



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional De Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera De Pedagogía De Las Ciencias Experimentales

Método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física.

AUTOR:

Jose Luis Rodriguez Ayala

DIRECTORA:

Ing. Rut Merino Alberca, Mg.Sc.

Loja – Ecuador

2024

Certificación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Ing. Rut Marcela Merino Alberca, Mg. Sc.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Integración Curricular, cuyo tema es **Método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos**, de autoría del señor, Jose Luis Rodriguez Ayala, con **cédula de identidad N° 1105396574**, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, ha sido dirigido, orientado y monitoreado en todo el proceso de elaboración y una vez verificado que el trabajo cumple con las normas del proceso de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja, certifico que el aspirante ha culminado y ha aprobado su trabajo; en consecuencia, autorizo proseguir con los trámites legales pertinentes para su presentación y sustentación.

Loja, 9 de octubre de 2024

Ing. Rut Marcela Merino Alberca
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Jose Luis Rodriguez Ayala**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1105396574.

Fecha: Loja, 17, octubre de 2024

Correo electrónico: jose.l.rodriguez.a@unl.edu.ec

Teléfono: 0982488379

Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Jose Luis Rodriguez Ayala**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **Método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos**, como requisito para optar el título de **Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los diecisiete días del mes de octubre de dos mil veinticuatro, firma el autor.



Firma: _____

Autor: Jose Luis Rodriguez Ayala

Cédula: 1105396574

Dirección: Loja, 02 de agosto del 2024

Correo electrónico: jose.l.rodriguez.a@unl.edu.ec

Teléfono: 0982488379

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Rut Merino Alberca Mg.Sc.

Dedicatoria

El presente Trabajo de Integración Curricular se la dedico a Dios, quién me acompañó en cada una de las actividades académicas para alcanzar concluir mi carrera, a mis padres que en todo momento han sido un pilar fundamental y una motivación para esforzarme, a mis hermanas Paulina y Estefany y de la misma manera a J. M. M. a cada uno de ellos por su apoyo incondicional en cada momento. Todo este trabajo es posible gracias a ellos.

Jose Luis Rodriguez Ayala

Agradecimiento

Mis agradecimientos a cada uno de los docentes de la Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física, por compartir sus conocimientos, su apoyo durante el transcurso de mi formación académica, de la misma manera y muy especial agradecer a mi directora del Trabajo de Integración Curricular, Ing. Rut Marcela Merino Alberca Mg. Sc. por su paciencia y dedicación para guiarme durante el transcurso de todo el desarrollo del trabajo de investigación.

Jose Luis Rodriguez Ayala

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:	vii
Índice de anexos:	vii
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	11
Proceso de enseñanza aprendizaje	11
Método heurístico de Pólya	19
5. Metodología	26
6. Resultados	27
7. Discusión	31
8. Conclusiones	33
9. Recomendaciones	34
10. Bibliografía	35
11. Anexos	39

Índice de tablas:

Tabla 1 Fases del método heurístico de Pólya	27
Tabla 2 Resultados de aplicación.....	28

Índice de anexos:

Anexo 1 Propuesta de mejora.....	40
Anexo 2 Fichas bibliográficas.....	72
Anexo 3 Certificado de pertinencia	80
Anexo 4 Oficio de designación de director de Trabajo de Integración Curricular.....	81
Anexo 5 Solicitud de pertinencia	82
Anexo 6 Certificación de traducción del resumen	83

1. Título

Método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos

1. Resumen

La aplicación del método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica permite a los estudiantes llevar una estructura en la resolución de problemas matemáticos: esta investigación tiene como objetivo determinar de qué manera el método como estrategia pedagógica contribuye en la resolución de problemas matemáticos, así también como se realiza la correcta aplicación de las fases. Se ha creído conveniente trabajar por medio de una investigación documental, realizando una revisión documental en libros, revistas y artículos confiables con la finalidad de dar fundamentación apropiada a cada una de las variables presentadas. Tras realizar el respectivo análisis, se evidencio que este método contribuye de manera positiva, permitiendo desarrollar habilidades y una organización en la resolución de problemas, de la misma manera, desarrollar el pensamiento crítico y múltiples enfoques al momento de resolver un problema, además los estudiantes se sienten más seguros de sí mismo al seguir un proceso organizado de principio a fin.

Palabras clave: Resolución de problemas, método de Pólya, estrategia pedagógica, fases.

Abstract

Pedagogical strategies are essential tools to improve the teaching process and ensure that students learn positively and improve academic performance, that is why Pólya's method is very important in the teaching of mathematics. This study aimed to determine how Pólya's heuristic method as a pedagogical strategy contributes to the resolution of mathematical problems; it was also necessary to investigate how to apply the phases correctly. The research, with a qualitative approach and descriptive scope, had a documentary design; the method of bibliographic review with the indexing technique and the search log, bibliographic cards and content cards as instruments, allowed obtaining information from books, magazines and reliable articles with the purpose of providing an appropriate basis for each one of the study categories. After performing the respective analysis, it was evidenced that this method contributes positively, allowing the development of skills and organization in problem-solving, as well it develops critical thinking and multiple approaches to solving a problem, moreover students feel more self-confident when they follow an organized process from beginning to end.

Keywords: Problem-solving, Pólya's method, pedagogical strategy, phases.

2. Introducción

La educación, es un pilar fundamental en la formación de los estudiantes para enfrentar las diferentes necesidades de la sociedad. En este contexto, la enseñanza de las Matemáticas se destaca como una parte esencial del proceso educativo, ya que se enfoca en la resolución de problemas. Desde una perspectiva constructivista, no se trata de transmitir conocimientos de forma directa sino de guiar a los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje. Por tanto, la enseñanza de las Matemáticas es crucial para el desarrollo de habilidades que son indispensables para el éxito académico y profesional. Sin embargo, es común encontrar dificultades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de esta asignatura en las aulas. Por ello, fomentar la resolución de problemas en matemática promueve un aprendizaje más significativo.

Es así como, Vázquez et. al (2017), menciona que, lograr que los estudiantes sean capaces de resolver problemas es una de las principales metas en el campo de las Matemáticas. De esta manera, se busca promover un aprendizaje que estimule el pensamiento crítico, ya que la enseñanza es útil para enfrentar situaciones cotidianas, y fortalece significativamente dicha habilidad. Esta capacidad es fundamental en el ámbito de las Matemáticas, por lo que es clave para un buen desempeño académico en esta área.

En consecuencia, fomentar la resolución de problemas mediante un proceso controlado debería ser uno de los objetivos en la enseñanza de las Matemáticas. Pues, Valeiras, et. al (2019), señalan que, un problema común en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos es que se le pone mayor énfasis a la solución, dejando de lado el proceso. Para abordar esta dificultad, es importante que los docentes enseñen estrategias de resolución de problemas y guíen a los estudiantes durante del proceso, de manera que comprendan como llegar a la solución.

De acuerdo con esto, se buscan métodos que dinamicen el proceso de enseñanza, específicamente aquellos que implementen estrategias de resolución de problemas. Por esta razón, los docentes emplean diferentes métodos tanto para abordar contenidos específicos como para facilitar la resolución de problemas. Según López et al. (2009), Pólya, motivado por el bajo rendimiento académico de los estudiantes, propuso un método que puede aplicarse tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las Matemáticas. Los efectos de este enfoque metodológico comenzaron a dar resultados de manera gradual.

Por lo tanto, es fundamental considerar métodos como estrategias pedagógicas que faciliten el desarrollo de ejercicios matemáticos y la resolución de problemas. Como mencionan Quiñones y Huiman (2022), "para lograr una mejora en todo proceso de resolución de problemas se están buscando nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje". Esto requiere un conocimiento actualizado de nuevas metodologías, así como una constante formación profesional. Los autores

también destacan que "es importante la innovación del currículo y la implementación de métodos didácticos más analíticos, como el método heurístico de Pólya, e incluso estrategias más creativas, como el uso de música o videojuegos" (p. 76).

De esta manera, partiendo del problema mencionado se ha realizado aplicaciones del método de Pólya que han permitido mejorar la calidad tanto de la enseñanza como del aprendizaje. De acuerdo a esto se ha encontrado resultados cuatro favorables, así lo menciona Meneses y Peñaloza (2018) "el método de resolución de problemas de George Pólya se adapta a las dificultades, ya que su estructura de cuatro pasos permitió que los estudiantes encontraron que con las herramientas proporcionadas lograban desarrollar habilidades" (p.22-23).

A partir de esto, se han formulado unas preguntas clave para llegar a conclusiones más precisas, una de estas se enfoca en: ¿cuáles son los fundamentos teóricos que respaldan el método de Pólya como una estrategia pedagógica en la resolución de problemas matemáticos?, estas preguntas nos permiten cumplir con los objetivos propuestos, como argumentar las fases necesarias para una correcta aplicación del método heurístico de Pólya y determinar de qué manera este método contribuye a mejorar la resolución de problemas en Matemáticas. Posteriormente, se busca diseñar lineamientos alternativos que integren el método de Pólya como una estrategia pedagógica en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

La implementación del método de Pólya como estrategia pedagógica en la resolución de problemas es un tema de gran relevancia para la investigación, ya que la capacidad de resolver problemas es esencial para el aprendizaje de las Matemáticas y para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. A diferencia de los ejercicios, que suelen centrarse en la práctica de procedimientos específicos, los problemas requieren un enfoque más analítico y creativo, lo que fomenta habilidades de razonamiento crítico y lógico. Por lo tanto, la inclusión del método de Pólya tiene como objetivo principal potenciar estas habilidades en los estudiantes. Además, esta metodología proporciona un marco claro y sistemático para abordar problemas matemáticos, lo que puede contribuir a reducir la ansiedad y el estrés asociados a la resolución de problemas, mejorando así la eficacia y confianza de los estudiantes al enfrentar estos desafíos.

Dada la revisión documental se presenta detalladamente cada una de las fases y como se las debería aplicar en cuanto a la resolución de problemas matemáticos, así también, se ha resaltado en como la aplicación del método heurístico de Pólya contribuye en el proceso de dar solución a los problemas y, por último, una guía didáctica centrada en ofrecer ejercicios resueltos paso a paso con el método.

Por último, la estructura del presente trabajo está acorde a los requisitos del reglamento de régimen académico de la Universidad Nacional de Loja en el cual se evidencia los elementos

siguientes: título, resumen que comprende una síntesis del trabajo; la introducción, que comprenden los antecedentes; el planteamiento del problema, los objetivos, la variable de investigación y los resultados relevantes; la fundamentación teórica que presenta el desarrollo de las variables de estudio que dan respuesta a las preguntas de la investigación; la metodología que incorpora el enfoque, método, técnica de recolección de datos; los resultados que incorporan un análisis de la revisión documental de los aportes más relevantes de los autores, así también, las conclusiones y recomendaciones a partir de los objetivos planteados, la bibliografía donde se presenta las fuentes de información utilizadas para la investigación, por último, los anexos que comprende la propuesta de mejora y otros que permiten dar claridad y comprensión del trabajo.

3. Marco Teórico

Proceso de enseñanza aprendizaje

Para comprender de mejor manera el proceso de enseñanza aprendizaje, definiremos lo que es la enseñanza en el contexto actual de modelo educativo vigente que se caracteriza principalmente por la construcción de conocimientos entre individuos, en este caso puede ser de un docente y un estudiante, no obstante, la mayor parte del tiempo el docente realiza el papel de guía, mediante el uso de herramientas y técnicas que permitan desarrollar este proceso más eficiente, mejorando la formación académica. Por otra parte, el aprendizaje es la adquisición de los conocimientos a través de la/ construcción de su propio conocimiento con el debido acompañamiento docente para la formación educativa.

Para Yánez (2016) durante el transcurso de formación y desarrollo del estudiante, el proceso de enseñanza aprendizaje es parte crucial del mismo, es por ello que este proceso parte de las necesidades de los estudiantes, de manera que el docente pasa a ser guía en el desenvolvimiento y desarrollo de cada una de las actividades académicas que se presenten en el proceso educativo mediante el uso recurso y metodologías que faciliten dicho proceso.

Así también, el proceso de enseñanza aprendizaje se centra principalmente en motivar e incentivar a los estudiantes para que desarrollen su capacidad de aprender y dominar diferentes conocimientos mediante las metodologías adecuadas y los recursos didácticos aplicados por el docente. Así mismo Benítez (2007), menciona que “las funciones a desarrollar por el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje se deben centrar en la ayuda a los estudiantes para que puedan, sepan y quieran aprender” (p. 36). El docente siendo parte fundamental como guía, está en el deber de proporcionar al estudiante un ambiente de enseñanza aprendizaje, en el cual este se sienta en condiciones de adquirir conocimientos.

De igual manera, Barcia y Carvajal (2015) mencionan que el proceso de enseñanza aprendizaje está conformado didácticamente por elementos que dan la factibilidad en cuanto a la enseñanza, la misma que está mediada por el acompañamiento docente, ofreciendo metodologías de aprendizaje a los estudiantes. Es así, que se puede recalcar que en este proceso el estudiante participa activamente con la guía del docente, donde este se apropia de conocimientos, habilidades y capacidades que le permiten interactuar con otros estudiantes.

En la actualidad el sistema educativo Ecuatoriano trabaja con el modelo pedagógico socio constructivista, en este modelo, la planificación es una acción reflexiva no mecánica, es el pilar fundamental para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, se hace más

énfasis en el aprendizaje que en la enseñanza, es decir, todas las acciones están encaminadas a que el estudiante construya su conocimiento (Alonzo, 2018). La planificación que realiza el docente se rige a lo establecido tanto en el currículo que ofrece el Ministerio de Educación como en el currículo que elaboran todos los miembros que conforman la comunidad educativa, es por ello que en la planificación se toma en cuenta las necesidades e intereses de los estudiantes y esta planificación es relativamente flexible, donde se pueden cambiar algunas actividades de acuerdo a las condiciones suscitadas en la institución educativa.

Dentro de este modelo pedagógico el docente cumple un rol importante, según Vergara y Cuentas (2015), el docente constructivista es un sujeto motivador, activador y, un apoyo que facilita y estimula el aprendizaje del estudiante, pero, de manera que él mismo construya su propio conocimiento mediante saberes previos y los conocimientos nuevos. Además, crea situaciones problema donde el estudiante debe reflexionar y analizar para que llegue a conclusiones e identifique los errores o equivocaciones cometidos y de esta manera lo direcciona hacia un cambio conceptual.

Así mismo, para Viñoles (2013), “este modelo permite que el docente comprenda al mundo para integrarse a él de manera dinámica y constructiva, desarrollando las potencialidades del estudiante” (pp. 17-18). Entonces, el docente no es el actor principal dentro del constructivismo, pero busca la manera de que el estudiante pueda desarrollar y construir sus habilidades y cualidades, mediante destrezas cognitivas, actividades procedimentales, sin tomar en cuenta en ciertos casos la memorización de los conceptos, principios, leyes y teorías sino su interpretación y comprensión, que le permitan llevar a la práctica.

Por otra parte, el estudiante también cumple un rol que es importante resaltar, según Vergara y Cuentas (2015), el estudiante en el modelo pedagógico constructivista, es el sujeto activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, pues es quien descubre y construye su propio conocimiento. Además, es el que realiza por su propia cuenta y toma la iniciativa en actividades de su interés y de la interacción social con el docente y sus compañeros, entonces, es un buscador de sus conocimientos mediante la reflexión y el reconocimiento de sus errores, generando la capacidad de determinar conclusiones de lo aprendido y su respectiva reflexión.

Entonces, el estudiante constructivista es cuestionador, dinámico y es el sujeto responsable de sus propios conocimientos, por lo cual, se convierte en el agente que responde por los contenidos que se construirán y se desarrollarán, respeta la opinión de sus compañeros y la del docente para confrontar, concertar, acordar y estructurar los conocimientos, también utiliza la

reflexión como una herramienta para poder reconocer sus errores y aprender de ellos mediante conclusiones determinadas por el mismo.

De igual manera, se debe tener en cuenta la relación entre el docente y estudiante dentro de este modelo pedagógico, por ello Viñoles (2013), argumenta que el modelo pedagógico constructivista permite una relación directa y flexible entre docente y estudiante, en donde el docente principalmente propone las orientaciones, conocimientos, como también situaciones de problema dentro del cual el estudiante tiene todo el derecho a investigar, analizar y reflexionar libremente lo que él considera sea más relevante en el proceso de aprendizaje, donde puede ser un crítico reflexivo, de tal manera, que pueda realizar propuestas u opiniones en base a lo investigado, permitiéndose así mismo construir su conocimiento relacionándolo con la realidad en que se desenvuelve.

Según Torre y Vidal (2017), la condición indispensable que debe tener en cuenta el docente son los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la temática a abordar y de la misma manera se busca diseñar actividades previas a partir de los cuales, los estudiantes puedan establecer relaciones significativas con los nuevos contenidos, donde el docente crea el ambiente de análisis que le permite al estudiante construir sus propios conocimientos.

Una vez de haber analizado lo que es el proceso de enseñanza aprendizaje, se da paso a realizar la respectiva fundamentación de lo que es la enseñanza de las Matemáticas.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje se ve incluido lo que es la enseñanza de las Matemáticas que es considerado como un factor fundamental en lo referente a la formación del estudiante, es así que se debe tomar todas las consideraciones necesarias al momento de impartir esta asignatura, como lo menciona Vega et. al (2015) es por ello que las prácticas empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje en cada uno de los niveles educativos son implementadas con el fin de crear un proceso dinámico, propicio e interactivo en un contexto específico para el aprendizaje de las Matemáticas.

