

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

EL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS ALTERNATIVAS EN LA PARTICIPACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

THE IMPACT OF ALTERNATIVE DIDACTIC STRATEGIES ON PARTICIPATION AND PROBLEM-SOLVING IN MATHEMATICS

Netzahualcóyotl Saucedo Martínez

Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima

Pedro Hans López Saucedo

Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima

Acacia Pérez Barragán

Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima

Andrés Espinosa Marchán

Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima

César Agustín Ramírez Silva

Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.17030

El Impacto de las Estrategias Didácticas Alternativas en la Participación y Resolución de Problemas Matemáticos

Netzahualcóyotl Saucedo Martínez¹

netza.saucedo.rh@isencolima.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0810-3883>

Instituto Superior de Educación Normal
del Estado de Colima

Profr. Gregorio Torres Quintero

Pedro Hans López Saucedo

pedro.lopez.9034@isencolima.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-3972-9751>

Instituto Superior de Educación Normal
del Estado de Colima

Profr. Gregorio Torres Quintero

Acacia Pérez Barragán

perez.acacia@isencolima.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0001-1791-6272>

Instituto Superior de Educación Normal
del Estado de Colima

Profr. Gregorio Torres Quintero

Andrés Espinosa Marchán

Espinosa.andres@isencolima.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-3353-8073>

Instituto Superior de Educación Normal
del Estado de Colima

Profr. Gregorio Torres Quintero

César Agustín Ramírez Silva

<https://orcid.org/0009-0005-3384-2620>

Instituto Superior de Educación Normal
del Estado de Colima

Profr. Gregorio Torres Quintero

RESUMEN

El estudio examinó el impacto de estrategias didácticas alternativas en la participación y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria, se implementó un estudio mixto durante el ciclo escolar 2023-2024, utilizando pre-tests, post-tests y entrevistas semiestructuradas para evaluar cuantitativa y cualitativamente la mejora en el aprendizaje. Se enmarcó en la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) denominada Gestión Educativa puesto que se desarrolló un proyecto de intervención docente También, exploró cómo estas estrategias, como la gamificación y la modelación matemática contextualizada, influyen en el interés y la autonomía de los alumnos. Los resultados revelan un incremento en la participación y habilidades de resolución de problemas, aunque con limitaciones debido a la asistencia irregular y la diversidad en el compromiso de los estudiantes. El trabajo se basó en marcos teóricos de autores como Polya, Schoenfeld, Ausubel, Vygotsky y Piaget buscando innovar la enseñanza de las matemáticas y promover un aprendizaje significativo en el alumnado.

Palabras clave formación de docentes, práctica pedagógica, método de enseñanza, enseñanza de las matemáticas

¹ Autor principal.

Correspondencia: netza.saucedo.rh@isencolima.edu.mx

The impact of Alternative Didactic Strategies on Participation and Problem-Solving in Mathematics

ABSTRACT

The study examined the impact of alternative didactic strategies on participation and mathematical problem-solving among secondary school students. A mixed-methods study was conducted during the 2023-2024 school year, utilizing pre-tests, post-tests, and semi-structured interviews to quantitatively and qualitatively assess improvements in learning. It was framed within the Knowledge Generation and Application Line (LGAC) called Educational Management, as a teacher intervention project was developed. The study also explored how these strategies, such as gamification and contextualized mathematical modeling, influence students' interest and autonomy. The results revealed an increase in participation and problem-solving skills, although limitations were observed due to irregular attendance and varying levels of student engagement. The research was grounded in theoretical frameworks from authors such as Polya, Schoenfeld, Ausubel, Vygotsky, and Piaget, aiming to innovate mathematics teaching and promote meaningful learning among students.

Keywords: teacher training, pedagogical practice, teaching method, mathematics teaching

Artículo recibido 24 febrero 2025

Aceptado para publicación: 27 marzo 2025



INTRODUCCIÓN

El impacto de las Estrategias Didácticas Alternativas en la participación y resolución de problemas matemáticos tiene como objetivo evaluar el impacto de las estrategias didácticas alternativas en estudiantes de primer grado de secundaria, específicamente en su participación y resolución de problemas matemáticos, el estudio responde a la problemática del bajo dominio de las operaciones básicas y la poca participación de los alumnos, lo cual impide el desarrollo del pensamiento crítico y autónomo. La relevancia de este tema radica en la necesidad de disminuir el rezago en la materia de matemáticas mediante estrategias innovadoras que motiven la participación activa, el enfoque tradicional de la enseñanza de las matemáticas se percibe como memorístico, en lugar de desarrollar habilidades para la aplicación práctica, por lo tanto, esta investigación se alinea con el Plan de Estudios 2022, que busca fomentar habilidades de indagación, modelación y reflexión en contextos socioculturales e históricos concretos.

El trabajo se basa en teorías sobre la resolución de problemas y el uso de estrategias didácticas en la educación básica, con un enfoque principal en matemáticas, se consideran autores que han contribuido a la comprensión de las estrategias didácticas alternativas para fomentar la participación y la resolución de problemas. Esta investigación se apoya en las contribuciones de la didáctica de las matemáticas al estudio de situaciones y estrategias para la enseñanza de contenidos matemáticos, se buscó vincular la investigación con la práctica docente, incorporando reflexiones en la formación inicial y continua de los maestros.

El estudio se lleva a cabo en una Escuela Secundaria ubicada en el municipio de Villa de Álvarez, Colima, se tomó en cuenta el contexto escolar y social de los alumnos, incluyendo el nivel de escolaridad de los padres y las dinámicas sociales en la comunidad, el aula se identifica como un espacio fundamental para la interacción y el aprendizaje. El espacio más importante y adecuado para el aprendizaje de los alumnos es el aula, se propicia la relación más cercana entre docente-alumno, alumno-alumno y alumno-docente, es el principal elemento en donde se favorece la interacción, la enseñanza, el aprendizaje, las motivaciones y las convicciones, sin el aula es susceptible que no ocurra los antes mencionados, por lo que Martín et. al (2012) dice que “la vulnerabilidad en que actualmente se sumerge nuestra juventud, nos obliga a ensayar respuestas concretas a las necesidades que nuestros



jóvenes presentan”, también menciona que “desde este lugar, el espacio escolar se torna sumamente importante para generar una nueva conciencia social posibilitadora de acciones transformadoras”.

