



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**MÉTODO DE PÓLYA PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LAS
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO 11**

**POLYA METHOD FOR STRENGTHENING SCIENTIFIC
COMPETENCIAS IN 11TH GRADE STUDENTS**

Laura Cristina Bermúdez Montoya
Universidad de Pamplona, Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10433

Método de Pólya para el Fortalecimiento de las Competencias Científicas en los Estudiantes del Grado 11

Laura Cristina Bermúdez Montoya¹

laura.bermudez17@unipamplona.edu.co

<https://orcid.org/0009-0008-4531-558X>

Universidad de Pamplona

Colombia

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue fortalecer las competencias científicas con el método de Pólya en los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Juan Jacobo Aragón del municipio de Fonseca – La Guajira, Colombia. Para lo cual se procede a implementar una metodología de enfoque cualitativo y diseño investigación-acción a partir de la aplicación de una secuencia didáctica de seis sesiones basado en el método Pólya en la asignatura física. Adicionalmente, para levantar información sobre el efecto de la implementación, se recurre a la técnica de encuesta a dos docentes del área de física y a dos padres de familia de estudiantes de la institución y a la del grupo focal dónde participaron 10 estudiantes. Finalmente, se encuentra que efectivamente se fortalecen las competencias relacionadas con el análisis de problemas, consiguiendo generar una actitud más reflexiva y analítica en los estudiantes ante problemas de la asignatura, así mismo, tanto padres, como docentes y estudiantes manifiestan una mejor relación con la materia y también un mejor desempeño académico posterior a la implementación.

Palabras clave: método pólya, física, solución de problemas

¹ Autor principal.

Correspondencia: correo: laura.bermudez17@unipamplona.edu.co

Polya Method for Strengthening Scientific Competencias in 11th Grade Students

ABSTRACT

The aim of this study was to enhance scientific competencies using the Polya method among 11th-grade students at Juan Jacobo Aragón Educational Institution in Fonseca - La Guajira, Colombia. To achieve this, a qualitative approach and action research design were implemented through a six-session didactic sequence based on the Polya method in the physics subject. Additionally, to gather information on the implementation's effects, a survey technique was employed involving two physics teachers and two parents of students from the institution, along with a focus group including 10 students. Ultimately, it was found that competencies related to problem analysis were indeed strengthened, leading to a more reflective and analytical attitude among students when facing subject-related problems. Furthermore, both parents and teachers, as well as students, reported an improved relationship with the subject and enhanced academic performance following the implementation

Keywords: polya method, physics, problem solving

Artículo recibido 15 enero 2024

Aceptado para publicación: 20 febrero 2024



INTRODUCCIÓN

En la Institución Educativa Juan Jacobo Aragón del municipio de Fonseca en la Guajira – Colombia, se evidenció la necesidad de fortalecer las competencias científicas en el área de las ciencias Naturales, específicamente en la signatura física, para conseguir un mejor desempeño en las pruebas saber grado 11 ejecutada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, denominado por sus siglas ICFES. Tomando en cuenta durante los últimos cuatro años no se han obtenido resultados óptimos (ICFES, 2023), por lo cual existe una necesidad de emplear mejores estrategias didácticas para reforzar el alcance de los logros académicos.

Para dar solución a dicha problemática se plantea una investigación dirigida a mejorar los mecanismos de aprendizaje actualmente empleados para el área de la física a través de la implementación del Método Pólya como alternativa pedagógica que permita mejorar la capacidad de solución del problema. La cual surge como una respuesta a la reflexión y necesidad de la dirección académica sobre el bajo desempeño en el área de la física las pruebas "Saber 11" de los últimos cuatro años. Así mismo, la investigación permite reconocer bajo el contexto específico de la institución los posibles beneficios del método Pólya para la solución de la situación.

El Método Pólya el cual fue creado por el matemático George Pólya del cual toma es nombre, permite la resolución de problemas a partir de cuatro pasos para ayudar al estudiante a abordar y resolver el problema de forma sistemática y efectiva; estos pasos son comprender el problema, idear un plan, ejecutarlo y finalmente revisar (Meneses y Peñaloza, 2019). De esta forma, brinda un orden que crea hábitos de trabajo dirigidos a un mayor entendimiento de los ejercicios o situaciones propuestas.