De la misma manera, Grisales (2018), menciona que la enseñanza de las Matemáticas es fundamental y de gran importancia en la sociedad, por motivo de que existe la necesidad de lograr comprender dichos contenidos, desde los más básicos hasta los más avanzados en todos los contextos de formación. Es decir, que es importante que se divulgue el uso de prácticas educativas innovadoras y exitosas en todos los niveles educativos, específicamente en el aprendizaje de las Matemáticas, para que los estudiantes puedan experimentar un proceso de enseñanza agradable,

dinámico y práctico. De esta forma, se busca que el aprendizaje sea más aplicable a un contexto específico y útil en la vida cotidiana.

Siendo el docente el guía principal en el proceso de la enseñanza, debe contar con los conocimientos necesarios, estrategias y metodologías que permitan llegar al estudiante al momento de impartir las clases, de tal manera, que el estudiante se sienta motivado y en la capacidad de asimilar los contenidos. Es así, que lo menciona Bolaño (2020) “el docente de matemática no debe tener características especiales, sin embargo, debe comprometerse a dinamizar los procesos, proveer de herramientas al estudiante para que logre el aprendizaje” (p. 498). Para llevar a cabo de la mejor manera la enseñanza, el docente debe planificar y organizar una clase interactiva, tratando de facilitar la interacción con el estudiante, buscando la manera de que este se vea comprometido, motivado y en condiciones de aprender.

Si bien es cierto que, se han realizado múltiples estudios en cuanto se refiere a la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas con la finalidad de mejorar y facilitar este proceso a los estudiantes. Donde cada una de las investigaciones está enfocada en buscar herramientas, métodos, estrategias didácticas y pedagógicas que permitan proporcionar al estudiante herramientas y desarrollar habilidades para lograr un aprendizaje significativo. De la misma manera, Cerda (2017) menciona que “el profesorado en general enfrenta con mejor posibilidad de éxito el aprendizaje de las matemáticas, y puedan, por otra parte, identificar, contextualizar o incluso potenciar ciertas variables asociadas al rendimiento académico que deben ser antecendidas en ciclos iniciales” (p. 4). El aprendizaje de las Matemáticas es muy importante en los estudiantes, es por ello que muchos de los docentes buscan alternativas educativas que tienen que ver con la implementación de estrategias o metodologías didácticas que faciliten este proceso y con ello ampliar la posibilidad de que los estudiantes mejoren su rendimiento académico.

Un aprendizaje propicio de las Matemáticas dentro del proceso educativo es fundamental, es por eso que se debe prestar mucha atención y no descuidar el proceso de aprendizaje, ya que constituyen las bases para la educación matemática. “No hay que perder de vista que las asignaturas de Matemáticas favorecen el desarrollo intelectual, pues ayudan a los estudiantes a razonar de forma lógica y a preparar su mente para la crítica, así como para situaciones abstractas” (Herrada y Baños, 2018, p. 105). Dado que la presente asignatura cuenta con un nivel de dificultad considerado, el docente tiene que tomar en cuenta las prácticas educativas innovadoras para un aprendizaje propicio del estudiante, que lo lleve a fortalecer su razonamiento lógico.

De la misma manera, Cerda (2017), resalta la importancia en que las instituciones educativas presenten alternativas innovadoras, o a su vez la preparación recurrente del profesorado que les permita solventar y mejorar la calidad educativa en cuanto se refiere al aprendizaje de las Matemáticas. Así también, señala que esta estimulación se debe inculcar desde los ciclos educativos iniciales, despertando así el interés y la capacidad de aprender y no considerar como algo tedioso esta asignatura, esto garantizará alcanzar logros de aprendizaje más significativos y la mejora en el rendimiento académico con calidad educativa.

En la relación que se da entre la enseñanza aprendizaje y en como esto interviene en el desarrollo y la formación del estudiante durante el proceso educativo, tiene mucho que ver cómo se lleva a cabo, ya que en el mismo intervienen diferentes factores a considerar, entre ellos está la preparación con la que cuenta los docentes, las metodologías, estrategias a utilizar, el ambiente de aprendizaje que se brinde al estudiante, entre otros. Es por ello, que para lograr un proceso de enseñanza efectivo se debe tomar las respectivas consideraciones de los aspectos antes mencionados que pueden dificultar o a su vez que se pueda mejorar para lograr una comprensión de las Matemáticas.

De la misma manera que lo menciona Gamboa y Fonseca (2014) “existe entre la necesidad de que los profesores articulen interacciones adecuadas a las circunstancias de los estudiantes, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática” (p. 3). Resalta la importancia en que los docentes tengan la preparación en cuanto a las estrategias utilizadas para llegar a los estudiantes e involucrarlos, de tal manera, que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas que tiene de cierta manera su complejidad.

Si bien es cierto, las Matemáticas presentan dificultades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, como lo menciona Álvarez et al. (2014) “Las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje se presentan particularmente en el campo de las matemáticas” (p. 22). Es por ello que el docente debe contar con los conocimientos que se requeridos de forma que le permita la implementación de nuevas estrategias y metodologías, llegando a crear un ambiente propicio para el estudiante y de esta manera lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.

De esta manera, se da a conocer que para lograr desarrollar un mejor proceso de enseñanza aprendizaje, el docente tiene que hacer uso de estrategias, las mismas que pueden ser didácticas y/o pedagógicas, permitiendo llevara a cabo con facilidad la enseñanza. Por ende, se da paso a resaltar la definición de lo que son las estrategias pedagógicas. Según lo menciona Carranza y

Landaverde (2019), que “Las estrategias pedagógicas pueden definirse como las acciones educativas previamente organizadas que se utilizan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 157). El docente en su rol de guiador en la construcción del conocimiento debe tener en cuenta estrategias que le permitan llegar a incidir sobre el estudiante y este en su rol de constructor de su conocimiento, lograr comprender los contenidos abordados. Es así que estas estrategias se deben planificar con anterioridad para su previa aplicación durante la clase.

Las estrategias son todas las formas personales que un individuo utiliza a lo largo de su vida para aprender, estas se encuentran enmarcadas en los objetivos que desea alcanzar y los contenidos que adquiere, asimila y transforma de manera consciente con el fin de formarse (Barrios y Fumero, 2018, p. 3). Diversos autores como Lacy (2024) mencionan que las estrategias de aprendizaje son procesos que contribuyen en la toma de decisiones conscientes en el cual los estudiantes se encargan de elegir y recuperar los conocimientos necesarios para lograr determinada tarea o meta utilizando reflexivamente los procedimientos para estudiar (p. 5). Del mismo modo Sánchez et al., (2021), nos señalan que las estrategias pedagógicas son las acciones que lleva a cabo el docente con el propósito de facilitar el proceso de formación y aprendizaje de los estudiantes, las cuales deben estar contextualizadas y deben partir de los intereses y necesidades de cada estudiante para que se desenvuelva exitosamente en el proceso educativo (p. 245).

Se entiende entonces que las estrategias pedagógicas son todos aquellos enfoques dinámicos y personalizados que emplean los estudiantes y docentes para facilitar una enseñanza aprendizaje efectiva. Dichas estrategias implican la toma de decisiones conscientes sobre lo que se quiere aprender, cómo se va a aprender y sobre los métodos que se usarán para alcanzar los objetivos propuestos en el proceso de aprendizaje. Así mismo, dichas estrategias deben aplicarse en un plano contextualizado, adaptado a los objetivos del plan de estudio así como las necesidades e intereses de los involucrados. La importancia de las estrategias pedagógicas radica en su capacidad de transformar el proceso educativo en una experiencia dinámica y personalizada y sirve como guía a los docentes para adaptar su enseñanza hacia diversos estilos de aprendizaje y necesidades de sus estudiantes.

Ortega (2023), menciona que en la actualidad la educación se ha visto afectada por la poca actualización docente tanto en ámbito de básica primaria, bachillerato y universitario en relación al desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas para implementar en sus clases, en consecuencia, se evidencia un bajo rendimiento académico y un limitado desarrollo cognitivo de los estudiantes, lo que resulta en una educación de baja calidad. Esto se debe a que la mayoría de docentes se

enfocan en metodologías tradicionales que no logran integrar a sus estudiantes en el proceso educativo ocasionando que pierdan su capacidad de retener información y resolver desafíos de manera efectiva (pp. 22-23).

En el proceso educativo, las estrategias pedagógicas son fundamentales dado que permiten un enfoque integral que abarca los métodos de enseñanza, principios y teorías que sustentan la educación, su importancia radica en el marco de la diversidad del estudiantado y las formas de adaptación sobre las necesidades individuales de cada estudiante (Morales y Alfonso, 2006, p. 2). Para comprender su impacto debemos explorar los fundamentos que sustentan a las estrategias pedagógicas las cuales incluyen principios basados en la psicología del aprendizaje, las teorías del desarrollo cognitivo y social y los enfoques metodológicos que guían la práctica educativa.

Es por ello que el constructivismo es uno de los fundamentos más importantes dentro de las estrategias pedagógicas, Schunk (2012) sostiene que las personas forman o construyen sus conocimientos a partir de lo que comprenden. Este principio pedagógico nace gracias a las investigaciones realizadas por Piaget y Vygotsky y surge en respuesta a las prácticas tradicionales de la época, bajo esta perspectiva, se enfatiza la idea de que los individuos son aprendices activos, que desarrollan el conocimiento por sí mismos a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre las experiencias que viven (p. 230).

En el constructivismo el aprendizaje es visto como el resultado de la interacción recíproca que tiene el individuo con el medio y son los procesos cognitivos que animan a los participantes a descubrir los principios básicos por sí mismos y de esta manera poder construir su conocimiento, es por ello que para muchos autores no se lo considera como una teoría única sino más bien un conglomerado de perspectivas en donde el conocimiento puede ser una reconstrucción del mundo externo (constructivismo exógeno), una creación interna de estructuras mentales (constructivismo endógeno) o una combinación de ambas en donde el conocimiento surge de la interacción entre las personas con su entorno (Schunk, 2012, p. 232).

Por otro lado, tenemos al aprendizaje cognoscitivo que se entiende como "el proceso a través del cual la información atraviesa el sistema cognitivo del individuo, con funciones específicas que refieren al razonamiento, procesamiento de información y generación de respuestas inmediatas" (Sosa, 2022, p. 172). En otras palabras, se entiende al cognitivismo como un proceso mediante el cual una persona maneja y utiliza la información que recibe del entorno y luego, a través de las actividades mentales como el razonamiento y la interpretación logra dar una respuesta rápida

frente a los estímulos, es por ello que se ven implicados procesos como el análisis y la acción sobre los problemas que se desean resolver y las decisiones que se van a tomar.

El principal exponente de este modelo pedagógico es Jean Piaget, cuya teoría del desarrollo cognitivo describe las etapas de construcción del conocimiento y reflejan la capacidad de evolución de un individuo para pensar y razonar sobre el mundo que lo rodea, destacando la importancia de la interacción con el entorno y la adaptación a nuevas experiencias mediante los procesos de asimilación y acomodación, este enfoque es muy valorado dentro del proceso educativo puesto que valora la comprensión profunda y la habilidad de los estudiantes para resolver problemas con complejidad variada de acuerdo a su edad (Ortiz et al., 2021, p. 129).

El desarrollo de todas estas estrategias pedagógicas tiene como objetivo principal facilitar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes mediante acciones planificadas por los docentes que se implementan en el aula de clases para lograr resultados académicamente favorables. Del mismo modo, se encuentran orientadas al cumplimiento de objetivos específicos en dependencia de las metas que se deseen alcanzar. Sánchez et al., (2023) menciona que las estrategias didácticas buscan fomentar un ambiente de aprendizaje interactivo, dinámico y participativo. Por medio de estas se promueve la participación activa entre los estudiantes y el docente, de este modo, se incrementa el compromiso de los participantes dentro del proceso de aprendizaje dando como resultado una mejora significativa en el rendimiento académico y la motivación en general (p. 5490).

Las estrategias pedagógicas en la educación representan un proceso armónico en donde los principales protagonistas son el docente y los estudiantes y para poder alcanzar los objetivos de aprendizaje es importante hacer uso de metodologías, métodos, recursos y técnicas que contribuyan a buenas prácticas educativas. Para la implementación de buenas estrategias se debe partir de la aplicación de técnicas de enseñanza que se definen como un conjunto de procedimientos y actividades planificadas y organizadas por el docente que tienen como objetivo facilitar y promover el aprendizaje de los estudiantes, entre las técnicas más utilizadas están el estudio de caso, los proyectos de investigación, los talleres didácticos, las salidas de campo y otras actividades que correlacionen la teoría con la práctica (Herrán, 2011, p. 67).

Es así que existen métodos de enseñanza aprendizaje, la mayoría de ellos muy utilizados por los docentes, entre estos métodos se encuentran los que son; el aprendizaje basado en problemas, como su nombre lo dice se basa en la investigación para llegar a la solución de un problema, así también, el aprendizaje basado en proyectos que se centra en que los alumnos enfrenten situaciones reales que ofrezca un mejor aprendizaje. Por otra parte, está el método de

casos que permite la interacción del grupo de estudiantes para una toma de decisiones. Existen numerosos métodos que se pueden aplicar durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje que brindaran oportunidades se dará facilidad y mejor obtención de los conocimientos (Recio, 2011).

Si bien es cierto las Matemáticas presentan dificultad al momento de enseñar tanto como al momento de aprender, es por ellos que existen métodos, los mismos con diferentes finalidades, pero con un mismo objetivo que es facilitar la enseñanza aprendizaje. así también, dentro de las Matemáticas lo que comúnmente se da es la resolución de problemas matemáticos, es de esta manera que el docente debe buscar los métodos más adecuados según, Calvo (2008) los métodos que se usa comúnmente son tradicionales, estos en muchos casos llegan a generar desmotivación en los estudiantes, es necesario aplicar metodologías que se propicie a un ambiente de aprendizaje más activo, donde el estudiante se vea más involucrado, motivado y en capacidad de llegar a resolver y adquirir conocimientos que ayuden a su formación.

Para la resolución de problemas el estudiante debe basarse en estrategias que vayan acompañadas de métodos que faciliten este proceso. Según Sáenz et al. (2017), en la resolución de problemas el estudiante debe comprometerse a buscar diferentes métodos que le permitan desarrollar y dar solución a los problemas, estos métodos pueden ser heurísticos, que contribuyan en la formación de estudiantes activos, con la capacidad de identificar, comprender y resolver problemas matemáticos, así también, con habilidades y actitudes para la construcción de su propio aprendizaje

Es por ello, que dentro de los métodos que son utilizados como estrategias por los docentes, ya sea para abordar contenidos específicos o a su vez resolución de problemas. Según López et al. (2009), Pólya encaminado por el fracaso del rendimiento académico de los estudiantes propuso un método, el mismo que se puede aplicar tanto para la enseñanza como para el aprendizaje de las matemáticas, los efectos de este planteamiento metodológico que de apoco iba dando resultado. Es así, que propuso un método que consta de 4 pasos para la resolución de problemas.

Método heurístico de Pólya

A continuación, se da una breve reseña histórica a cerca de Pólya. De acuerdo con Espinal y Gelvez (2019), George Pólya nació en Budapest en 1887, desde su niñez demostró fascinación por las matemáticas, de hecho, cuando empezó sus estudios en la Universidad de Budapest se cambió de la carrera de Lengua y Literatura para asistir a matemáticas. Se doctoró en Matemáticas en 1912 en la misma ciudad y luego hizo trabajos posdoctorales en Göttingen y París. Trabajó en

la Universidad de Palo Alto en Stanford, después de una vida de estudio e investigación con casi 11 libros publicados, muere en el año 1985. Uno de sus aportes más significativos fue la obra "Matemáticas y razonamiento posible" publicado en español en el año 1966, esta obra constituye el punto de partida para la "heurística moderna" y trata de comprender el método más eficaz para la resolución de problemas. En su obra Pólya divide la resolución de problemas en cuatro fases: comprender el problema, concebir el plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida.

La propuesta de Pólya sobre la resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas consta de cuatro fases fundamentales. En la fase 1, para comprender el problema, es necesario utilizar un pensamiento lateral (divergente) mediante el cual se visualiza, conoce y comprende el problema, en esta fase es importante mantener un registro claro de los cálculos realizados y seguir el plan de manera metódica. En la fase 2 se concibe el plan, aquí se realiza un trabajo mental (intelectual), denominado proceso cognitivo, este permite planear la búsqueda de estrategias para el conocimiento de posibles soluciones al ejercicio o problema, en esta fase se planifica, se puede identificar patrones, buscar similitudes o dividir el problema en partes más pequeñas para encontrar la mejor estrategia. En la fase 3, se ejecuta el plan, en este paso se aplican las estrategias que se adecuen a la solución del problema y finalmente en la fase 4 se examina la solución obtenida y se verifica si es la respuesta razonable (Santos et al., 2018)

La resolución de problemas para Vilca (2019) busca que el estudiante pueda construir y reforzar sus conocimientos, además, el mismo autor hace una comparación de la resolución de problemas con la resolución de ejercicios, indicando que la primera ayuda a aplicar los conocimientos construidos, habilidades y capacidades para encontrar una solución, en cambio, la segunda se basa en la repetición continua de un algoritmo con el fin de poder memorizarlo sin importar la comprensión de su ejecución, por lo que, depende del docente implementar la resolución de problemas que conlleva a la reflexión, originalidad y análisis o la resolución de ejercicios en la que se utiliza un procedimiento rutinario que puede llevar a una solución o una respuesta sin un entendimiento.