En el grupo en el que se hizo la investigación eran constantes las faltas de asistencias del alumnado, lo que provocó una carencia en el cumplimiento de las actividades y el atraso de los contenidos, el clima áulico no propiciaba un aprendizaje significativo, por lo que existía una falta de atención para realizar actividades dentro y fuera del aula, también era notoria una falta de descanso, por tal motivo, se percibía que algunos alumnos tienen sueño en la mayoría de las clases, están fastidiados y suelen fantasear en cada clase. En el libro “El constructivismo como teoría y método de enseñanza” algunos teóricos psicólogos encaminan el aprendizaje significativo, social y la teoría cognitiva en el proceso del alumnado. Ausubel (1963) plantea que, “el aprendizaje significativo se relaciona con las ideas que está adquiriendo al momento con aquellas que desarrolló en su proceso educativo y social” en ese mismo sentido, las estrategias didácticas alternativas tienen como fin cautivar el aprendizaje significativo del alumnado.

Por otro lado, Vygotsky (1979), nos dice que “el aprendizaje social es el resultado de la relación que construye con el medio”, es decir, todo lo que le rodea. Por último, Piaget (1980) nos habla sobre el “proceso cognitivo que el alumnado desarrolla mediante el avance de sus etapas; maduración biológica que hace referencia al desarrollo de estructuras cognitivas” este proceso se refiere a las distintas etapas que el alumnado se encuentra, posiblemente la mayoría pueda estar la etapa operaciones concretas, mientras que algunos en la etapa operaciones formales y la minoría puede seguir en la etapa preoperacional, esto según a su crecimiento desde la etapa inicial.

La presente investigación, mostró las áreas de oportunidad que se tiene en la educación básica respecto a las matemáticas, es decir, actualmente se visualizan las clases de matemáticas como una técnica tradicional que implica más un mecanismo para aprender “matemáticas” que en desarrollar habilidades para “hacer matemáticas”, la manera en cómo enseñamos tiene que trascender a las nuevas generaciones.

El Plan de estudios 2022 sustenta lo siguiente: Es necesario plantear preguntas sobre la naturaleza y encontrar posibles respuestas, por lo cual es necesario fortalecer habilidades propias del campo, tales como:



Objetividad, describir el o los objetos y hechos tal y como se presentan en la realidad, racionalidad, asociar aspectos disciplinares y de otros sistemas o formas de construir y organizar el conocimiento (holísticos en el caso de los pueblos indígenas) que responden a ciertos principios, ideas o leyes que permiten generar nuevos conceptos y procedimientos con lo cual es posible describir, explicar e incidir en la realidad sistematicidad, el conocimiento es ordenado y jerarquizado a partir de sistemas y categorías consensuadas y legitimadas por una comunidad, así como el desarrollo de actitudes y valores que promuevan la curiosidad, la experimentación, la indagación, la disposición para trabajar equitativamente con otras y otros, la apertura para el diálogo de saberes, así como para aceptar y emitir una valoración crítica del uso del conocimiento científico, entre otros (SEP, 2022).

Para resolver esta problemática se plantearon las siguientes preguntas ¿Cómo aplicar estrategias didácticas alternativas adecuadas con la participación del grupo para la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana? ¿Cuál es el impacto que origina la implementación de las estrategias didácticas alternativas en la resolución de problemas? ¿Cómo puede el docente favorecer en el alumno la construcción de modelaciones matemáticas con referencia a su entorno? Derivado de lo anterior, los objetivos a seguir son:

- Implementar estrategias didácticas alternativas que favorezcan la resolución de problemas matemáticos para propiciar la participación del alumnado.
- Evaluar el impacto de las estrategias didácticas alternativas en la resolución de problemas.
- Realizar la construcción de modelaciones matemáticas con referencia al contexto social de los alumnos.
- Generar participación con el uso de estrategias didácticas alternativas.

A partir de allí se propuso como hipótesis de investigación: *Si las estrategias didácticas alternativas utilizadas por el docente son las adecuadas, entonces el alumno podrá resolver problemas matemáticos de la vida cotidiana.* Y la Hipótesis nula: *Si las estrategias didácticas alternativas utilizadas por el docente no influyen en el alumno para que pueda resolver problemas matemáticos de la vida cotidiana.*



MATERIALES Y MÉTODOS

Para Pólya (1945), el núcleo fundamental de la actividad matemática es sin duda la resolución de problemas y cuáles son los mecanismos adecuados para conseguir que las y los estudiantes logren convertirse en expertos resolviendo problemas. Un verdadero problema es cuando estando en una situación inicial bien conocida, es necesario llegar a otra situación algunas veces conocida o someramente conocida y no se conoce el camino (citado en Soto, 2019). Existen cuatro tipos de problemas: problemas por resolver, problemas por demostrar, problemas de rutina y prácticos, y problemas abiertos y cerrados; para resolver un problema se necesitan los siguientes cuatro pasos:

- Comprender el problema, consiste en saber qué es lo que se pregunta y cuál es la información que se da y las condiciones que caracterizan el problema.
- Concebir un plan, hace que entre en juego la necesidad de recurrir a la experiencia, a la forma en que se han solucionado problemas anteriores, a los conocimientos adquiridos, a comparar una situación con hechos conocidos o ayudarse al solucionar problemas más simples, a aplicar las condiciones dadas una tras otra hasta completar las solicitadas en el problema.
- Ejecución del plan, desarrolla la idea brillante del plan del problema, solo debe empezar cuando se tenga certeza de estar en el correcto punto de partida y de poder suplir todos los detalles menores que puedan presentarse.
- Examinar la solución, todo problema puede comprobarse de una o varias formas. Debe mirarse la incógnita obtenida desde varios puntos de vista; mirar los casos extremos del resultado y observar que concuerda con problemas o resultados anteriores.

En relación a las investigaciones de Pólya surgen otros matemáticos interesados en fortalecer dichas aportaciones tal es el caso de Shoenfeld (1985), quien realizó experiencias con estudiantes y profesores en las que les proponía problemas a resolver. Los estudiantes ya tenían los conocimientos previos necesarios para poder afrontar su solución; los profesores tenían la formación previa para hacerlo. Él veía cómo actuaba cada uno de ambos grupos durante la resolución de problemas; por ejemplo, ponía a trabajar a los estudiantes en parejas, grababa, filmaba y pedía apuntes, y además iba anotando todo lo que hacían durante el proceso de trabajo. Llegó a la conclusión de que cuando se tiene o se quiere



trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores (citado en Soto, 2019). De acuerdo con estas observaciones establece las siguientes dimensiones:

- Recursos, estos son los conocimientos previos que posee el individuo; se refiere, entre otros, a conceptos, fórmulas, algoritmos, y, en general, todas las nociones que se considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema.
- Heurísticas, considera que hay una problemática con las heurísticas en el trabajo de Pólya, y es que prácticamente cada tipo de problema necesita de ciertas heurísticas particulares.
- Control, se refiere a cómo un estudiante controla su trabajo, es decir, si ante un determinado problema puede ver una serie de caminos posibles para su solución, el estudiante tiene que ser capaz de darse cuenta si el que seleccionó en determinado momento está funcionando o si va hacia un callejón sin salida

