20Rodriguez%20roa.pdf>
- Urquizo Alcívar, A. M. (2017). Programa de estrategias didácticas cognitivas para el desarrollo del razonamiento matemático. Una experiencia con estudiantes de bachillerato. *Revista Boletín Redipe*, 99-111. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/228>