Así también, Díaz y Díaz (2018) y Cuello et al. (2020) mencionan la importancia de poner en práctica la resolución de problemas ya que permite desarrollar en el estudiante la habilidad de pensar matemáticamente, es decir, fomentar que el estudiante busque nuevas estrategias para resolver un problema utilizando el razonamiento lógico y el análisis de situaciones para encontrar soluciones dominando los contenidos matemáticos.

Para desarrollar esta competencia George Pólya en 1965 en su libro: ¿How To Solve It?, traducido al español: ¿Cómo plantear y resolver problemas?; de acuerdo a May (2015) el cual ha

tratado de explicar principios que tanto docentes como estudiantes puedan utilizar para resolver problemas matemáticos o cotidianos, implementando el método heurístico de Pólya, de tal manera, que este contribuya a simplificar este proceso.

Este método permite elaborar estrategias de resolución a los problemas, llevando a cabo un proceso dinámico que, de paso a plantearse una solución estructurada y lógica, debido a que el ser humano tiene la capacidad de razonar y comprender los problemas de su entorno (López-Jiménez y Vergara, 2017), resolviendo así las situaciones a las que se han enfrentado utilizando la heurística de forma inconsciente.

De esta manera, para solucionar un problema tiene que ser visto como un desafío para poner a prueba los conocimientos adquiridos, no como un obstáculo en el que se deba aplicar un algoritmo matemático sin ninguna comprensión. Es así que Pólya (1981) plantea que para resolver un problema es necesario llevar a cabo las siguientes fases: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva, las mismas se detallan a continuación:

En la **comprensión del problema**, el estudiante leerá el problema con detenimiento para poder reconocer las partes de este: la pregunta o incógnita, los datos y las condiciones, de esta manera el estudiante pueda lograr entender la pregunta, distinguir los datos y las relaciones entre éstos y discernir las condiciones en las que se presentan. Si hace falta el estudiante puede dibujar el problema o su esquema utilizando una notación adecuada para evitar confusiones, pero es primordial que exista el deseo o motivación de resolverlo y tener diferentes perspectivas por las cuales afrontarlo.

La **concepción de un plan** es la parte esencial de la resolución de un problema debido a que en esta fase surge la idea de solución, para ello el estudiante analiza los datos, la pregunta y las condiciones con la finalidad de tener un plan de resolución estableciendo una serie de pasos a seguir y llegar a la solución correcta. Sin embargo, si el estudiante aún no tiene una idea de cómo abordar el plan, el docente puede conducirlo a su construcción recordando conocimientos previos sin dar respuestas directas, también puede relacionar el problema con otro parecido con la misma incógnita o similar, puede transformar o modificar el enunciado del problema utilizando analogías o descartar una parte de la condición.

En la **ejecución del plan** se siguen los pasos del plan concebido utilizando los conocimientos necesarios para realizarlo de manera factible y sin contratiempos asegurando que el plan es correcto, en cambio, si hay alguna dificultad al momento de su desarrollo es imprescindible regresar a la segunda fase para hacer modificaciones al plan o volver a construir uno por completo.

La fase de **visión retrospectiva** busca verificar el razonamiento utilizado para resolver el problema, reflexionando si el o los resultados obtenidos tras la ejecución del plan de resolución son

coherentes a lo que se necesitaba encontrar, además, el docente debe cuestionar al estudiante si existe otra manera de solucionarlo o si puede ocupar el mismo razonamiento para otro problema.

También, Sánchez-Cuastumal y Valverde-Riascos, (2020), indican el procedimiento para poder implementar cada una de las fases del método heurístico de Pólya para resolver un problema:

Comprensión del problema

- Lectura del problema.
- Identificación de las partes del problema: incógnita, datos y condiciones.
- Entendimiento de lo que se necesita encontrar
- Relación de los datos y condiciones
- Graficar el problema
- Actitud positiva para resolver el problema

Concepción de un plan

- Asimilación de datos
- Relacionar el problema con otro parecido
- Elección de operaciones/teoremas/conceptos a utilizar
- Planeación de estrategia de solución
- Motivación y valoración

Ejecución del plan

- Seguimiento del plan concebido
- Mejoramiento del plan concebido
- Corrección de errores
- Comprender el plan

Visión retrospectiva

- Análisis del razonamiento utilizado
- Verificar la respuesta obtenida
- Revisión de cumplimiento de condiciones
- Motivación a resolver más problemas

Es evidente que para la resolución de problemas es útil que los estudiantes se sientan motivados, Mina y Caicedo (2019), indican que con un pensamiento positivo los estudiantes ven a los problemas como solucionables, que permitan entrenar sus habilidades y conocimientos, sujetos a cambios y modificables según los niveles de dificultad. También un estudiante motivado al no poder resolver un problema a la primera busca un diferente plan de ejecución y no llega a sentir desagrado por los problemas matemáticos en general.

Además, Cox et al., (2023), mencionan varias preguntas que tanto el docente como el estudiante puede realizarse en cada fase del método heurístico de Pólya para resolver un problema:

Comprensión del problema

- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos?
- ¿Cuál es la condición?
- ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?
- ¿El problema es redundante?
- ¿Las partes del problema son contradictorias?

Concepción de un plan

- ¿Has encontrado un problema semejante?
- ¿Has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoces algún problema relacionado con éste?
- ¿Conoces algún teorema que te pueda ser útil?
- ¿Puedes utilizar otro problema parecido?
- ¿Puedes utilizar el resultado de otro problema parecido?
- ¿Puedes emplear el plan de ejecución de otro problema parecido?
- ¿Te hace falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- ¿Puedes enunciar al problema de otra forma?
- ¿Puedes imaginarte un problema similar un tanto más fácil?
- ¿Puedes resolver una parte del problema?
- ¿Has considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejecución del plan

- ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto?
- ¿Puedes demostrarlo?

Visión retrospectiva

- ¿Puedes verificar el resultado?
- ¿El resultado es coherente a lo que se pedía en el problema?
- ¿Puedes verificar el razonamiento utilizado?
- ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente?
- ¿El procedimiento utilizado puede servir para resolver problemas similares?

Estas preguntas son de gran utilidad para llevar a cabo de la mejor manera cada fase para resolver un problema y lograr un mayor entendimiento de la aplicación de los conceptos. Este

método heurístico de Pólya puede ser utilizado como estrategia didáctica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje permitiendo contribuir a la formación de estudiantes activos que construyen su propio aprendizaje con guía del docente (Sáenz et al., 2017).

Es indispensable conocer que una estrategia pedagógica contribuye a dinamizar la construcción de conocimientos en el estudiante, de acuerdo Hernández et al. (2015), da a conocer que estas estrategias son las acciones que ejecuta un docente con la finalidad de lograr ciertos aprendizajes en específico en el proceso educativo dando coherencia a todas las actividades que se realizan para poder construir un ambiente participativo en el que el estudiante pueda desarrollar diferentes habilidades y capacidades.

Es por ello que el docente debe considerar en su planificación las estrategias que se adapten a los contenidos a abordar, de esta manera Castillo y Espinoza (2021), menciona que la planificación micro curricular debe contener actividades capaces de incentivar habilidades y destrezas en situaciones o problemas de forma exitosa. Desde esta perspectiva, la planificación requiere de acciones que garanticen la calidad, la relevancia y la pertinencia del aprendizaje, dichas acciones se encuentran enfocadas en trazar estrategias didácticas pertinentes, o promover la puesta en marcha de proyectos centrados en los estudiantes, esto con el fin de impulsar el desarrollo de los educandos conforme a los cambios, avances, o transformaciones sociales, con un perfil más adecuado a contextos laborales.

Además, esta estrategia puede ser implementada en cualquiera de los tres momentos principales de una clase, que según Tobón et al. (2010), se basan en inicio, desarrollo y cierre.

En el inicio se busca despertar la curiosidad e incrementar tanto el interés como la motivación por aprender del estudiante, establecer los objetivos de aprendizaje y diagnosticar los conocimientos previos o el nivel de comprensión que el grupo de estudiantes posee en relación con un tema, esta primer evaluación en la que los estudiantes pueden resolver problemas en los que tenga que utilizar conocimientos necesarios para el tema de la clase y así proporcionar información valiosa sobre las fortalezas y debilidades del estudiantado, permitiéndole ajustar su enfoque de enseñanza de manera más efectiva y adaptada a las necesidades específicas de los estudiantes.

En el desarrollo de la clase se debe crear un ambiente de aprendizaje óptimo para el tema a tratar, fortalecer habilidades de cooperación y colaboración, procesar la nueva información y centrar la atención en adquirir los contenidos necesarios para cumplir los objetivos de aprendizaje, mediante el uso de esta estrategia los estudiantes puedan construir los conocimientos de manera práctica, lo que no solo facilita el proceso de aprendizaje, sino que estimula la participación activa y el interés por aprender; también se evalúa continuamente a los estudiantes en su proceso de construcción y apropiación de los nuevos conocimientos.

En cuanto al cierre, se plantea la elaboración de conclusiones, reflexiones y síntesis sobre el tema, se realiza una retroalimentación de los puntos más importantes y una evaluación final de los aprendizajes adquiridos de los estudiantes en la que demuestran lo aprendido para consolidar la aplicación de los conocimientos aprendidos, fomentando el desarrollo de habilidades cognitivas, a través de esta evaluación, el docente puede analizar el nivel de comprensión y el rendimiento general del grupo al concluir el tema para evaluar el logro de los objetivos educativos establecidos.5

Es así que, al momento de aplicar el método de Pólya como estrategia pedagógica el docente plantea problemas contextualizados en las que el estudiante ponga a prueba los saberes que posee (Guadrón et al., 2020), mejorando su pensamiento creativo e inventivo para ejecutar diversas estrategias de solución a los problemas que se le presenta, además fortalece la curiosidad por aprender al buscar más alternativas al no poder resolver a la primera un problema, modificando ciertas partes o relacionándolo con otro problema similar.

También permite al estudiante adquirir la habilidad de poder realizar interpretaciones propias de los problemas contextualizados que resuelve entendiendo de manera profunda los conceptos que aplica, así lo indica Meneses y Peñaloza (2020), esta habilidad es de gran utilidad no solo dentro del contexto escolar sino para enfrentarse a situaciones de la cotidianidad.

De acuerdo a la implementación del método heurístico de Pólya para la resolución de problemas matemáticos, se han realizado múltiples investigaciones en las cuales se exponen los resultados más relevantes, Mielles y Montero (2012), resalta que la aplicación de este método mejoró en los estudiantes la habilidad de comprender y aumentar la capacidad en cuanto a la resolución de problemas matemáticos.

De la misma manera Espinal y Gelvez (2019) menciona que la implementación del método, los estudiantes siguen un orden estructurado y organizado, contando herramientas y estrategias que aumentaba la posibilidad de resolver de forma efectiva los problemas propuestos. La implementación del método heurístico de Pólya en la resolución de problemas ha sido muy importante, de acuerdo a cada uno de los resultados que se ha cada una de las investigaciones que se han realizado, en su mayoría ha dejado resultados de mejora en los estudiantes.

4. Metodología

En la investigación se utilizó el método deductivo para abordar temas generales que condujeron al análisis de la aplicación del Método de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos. Se llegó a deducciones sobre cada uno de los acontecimientos mediante la revisión documental. Además, se adoptó un enfoque, empleando la investigación cualitativa, donde se verificó específicamente la resolución de problemas utilizando fichas de bibliográficas que permitieron obtener los datos necesarios para el análisis correspondiente.

Además, el tipo de investigación será exploratorio documental, ya que se realizó una revisión documental en libros, revistas y artículos confiables con la finalidad de dar fundamentación apropiada a cada una de las variables presentadas que sustentan la presente investigación. Así también, el diseño de investigación será no experimental y transversal, esto debido a que se trabajará en un tiempo y con una población determinada.

Para el cumplimiento de los objetivos 1 y 2 se hizo uso de la revisión técnica documental, apoyada de las fichas bibliográficas. Como instrumento. Se recurrirá a motores de búsqueda especializado en el campo de la educación como: Scopus, Google académico, SciELO, entre otros. Lo que nos va a permitir obtener documentos confiables, que estén relacionados y dar fundamento a la investigación planteada usando las siguientes ecuaciones de búsqueda: “enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, “método de Pólya”, “razonamiento lógico”, “estrategia pedagógica”, resolución de problemas matemáticos” y “matemática”. Una vez seleccionados los documentos, es necesario realizar un análisis crítico de los mismos. Para ello, se deben identificar las ideas más relevantes, las teorías y las argumentaciones que se presentan sobre el método, se van a ordenar y clasificar haciendo uso del instrumento antes mencionado.

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico se realizó una propuesta pedagógica que consta de una guía didáctica, en donde se abarcará un proceso guiado y específico de cada una de las fases a seguir con secuencia para la aplicación del método de Pólya. La presente guía servirá como acompañamiento pedagógico para el docente, en donde se expondrá mediante un ejemplo de resolución de un problema matemático la correcta ejecución del método, explicando paso a paso y por ende dando a conocer como esto ayudará al estudiante a fortalecer la habilidad en la resolución de los ejercicios.

5. Resultados

Mediante el siguiente apartado se da a conocer los resultados de esta investigación “Método de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos”, para ello se tuvo en cuenta una revisión documental cuyos resultados exponen la aplicación de este método como estrategia pedagógica. De esta manera, los referentes teóricos que sustentan las categorías conceptuales permitieron dar respuesta a los objetivos propuestos.

Con relación al primer objetivo específico de la investigación, que consiste en argumentar las fases a seguir para una correcta aplicación del método heurístico de Pólya, se presentan los principales resultados en la siguiente tabla:

Tabla 1 Fases del método heurístico de Pólya

Fases	Argumento	Autor
Fase 1 Comprensión del problema	Consiste en leer detenidamente el problema e identificar los datos e incógnitas, discriminando la información necesaria, lo que implica una correcta interpretación del enunciado	Sáenz et al. (2017) Oliveros et al. (2021) Boscán y Klever (2012)
	Consiste en verificar si los procedimientos de resolución del problema se pueden cumplir. .	May (2015)
Fase 2 Concepción de un plan	Propone y plantean diferentes estrategias de acuerdo con los conocimientos adquiridos y de esta manera permitan dar solución al problema planteado	Sáenz et al. (2017) Boscán y Klever (2012) Oliveros et al. (2021)
	Los preámbulos de emplear alguna metodología para dar solución al problema propuesto, es decir, redundar en que plan es el mas apropiado para dar resolución al problema	May (2015)
Fase 3 Ejecución del plan	Se implementan las estrategias seleccionadas para la resolución de los problemas, este debe ejecutarse y observar los resultados	Sáenz et al. (2017) May (2015)
	Consiste en acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que hace y para qué lo hace, dando claridad de toda operación realizada.	Boscán y Klever (2012) Oliveros et al. (2021)

Fase 4 Visión retrospectiva	Se dan razones de la solución frente a la situación planteada y se justifica que los resultados están acordes a los que se pedía resolver	Sáenz et al. (2017) Boscán y Klever (2012)
	Consiste en que se debe reconsiderar la solución, así como el procedimiento y dar un breve momento para analizar y dar la respectiva conclusión al problema.	Oliveros et al. (2021) May (2015)

Nota. En esta tabla se presenta a los autores y su argumento, que respaldan las fases del método heurístico de Pólya para su correcta aplicación.

Es así como, de esta manera se logra evidenciar que, en cada una de las fases del método heurístico de Pólya, los autores las presentan con enunciados diferentes, pero con un contexto en singular, llegando direccionar a un mismo fin.

Por otra parte, en el segundo objetivo específico, que consiste en determinar de qué manera el método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica contribuye en la resolución de problemas matemáticos. Se presenta una tabla que contiene los argumentos que respaldan el objetivo y su autor.

Tabla 2 Resultados de aplicación

Titulo	Autor	Tipo de investigación	Resultados	Aporte
Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas.	Espinal et al. (2021)	Artículo de investigación	La implementación de cada uno de los pasos del método les permitió realizar su trabajo de una forma estructurada y organizada, sin apresurarse a dar una respuesta, contando con herramientas y estrategias que aumentaban las posibilidades de resolver de forma asertiva las situaciones planteadas	Resolver problemas de forma estructurada y organizada, fomentando la disciplina de gestión del tiempo en la resolución de problemas.
			Los estudiantes lograron resolver problemas matemáticos con operaciones básicas de una forma estructurada a partir de la incorporación del método de Pólya a su rutina de trabajo. La mayoría de ellos adquirió una disciplina en	

			clase, en donde dedicaron el tiempo necesario para resolver cada problema planteado.	
Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos	Mieles y montero (2012)	Artículo de investigación	Al propiciar la metodología, aumentó el número de estudiantes que comprendieron los enunciados de los problemas, y estuvo relacionado con el aumento del número de respuestas correctas	Comprender de manera eficiente los enunciados de un problema para poder seguir con el proceso de resolución.
Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Pólya	Sáenz et al. (2017)	Artículo de investigación	El método heurístico de Pólya desarrolla en los estudiantes habilidades y destrezas para clasificar, interpretar y resolver situaciones problemas relacionados con la geometría y otros campos.	Permite al estudiante desarrollar competencias matemáticas de manera organizada, para desarrollar un plan de resolución de problemas
Método de Pólya: una alternativa en la resolución de problemas matemáticos	Oliveros et al. (2021)	Artículo de investigación	La implementación de la metodología de Pólya para la resolución de problemas matemáticos es una estrategia de enseñanza que mejora la comprensión de la competencia y, por tanto, el rendimiento académico.	Los estudiantes se interesan por la metodología propuesta, por ende logran la competencia y mejorar su rendimiento académico.
Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto	Sánchez y Valverde (2020)	Artículo de investigación	El orden de un método los guiaba para descubrir, en el problema lo que debían buscar para solucionarlo y lo que tenían para desarrollarlo.	El método heurístico de Pólya ofrece al estudiante centrarse en una estructura de forma organizada para llegar a

				solucionar problemas planteados.
--	--	--	--	--

Nota. En esta tabla se presenta a los autores, su argumento y el tipo de investigación realiza, que enfocan la contribución de la aplicación del método.