En ese sentido, es importante mencionar los tipos de aprendizaje que se tomaron en cuenta para la elaboración de este trabajo, el primero de ellos es el aprendizaje significativo del psicólogo Ausubel (1963) el cual afirma que el sujeto relaciona las ideas nuevas que recibe con aquellas que ya tenía previamente, de cuya combinación surge una significación única y personal (citado por Ortiz, 2015). Esto hace alusión a la relación de los conocimientos previos con el conocimiento que esta por adquirir y efectuar en una práctica o serie de actividades. El aprendizaje social de Vygotsky (1979) sostiene que el aprendizaje es el resultado de la interacción del individuo con el medio. Cada persona adquiere la clara conciencia de quién es y aprende el uso de símbolos que contribuyen al desarrollo de un pensamiento cada vez más complejo, en la sociedad de la que forma parte (citado por Ortiz, 2015). No debemos de frenar el proceso que el alumno adquiere, es su tiempo y su proceso, se debe cautivar al alumno a progresar con distintas estrategias didácticas que requiera un proceso gradual y significativo. La teoría cognitiva de Piaget (1980), también conocida como evolutiva debido a que se trata de un proceso paulatino y progresivo que avanza, conforme el niño madura física y psicológicamente, esta sostiene que el proceso de maduración biológica conlleva al desarrollo de estructuras cognitivas, cada



vez más complejas; lo cual facilita una mayor relación con el ambiente en el que se desenvuelve el individuo y, en consecuencia, un mayor aprendizaje que contribuye a una mejor adaptación (citado por Ortiz, 2015). Los alumnos suelen estar en distintas etapas del desarrollo cognitivo, Piaget menciona cuatro etapas con relación a la edad del alumno, pero Vygotsky hace hincapié a que no importa la edad, sino el proceso que el individuo tiene en su debido momento y detectar en qué fase se encuentra para poder realizar estrategias que lo lleven a desarrollar y fortalecer las etapas que le quedan por delante.

Por otro lado, un propósito de la Nueva Escuela Mexicana es el compromiso por brindar calidad en la enseñanza, las mediciones de diversos instrumentos aplicados en educación básica y media superior muestran que tenemos rezago histórico en mejorar el conocimiento, las capacidades y las habilidades de los educandos en áreas fundamentales como la comunicación, las matemáticas y las ciencias. La Secretaría de Educación Pública desarrolla esta Nueva Escuela Mexicana en un Plan de 23 años que da base sustantiva para reforzar la educación en todos los grupos de edad para los que la educación es obligatoria. Así, la NEM es la institución del Estado mexicano responsable de la realización del derecho a la educación en todo el trayecto de los 0 a los 23 años de edad de las y los mexicanos. Esta institución tiene como centro la formación integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes, y su objetivo es promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo del trayecto de su formación, desde el nacimiento hasta que concluya sus estudios, adaptado a todas las regiones de la república.

El tipo de paradigma que se llevó a cabo es mixto, ya que se necesita de ambos paradigmas tanto cuantitativo, como cualitativo para obtener y originar información que sea necesaria para facilitar el fondo y forma al desarrollo de esta investigación. El paradigma cuantitativo se ha utilizado para recabar información sobre el diagnóstico inicial apegado a la resolución de problemas matemáticos, el estudio del “Test” de canales de aprendizaje, en la aplicación de una rúbrica por medio de la recolección de datos y finalmente en la aplicación de un examen orientado a la resolución de problemas matemáticos. El paradigma cualitativo se llevó con más rigurosidad en la observación participante, es decir, al momento de aplicar las sesiones intencionadas, las estrategias didácticas alternativas, ya que de esa manera se podría recaudar cualidades del alumno en el impacto de las actividades y la rúbrica para recopilar datos. En esta investigación se utilizó el diseño no experimental para observar y analizar desde



una postura objetiva el contexto escolar y áulico sin la intención de alterar o modificar los fenómenos que son presentados en las condiciones que se desarrollan. Además, la información recabada en el diario de campo es utilizada de manera puntual sin hacer modificaciones en la recolecta de datos.

En este trabajo, el tipo de investigación utilizado fue el exploratorio, el cual Sampieri (2014) menciona que “los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas”. Cabe hacer mención que existe poca investigación respecto a las estrategias didácticas alternativas con relación a la participación y la resolución de problemas matemáticos, aunque separando las palabras claves podemos encontrar mucha información respecto a la participación de diferentes enfoques y teorías de la resolución de problemas, pero ¿y la práctica? ¿y el enfoque?, ¿y cómo podemos utilizar el método heurístico en alumnos que tienen bajo dominio en las matemáticas?, entonces de ahí nace la idea de incorporar las estrategias didácticas alternativas.

Para la recolección de datos se hizo de manera sistemática utilizando la combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo para aproximar un resultado más profundo en el proceso educativo del estudiante, de manera que Johnson et al. (2006) en un “sentido amplio” visualizan la investigación mixta como un continuo en donde se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo, centrándose más en uno de ellos o dándoles el mismo “peso”. Según Yuni & Urbano (2014), la dimensión de las técnicas de recolección de información confronta al investigador a un proceso de toma de decisiones para optar por aquellas técnicas que sean más apropiadas a los fines de la investigación. En este sentido, se trabajó con varias técnicas de recolección de datos con la finalidad de profundizar la información recabada y que los resultados sean objetivos y subjetivos para determinar si hubo un avance significativo en la investigación.

La primera técnica utilizada fue el cuestionario abierto, esta misma involucra a todo el alumnado presente en la aplicación del instrumento, consistió en un examen de 10 reactivos, 6 de opción múltiple y 4 abiertos, que implicaban que el alumno evidenciara el desarrollo de habilidades para resolver problemas matemáticos. La segunda técnica empleada fue la observación a través del diario de campo,



este instrumento sistematizó todas las sesiones impartidas durante el tiempo de investigación. Finalmente, se aplicó una entrevista semiestructurada con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes con relación a las estrategias implementadas, rescatando sus ideas, su sentir, sus emociones, para determinar si las estrategias didácticas alternativas que se han implementado han sido relevantes para el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado en la resolución de problemas matemáticos. La muestra se eligió por conveniencia, se trabajó con los alumnos de primer año debido a que mostraban un rezago escolarizado de dos años tras la pandemia que atravesó México en el 2020, la aplicación de instrumentos se llevó a cabo en el periodo de febrero a abril, la muestra de los participantes es homogénea con relación al estudio, es decir, el alumnado cuenta con el mismo nivel académico y se realizó un diagnóstico inicial en donde se encontró que la mayoría tenía las mismas habilidades matemáticas. Las estrategias didácticas alternativas fueron diseñadas para abordar los contenidos del plan de estudios 2022 en la fase 6 con la intención de desarrollar el pensamiento lógico matemático y el pensamiento crítico y los resultados de la investigación son aplicables en estudiantes con las características descritas en el capítulo. La investigación se desarrolló manteniendo una postura neutral y objetiva durante todo el proceso, se evitaron sesgos, preconcepciones y predisposiciones que pudieran influir en la interpretación de los resultados.