La comprensión del problema es la etapa en la cual el estudiante o el investigador determinará cuál es la problemática para resolver, reconociendo la incógnita, su condición, los datos presentes y la forma en la cual la información disponible podrá ayudar a resolverlo. Idear el plan, es la etapa en la cual se estudiarán problemas de carácter similar y la forma en la cual estos fueron resueltos para reconocer aquellos aspectos que podrán tomarse para crear una solución propia. Ejecutar el plan, será la etapa en la cual se identificarán detalles del qué hacer y se llevará a cabo la planeación previamente planteada. Y finalmente, la revisión o examen de la solución, es la etapa en la cual se validan los resultados, reconociendo qué se obtuvo, cómo se obtuvo o si existe una forma diferente de alcanzar dicho resultado



(Saucedo et al, 2019).

Estudios como el de López y Rubio (1999) con un diseño metodológico de investigación – acción, comprueban como la aplicación del método Pólya para la resolución de problemas matemáticos, consiguen un mejoramiento en el razonamiento intuitivo de los estudiantes quienes consiguieron no solo resolver problemas cada vez con mayor facilidad sino también, una mejor formación de conceptos y procesos relacionados. Así mismo, Oliveros et al (2021) estudiaron a través de un cuasi experimento ejecutado con la aplicación de esta metodología, evidenciando que esta es una estrategia adecuada para estimular la comprensión y motivar al estudiante a resolver problemas.

Así mismo Boscán y Kever (2012) exploraron la implementación del Polya para favorecer el aprendizaje de resolución de problemas en educación básica basados en la teoría del constructivismo, permitiendo reconocer como la persona es capaz de construir conocimiento a partir de las experiencia, información y recursos disponibles. Encontrando que ésta permite generar un proceso reflexivo a partir del cual se crea un método ordenado para enfrentar problemas y conseguir mejores estrategias en el aula de clase.

Investigaciones como las anteriores, evidencian el aporte de este método, para alcanzar mejores resultados frente al desempeño académico. Estas investigaciones dan cuenta de la efectividad del método gracias a su capacidad de mejorar la capacidad de comprensión en quien lo empela.

Ahora, para el éxito de este método, desde otros estudios se evidencia también requiere de un adecuado compromiso docente, ya que es éste quien deberá de estar en capacidad de dar continuidad a los procesos de aplicación consiguiendo motivar continuamente el interés hacia el aprendizaje, erradicando miedos, mitos y malas prácticas para la comprensión de los problemas matemáticos a través de estrategias que respondan a las necesidades específicas del alumnado (Sosa, 2022).

Visto de esta manera, el método Pólya tal cual como es analizado dentro de esta investigación, toma bases teóricas del constructivismo, una corriente que destaca la importancia del conocimiento previo como base para el nuevo en el aprendizaje y que a su vez se levanta como un enfoque educativo que lo reconoce como un proceso a partir del cual el educando construirá conocimiento de la interacción con el entorno y la reinterpretación de sus propias experiencias (Sánchez y Valverde, 2020; Pinillos y Santa Cruz, 2021).



Por tanto, el conocimiento no es una copia del mundo externo, sino una interpretación de la persona según su interacción y experiencia (Uribe et al, 2021). Por lo cual, las personas son capaces de dar significados al relacionar las ideas y convirtiendo al estudiante en un sujeto activo del conocimiento.

Por ende, abordar el constructivismo para la presente investigación, permite reconocer la importancia del conocimiento que el propio estudiante es capaz de generar a partir de las experiencias significativas que se generan desde el aula (Tamayo et al, 2021). Por tanto, la resolución de problemas se convierte en algo más que aplicar las fórmulas matemáticas vistas y se transforma en un proceso de análisis y reflexión, dónde cada uno crea su propio entendimiento sobre el como abordar y relacionar la información que se le entrega para generar así soluciones adecuadas.

Bajo el contexto anterior, esta investigación se construye con el objetivo de fortalecer las competencias científicas con el método de Pólya en los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Juan Jacobo Aragón del municipio de Fonseca – La Guajira, motivo por el cual a partir de una metodología de tipo cualitativo con un diseño Investigación Acción a partir de las técnicas de entrevista y grupo focal. Emplear el Método Pólya como estrategia de mejoramiento para la práctica pedagógica se espera conseguir un fortalecimiento de las competencias científicas y conseguir así revertir la problemática del desempeño, así como también la forma en la cual se relacionan los estudiantes con la asignatura física del área de las ciencias naturales. Permitiendo que estos obtengan una mejor comprensión de los conceptos, un mayor entendimiento de las situaciones y finalmente obtengan resultados óptimos en la prueba de estado ICFES Saber 11.