6. Discusión

En esta investigación se analiza los fundamentos teóricos que respaldan el método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos, esto, considerado que el estudio de las Matemáticas para algunos alumnos es muy tedioso y difícil de comprender, es así que es importante buscar estrategias y métodos que contribuyan a la resolución de problemas matemáticos de una forma práctica, por lo que investigar este campo es muy importante ya que contribuirá significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Por ello, en este estudio se hizo una búsqueda bibliográfica minuciosa y de calidad, de manera que permita fundamentar adecuadamente el método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la enseñanza aprendizaje de matemáticas. Así mismo se pudo identificar que es un método ordenado y lógico en el que se aplican cuatro fases importantes y que además por sus características contribuye significativamente en el aprendizaje de las matemáticas.

Entre los principales hallazgos sobre las fases a seguir para una correcta aplicación del método heurístico de Pólya, se tiene que en la primera fase, denominada comprensión del problema, Sáenz et al. (2017), Oliveros et al. (2021) y Boscán y Klever (2012), coinciden que dicha fase consiste en leer detenidamente el problema e identificar los datos e incógnitas principales, discriminando la información necesaria, lo que implica una correcta interpretación del enunciado; adicional a ello, May (2015) expresa que para dar cumplimiento a esta fase se debe verificar lo que pide el problema. Sobre la base de estos argumentos, se señala que, para llegar a dar solución a un problema, se debe empezar por comprender el enunciado para luego destacar los datos que aporta lo expuesto en el problema que se pide resolver para luego relacionarlos entre sí y determinar las incógnitas por resolver y si éstas se pueden cumplir, con lo cual se da paso a la siguiente fase.

En la segunda fase, denominada concepción de un plan, donde a partir de la fase anterior y teniendo presente la incógnita del problema, se da paso a buscar alternativas que nos lleven a buscar respuesta a las incógnitas. En estudios encontrados referente a la segunda fase, Sáenz et al. (2017), Oliveros et al. (2021) y Boscán y Klever (2012), coinciden en su fundamentación al exponen que se debe proponer y plantear diferentes planes o estrategias de acuerdo con los conocimientos adquiridos y de esta manera definir la mejor estrategia que permitan dar solución al problema planteado. Lo mencionado es consistente ya que, para llegar a una correcta aplicación de esta fase, se tiene que aplicar las metodologías aprendidas, o a su vez se puede buscar algoritmos que faciliten estos procesos de resolución.

En cuanto a la ejecución del plan que viene siendo la tercera fase, los autores Sáenz et al. (2017) y May (2015), manifiesta que en esta etapa se implementan las estrategias seleccionadas para la resolución de los problemas, este debe ejecutarse y observar los resultados; de la misma manera Boscán y Klever (2012) y Oliveros (2021) mencionan que consiste en acompañar cada operación matemática de una explicación, contando lo que hace y para qué lo hace, dando claridad de toda operación realizada. Sobre la base de estas afirmaciones se concuerda que, en este paso como lo dice su nombre, se ejecuta el plan considerando la mejor conveniencia que se ha elegido para dar respuesta al problema planteado, sin dejar de hacer un acompañamiento al estudiante, lo cual permitirá generar confianza en su proceso de aprendizaje y tener claro qué es lo que hace y cuál es su aplicación, es decir para qué lo hace.

Como cuarta y última fase, la visión retrospectiva, en concordancia a lo señalado por Sáenz et al. (2017) y Boscán y Klever (2012), argumentan que en esta fase se dan razones de la solución de la situación planteada y se justifica que los resultados estén acordes con lo que se pedía resolver. A lo cual Oliveros et al. (2021) y May (2015). Agrega que en esta fase se debe reconsiderar la solución, así como el procedimiento que llevó a algo más trascendente, y de ser necesario se opta por hacer cambios de manera que los resultados sean efectivos. Sobre la base de los enfoques, se propone que una vez que se ha llegado a esta parte, es muy importante evaluar lo que ha sido resuelto, y si con la contestación se está dando solución a lo que pide el problema planteado; de la misma manera se debe dar paso a dar justificar cómo y qué se ha aplicado, por último se debe verificar si la respuesta es correcta y concuerda con lo propuesto, es decir esta última fase viene siendo una evaluación del proceso de las fases anteriores, con lo cual permite retroalimentar todo el proceso.

Siguiendo con el análisis e interpretación de los hallazgos, mediante la búsqueda minuciosa de investigaciones que digan sobre la manera como el método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica contribuye a la resolución de problemas matemáticos, se identificó que contribuye significativamente, llegando a desarrollar habilidades de razonamiento lógico y a su vez fortalecer una disciplina organizada al momento de resolver problemas; esta estrategia también ayuda a los profesores ya que les permite el logro de los objetivos propuestos en su planificación, hace la clase más amigable y comprensible para los estudiantes, con lo cual se siente satisfecho con los logros alcanzados por sus educandos, de esta manera lo han expuesto autores como Oliveros et al. (2021) y Sáenz et al. (2017). Así también los resultados de algunas de las investigaciones destacan que los resultados obtenidos han sido positivos, en muchos de los casos a contribuido a mejorar el

rendimiento académico de los estudiantes, es por ello por lo que se considera que el método es eficiente.

7. Conclusiones

La investigación permitió determinar los fundamentos teóricos del método heurístico de Pólya para la resolución de problemas matemáticos, encontrando que los autores investigados aplican cuatro fases, la fase de entender el problema implica analizar el enunciado, identificar datos y objetivos, y aclarar cualquier aspecto confuso. Luego, en la fase de diseñar un plan, se exploran estrategias y se selecciona el enfoque más adecuado para abordar el problema. La siguiente fase es ejecutar el plan, donde se implementan los pasos elegidos, realizando cálculos y manipulaciones necesarias. Finalmente, en la fase de revisar y reflexionar, se verifica la solución obtenida para asegurar su corrección y se reflexiona sobre el proceso para evaluar su eficacia y aprender de la experiencia, si bien hay breves divergencias en la redacción de los pasos, coinciden en la mayor parte del proceso, resaltando las posibles preguntas a plantearse en cada uno de estos pasos y de esta manera dar respuesta a los problemas matemáticos presentados.

El método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica contribuye de manera efectiva y positiva en cuanto a la resolución de problemas matemáticos, brindando al estudiante la posibilidad de desarrollar el pensamiento crítico ya que permite múltiples enfoques al momento de desarrollar un problema, además los estudiantes se sienten más seguros de sí mismos al seguir un proceso organizado de principio a fin, es como le dan sentido al aprendizaje logrado.

Finalmente se concluye que, este método aplicado correctamente contribuye significativamente en la resolución de problemas matemáticos ya que es una alternativa al procedimiento que tradicionalmente se ha venido aplicando, impidiendo la visión del saber hacer, es decir de aplicar en contextos reales lo aprendido. Así también, ofrecer capacidad de llevar a cabo un proceso organizado para la resolución de los problemas matemáticos.

8. Recomendaciones

Es importante que los docentes tomen muy en cuenta el método heurístico de Pólya y llegar a aplicarlo desde los primeros niveles de educación que se aborda problemas matemáticos, para que de esta manera los estudiantes desarrollen habilidades como el orden para garantizar la eficiencia y la efectividad, la disciplina en el cumplimiento de objetivos y metas para ser más productivo en sus aprendizajes y aprovechar al máximo sus capacidades.

Al momento de resolver problemas aplicando el este método, es muy importante no saltarse ninguna fase, ya que cada una de ellas constituye un proceso de principio a fin, de tal forma que nos permite justificar el proceso realizado y así también dar a conocer si la solución encontrada es la correcta y en caso de no serlo, formular un nuevo plan.

Comprobar si el método heurístico de Pólya se puede aplicar a todos los problemas que estén relacionados con las matemáticas aplicando las preguntas señadas en cada una de las fases y de esta manera determinar si posible su aplicación y así poder implementarlo como estrategia pedagógica en todos sus ámbitos.

9. Bibliografía

- Alonzo, T. (2018). Planificación desde el modelo constructivista. Centro Regional de Formación Permanente (CRFP- VALLE DE SULA). [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=hjHL6Y3Lc1E>
- Álvarez, M., Almeida, B., y Villegas, E. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Documentos metodológicos. La Habana: Pueblo y Educación.*
- Barcía, J. y Carvajal, B. (2015). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa.* 3(3), 139-154.
- Barrios O. y Diez Fumero, T. (2018). Estrategias: Una sistematización de definiciones en el campo educacional. *Varona. Revista Científico Metodológica,* (66). <https://www.redalyc.org/journal/3606/360672109019/>
- Benítez, G. (2007). El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico. NTIC, INTERACCIÓN Y APRENDIZAJE EN LA UNIVERSIDAD.
- Bolaño, O. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Educare,* 24(3), 488-502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista educación,* 32(1), 123-138.
- Carranza, P. y Landaverde, M. (2020). Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias: una experiencia en el curso de Diplomática. *Ensayos Pedagógicos,* 15(1), 149-168.
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J. y Ortega, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society & Education,* 9(1), 1-10.
- Cox, E., Espinoza, M., Falcone, F., y Coox, R. (2023). Aplicación del método Pólya para resolver problemas de movimiento rectilíneo. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional,* 8(12), 726-739.
- Cuello A., Mestra, M., y Robles, R. (2020). Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares. *Assensus,* 5(9), 110-131. <https://doi.org/10.21897/assensus.2011>

- Díaz, J., y Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 57-74.
- Espinal, M. y Gelvez, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25.
- Espinal, M., y Gelvez, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25.
- Espinoza, F., y Castillo, K. (2021). Planeación didáctica por competencias: El último nivel de concreción curricular. *Revista Electrónica En Educación Y Pedagogía*, 5(8), 158-179. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog21.04050811>
- Gamboa, M. y Fonseca, J. (2014). Las unidades didácticas contextualizadas como alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista Órbita Pedagógica. ISSN 2409-0131*, 1(3), 1-28.
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. Disponible en <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gualdrón, E., Pinzón, L., y Avila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. *Espacios*, 41(48), 106-116.
- Hernández, A. y Hernández, M. (2015). Estrategias de aprendizaje en la formación universitaria. *Educere*, 19(63), 441-454.
- Herrada, R. y Baños, R. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas| Cooperative learning experiences in mathematics. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 11(23), 99-108.
- Herrán, A. (2011). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa., *Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad. Universidad de Camagüey*, 88(10).
- Lacy, S. (2024). *Módulo Estrategias de Aprendizaje y Acompañamiento Tutorial: Cuadernillo de Estrategias de Aprendizaje* [Archivo PDF]. <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/Estrategias-de-Aprendizaje-2024.pdf>

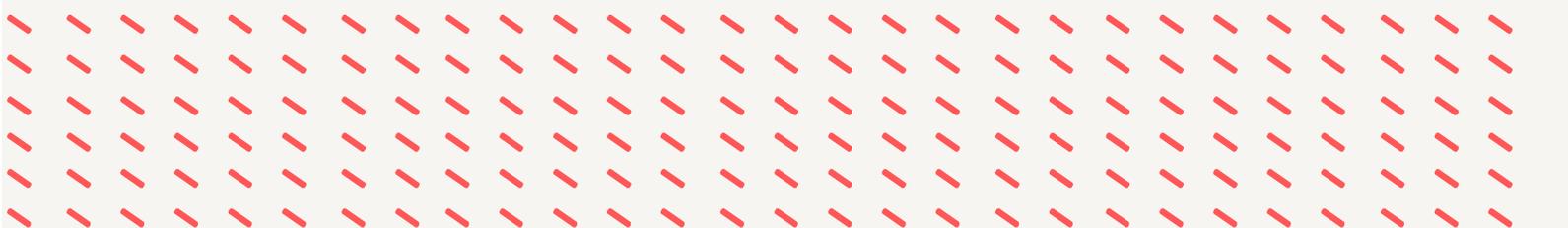
- López, A., García, C., y Jáuregui, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 21(2), 79-115.
- May, J. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp. *Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento*, 3(8), 419-420.
- Meneses, L. y Peñalosa, D. (2020). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25.
- Mieles, M. y Montero, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), 7-19.
- Mina, P., y Caicedo, H. (2019). La motivación y su uso en la resolución de problemas. *Revista Boletín Redipe*, 8(8), 95-100.
- Morales, D. y Alfonso, Y. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. *Revista iberoamericana de Educación*, 40(1), 1-17.
- Ortega, K. (2023). REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA IMPORTANCIA DE LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN LA EDUCACIÓN. *Revista Huellas*, 9(2).
<https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhuellas/article/view/8499/9765>
- Recio, N. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Humanidades médicas*, 11(3), 475-488.
- Sáenz, E., Patiño, M., y Robles, J. (2017). desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de polya. *Panorama*, 11(21), 52-67.
- Sánchez, E., Quito, L., Sandoval, V., Narváez, M. y Saldivia, E. (2023). Estrategias Pedagógicas en el aula y su Influencia en el desarrollo socioemocional de los Estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 5488-5504.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5734
- Santos, R., Chuc, F., Cadena, S. y Silva, H. (2018). *El método heurístico de Pólya en un escenario de investigación. Aplicación en un caso específico.*
https://revistaic.instcamp.edu.mx/uploads/Ano2018No14/Ano2018No14_9_21.pdf

- Schunk, D. (2012). Teorías del Aprendizaje: una perspectiva educativa. *Investigación en educación médica*, 158-320
- Sosa, H. (2022). Aprendizaje cognoscitivo impulsor de la autorregulación en la construcción del conocimiento. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, (5), 172-183.
- Tobón, S., Prieto, J., y Fraile, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias* (Vol. 1, p. 216). México: Pearson educación.
- Torre, N. y Vidal, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. OmniaScience.
- Vega, J., Niño, F., y Cárdenas, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista EAN*, (79), 172-187
- Vergara, G. y Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Opción*. 31(6), 914-934
- Vilca, C. (2019). Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Revista de investigaciones*, 8(2), 1028–1036. <https://doi.org/10.26788/riepg.v8i2.887>
- Viñoles, M. (2013). Conductismo y constructivismo: modelos pedagógicos con argumentos en la educación comparada. *Revista Electrónica de Ciencias Sociales y Educación*, (3), 7-20
- Yáñez, P. (2016). El proceso de enseñanza-aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 75.

10. Anexos

GUÍA DIDÁCTICA DE APLICACIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO DE PÓLYA

Elaborado por: Jose Luis Rodriguez



Índice

Portada.....	36
Índice.....	37
Presentación.....	38
Justificación.....	39
Objetivos.....	40
Desarrollo.....	48
Resultados esperados.....	61
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	63
Bibliografía.....	64
Anexos.....	65



Presentación

El Método heurístico de Pólya, propuesto por el matemático George Pólya, es una técnica sistemática para resolver problemas que se basa en cuatro etapas clave: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar el resultado. En la primera etapa, se busca entender a fondo el enunciado y los datos disponibles. Luego, se elabora un plan para abordar el problema, seleccionando los métodos adecuados. La tercera etapa consiste en llevar a cabo el plan, realizando los cálculos y pasos necesarios. Finalmente, en la revisión, se verifica la solución obtenida y se reflexiona sobre el proceso para aprender de la experiencia. Este enfoque ayuda a abordar problemas de manera estructurada y efectiva.

La guía didáctica que se presenta tiene la intención de desarrollar en los estudiantes, la competencia de resolución de problemas con operaciones básicas apoyándose en el método de George Pólya, teniendo como fundamento pedagógico el aprendizaje significativo y el trabajo cooperativo. El diseño de la guía tiene en cuenta situaciones problema contextualizadas y de interés para que el docente aplique cada uno de los cuatro pasos de la ruta de solución de problemas de Pólya.

Se proponen espacios de desarrollo individual, donde el estudiante diseña sus estrategias de resolución de problemas direccionado por la explicación del docente aplicando cada paso de la ruta; espacios de confrontación por pares y equipos, para posibilitar la discusión de las estrategias de solución empleadas, identificando aciertos y desaciertos. Al inicio y al final de la guía, se presenta un diagnóstico que brinda la posibilidad de evidenciar las competencias que trae el estudiante con sus conocimientos ya obtenidos y las destrezas alcanzadas después de aplicar cada uno de los pasos del método Pólya en la resolución de problemas con operaciones matemáticas.



Justificación

La presente guía didáctica basada en la implementación del Método heurístico de Pólya en una guía didáctica se justifica por su capacidad comprobada para mejorar las habilidades de resolución de problemas en los estudiantes. Este método, desarrollado por George Pólya, se basa en un enfoque estructurado y reflexivo que permite a los alumnos descomponer problemas complejos en pasos manejables, promoviendo un entendimiento profundo y un pensamiento crítico (Pólya, 1957).

Una guía didáctica que utilice el Método de Pólya no solo estructura el proceso de resolución de problemas de manera efectiva, sino que también apoya el desarrollo de habilidades metacognitivas y fomenta la autonomía del aprendizaje. Al incorporar este método, los educadores pueden proporcionar a los estudiantes herramientas valiosas para enfrentar desafíos matemáticos y desarrollar habilidades transferibles esenciales para su éxito académico y personal.