Tabla 1 Examen diagnóstico

No. de sujetos	Examen diagnóstico	Porcentaje que no contestó
37	31	16.21%

Nota: Conformar el Pre-Test para determinar la problemática existente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Examen final

No. de sujetos	Exámenes finales aplicados	Porcentaje que no contestó
35	25	28.57%

Nota: Hace alusión al Post-Test que se aplicó a una parte de la muestra por la falta de asistencia que hubo en el día de la aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Número de entrevistas aplicadas

No. de sujetos	Cuestionarios aplicados	Porcentaje que no contestó
35	10	71.42%

Nota: Se seleccionó a 10 alumnos de acuerdo con los resultados del primer test, eligiendo a cuatro alumnos con calificación mayor de 7, tres alumnos con calificación de 5 o 6 y tres alumnos con calificación menor que 5.

Fuente: Elaboración propia.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

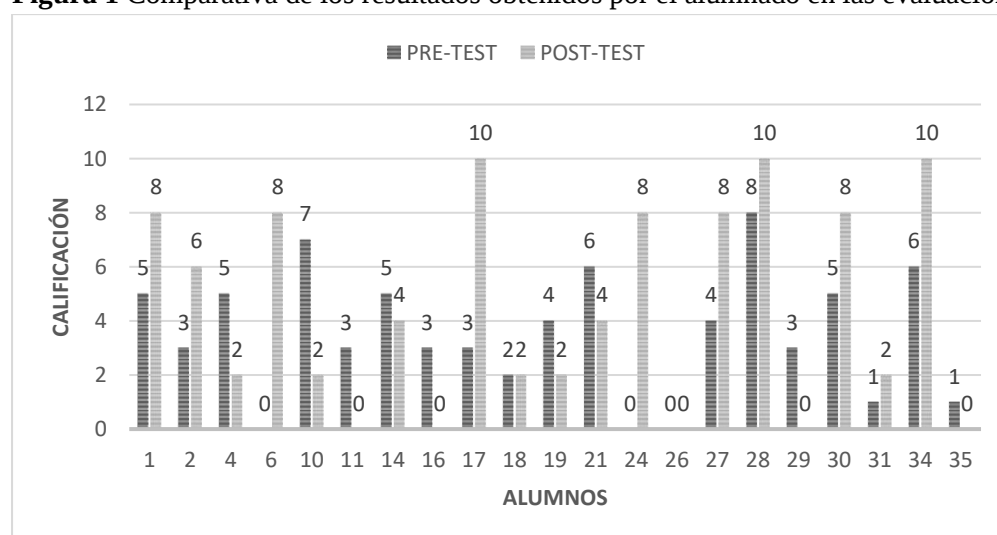
Se aplicaron dos cuestionarios sobre la resolución de problemas matemáticos, uno inicial (antes de aplicar las estrategias didácticas alternativas) y otro final (después de aplicar las estrategias didácticas alternativas), por lo cual, se tomaron las calificaciones de quienes resolvieron las preguntas en ambos cuestionarios en ese momento (Ver figura 1 y 2). El cuestionamiento inicial (Pre-Test) se trata sobre los contenidos que se percibe en la fase 5 en quinto y sexto de primaria, se realizan 10 reactivos siendo 6 de estas de opción múltiple y 4 de preguntas abiertas. Cada reactivo equivale a un acierto y sumando todos estos es un total de 10 aciertos, es decir, cada reactivo vale un punto de calificación. Se hace un cuestionamiento general de saberes previos para poder detectar la dificultad del alumno al momento de contestar el examen y su capacidad de resolver problemas matemáticos. (Ver tabla 4) El cuestionamiento final (Post-Test) es elaborado con algunos problemas matemáticos que se percibieron durante el ciclo escolar y se rescataron dos problemas similares al primer cuestionamiento, se realizan 5 reactivos siendo todas las preguntas abiertas con diferente dificultad, se clasifica la dificultad por bajo, medio y alto; hay dos preguntas con dificultad baja, una pregunta con dificultad media y dos preguntas con dificultad alta. Cada reactivo tiene un valor de un acierto que equivale a dos puntos de su calificación. (Ver tabla 5)

El método aplicado para el análisis de los datos fue el inductivo ya que, con base en Vives Varela & Hamui Sutton (2021) “se parte de los datos (audios, registros narrativos, entre otros) para agruparlos en función de características pertinentes al objeto de investigación”, se realizó un proceso riguroso el cual incluyó una codificación abierta, aquí se dividieron los datos según la entrevista aplicada, se hizo una lectura línea por línea y se asignaron códigos, después se realizó una red de códigos para tener una mayor coherencia con relación al objeto de investigación en la cual se seleccionaron y afinaron los códigos asignados, se establecieron los vínculos entre las red de códigos con el grupo específico de red para incluir la variable dependiente e independiente de la investigación, en ese mismo sentido se construye la estructura de relaciones entre conceptos, se verificaron los hallazgos a través de un razonamiento inductivo, para finalizar, la codificación selectiva nos permitió identificar la categoría central que integra a las demás categorías, se desarrollaron rasgos y dimensiones de la categoría central asociando a las otras y, finalmente, se desarrolló la teoría mediante el hallazgo y análisis de patrones en



los datos y las condiciones en que sucede y en las que no. Derivado del análisis de los datos, se construyó una tabla(ver Tabla 4) en donde se describen las categorías, subcategorías y palabras clave, posteriormente se muestran los diagramas de las subcategorías con palabras claves. Una vez hecho lo anterior se utilizó el Atlas.ti para generar las vistas de cada una de las categorías, mismas que se pueden apreciar en la figura número 3 con relación a la implementación de estrategias didácticas alternativas para resolver problemas matemáticos, el alumnado manifiesta su interés, motivación y alegría por el método de aprendizaje que ha adquirido en su primer año escolar y poder adquirir habilidades propias para resolver problemas matemáticos, entender conceptos, utilizar la lógica matemática, interactuar con sus pares y hacer matemáticas a través de la gamificación.