En primer lugar, el Método de Pólya promueve una comprensión profunda de los problemas al dividirlos en etapas claras y manejables. Según un estudio reciente, "las estrategias estructuradas para la resolución de problemas permiten a los estudiantes desarrollar una comprensión más sólida y duradera de los conceptos matemáticos" (González y Fernández, 2021). La guía didáctica basada en este método ayuda a los estudiantes a enfrentar los problemas de manera organizada, facilitando el desarrollo de estrategias eficaces y adaptables.

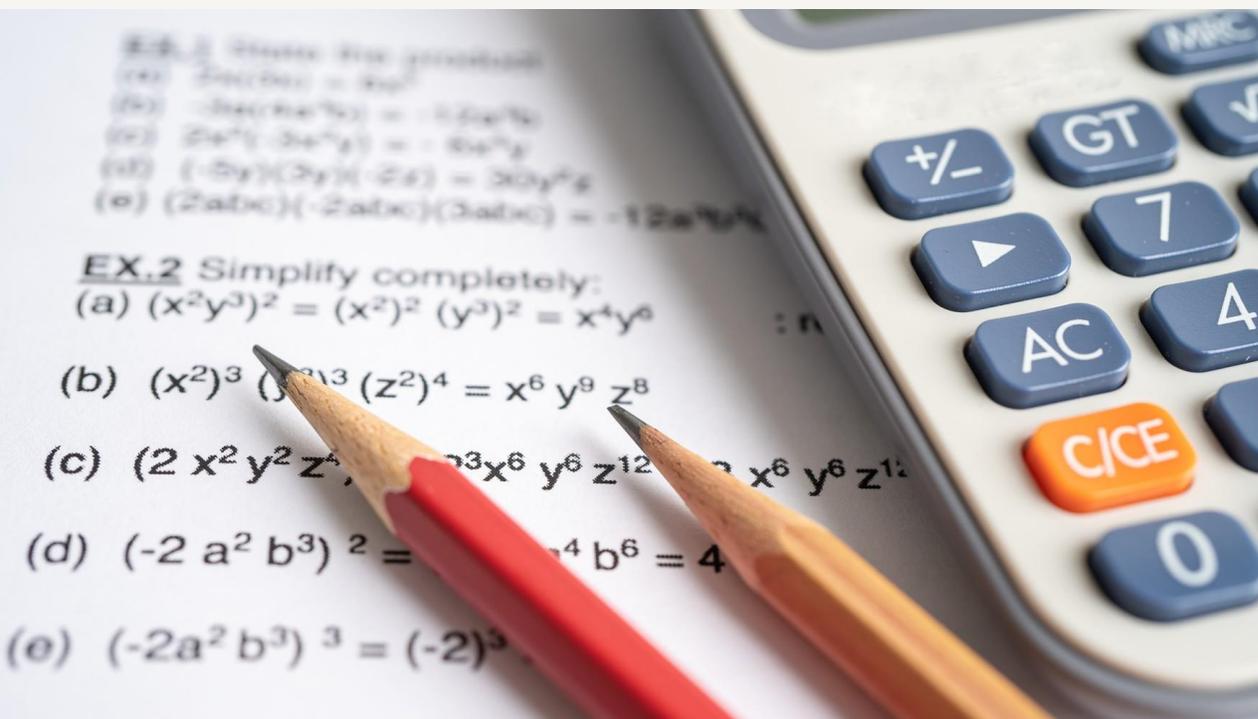
Objetivos

Objetivo general

Desarrollar la capacidad de adaptar el método heurístico de Pólya en la resolución en diferentes tipos de problemas matemáticos.

Objetivos específicos

- ♦ Potenciar la aplicación del método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica en la resolución de problemas matemáticos
- ♦ Fortalecer el aprendizaje de resolución de problemas aplicando el método de Pólya



Sello de la institución	Nombre de la institución	Año lectivo	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			
1. DATOS INFORMATIVOS			
Nombre del docente	Jose Luis Rodriguez Ayala	Fecha de inicio:	02/08/2024
Área	Matemática	Fecha de fin:	05/08/2024
Asignatura	Matemática	Tiempo:	1 semana
Nivel educativo	EGB	Grado	8vo
Nro. y nombre de la unidad	Números enteros	Tema de la clase	Números enteros
2. PLANIFICACIÓN			
OBJETIVOS DE LA UNIDAD			
<p>Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico.</p>			
OBJETIVOS DEL TEMA			

Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

CRITERIO DE EVALUACIÓN

CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS		
			Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
M.4.1.1. Reconocer los elementos del conjunto de números enteros Z.	Ciclo de aprendizaje ERCA:	Recursos tangibles <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra 	I.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición	Fase diagnostica Técnica: Lección Instrumento:

<p>M.4.1.2. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=, <, >, \geq, \leq$).</p> <p>M.4.1.3. Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación.</p> <p>M.4.1.4. Deducir y aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas.</p> <p>M.4.1.5. Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales.</p>	<p>Experimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar un video introductor al tema, enfocado al método de Pólya: https://www.youtube.com/watch?v=zzWaPpUeplU&pp=ygUPbWV0b2RvIGRIIHVbHh • Analizar las experiencias a través del diálogo simultáneo. <p>Aportación de lluvia de ideas por parte de los estudiantes con respecto al tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de dinámicas para despertar la atención de los estudiantes, mantenerlos atentos a los contenidos de la clase. <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas exploratorias <p>¿En el medio que nos rodea, que problemas se puede aplicar el mismo?</p> <p>¿Por qué se estudia en la matemática este método y cómo se aplica en la vida cotidiana?</p> <p>Se presentan conceptos importantes y relevantes de los números enteros y su aplicación en la vida diaria.</p> <p>Banco de preguntas: ¿Qué son los números relativos?</p> <p>¿Para qué sirven los números relativos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marcadores • Pirámide de cartulina • Cuaderno de apuntes • Materiales de escritorio <ul style="list-style-type: none"> • Proyector • Diapositivas <ul style="list-style-type: none"> • Internet • Marcadores <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Internet • Lápiz • Cuaderno • Laptop • Papel • Colores • Material didáctico 	<p>y multiplicación), las</p>	
---	---	---	-------------------------------	--

	<p>¿Qué es un punto de referencia? ¿Cuándo un número es negativo? Ejemplos de números negativos y positivos en la vida diaria</p> <p>Sistematizar las respuestas a las preguntas. Construir a partir de las contestaciones de los alumnos el tema general que será estudiado en la clase.</p> <p>Conceptualización</p> <p>MÉTODO PÓLYA:</p> <p>1. Comprender el problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante analiza a profundidad el enunciado del problema • De qué manera el estudiante identifica los datos e incógnitas del problema • El estudiante relaciona el enunciado mediante representación gráfica <p>2. Concebir un plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante secciona el problema según las interrogantes • Plantea de manera adecuada la estrategia seleccionada <p>3. Ejecutar el plan:</p> <p>El estudiante soluciona el problema en base a la estrategia seleccionada</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante aplica diferentes pruebas con el fin de mejorar la respuesta del problema <p>4. Examinar la solución:</p>			
--	---	--	--	--

- El estudiante busca otro plan para dar solución al problema
- El estudiante comprueba la respuesta obtenida y si a su vez satisface o no el enunciado del problema
- El estudiante interpreta la solución en el contexto del problema y reconoce que su plan puede ser ejecutado en problemas similares

A partir de esto se da paso a abordar el tema principal.

Clase dialógica:

Se presentan conceptos importantes y relevantes de los números enteros y su aplicación en la vida diaria.

Trabajo autónomo:

Realización de problemas de la vida diaria. Trabajo grupal:

Realización de problemas de la vida diaria en equipo para comparar las capacidades de los estudiantes.

Aplicación

- Resolver ejercicios en la clase

	<p>Explicar los ejercicios planteados del libro base.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad extra clase <p>Resolver los siguientes ejercicios:</p> <p>Anexo 1</p> <p>Experimentación</p> <p>Presentación Visual: Introducir el concepto de números enteros \mathbb{Z} usando una recta numérica.</p> <p>Mostrar ejemplos de números positivos, negativos y cero.</p> <p>Actividad de Grupo: Distribuir tarjetas con números enteros a los estudiantes y pedirles que las coloquen en una recta numérica grande en la pared o pizarra. Discutir las posiciones y características de cada número.</p> <p>Reflexión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discusión: Preguntar a los estudiantes sobre qué observaron en la recta numérica. ¿Cómo se posicionan los números negativos y positivos en comparación con el cero? • Preguntas de Reflexión: ¿Cómo afecta el signo de un número a su posición en la recta numérica? <p>Conceptualización</p>			
--	--	--	--	--

Ejercicio Guiado: Resolver una hoja de trabajo donde los estudiantes deban ubicar números enteros en una recta numérica proporcionada y responder preguntas sobre su posición relativa

Bibliografía	
Observaciones	



Desarrollo

La propuesta de Pólya sobre la resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas consta de cuatro fases fundamentales. En la fase 1, para comprender el problema, es necesario utilizar un pensamiento lateral (divergente) mediante el cual se visualiza, conoce y comprende el problema, en esta fase es importante mantener un registro claro de los cálculos realizados y seguir el plan de manera metódica. En la fase 2 se concibe el plan, aquí se realiza un trabajo mental (intelectual), denominado proceso cognitivo, este permite planear la búsqueda de estrategias para el conocimiento de posibles soluciones al ejercicio o problema, en esta fase se planifica, se puede identificar patrones, buscar similitudes o dividir el problema en partes más pequeñas para encontrar la mejor estrategia. En la fase 3, se ejecuta el plan, en este paso se aplican las estrategias que se adecuen a la solución del problema y finalmente en la fase 4 se examina la solución obtenida y se verifica si es la respuesta razonable (Santos et al., 2018)

Además, Cox et al., (2023), mencionan varias preguntas que tanto el docente como el estudiante puede realizarse en cada fase del método heurístico de Pólya para resolver un problema:

Comprensión del problema

¿Cuál es la incógnita?

¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la condición?

¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?

¿El problema es redundante?

¿Las partes del problema son contradictorias?

Concepción de un plan

¿Has encontrado un problema semejante? ¿Has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

Principal 2

#222525

R



¿Conoces algún teorema que te pueda ser útil?

¿Puedes utilizar otro problema parecido?

¿Puedes utilizar el resultado de otro problema parecido?

¿Puedes emplear el plan de ejecución de otro problema parecido?

¿Te hace falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?

¿Puedes enunciar al problema de otra forma?

¿Puedes imaginarte un problema similar un tanto más fácil?

¿Puedes resolver una parte del problema?

¿Has considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejecución del plan

¿Puedes ver claramente que el paso es correcto?

¿Puedes demostrarlo?

Visión retrospectiva

¿Puedes verificar el resultado?

¿El resultado es coherente a lo que se pedía en el problema?

¿Puedes verificar el razonamiento utilizado?

¿Puedes obtener el resultado en forma diferente?

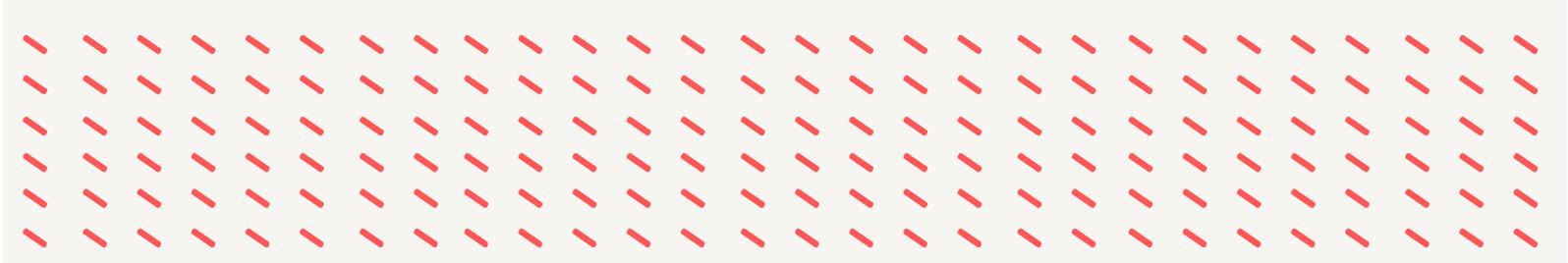
¿El procedimiento utilizado puede servir para resolver problemas similares?

Este método permite elaborar estrategias de resolución a los problemas, llevando a cabo un proceso dinámico que, de paso a plantearse una solución estructurada y lógica, debido a que el ser humano tiene la capacidad de razonar y comprender los problemas de su entorno (López y Vergara, 2017), resolviendo así las situaciones a las que se han enfrentado utilizando la heurística de forma inconsciente.

A partir de conocer cada una de las fases, se procede a desarrollar cada una de ellas, median la demostración con ejemplos



Una vez realizado el análisis de cada una de las fases del método heurístico de Pólya se procede a desarrollar ejercicios prácticos donde se pueda implementar cada uno de los pasos del método, entre los problemas a resolverse constara de 4 ejemplos de diferentes temas de la asignatura de Matemática con el objetivo de dar a conocer que el método se puede aplicar como una estrategia pedagógica en la resolución de diferentes tipos de problemas matemáticos.



Problema 1

Problema: Héctor guarda 25 euros en su alcancía, lo que supone sumar una cuarta parte del dinero que ya había.

- ¿Cuánto dinero hay ahora en la alcancía?
- ¿Cuánto dinero debería añadir a la alcancía si quiere duplicar el dinero que había inicialmente?

Método de Pólya:

COMPRESIÓN DEL PROBLEMA

A partir de las siguientes preguntas y dando respuesta se puede enfocar en lo que pide el problema, dado que esta fase consiste en leer detenidamente el problema, al punto de llegar a comprender los datos que nos brinda el problema y de la misma manera saber cuál es la incógnita de mismo.

- ¿Cuál es la incógnita?

La incógnita principal es el dinero que había, a quien se denominará como

- ¿Cuáles son los datos?

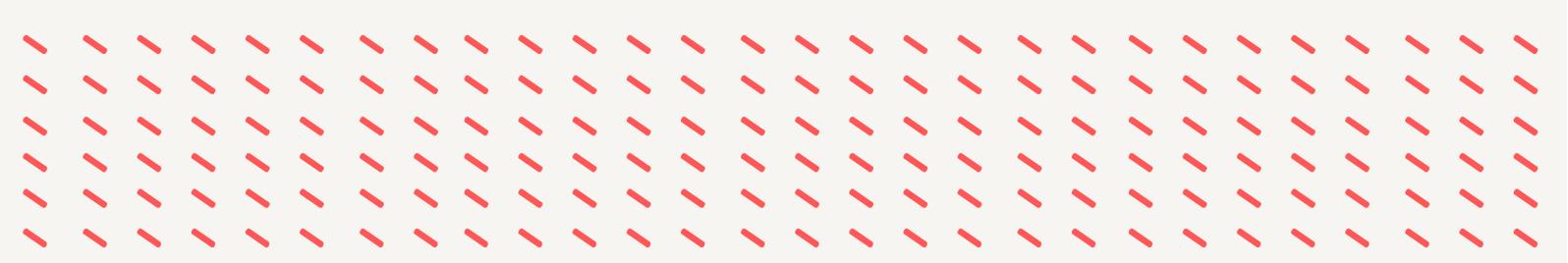
$$d=25\$$$

CONCEBIR UN PLAN

- ¿Relacionamos datos y variables?

De acuerdo a los datos que se ha obtenido del problema relacionamos con la incógnita a encontrar

Llamamos al dinero que había inicialmente en la alcancía



b) ¿Cómo podemos expresar el lenguaje natural en lenguaje algebraico?

Los 25\$ que guarda equivalen a la cuarta parte del dinero que había en la hucha, es decir, matemáticamente

Pasamos del lenguaje natural al lenguaje algebraico y determinando como quedará la ecuación planteada:

$$25 = \frac{x}{4}$$

EJECUCIÓN DEL PLAN

c) Empleamos la estrategia planificada para la solución del problema

La solución a la ecuación es:

$$25 = \frac{x}{4}$$

$$x = 25 * 4$$

$$x = 100$$

Por lo tanto, en la alcancía habían 100\$, por ello:

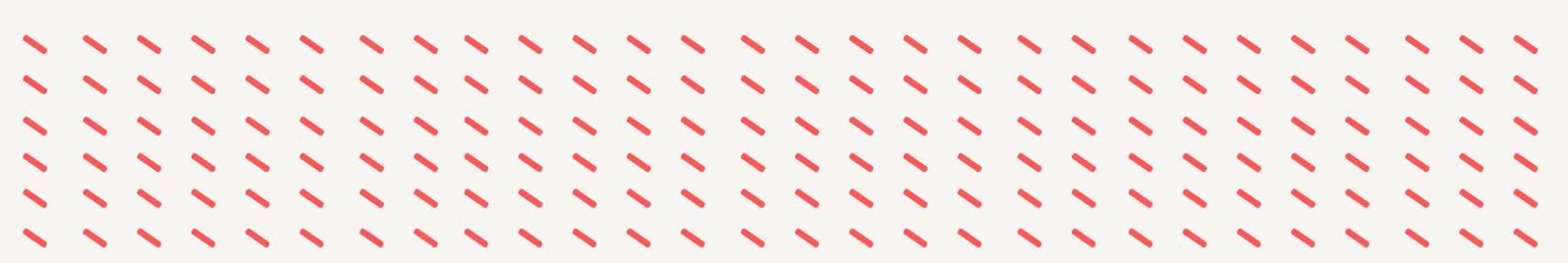
$$100 + 25 = 125\$$$

Como resultado y dando respuesta al literal A obtenemos que hay 125\$ en la alcancía.

Para duplicar la cantidad inicial (100\$) tiene que haber 200\$ en la alcancía. Como ahora mismo hay 125\$, necesitaría añadir otros 75\$.