Figura 1 Comparativa de los resultados obtenidos por el alumnado en las evaluaciones inicial y final

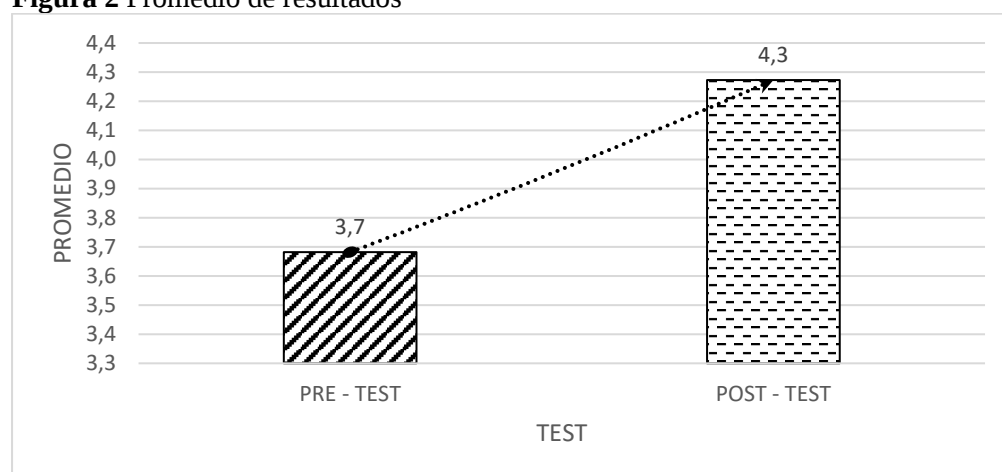


Nota: La figura 1 muestra el comparativo de los resultados por el alumnado en el Pre - Test y Post - Test
Fuente: Elaboración propia

Si hubo un avance significativo en los resultados por el estudiantado como se puede observar en la figura 6, cabe resaltar que en la aplicación de los instrumentos solo se tomó en cuenta a 21 alumnos debido a que en el arranque del ciclo escolar hubo varias modificaciones sobre los alumnos con respecto a cambio de escuela o salón, y llegaban más alumnos al grupo, así se equilibraba el grupo mediante las bajas de un principio; las variaciones en algunos son significativas puesto que aumentaron su capacidad de resolución de problemas, su capacidad para comprender textos y comprender la modelación matemática, capacidad para relacionar su vida cotidiana con algún problema matemático, capacidad para resolver problemas de manera autónoma, rápida, segura, confiada y conocimientos matemáticos, por otra parte, el 57.14% del alumnado no mostró un avance esto se debió al bajo rendimiento

académico que tiene el alumno respecto a las matemáticas y la participación en ellas, como también, la falta de asistencia, solamente 4 alumnos que les fue mal en este segundo examen se debe a que en el primer examen venían preguntas de opción múltiple y se sentían más seguros encontrando una de las posibles respuestas que se encontraban en la pregunta, pero en este segundo examen se trató de 5 reactivos con preguntas abiertas y nomas terminaron 3 preguntas, el tiempo y presión fue crucial para cada uno de ellos.

Figura 2 Promedio de resultados



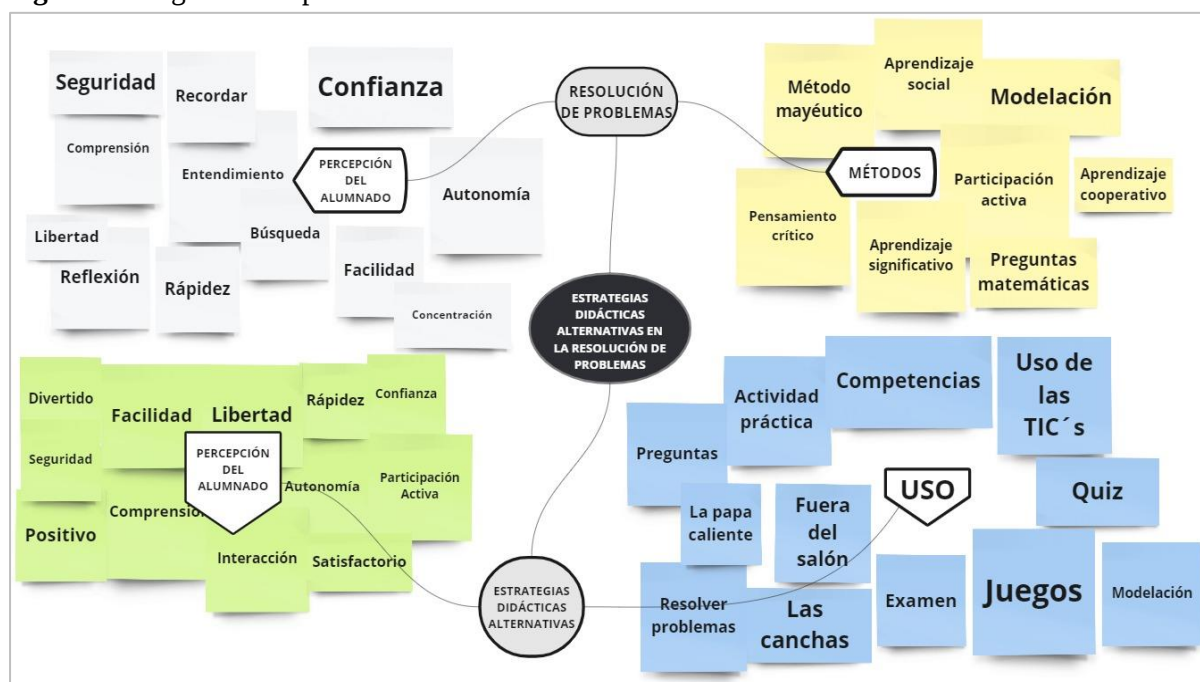
Nota: La figura 2 muestra el comparativo de los resultados por el alumnado en el Pre - Test y Post – Test
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Grupo de redes, redes y códigos

Categorías	Subcategorías	Palabras clave
Estrategias didácticas alternativas	Uso de las estrategias didácticas alternativas	Juegos, quiz, examen, cancha, reflexión, uso de las TIC's, actividad práctica, competencias, fuera del salón, la papa caliente, modelación, preguntas matemáticas, resolución de problemas
	Percepción del alumnado en las estrategias didácticas alternativas	Rapidez, autonomía, satisfacción, entendimiento, positividad, comprensión, participación activa, diversión, facilidad, concentración, seguridad, confianza, interacción, libertad.
Resolución de problemas matemáticos	Método para la resolución de problemas	Participación activa, pensamiento crítico, lógica matemática, aprendizaje cooperativo, aprendizaje significativo, aprendizaje social, método mayéutico, modelación matemática, preguntas matemáticas, competencias.
	Percepción del alumnado en la resolución de problemas	Confianza, libertad, entendimiento, recordar, seguridad, rapidez, facilidad, buscar, comprensión, reflexión, autonomía, concentración.