Para ello:

$$200 - 125 = 75\$$$



EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

a) ¿Puedes verificar el resultado?

La verificación se puede realizar de forma experimental durante la clase, para poder dar a conocer si la respuesta obtenida es la correcta

b) ¿El resultado es coherente a lo que se pedía en el problema?

El resultado es coherente acorde a lo que le problema pedía, de esta manera, se ha podido dar respuesta a cada una de las incógnitas planteadas

Problema 2

Problema: En un triángulo rectángulo, la hipotenusa mide 10 cm más que uno de los catetos. Si el otro cateto mide 6 cm menos que la hipotenusa, ¿cuáles son las longitudes de los lados del triángulo?

Método de Pólya:

COMPRESIÓN DEL PROBLEMA

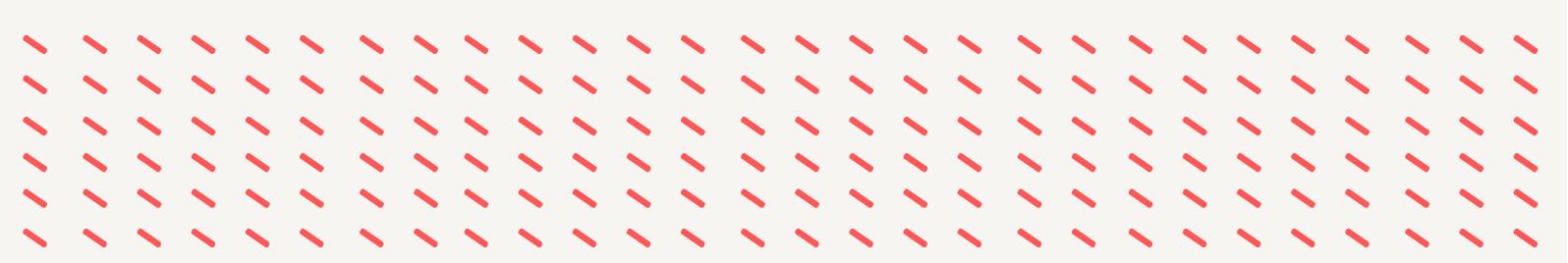
- a) Hay un triángulo rectángulo con relaciones específicas entre sus lados.
- b) La hipotenusa es 10 cm más larga que uno de los catetos.
- c) El otro cateto es 6 cm más corto que la hipotenusa.

CONCEBIR UN PLAN

- a) Sea la longitud de uno de los catetos.
- b) Sea la longitud de la hipotenusa.
- c) Sea la longitud del otro cateto.
- d) Entonces:

$$b = c - 6$$

$$c = a + 10$$



EJECUCIÓN DEL PLAN

a) Sabemos que, en un triángulo rectángulo, se cumple

$$a^2 + b^2 = c^2$$

a) Sustituimos

$$a^2 + (c - 6)^2 = c^2$$

$$a^2 + c^2 - 12c + 36 = c^2$$

$$a^2 + 12c + 36 = 0$$

Sustituimos $c = a + 10$

$$a^2 + 12(a + 10) + 36 = 0$$

$$a^2 + 12a - 120 + 36 = 0$$

$$a^2 + 12a - 84 = 0$$

Resolvemos esta ecuación cuadrática usando la fórmula general:

$$a = \frac{12 \pm \sqrt{(-12)^2 - 4(1)(-84)}}{2}$$

$$a = \frac{12 \pm 4\sqrt{30}}{2}$$

$$a = 6 \pm 2\sqrt{30}$$

Por lo tanto, las longitudes posibles para el cateto a son:

$$6 + 2\sqrt{30}; 6 - 2\sqrt{30}$$

EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

- a) Verificar que las longitudes encontradas satisfacen las condiciones dadas en el problema.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$(6 + 2\sqrt{30})^2 + (10 + 2\sqrt{30})^2 = (16 + 2\sqrt{30})^2$$

Problema 3

Problema: Los ángulos de un triángulo están en progresión aritmética. Sabiendo que el mayor de ellos mide 105° , ¿cuánto miden los otros dos?

Método de Pólya:

COMPRESIÓN DEL PROBLEMA

a) ¿Identificamos los datos?

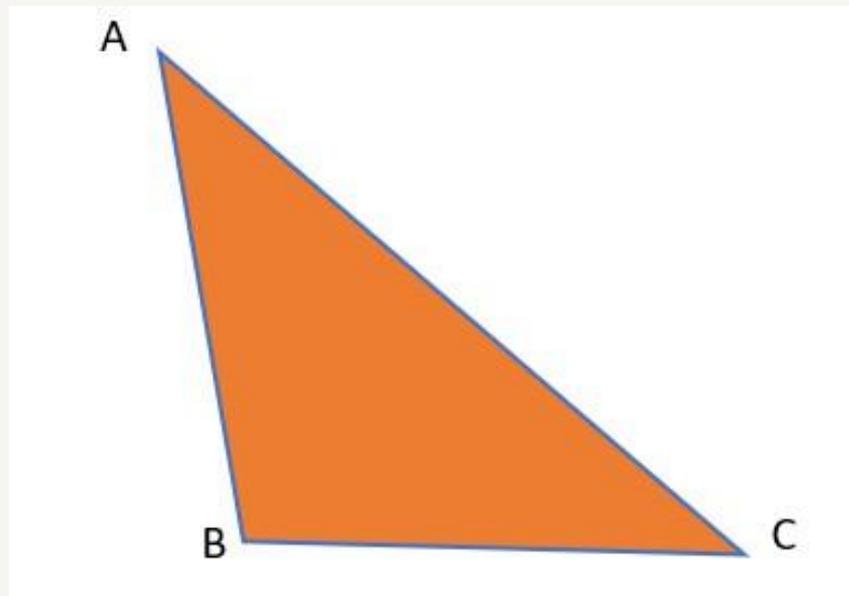
Los ángulos del triángulo están en progresión aritmética.

El mayor de los ángulos tiene una amplitud de 105°

b) ¿Qué es lo que debemos determinar?

La amplitud de los dos ángulos restantes

c) Dibujamos un diagrama:



CONCEBIR UN PLAN

a) ¿Relacionamos datos y variables?

Fundamentados en los datos conocidos se obtendrá los dos ángulos desconocidos.

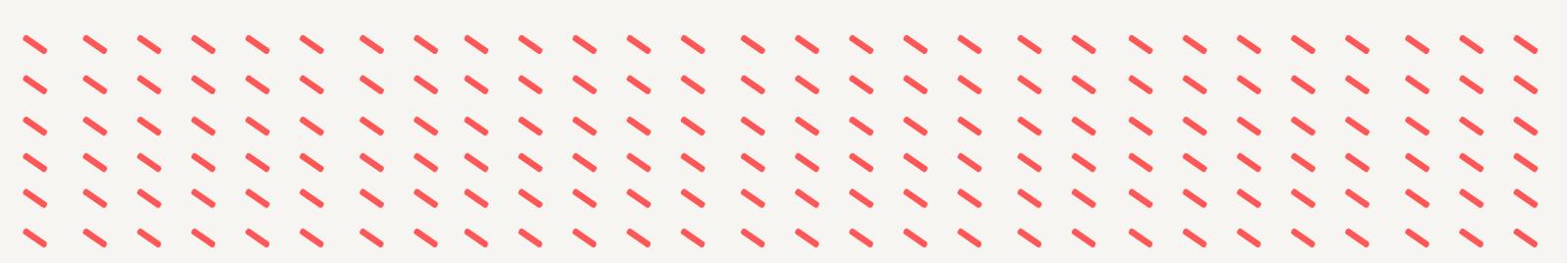
b) ¿Cómo podemos expresar el lenguaje natural en lenguaje algebraico?

Primer ángulo: θ_1

Valor constante: x

Segundo ángulo: $\theta_2 = \theta_1 + x$

Tercer ángulo: $\theta_3 = \theta_1 + 2x \rightarrow 105^\circ$



a) ¿Aplicamos conocimientos previos?

Cuando un triángulo tiene un ángulo mayor 90° , el triángulo será obtusángulo, y los

ángulos restantes serán menores a 90° .

EJECUCIÓN DEL PLAN

d) Empleamos la estrategia planificada para la solución del problema

Aplicamos el marco teórico de la suma de los ángulos internos de un triángulo y planteamos el sistema de ecuaciones con dos incógnitas

$$\theta_1 + (\theta_1 + x) + 105^\circ = 180^\circ \quad (1)$$

$$\theta_2 = \theta_1 + 2x = 105^\circ \quad (2)$$

$$2\theta_1 + x + 105^\circ - 105^\circ = 180 - 105^\circ$$

$$2\theta_1 + x = 180 - 105^\circ; 2\theta_1 + x = 75^\circ$$

$$2\theta_1 + x = 75^\circ$$

$$\theta_1 + 2x = 105^\circ$$

Despejando θ_1 en las ecuaciones 1 y 2, obtenemos 3 y 4

$$\theta_1 = \frac{75^\circ - x}{2} \quad (3)$$

$$\theta_1 = 105^\circ - 2x \quad (4)$$

$$\frac{75^\circ - x}{2} = 105^\circ - 2x$$

Aplicamos propiedades de igualdades

$$75^\circ - x = 210^\circ - 4x$$

$$75^\circ - x + x = 210^\circ - 4x + x$$

$$75^\circ = 210^\circ - 3x$$

$$\theta_1 = 105^\circ - 2(45^\circ); \theta_1 = 15^\circ$$

$$x = 45^\circ \text{ y } \theta_1 = 15^\circ$$

Segundo ángulo

$$\theta_2 = 15^\circ + x; 15^\circ + 45^\circ$$

$$\theta_2 = 60^\circ$$



EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

e) ¿Podemos verificar el resultado?

¿Cuántos ángulos tienen un triángulo?

Un triángulo tiene tres ángulos.

¿Cuánto es la suma de los ángulos internos de un triángulo?

Los tres ángulos suman 180°

Problema 4

Problema: Una sucesión inicia con una figura formada por tres puntos, la segunda por cinco puntos, la tercera por 7 puntos, la cuarta por 9 puntos y así sucesivamente. Determinar de ¿cuántos puntos está constituida la décima figura?

Método de Pólya:

COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA

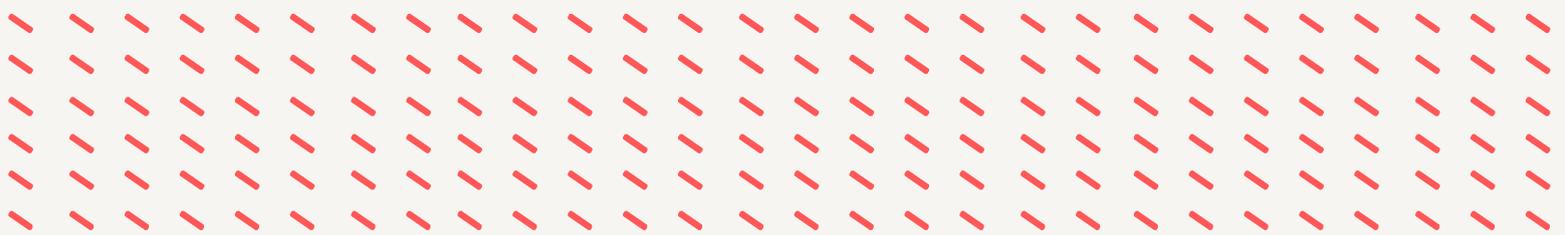
.....
.....
.....

CONCEBIR UN PLAN

.....
.....
.....

EJECUCIÓN DEL PLAN

.....
.....
.....



EXAMINAR LA SOLUCIÓN OBTENIDA

.....

.....

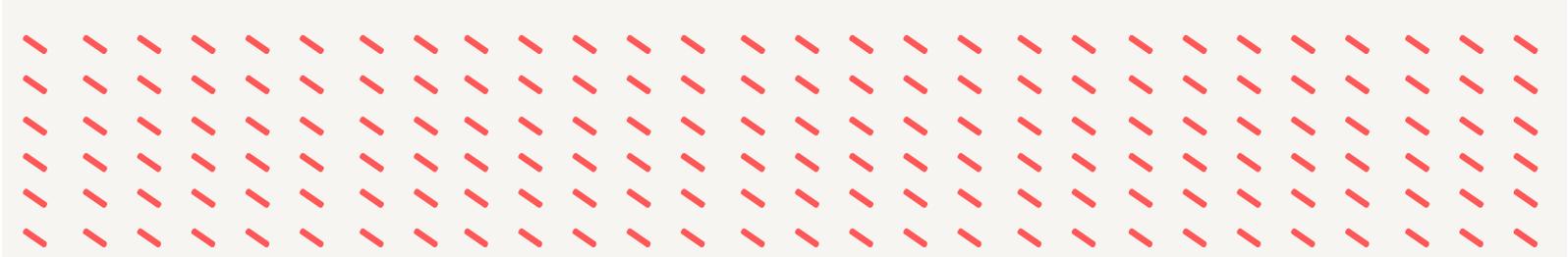
.....



Resultados esperados

Como resultado de la presente guía, se espera desarrollar la capacidad de adaptar el método heurístico de Pólya en la resolución de diferentes tipos de problemas matemáticos, que tanto los educadores como los estudiantes logren una notable facilidad al momento de la aplicación del método. Los educadores, al integrar el método heurístico de Pólya en sus prácticas pedagógicas, serán capaces de abordar una amplia gama de problemas matemáticos con eficacia, adaptando las fases del método según las características específicas de cada problema. Esta adaptación resultará en una mayor flexibilidad en la resolución de problemas, mejorando la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos matemáticos diversos y complejos.

Por otro lado, se prevé que la potenciación del método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica llevará a una mejora significativa en el compromiso y desempeño de los estudiantes. La implementación efectiva del método en el aula permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades avanzadas en la resolución de problemas, mejorando su capacidad para aplicar estrategias heurísticas de manera autónoma. Así mismo, el fortalecimiento del aprendizaje a través de la aplicación del método de Pólya contribuirá a un entendimiento más profundo de los procesos de resolución, fomentando una mayor autoevaluación y reflexión crítica en los estudiantes, lo cual se traducirá en un rendimiento académico más sólido y una mayor confianza en sus habilidades matemáticas.



Conclusiones

Al aplicar el método de Pólya, los estudiantes no solo mejoran su habilidad para resolver problemas de relación de recurrencia, sino que también desarrollan una comprensión más profunda de los pasos heurísticos necesarios para abordar problemas matemáticos complejos. Esto fortalece su capacidad para descomponer problemas en etapas manejables, identificar patrones y evaluar la efectividad de las soluciones propuestas.

La adaptación exitosa del método de Pólya a diversos contextos matemáticos demuestra la capacidad de los estudiantes para transferir habilidades y estrategias aprendidas. Esto no solo promueve una comprensión más amplia y aplicable de las matemáticas, sino que también fomenta la confianza en la resolución creativa de problemas en áreas como combinatoria, análisis algorítmico y optimización, entre otras disciplinas matemáticas.

Al potenciar el uso del método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica, se observa un incremento significativo en la capacidad de los estudiantes para abordar problemas de manera autónoma y reflexiva. Este enfoque no solo mejora la competencia técnica en matemáticas, sino que también fomenta habilidades de pensamiento crítico, resiliencia frente a la frustración y colaboración efectiva en la resolución de problemas tanto individual como grupalmente.



Recomendaciones

Tomar en cuenta que, para promover la capacidad de adaptar el método de Pólya en diferentes tipos de problemas matemáticos, es recomendable diseñar una serie de ejemplos que abarquen diversas áreas de las matemáticas.

Así también, potenciar la aplicación del método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica, se recomienda diseñar actividades que fomenten el pensamiento crítico y la autonomía en la resolución de problemas



Bibliografía

Cox, E., Espinoza, M., Falcone, F., y Coox, R. (2023). Aplicación del método Pólya para resolver problemas de movimiento rectilíneo. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(12), 726-739.

López, D. y Vergara, P. (2017). El enfoque heurístico aplicado a la resolución de problemas en la empresa: entre el método y la estrategia. *Razón y palabra*, 21(98), 234-248.

González, M., & Fernández, J. (2021). *Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos*. Editorial Universitaria.

Anexos

Anexo 1 Ejercicios de aplicación

Ejercicio 1: Temperaturas

Problema: La temperatura en una ciudad a las 8 a.m. es de -5°C . A las 2 p.m., la temperatura sube en 12 grados. ¿Cuál es la temperatura a las 2 p.m.?

Aplicando el Método Heurístico de Pólya:

1. Entender el problema:

.....

2. Diseñar un plan:

.....
.....

3. Ejecutar el plan:

.....

4. Revisar la solución:

.....

Ejercicio 2: Deudas

Problema: Ana debe \$30 a un amigo. Después de pagarle \$20, decide pedir prestado \$15 más. ¿Cuánto debe ahora?

Aplicando el Método de Pólya:

1. Entender el problema:

.....

2. Diseñar un plan:

.....

3. Ejecutar el plan:

.....

4. Revisar la solución:

.....

Ejercicio 3: Cambio en el Nivel del Agua

Problema: El nivel del agua en un tanque estaba a 15 metros sobre el nivel de referencia. Durante la noche, el nivel bajó 8 metros y luego subió 5 metros. ¿Cuál es el nivel actual del agua?

Aplicando el Método de Pólya:

1. Entender el problema:

.....

2. Diseñar un plan:

.....

3. Ejecutar el plan:

.....

4. Revisar la solución:

.....

Ejercicio 4: Juegos en el Parque

Problema: Un parque tiene 50 niños jugando. Si 23 niños se van y luego llegan 18 niños más, ¿cuántos niños están ahora en el parque?

Aplicando el Método de Polya:

1. Entender el problema:

.....

2. Diseñar un plan:

.....

3. Ejecutar el plan:

.....

4. Revisar la solución:

.....

Ejercicio 5: Pérdidas y Ganancias

Problema: Juan tenía \$75. Perdió \$20 en una apuesta y luego ganó \$30 en otra. ¿Cuánto dinero tiene ahora?

Aplicando el Método de Pólya:

1. Entender el problema:

.....

2. Diseñar un plan:

.....

3. Ejecutar el plan:

.....

4. Revisar la solución:

.....

Anexo 2 Fichas bibliográficas

FICHA BIBLIOGRÁFICA Y DE CONTENIDO							
VARIABLE		Método de Polya como estrategia pedagógica					
N.º	TIPO DE FUENTE	AUTOR	AÑO	TÍTULO	DOI-URL	Información	REFERENCIA
1		Barrios Gárciga, O., & Díez Fumero, T	2018	Estrategias: Una sistematización de definiciones en el campo educacional	https://www.redalyc.org/journal/3606/360672109019/	En las llamadas estrategias de enseñanza, sus acciones están dirigidas al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y a la orientación de vías más apropiadas para promover aprendizajes desarrolladores, teniendo en cuenta los actores del proceso de enseñanza – aprendizaje y la diversidad de los contenidos	Barrios Gárciga, O., & Díez Fumero, T. (2018). Estrategias: Una sistematización de definiciones en el campo educacional. Varona. Revista Científico Metodológica, (66). https://www.redalyc.org/journal/3606/36067
2	artículo	Patricio Yáñez M.	2016	El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales	https://oajii.net/articles/2016/3757-1472501941.pdf	el proceso formal de enseñanza - aprendizaje se tomen en cuenta los intereses individuales de los estudiantes, aprovecharlos como elementos motivadores, haciendo que puedan tomar contacto consciente con sus intereses y aprendan a desarrollar actividades académicas que los cubran o satisfagan.	Yáñez, P. (2016). El proceso de enseñanza-aprendizaje: fases y elementos fundamentales. Revista San Gregorio, 75.
3	artículo	José Javier Barcia Menéndez1Bebdy Teresa Carvajal Zambrano	2015	EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	https://refcale.uileam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/57	El proceso de enseñanza aprendizaje articulado didácticamente con sus componentes, facilitan información y ofrecen acciones mediadoras de aprendizajes a los estudiantes, orientado por los profesores, tanto en los entornos como en los logros del aprendizaje	Barcia, J. y Carvajal, B. (2015). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación. Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. 3(3), 139-154.
4	artículo	Gerardo Meneses Benítez	2007	El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico	https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elproceso_de_ensenanza.pdf.jsessionid=7E0580#:~:text=Las%20funciones%20a%20desarrollar%20por,orientaci%C3%B3n%2C%20motivaci%C3%B3n%20y%20recursos%20did%C3%A1cticos.	las funciones a desarrollar por el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje se deben centrar en la ayuda a los estudiantes para que puedan, sepan y quieran aprender	Benítez, G. (2007). El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico. NTIC, INTERACCIÓN Y APRENDIZAJE EN LA UNIVERSIDAD
5	artículo	Jenifer May	2015	Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0120-81602015000200011&script=sci_arttext	las prácticas utilizadas en los procesos de enseñanza en todos los niveles educativos, con el fin de implementar propuestas innovadoras y exitosas que hagan del aprendizaje de las matemáticas un proceso dinámico, agradable y aplicable en un contexto específico.	May, J. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp. <i>Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento</i> , 3(8), 419-420.
6	artículo	Andrés Mauricio Grisales-Aguirre	2018	Uso de recursos de TIC no ensino de matemática: desafios e perspectivas	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032018000200198&script=sci_arttext	la enseñanza de la matemática son de gran importancia en la sociedad de conocimiento actual, en la cual, hay una creciente necesidad de dominar desde los tópicos básicos hasta los más avanzados en todos los contextos de formación	Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. <i>Entramado</i> , 14(2), 198-214.

7	artículo	Edgar Ricardo Calderón Sánchez	2011	Estrategias Pedagógicas en el aula y su Influencia en el desarrollo socioemocional de los Estudiantes	https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5734/8674	identificar recomendaciones prácticas para docentes y responsables de políticas educativas sobre las estrategias pedagógicas más efectivas para fomentar el desarrollo socioemocional de los estudiantes en el aula y cómo adaptarlas al contexto escolar. Sobre la base de las consideraciones anteriores se presenta la siguiente hipótesis: La influencia de las	Herrán, A. (2011). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa., <i>Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad. Universidad de Camagüey</i> , 88(10).
8	artículo	Oliva Medina Álvarez	2020	La transversalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas	https://revista.ilce.edu.mx/images/pdf/articulos/no12/N12_M.pdf	Las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje se presentan particularmente en el campo de las matemáticas y las ciencias experimentales (Física, Biología), creando problemas, tanto de comprensión como de superación, además de presentar desafíos, y uno de ellos es la actualización de los métodos de enseñanza, incorporando nuevas estrategias y	Gualdrón, E., Pinzón, L., y Avila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. <i>Espacios</i> , 41(48), 106-116.
9	artículo	Omaira Esther Bolaño Muñoz	2020	EL CONSTRUCTIVISMO: MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	https://www.revistas.investigacion-uperib.com/index.php/educare/article/view/1413	el docente de matemática no debe tener características especiales, sin embargo, debe comprometerse a dinamizar los procesos, proveer de herramientas al estudiante para que logre el aprendizaje	Muñoz, O. E. B. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. <i>Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0</i> , 24(3), 488-502.
10	artículo	Gamal CERDA ; Carlos PÉREZ ; José A. CASAS y Rosario ORTEGA-RUIZ	2016	Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6360203.pdf	Alternativas fundadas para que las instituciones educativas y el profesorado en general enfrente con mejor posibilidad de éxito el aprendizaje de las matemáticas, y puedan, por otra parte, identificar, contextualizar o incluso potenciar ciertas variables asociadas al rendimiento académico que deben ser antecedidas en ciclos iniciales.	Gamal, C., Pérez, C., Casas, J., y Ortega R, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. <i>Psychology, Society & Education</i> , 9(1), 1-10
11	artículo	Rosario Isabel Herrada y Raúl Baños	2016	Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas	https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/185651/HERRADA.pdf?seq	No hay que perder de vista que las asignaturas de Matemáticas favorecen el desarrollo intelectual, pues ayudan a los estudiantes a razonar de forma lógica y a preparar su mente para la crítica, así como para situaciones abstractas	Baños, R. H. (2018). Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. <i>Espiral. Cuadernos del profesorado</i> , 99-108.
12	artículo	Karen Vanessa Fraga Ortega	2023	21 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA IMPORTANCIA DE LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN LA EDUCACIÓN	https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhuellas/article/view/8499/9765	Desde años anteriores hasta la actualidad, la educación se ha visto muy afectada por la poca actualización que tienen los docentes, ya sea en el ámbito de básica primaria, bachiller y universitario en el ámbito de desarrollar nuevas estrategias pedagógicas a la hora de implementar sus clases	Ortega, K. V. F. (2023). REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA IMPORTANCIA DE LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN LA EDUCACIÓN. <i>Revista Huellas</i> , 9(2). https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhuellas/article/view/8499/9765
13	artículo	DISLAYNE GONZÁLEZ MORALES YOEL MICHAEL DÍAZ ALFONSO		La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología	https://rieoei.org/RIE/article/view/2532	as estrategias de aprendizaje como el modo, manera o forma preferente en que el sujeto percibe el medio, resuelve situaciones o actúa. Al enfocar nuestro estudio partimos de las ideas fundamentales de Monereo.	Morales, D. G., y Alfonso, Y. M. D. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. <i>Revista iberoamericana de Educación</i> , 40(1), 1-17.

14	artículo	Raul García Ojeda	2018	Estrategias pedagógicas aplicadas a la enseñanza de las matemáticas	https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v21n2/v21n2a4.pdf	Las estrategias son un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje. Son el sistema de actividades (acciones y operaciones) que permiten la realización de una tarea con la calidad requerida debido a la flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones existentes.	García, O. (2012). <i>La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas en niños de aulas mexicanas</i> . México: Ángeles Editores, S.A.
15	artículo	Jacinto Toala, Carlos Loor y Marcelo Pozo	2012	La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas	https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v11n28/1405-6666-rmie-11-28-129.pdf	La importancia de la elaboración de estrategias pedagógicas consiste en la mayor claridad del conocimiento en los estudiantes que se puede adquirir mediante su implementación, por ende, también le permite al maestro hacer un análisis sobre el comportamiento de cada uno de ellos, en donde le permitirá saber que métodos de enseñanza puede aplicar para elevar la	Toala, J., Loor, C. y Pozo, M. (2018). <i>Estrategias pedagógicas en el desarrollo cognitivo</i> . Universidad de Guayaquil
16	artículo	Alexandra Cortés y Gonzalo García	2017	Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar	https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesoenseñanza.pdf.jsessionid=7E0580#:~:text=Las%20funciones%20a%20desarrollar%20por,orientaci%C3%B3n%20motivaci%C3%B3n%20y%20recursos%20did%C3%A1cticos.	La diversidad de estrategias pedagógicas además de influir en la interiorización de contenidos, cumplen con otra función, que es desarrollar habilidades motrices, cognitivas, comunicativas y estéticas, las cuales permiten un desarrollo integral en el estudiante	Cortés, A. y García, G. (2017). Estrategias pedagógicas que favorecen el aprendizaje de niñas y niños de 0 a 6 años de edad en Villavicencio Colombia. <i>Revista Interamericana de investigación, educación y pedagogía</i> , 10(1), 125-143.
17	artículo	Gamal Cerda, Carlos Pérez, José Casas y Rosario Ortega	2017	Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6360203.pdf	la mejor manera de poder llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina en el aula, pues en dicho proceso intervienen múltiples factores, como por ejemplo, la formación que tengan los profesores, su seguridad sobre la disciplina, la didáctica utilizada en el aula, la autonomía de trabajo, el nivel cultural de los padres, el clima escolar y propuesta educativa del	Vega, J., Niño, F., y Cárdenas, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. <i>Revista EAN</i> , (79), 172-187
18	artículo	Michel Gamboa y Juan Fonseca	2014	LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CONTEXTUALIZADAS COMO ALTERNATIVA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	https://core.ac.uk/download/pdf/268043938.pdf	En este proceso emergieron múltiples y variadas contradicciones, entre las que destaca la que existe entre la necesidad de que los profesores articulen interacciones adecuadas a las circunstancias de los estudiantes, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática	Sánchez, E., Quito, L., Sandoval, V., Naváez, M. y Saldívar, E. (2023). Estrategias Pedagógicas en el aula y su influencia en el desarrollo socioemocional de los Estudiantes. <i>Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar</i> , 7(2), 5488-5504.
19	artículo	Álvarez M., Almeida B. y Villegas E.	2014	La transversalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas	https://revista.ilce.edu.mx/images/pdf/articulos/no12/N12_M.pdf	Las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje se presentan particularmente en el campo de las matemáticas y las ciencias experimentales (Física, Biología), creando problemas, tanto de comprensión como de superación, además de presentar desafíos, y uno de ellos es la actualización de los métodos de enseñanza, incorporando nuevas estrategias y	Morales, D. y Alfonso, Y. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. <i>Revista Iberoamericana de Educación</i> , 40(1), 1-17.
20	artículo	Karen Vanessa Fraga Ortega		REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA IMPORTANCIA DE LAS ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN LA EDUCACIÓN	https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5734	Desde años anteriores hasta la actualidad, la educación se ha visto muy afectada por la poca actualización que tienen los docentes, ya sea en el ámbito de básica primaria, bachiller y universitario en el ámbito de desarrollar nuevas estrategias pedagógicas a la hora de implementar sus clases	Sánchez, E. R. C., Quito, L. P. U., Sandoval, V. G. P., Naváez, M. D. N., & Saldívar, E. A. C. (2023). Estrategias Pedagógicas en el aula y su influencia en el desarrollo socioemocional de los Estudiantes. <i>Ciencia Latina Revista</i>

21	artículo	Jeomar Duber Toala Zambrano, Carlos Eduardo Looor Mendoza y Marcia Jacqueline Pozo Camacho	2018	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN EL DESARROLLO COGNITIVO	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7220658	Las estrategias pedagógicas se denominan toda acción que realiza un docente con el objetivo de facilitar el aprendizaje de los estudiantes y contribuir de esta manera al desarrollo académico del alumno, a manera global todo docente mantiene una línea de estrategia pedagógica que utiliza para lograr en los estudiantes un mejor aprendizaje.	Zambrano, J. D. T., Mendoza, C. E. L., & Camacho, M. P. (2018). Estrategias pedagógicas en el desarrollo cognitivo. In Memorias del cuarto Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador: La formación y superación del
22	artículo	Paola Lucumi Useda y Martha Alexandra González Castañeda	2015	El ambiente digital en la comunicación, la actitud y las estrategias pedagógicas utilizadas por docente	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142015000100007&script=sci_arttext	La labor del docente enmarca en gran medida el éxito del proceso educativo. Por ello son de gran importancia las estrategias pedagógicas que aquel utilice para conseguir el objetivo de aprendizaje propuesto. Dichas estrategias deben ajustarse al contexto, a las necesidades e intereses de los estudiantes, al horizonte institucional y a las exigencias de un	Lucumi Useda, P., & González Castañeda, M. A. (2015). El ambiente digital en la comunicación, la actitud y las estrategias pedagógicas utilizadas por docentes. <i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i> , (37), 109-129.
23	artículo	Priscilla Carranza Marchena y Melany Landaverde Recinos	2019	Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias: una experiencia en el curso de Diplomática	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8079602.pdf	Las estrategias pedagógicas pueden definirse como las acciones educativas previamente organizadas que se utilizan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje	Marchena, P. C., & Recinos, M. L. (2020). Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias: una experiencia en el curso de Diplomática. <i>Ensayos Pedagógicos</i> , 15(1), 149-168.
24	artículo	Juan Carlos Barrón-Parado, Isabel Cristina Basto-Herrera y Luzmila Lourdes Garro-Aburto	2021	Método Polya en la mejorar del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria	https://www.redalyc.org/pdf/3439/343976490006.pdf	El método o pasos de Polya son estrategias didácticas útiles en la resolución de problemas matemáticos, debido a que fortalece la competencia matemática favoreciendo las operaciones básicas	Parado, J. B., Herrera, I. B., & Aburto, L. G. (2021). Método Polya en la mejorar del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. <i>593 Digital Publisher CEIT</i> , 6(5), 166-176.7.
25	artículo	Darwing J. Oliveros Cuello, Luzmidian Martínez Valera y Andrés F. Barrios Bolaño.	2021	MÉTODO DE POLYA: UNA ALTERNATIVA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8742480.pdf	El padre de la heurística matemática, estableció cuatro fases en la resolución de problemas, en cada una de ellas, se encuentra una serie de preguntas cuyo propósito es direccionar al resolutor para su intervención o acción en cierta situación problema	Cuello, D. J. O., Valera, L. M., & Bolaño, A. F. B. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. <i>Ciencia e Ingeniería: Revista de investigación interdisciplinar en biodiversidad y desarrollo sostenible</i> .
26	artículo	Mónica Mercedes Boscán Mieles y Karen Lisett Klever Montero	2012	Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4496526.pdf	En la literatura existente acerca de la resolución de problemas matemáticos, pueden encontrarse múltiples análisis acerca de qué supone la realización de esta tarea en términos de actividad cognitiva y algunas propuestas de sistematización, hasta donde ésta es posible, de la tarea de resolver problemas. Entre otras, son ampliamente conocidas las aportaciones de Polya	Mieles, M. M. B., & Montero, K. L. K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. <i>Escenarios</i> , 10(2), 7-19.
27	artículo	Quiñones Vásquez, Augusto Jacinto y Huiman Tarrillo, Hugo Enrique	2022	Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8471674.pdf	la contextualización de un problema y los métodos de resolución de este pueden ser bastante variados, por este motivo, así como lo descrito anteriormente, es importante resaltar a la heurística tradicional de Polya	Vásquez, A. J. Q., & Tarrillo, H. E. H. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. <i>Revista de ciencias sociales</i> , 28(5), 75-86.