Nota: La estructuración se hace de manera sistemática partiendo de la variable independiente y dependiente del objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Diagrama completo de Atlas.ti



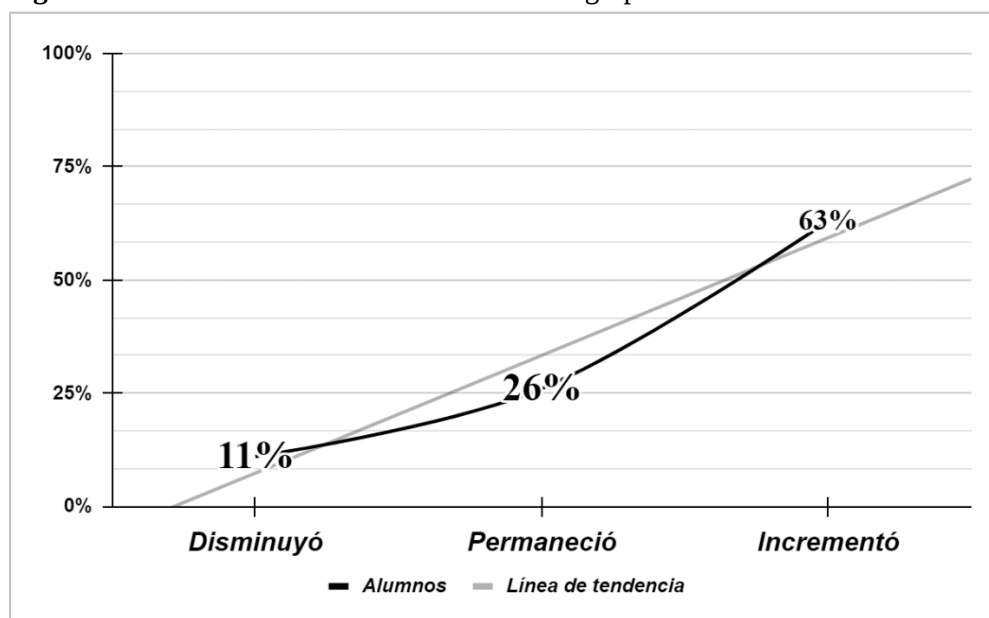
Nota: Se realizó en Miro.com utilizando los datos cualitativos de ATLAS.TI
Fuente: Elaboración propia

El resto de los alumnos obtuvieron un crecimiento impactante, a pesar que en el primer examen tenían preguntas de opción múltiple, se muestra en la gráfica el crecimiento gradual de cada uno de estos alumnos para resolver problemas, son resultados positivos porque cerca del 50% del alumnado obtuvo buena respuesta en este segundo examen con mayor dificultad y desafío. La elaboración de ambos exámenes fue de manera propia siguiendo una línea de los contenidos que el alumno debería de haber obtenido en su nivel educativo actual, los problemas derivan de su contexto social haciendo uso de algunos personajes de la secundaria como mencionar a los maestros y a sus compañeros, como también algunos objetos ubicados dentro del aula y fuera de ella.

Derivado de las entrevistas que se hicieron, mismas que se retomarán en la interpretación cualitativa, la gran mayoría del alumnado menciona que las estrategias alternativas resultaron favorables en el aprendizaje de las matemáticas, tanto así que el 28.57% de ellos aseguran que en el transcurso del ciclo escolar tuvieron un aprendizaje significativo y fortalecieron sus áreas de desarrollo potencial para tener un mejor desempeño durante la evaluación formativa. Recuperando la parte cualitativa del instrumento del diario de campo, se percibe que el 63% de los estudiantes tuvieron una participación activa durante las estrategias aplicadas en cada sesión intencionada, mientras que el 26% de los estudiantes no tuvieron

algún impacto trascendente respecto a las estrategias por diversos factores de los que no puede ser percibido de manera cuantitativa y por último, el 11% de los alumnos tuvo un impacto negativo en el desempeño escolar, ya que faltaban frecuentemente a las clases y no hacían las actividades, también influye el acercamiento de los padres de familia para el mayor aprovechamiento del educando.

Figura 4 Gráfica del rendimiento académico del grupo analizado



Nota: Hay un total de 35 alumnos, en la gráfica se observa que el 63% incrementó, el 26% permaneció y el 11% disminuyó respecto al rendimiento académico.

Fuente: Elaboración propia en Excel con el uso del Diario de Campo

Con base en las entrevistas realizadas al alumnado se encontraron códigos que funcionan como palabras claves, estos se agruparon con base en los objetivos y las preguntas de investigación estableciendo 4 subcategorías, estas son: uso de las estrategias didácticas alternativas, percepción del alumnado sobre las estrategias didácticas alternativas, métodos para resolver problemas y percepción en la resolución de problemas. Una vez hecho lo anterior, de dichas categorías se vincularon con base en las unidades de análisis propuestas en la investigación, de las mismas se desprenden que, en los resultados obtenidos, el uso que se hizo de las estrategias didácticas alternativas fue fomentar la participación activa, la concentración, disciplina, seguridad, confianza, comprensión, interés, interactividad, reflexión, libertad, entendimiento, positividad, diversión, facilidad, rapidez, autonomía y satisfacción mediante algunas estrategias diferentes que fueron implementadas durante las sesiones intencionadas mencionando algunas que los alumnos se acordaron; actividad práctica, preguntas matemáticas, uso de las TIC's en la escuela y en casa, juegos, competencias, Quiz, método mayéutico, resolución de problemas, en la

cancha, la papa caliente, modelación matemáticas, creación de estrategias en equipos, entre otras mencionadas en la figura 3.

La entrevista se realizó a una muestra de 10 personas con las siguientes características: 3 alumnos que considera tener un rendimiento académico alto, 3 alumnos que considera un nivel académico regular y 4 alumnos que considera tener un rendimiento académico bajo. Posteriormente de la selección, se apartó a esos alumnos fuera del salón para que estuvieran concentrados en las respuestas idóneas para cada pregunta de la entrevista porque se necesitaba recordar todo aquello que se implementó a partir del año 2024 hasta la actualidad. La elaboración de la entrevista es de manera propia, las preguntas van encaminadas a darle respuesta a las preguntas generales de investigación, objetivos específicos e hipótesis. El desarrollo de los códigos se hizo de manera manual, es decir, se hizo una codificación axial para asentar los códigos más importantes y coherentes con la pregunta que se plantea, en ese sentido, se utilizó un formato Word para plasmar todas las respuestas de los alumnos con su respectiva pregunta y posterior se utilizó el programa ATLAS.TI para darle más naturalidad a los resultados del alumnado con redes y grupos de redes encaminadas al objeto de estudio.

El diario de campo se utilizó para hacer una redacción profunda en todas las clases de manera objetiva y subjetiva con el fin de nutrir más los resultados de esta investigación haciendo un análisis de todo el alumnado que estuvo participando o no en las clases, como también mencionando momentos importantes siendo estos positivos o negativos. Se muestra una tabla sobre el rendimiento académico de cada alumno que actualmente se encuentra inscrito en la secundaria, por lo tanto, se visualiza que la mayoría de los alumnos tuvieron un impacto positivo con el uso de las estrategias didácticas alternativas, mientras que la minoría se quedó con el mismo nivel académico o disminuyó debido a diversos factores que se fueron presentando durante el ciclo escolar.

De acuerdo con Polya, nos menciona cuatro pasos para resolver problemas matemáticos de manera sistemática, es decir, sigue un orden secuencial para llegar al último paso que es la reflexión, por otro lado, Schoenfeld menciona que, de acuerdo con las estrategias didácticas para llevar a cabo la resolución de problemas matemáticos es necesario que intervengan factores como son las heurísticas, el control y los recursos. Cabe destacar que el manejo de las estrategias didácticas alternativas siguieron un patrón de ambos autores para abonar más a la práctica de distintos contextos sociales y educativos, en ese



sentido, los resultados fueron positivos para la mayoría de los alumnos que aplicaron ambos cuestionarios, fue aún más positivo para los alumnos que hicieron la entrevista e impactó más en la visualización del diario de campo porque se percibe la relación subjetiva entre el alumno y las estrategias didácticas implementadas de manera diferente.

El llevar a cabo un plan para que el alumno despierte el pensamiento crítico, la lógica matemática y el pensamiento abstracto se requiere de los factores que menciona el autor Schoenfeld por el motivo que acerca más la realidad de los procesos cognitivos del alumnado en el contexto social que se relaciona. El método de Pólya es más práctico cuando se requiere de un proceso gradual en un área específica para solucionar un problema y es llevado a cabo en proyectos transversales, lo cual, es similar a una práctica simulada que se hizo en la cancha de la escuela para obtener el perímetro y área sin la utilización de algún instrumento de medida y poder contestar a las preguntas de investigación e indagación que el alumno requería en su momento. Por otro lado, aplicar estrategias didácticas alternativas aumenta habilidades que el alumnado desconoce por miedo a equivocarse y ser señalado ante sus pares, lo cual, se concluye que el alumno aprendió de distintas maneras para resolver problemas matemáticos y puso en práctica sus conocimientos previos, así como la manera de trabajar en equipo. En la teoría se menciona el aprendizaje social, Vygotsky nos dice que es el resultado de la relación que construye con el medio, es decir, todo lo que le rodea, también se menciona el aprendizaje significativo propuesto por Ausubel, el cual nos dice que se relaciona con las ideas que está adquiriendo al momento con aquellas que desarrolló en su proceso educativo y social, por último, no menos importante se relata el proceso cognitivo del alumno, Piaget nos habla sobre el proceso cognitivo que el alumnado desarrolla mediante el avance de sus etapas; maduración biológica que hace referencia al desarrollo de estructuras cognitivas.

Todas estas forman la parte central en el proceso de desarrollo de aprendizaje en el alumnado, ya que si no se toma en cuenta los diversos aprendizajes que se pueden utilizar en matemáticas, entonces el aprendizaje del alumno sería como un estanque de aguas que son retenidas o estancadas en una depresión del terreno, esto hace relación a que el alumno no estaría avanzando en su etapa de desarrollo cognitivo y sus habilidades no son reconocidas por el propio alumno debido a las consecuencias que se tiene en la enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, los métodos de enseñanza que se emplearon para la



resolución de problemas fueron varios siguiendo la línea de Polya y Schoenfeld para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje, aunque por medio del alumno se mencionaron los siguientes: participación activa, pensamiento crítico, lógica matemática, aprendizaje cooperativo, aprendizaje significativo, aprendizaje social, método mayéutico, modelación matemática, preguntas matemáticas, competencias. En este mismo sentido, el alumno se sintió capaz de poder razonar los problemas con ayuda de las estrategias didácticas alternativas, asimismo, el alumno expresó su sentir diciendo que se sentía con más confianza al resolver los problemas, mayor libertad por miedo a fallar, entendimiento de lo que se requiere hacer, recordar las actividades y alguna situación de la vida real para llevar a cabo la resolución, más seguridad en la toma de decisiones, mayor rapidez para hacer, pensar, decir, también, más facilidad para la comprensión, el buscar más allá de su entendimiento y plantearlo de forma real, reflexión sobre su procedimiento como su resultado, y por último no menos importante, ganó autonomía.

CONCLUSIÓN

Una vez finalizado el estudio, es importante mencionar que se percibe un aumento en la participación activa del estudiantado con el uso de las estrategias didácticas alternativas, esto abona en varios factores como el interpersonal que se refiere a relacionarse con dos o más personas, el intrapersonal que es aquella que se relaciona con la parte interna de la persona destacando el conocimiento de las emociones y la habilidad de gestionarlas, conociéndose a sí mismo y estableciendo una imagen propia equilibrada. Por otra parte, se genera aptitudes para que opere de manera competente la actividad a desarrollar teniendo en cuenta su actitud en ese momento porque determina el interés y la emoción con la que hace la actividad. Respecto a la resolución de problemas mediante el uso de estrategias didácticas el alumnado despertó el pensamiento crítico y lógico matemático para responder cuestionamientos que se manifestaban en clase, como desarrollar conceptos matemáticos complejos a conceptos más simples que tenga una relación con el contexto social y académico del alumnado. Es capaz de resolver problemas matemáticos con la confianza, seguridad y autonomía que ha desarrollado durante el ciclo escolar 2023-2024 partiendo de un diagnóstico e instrumento de medida cuantitativa inicial para dosificar contenidos, PDA, entre otros, con el fin de plasmar en la planeación didáctica del docente una intervención educativa intencionada.



El objetivo general de esta investigación se cumplió debido a que las estrategias didácticas alternativas influyeron de manera positiva en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y pensamiento crítico al momento de resolver problemas matemáticos y encontrar significados, conceptos y fórmulas por medio de preguntas intencionadas. De acuerdo con los objetivos específicos; el primer objetivo se evaluó con entrevista semiestructurada, diario de campo y un post - test para verificar que el impacto de las estrategias didácticas alternativas tuvo beneficios o resultados positivos para que el alumnado pueda resolver problemas matemáticos, en el segundo objetivo se hizo la construcción de modelación matemática en la cancha deportiva de la escuela para que el alumnado tuviera que ejecutar sus saberes previos y colaborar con sus pares para buscar estrategias de mejora, estrategias de agilidad, estrategias de solución y puedan resolver el problema que se les planteaba. También, en una ocasión, se le indicó al alumnado que dibujara una figura geométrica que representa a un círculo y posterior realizar trazos de rectas y puntos notables con su figura original, después hacer trazos de rectas notables de un triángulo y encontrar el punto central del círculo. Los resultados determinan la validez de este documento resolviendo las preguntas de investigación de manera puntual y cumpliendo con cada uno de los objetivos, junto con la hipótesis planteada.