28	artículo	Mónica Mercedes Boscán Mieles y Karen Lisett Klever Montero	2012	Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4496526.pdf	Polya, a través del libro "Cómo plantear y resolver problemas", introduce el término "heurística" para describir el arte de la resolución de problemas	Mieles, M. M. B., & Montero, K. L. K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Escenarios, 10(2), 7-19.
29	artículo	Juan Carlos Barrón-Parado, Isabel Cristina Basto-Herrera y Luzmila Lourdes Garro-Aburto		Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_arttext	Este método sigue una secuencia de pasos o actividades que van desde la comprensión hasta la evaluación de los resultados.	Parado, J. B., Herrera, I. B., & Aburto, L. G. (2021). Método Pólya en la mejorar del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. 593 Digital Publisher CEIT, 6(5), 166-176.7.
30	artículo	MARÍA LUISA MENESES ESPINAL y DORIS YANETH PEÑALOZA GELVEZ	2019	Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_arttext	resolver situaciones problemáticas con los propios medios usando la experimentación y el descubrimiento de la solución (Polya, 1965), lo cual se desarrolla en cuatro pasos	Espinal, M. L. M., & Gelvez, D. Y. P. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona próxima, (31), 8-25.
31	artículo	SANCHEZ A Y FRANCISCA M.	2021	Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos	http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/4234	La implementación de cada uno de los pasos del método les permitió realizar su trabajo de una forma estructurada y organizada, sin apresurarse a dar una respuesta, contando con herramientas y estrategias que aumentaban las posibilidades de resolver de forma asertiva las situaciones planteadas.	Sánchez, A., & Francisca, M. (2021). Caracterización de los andamios utilizados para resolver problemas contextualizados en su significado matemático por profesores en formación durante las clases virtuales o híbridas en secundaria.
32	artículo	Espinal, M. L. M., & Gelvez, D.	2019	Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_arttext	Los estudiantes lograron resolver problemas matemáticos con operaciones básicas de una forma estructurada a partir de la incorporación del método de Pólya a su rutina de trabajo. La mayoría de ellos adquirió una disciplina en clase, en donde dedicaron el tiempo necesario para resolver cada problema planteado.	Espinal, M. L. M., & Gelvez, D. Y. P. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona próxima, (31), 8-25.
33	artículo	SANCHEZ A Y FRANCISCA M.	2021	Caracterización de los andamios utilizados para resolver problemas contextualizados en su significado matemático por profesores en formación durante las clases virtuales o híbridas en secundaria	http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/4234	Caracterización de los andamios utilizados para resolver problemas contextualizados en su significado matemático por profesores en formación durante las clases virtuales o híbridas en Secundaria	Sánchez, A., & Francisca, M. (2021). Caracterización de los andamios utilizados para resolver problemas contextualizados en su significado matemático por profesores en formación durante las clases virtuales o híbridas en secundaria.
34	artículo	NANCY MONTES DE OCA Y EVELIO MACHADO	2011	Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior	http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202011000300005&script=sci_arttext	Entre los métodos de enseñanza-aprendizaje que en los últimos tiempos han sido reconocidos por la Didáctica y que deben estar en el repertorio de los docentes, se encuentran: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el método de casos, las simulaciones dramatizadas o través de las tecnologías, el método de situación, las	Montes de Oca Recio, N., & Machado Ramírez, E. F. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Humanidades médicas, 11(3), 475-488.

35	artículo	Oliva Medina Álvarez	2014	La transversalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas	https://revista.ilce.edu.mx/images/pdf/articulos/no12/N12_M.pdf	Las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje se presentan particularmente en el campo de las matemáticas y las ciencias experimentales (Física, Biología), creando problemas, tanto de comprensión como de superación, además de presentar desafíos, y uno de ellos es la actualización de los métodos de	Álvarez, M., Almeida, B., y Villegas, E. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. <i>Documentos metodológicos. La Habana: Pueblo y Educación.</i>
36	artículo	Agustín de la Herrán	2011	TÉCNICAS DIDÁCTICAS PARA UNA ENSEÑANZA MÁS FORMATIVA	https://radicaleinclusiva.com/wp-content/uploads/2018/01/teuniv.pdf	Entendemos por 'principios didácticos' un sistema de características e intenciones de la enseñanza de un docente, de un equipo didáctico, de una institución o de un sistema de rango superior, que pueden definir un estilo compartido	Herrán, A. (2011). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa., Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad. <i>Universidad de Camagüey</i> , 88(10).
37	artículo	Silvina Alicia Lacy	2021	MÓDULO ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ACOMPAÑAMIENTO TUTORIAL	https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/Estrategias-de-Aprendizaje-2024.pdf	Las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones conscientes e intencionales, en los cuales el alumno elige y recupera los conocimientos que necesita para cumplir determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de	Lacy, S. (2024). Módulo Estrategias de Aprendizaje y Acompañamiento Tutorial: Cuadernillo de Estrategias de Aprendizaje [Archivo PDF]. https://www.fceqyn.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2024/02/Estrategias-de-
38	artículo	Armando Sepúlveda López, Cynthia Medina García y Diana Itzel Sepúlveda Jáuregui	2009	La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas	https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v21n2/v21n2a4.pdf	Para aprender a resolver problemas en matemáticas, los estudiantes deben adquirir formas de pensamiento, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza en sus acciones para explorar situaciones desconocidas. Esto contribuye a un dominio de situaciones s	López, A., García, C., y Jáuregui, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. <i>Educación matemática</i> , 21(2), 79-115.
39	artículo	Omaira Esther Bolaño Muñoz	2020	El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas	https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413	considera que según el constructivismo el desarrollo de los estudiantes debe estar orientado a fortalecer la zona de desarrollo próximo, es decir cada procedimiento debe estar vinculado entre sí y con la experiencia de los estudiantes, donde también se tome en cuenta el entorno donde se desarrolla socialmente.	Bolaño, O. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. <i>Educare</i> , 24(3), 488-502. https://doi.org/10.46498/eduipb.v24i3.1413
40	artículo	María Mayela Calvo Ballestero	2008	Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas	https://www.redalyc.org/pdf/440/44032109.pdf	Es necesario un cambio para erradicar la concepción de la matemática como una materia aburrida y difícil, se debe tomar conciencia acerca de la problemática vivida en torno a este tema, pero también es necesario tomar las medidas necesarias para lograr el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas.	Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. <i>Revista educación</i> , 32(1), 123-138.
41	artículo	Priscilla Carranza Marchena y Melany Landaverde Recinos	2019	Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias: una experiencia en el curso de Diplomática	https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/19947/13784-Texto%20del%20art%C3%ADculo-53064-1-10-20200506.pdf?sequence=1	El proceso de enseñanza y aprendizaje es complejo; como tal, se deben adoptar, cambiar o modificar las prácticas pedagógicas para alcanzar objetivos académicos de manera óptima y efectiva. Este artículo presenta la investigación desarrollada como respuesta a la aprobación de la reforma curricular bajo el enfoque por competencias	Carranza, P. y Landaverde, M. (2020). Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias: una experiencia en el curso de Diplomática. <i>Ensayos Pedagógicos</i> , 15(1), 149-168.

42	artículo	Cox Figueroa, Enrry José [1]; Espinoza Sánchez, Marta Gema [2]; Falcone Figueroa, Frank Fabricio [3]; Coox Zambrano, Ramón Erasmo	2023	Aplicación del método Pólya para resolver problemas de movimiento rectilíneo	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9254962	estableció un método para resolver problemas, este método consta de cuatro pasos, siendo el primero entender el problema a solucionar, el segundo paso es establecer un plan para resolver el problema, una vez establecido el plan se debe poner en marcha este, finalmente se comprueba la solución.	Cox, E., Espinoza, M., Falcone, F., y Coox, R. (2023). Aplicación del método Pólya para resolver problemas de movimiento rectilíneo. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 8(12), 726-739.
43	artículo	Angelica Maria Cuello Alean, Marlon Mike Mestra Montoya y Juana Raquel Robles González	2020	Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares	https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/assensus/article/view/2011	Las matemáticas han sido determinantes en la evolución del ser humano, le han proporcionado habilidades de pensamiento y destrezas para el trabajo y la comunicación en su entorno y con la comunidad global a la cual se enfrenta	Cuello A., Mestra, M., y Robles, R. (2020). Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares. Assensus, 5(9), 110-131. https://doi.org/10.21897/assensus.2011
44	artículo	Jorge Antonio Díaz Lozada y Rafael Díaz Fuentes	2018	Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático	https://www.scielo.br//bolema/a/r6wHhRqPGHkGjQ7y8Jt46vF/?format=html&lang=es	el trabajo con los problemas matemáticos en la escuela merece ocupar un papel central en el proceso de enseñanza, tanto en la Matemática como en otras asignaturas. A partir de las investigaciones más cercanas en el tiempo se identifican carencias que presentan los estudiantes en el proceso de resolución de problemas	Díaz, J., y Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 32, 57-74.
45	artículo	Francisco Higinio Ruiz-Espinoza y Kristian Armando Pineda-Castillo	2021	Planeación didáctica por competencias: El último nivel de concreción curricular	https://revedupe.unicesmag.edu.co/index.php/EDUPE/article/view/158	la planeación didáctica es una actividad compleja que llevan a cabo tanto educadores como autoridades educativas, quienes trazan la ruta de acción que los guiará durante el inicio, desarrollo y cierre de un ciclo educativo, partiendo de criterios políticos y pedagógicos preestablecidos a nivel nacional e internacional.	Espinoza, F., y Castillo, K. (2021). Planeación didáctica por competencias: El último nivel de concreción curricular. Revista Electrónica En Educación Y Pedagogía, 5(8), 158-179. https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ
46	artículo	Iván de Jesús May Cen	2015	George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas	https://www.redalyc.org/journal/4576/457644946012/html/	Bajo la premisa de que: "un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de un problema, hay un cierto descubrimiento" el autor trata de motivar y despertar el ingenio del lector para posicionarlo con buen ánimo ante problemas que esperan ser resueltos.	May, J. (2015). George Polya (1965). Cómo plantear y resolver problemas [título original: How To Solve It?]. México: Trillas. 215 pp. Entreciencias: Diálogos en la sociedad del conocimiento, 3(8), 419-420.
47	artículo	Andrés Mauricio Grisales-Aguirre	2018	Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032018000200198&script=sci_arttext	los retos que se le presentan al proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática y la necesidad de adaptarlo a los procesos de formación profesional integral	Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Entramado, 14(2), 198-214. Disponible en https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.24751
48	artículo	GUALDRÓN, Elgar1 PINZÓN, Luz2 ÁVILA, Adriana 3	2020	Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas	https://d1twtxts1xzle7.cloudfront.net/81414665/a20v41n48p08-libre.pdf?1645925374=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLas_operaciones_basicas_y_el_metodo_heur.pdf&Expires=1722432724&Signature=aFwgV83vHX6DqE-Odv1~1CUlzMrD4LeAv9DmybabwEalZiENhwEQP08	Estos pasos se asocian a una lista de preguntas, donde el docente: pruebe la curiosidad del estudiante, despierte el gusto por el pensamiento, el descubrimiento y el deseo de implementar estrategias de solución, que se refleja en el triunfo y determina una afición por el trabajo intelectual, donde la matemática cobra sentido para él.	Gualdrón, E., Pinzón, L., y Ávila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. Espacios, 41(48), 106-116.

49	artículo	Hernandez Diaz, Adela; Gonzalez Hernandez, Marianela	2015	Estrategias de aprendizaje en la formación universitaria	https://www.redalyc.org/pdf/356/35643049009.pdf	Con relación al lenguaje, Vigotsky planteó la importancia de la palabra como medio de comunicación, puesto que influye en la conducta de los otros y adquiere la función de organizar la propia conducta, pues regular los propios procesos psíquicos y con ello se posibilita el surgimiento de la actividad consciente	Hernández, A. y Hernández, M. (2015). Estrategias de aprendizaje en la formación universitaria. Educere, 19(63), 441-454.
50	artículo	Rosario Isabel Herrada(1) y Raúl Baños	2018	Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas	https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/6220/2131-6251-1PB.pdf?sequence=1	Las metodologías activas tienen entre sus objetivos lograr que el alumno se convierta en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje, que desarrolle habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento, a la vez que se favorece su participación en actividades que le permitan	Herrada, R. y Baños, R. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas Cooperative learning experiences in mathematics. Espiral. Cuadernos del profesorado, 11(23), 99-108.

Anexo 3 Certificado de pertinencia



FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Loja, 1 de abril de 2024

Ph. D.

Ángel Klever Orellana Malla

DIRECTOR
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Ciudad

De mi consideración:

En atención al Memorando No.: UNL-FEAC-CPCEMF-2024-047 de 13 de marzo de 2024 mediante el cual, se solicita que se emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia para el proyecto de investigación previo al Trabajo de Integración Curricular, de autoría del aspirante **José Luis Rodríguez Ayala**, cuyo tema es: **Método de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de ejercicios matemáticos en BGU en la institución educativa XXX**, me permito exponer a su autoridad lo siguiente:

Luego de haber analizado la propuesta de investigación en el marco de los lineamientos que constan en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja y demás normativa vigente, el tema quedó de la siguiente manera:

Método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos

Informe que pongo a su consideración luego de que el postulante ha incorporado las correcciones y sugerencias para fortalecer el proyecto de investigación, por lo tanto, me permito emitir el **INFORME FAVORABLE DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y**

PERTINENCIA a fin de que se continúe con el trámite correspondiente.

Atentamente,



Ing. Rut Marcela Merino Alberca, Mg. Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa" Casilla letra "S"

Teléfono: 2547 – 496

dirección.cfm@unl.edu.ec – secretaria.cfm@unl.edu.ec

Anexo 4 Oficio de designación de director de Trabajo de Integración Curricular



Nacional
de Loja

Ciencias Experimentales:
Matemáticas y la Física

Memorando Nro.: UNL-FEAC-CPCEMF-2024-0091
Loja, 10 de abril de 2024

PARA: Ingeniera
Ruf Marcela Merino Alberca; Mg. Sc
DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN.

ASUNTO Designación.

Es grato dirigirme a usted y desearle éxitos en las funciones encomendadas, en beneficio de la Carrera y de nuestra Institución.

El presente tiene la finalidad de poner a su conocimiento que, de conformidad al informe favorable, en el orden de analizar la estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación de Licenciatura titulado: **Método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos.**, del aspirante Rodríguez Ayala José Luis, alumno de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, modalidad de estudios presencial, cúmpleme designarla como **DIRECTORA** del trabajo de investigación antes indicado, debiendo cumplir con lo que establece el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, es su Art. 139, que dice: **"El Director de Tesis tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución de la tesis, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolos al aspirante con las observaciones, sugerencias, y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma"**.

A partir de la fecha, el aspirante trabajará en las tareas investigativas para el desarrollo de la misma, bajo su asesoría y responsabilidad.

Particular que hago de su conocimiento para los fines consiguiente, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.
Atentamente,

PhD. Ángel Klever Orellana Malla.
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

AKOM/rfp
c.c. aptitud Legal.
Archivo.

Página 1 de 1

Educamos para Transformar

Anexo 5 Solicitud de pertinencia



Universidad
Nacional
de Loja

Loja, 07 de marzo de 2024

Ph.D.

Ángel Klever Orellana Malla

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

En su despacho.

De mi consideración:

Jose Luis Rodríguez Ayala con cédula de identidad No. **110539657-4**, estudiante de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, me dirijo a su autoridad para solicitar muy comedidamente se digne disponer a quién corresponda, un **ASESOR** para revisar y/o asesorar mi proyecto de investigación con la finalidad de obtener el respectivo **INFORME DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA**, el cual es un requisito para matricular la asignatura de Trabajo de Integración Curricular en el octavo ciclo.

Se adjunta el proyecto de investigación elaborado en el sexto ciclo período: **abril 2023 – septiembre 2023**.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, le anticipo mis sentimientos de gratitud y estima.

Atentamente.

Jose Luis Rodríguez Ayala

CI: 1105396574

Anexo 6 Certificación de traducción del resumen



Universidad
Nacional
de Loja

Loja, 06 de agosto de 2024

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana. Mg.Sc

CAMBRIDGE ENGLISH CERTIFICATE IN ESOL INTERNATIONAL

C E R T I F I C O:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **Método heurístico de polya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos**, del aspirante **José Luis Rodríguez Ayala**, con cédula de identidad Nro. **1105396574** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

Las estrategias pedagógicas son herramientas esenciales para mejorar el proceso de enseñanza y lograr que los estudiantes aprendan de manera positiva y mejoren el rendimiento académico, de ahí que el método de Pólya es muy importante en la enseñanza de las Matemáticas. Este estudio buscó determinar de qué manera el método heurístico de Pólya como estrategia pedagógica contribuye en la resolución de problemas matemáticos; también fue necesario indagar como se realiza la correcta aplicación de las fases. La investigación con enfoque cualitativo y alcance descriptivo, tuvo un diseño documental; el método de revisión bibliográfica con la técnica del fichaje y la bitácora de búsqueda, fichas bibliográficas y fichas de contenido como instrumentos, permitieron obtener información de libros, revistas y artículos confiables con la finalidad de dar fundamentación apropiada a cada una de las categorías de estudio; tras realizar el respectivo análisis, se evidenció que este método contribuye de manera positiva, permitiendo desarrollar habilidades y una organización en la resolución de problemas, de la misma manera desarrollar el pensamiento crítico y múltiples enfoques al momento de resolver un problema, además los estudiantes se sienten más seguros de sí mismo al seguir un proceso organizado de principio a fin.

Palabras clave: Resolución de problemas, método de Pólya, estrategia pedagógica, fases.



Universidad
Nacional
de Loja

Abstract:

Pedagogical strategies are essential tools to improve the teaching process and ensure that students learn positively and improve academic performance, that is why Pólya's method is very important in the teaching of mathematics. This study aimed to determine how Pólya's heuristic method as a pedagogical strategy contributes to the resolution of mathematical problems; it was also necessary to investigate how to apply the phases correctly. The research, with a qualitative approach and descriptive scope, had a documentary design; the method of bibliographic review with the indexing technique and the search log, bibliographic cards and content cards as instruments, allowed obtaining information from books, magazines and reliable articles with the purpose of providing an appropriate basis for each one of the study categories. After performing the respective analysis, it was evidenced that this method contributes positively, allowing the development of skills and organization in problem-solving, as well it develops critical thinking and multiple approaches to solving a problem, moreover students feel more selfconfident when they follow an organized process from beginning to end.

Keywords: Problem-solving, Pólya's method, pedagogical strategy, phases.

Lo certifico en honor a la verdad.



JONATHAN ALBERTO
MACHUCA YAGUANA

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana. Mg.Sc

CAMBRIDGE ENGLISH CERTIFICATE IN ESOL INTERNATIONAL