Cabe mencionar que la aplicación de resolución de problemas matemáticos no se hizo de manera “práctica”, es decir, llevar problemas para que resuelvan, porque para el alumno le resulta tedioso querer entender cuando no tiene las bases y cae en el mismo pensamiento vagado de la sociedad con imaginar que no es capaz de resolver problemas y que las matemáticas no son para él o ella. En ese mismo sentido, se realiza la resolución de problemas matemáticos de manera diferente siguiendo los pasos de Polya y los métodos de Schoenfeld, pero con una línea más centrada en adoptar conceptos, fórmulas, procedimientos, soluciones, lógica empleando el método mayéutico.

Por último, el resultado de esta investigación es viable para que cualquier investigador siga con su curso retomando las técnicas correctas para que el alumno aprenda a resolver un examen o cuestionamiento con preguntas abiertas, es vital importancia que el alumno adquiera habilidades para que la “práctica” no sea abrumadora en su proceso de desarrollo aprendizaje y sea capaz de contestar cualquier examen con ayuda de estrategias didácticas alternativas



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, J. C. A. (2013). Hacia un nuevo concepto de pensamiento y comprensión. *Boletín Redipe*, (824), 6-14.
- Arteaga, I. H., Meneses, J. R., & Luna, J. A. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 11(1), 73-94.
- Bautista Lozada, Y. del R. (2005). La autonomía del alumno en el aprendizaje. Reto del nuevo Modelo Educativo del IPN. *Innovación educativa*, 5(25), 41–54.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421454005>
- Berrocal, C., Palomino, A. (2022). Capacidad de resolución de problemas matemáticos y su relación con las estrategias de enseñanza en estudiantes del primer grado de secundaria. *Educación Matemática*. Vol. 34, Núm. 2, 275-288. <https://doi.org/10.24844/EM3402.10>
- Contreras Sierra, E. R. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & gestión*, (35), 152-181.
- Córdova Briones, C. D., Briones Moreno, E. M. y Naranjo Vaca, G. E. (2023). Estrategia didáctica apoyada en herramientas digitales para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la Educación Básica. *Maestro y Sociedad*, 20(4), 1125-1138.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
- Correas Garrido, M. (2020). Aproximación al concepto de pensamiento crítico y su relación con la inteligencia emocional.
- Cid, R. A., & Higuera, M. S. R. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. In *Congreso Nacional de Investigación Educativa*.
- Cueva, Zamora, G., (2001). Las Estrategias Didácticas Alternativas Para Generar Participación De Los Alumnos De Educación Secundaria En La Asignatura De Geografía. *Centro de Estudios de Posgrado. SEJ. Ciudad Guzmán, Municipio de Zapotlán el Grande Jalisco*. Diciembre de 2001.
- Delgado, H. B. (2014). El impacto de la calidad educativa. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 4(1), 11.
- Descartin, D. M., Kilag, O. K., Groenewald, E., Abella, J., Cordova Jr, N., & Jumalon, M. L. (2023). Curricular Insights: Exploring the Impact of Philippine K to 12 on PISA 2022 Reading Literacy



- Achievement. Excellencia: International Multi-disciplinary Journal of Education (2994-9521), 1(6), 334-342.
- Enfoques teóricos. Los Polvorines: Ediciones UNGS y EDUVIM, 153-174.
- El rezago educativo pone en riesgo a una generación de estudiantes. (2021, junio 2021). Org.mx. Recuperado el 09 de febrero de 2022, de <https://imco.org.mx/el-rezago-educativo-pone-en-riesgo-a-una-generacion-de-estudiantes/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20estimaciones%20del,a%201%C2%B0%20de%20secundaria>
- Espeleta Sibaja, A., Fonseca Rodríguez, A., Zamora Monge, W., & Wilkerson, T. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.
- Folgueiras Bertomeu, P. (2016). La entrevista.
- González, M. B. A., & Martínez, P. M. (2009). Instrumentos de evaluación para centrar nuestra enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes. Íber: didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia, (60), 8-20.
- González, J. E. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. Atenas, 3(39), 64-79.
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. Sophia, colección de filosofía de la educación, (12), 53-66.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula (Vol. 4). Buenos Aires: Paidós.
- López, J. R. Z., & Márquez, J. D. G. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. Latinoamericana de Estudios Educativos, 13(2), 122-150.
- Libera Bonilla, B. E. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. Acimed, 15(3), 0-0.
- Marín, C. F., & Rojas-Barahona, C. A. (2008). Evaluación al interior del aula: una mirada desde la validez, confiabilidad y objetividad. Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL), 43(2), 285-305.
- Melgar, A. (2000). El pensamiento: una definición interconductual. Revista de Investigación en Psicología, 3(1), 23-38.



- Mendoza, S. H., & Ávila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín científico de las ciencias económico administrativas del ICEA, 9(17), 51-53.
- OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Pólya, G. (1945). How to solve it. Madrid: Ed. Tecnos.
- Pólya, G. (1953). Matemáticas y razonamiento plausible. Madrid: Ed. Tecnos.
- Piñeiro, J. L., Pinto, E., & Díaz-Levicoy, D. (2015). ¿Qué es la Resolución de Problemas? Boletín Redipe, 4(2), 6-14.
- Romero-Solano, F. E., del Cisne Quevedo-Rojas, X., & Figueroa-Corrales, E. (2023). La gamificación como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos. MQRInvestigar, 7(4), 169-187.
- Rodríguez, M. (2012). Resolución de problemas. M. Pochulu y M. Rodríguez (comps.). Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos
- Secretaría de Educación Pública. (2022). Avance del contenido del Programa sintético de la Fase 6. [Material en proceso de construcción].
- Soto, M. F. (2019). La resolución de problemas matemáticos para lograr un aprendizaje desarrollador de los alumnos de primer grado de secundaria. Maestro y Sociedad; Revista Electrónica para Maestros y Profesores. Guerrero, México. ISSN 1815-4867, 16(4).
- Schoenfeld, A. (1983). La enseñanza de la matemática a debate. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia. 13. Schoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving. USA: Academic Press, Inc.
- Torrecilla, J. M. (2006). La entrevista. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid, 1-20.
- Zaldívar Rojas, J. D., Quiroz Rivera, S. A., & Medina Ramírez, G. (2017). La modelación matemática en los procesos de formación inicial y continua de docentes. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 8(15), 87-110.