METODOLOGÍA

La metodología de investigación aplicada en la investigación cuenta con un enfoque cualitativo, es decir, aquella que se centra en datos descriptivos como lo son los discursos, palabras percepciones o expresiones, o conducta observable de las personas (Cueto, 2020). A partir de lo cual se facilita el análisis de la problemática de investigación y se comprende a profundidad el fenómeno ya que se consigue construir un modelo analítico y explicativo para el fenómeno. De esta forma, este enfoque metodológico, comprende y explora fenómenos sociales desde un punto de vista más holístico por lo cual facilita comprender las motivaciones, experiencias y significados de los participantes de una forma más flexible y adaptativa (Hernández et al, 2014).



El enfoque cualitativo aporta a generar una mejor descripción de las competencias adoptadas dentro del proceso académico de los estudiantes del grado once a partir de la implementación del método Pólya, a partir de una comprensión completa de las experiencias, actitudes, vivencias y estudiantes de esta población. consiguiendo así, respuestas que aporten no solo a obtener resultados sino también a conseguir su mejora durante el proceso.

El diseño elegido para el ejercicio es abierto, tomando en cuenta que se busca la forma más eficaz de abordar el fenómeno de estudio y la flexibilidad para abordar la complejidad de esta. En ese sentido, es el dialogo, la modificación de la interpretación y de los datos se permiten como una estrategia para mejorar el registro y análisis de la información recopilada, generando un proceso dialéctico continuo (Serbia, 2007).

Dentro de lo anterior, se opta por el diseño de Investigación acción el cual aporta a comprender y resolver problemas de una comunidad que se vincula específicamente a un ambiente (Hernández et al, 2014), el cual para este caso es el educativo. Éste favorece el cambio y transformación social ya que implica la colaboración y participación de todos los miembros en la detección de necesidades y proposición de ideas frente a la estructura que se modificará. En este caso, se busca una mejora significativa en el desempeño académico en la asignatura de la física y un fortalecimiento de las competencias científicas, lo cual culminará por reflejarse en una mejora en las pruebas de estado. Motivo por el cual, si bien, es el docente quien propone la metodología Pólya, los estudiantes se convierten en agentes activos de la investigación al exponer sus experiencias, ideas y percepciones sobre el mismo, para facilitar una construcción conjunta de la solución.

Para ejecutar un proceso de investigación cualitativa efectiva y comprender a fondo una realidad, es esencial utilizar fuentes confiables que ofrezcan una variedad de perspectivas. En el contexto de los estudios de caso, donde se consideran las condiciones contextuales del fenómeno estudiado, es crucial reconocer la diversidad de variables que influyen en él. Por lo tanto, resulta fundamental contar con múltiples fuentes de información en lugar de depender únicamente de una sola (Monje, 2011).

En ese sentido, la población de estudio son los estudiantes 84 estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Juan Jacobo quienes cursan la asignatura de física de quienes se toma una muestra no probabilística a conveniencia, es decir según el juicio del investigador y la disponibilidad de sujetos



(Hernández et al, 2014) del total de la población para ejecutar la intervención. Los informantes claves, es decir los estudiantes quienes brindarán información para la construcción de los instrumentos, son elegidos también a conveniencia, según su disposición a participar para un total de 10 estudiantes, quienes en conjunto con 2 profesores del área de las ciencias naturales y 3 padres de familia de estudiantes del grado 11 constituyen los informantes clave. La tabla a continuación muestra el detalle.

Tabla 1. Informantes clave

Sujetos	Requerimiento1	Requerimiento2
Docentes del área de ciencias naturales: 2	Participaron en la implementación del método Pólya	Dan clase en la institución educativa.
Estudiantes del grado 11º: 10	Participaron en la implementación del método Pólya	Matriculados y con asistencia continua en la institución educativa.
Padres de familia de estudiantes: 3	Fueron informados de la participación de sus hijos en el proceso.	Autorizan la participación.

Para la recolección de datos se ejecutó bajo dos técnicas cualitativas las cuales son la entrevista semiestructurada que es aquella en la cual se cuenta con un número de preguntas bajo un orden previo las cuales pueden flexibilizarse o alterarse durante el proceso (Lopezosa, 2020), ésta es ejecutada con los docentes y padres de familia de la institución educativa y el grupo focal, que es una técnica en la cual un moderador dirige una entrevista grupal a partir de un guion y la cual permite la interacción de los participantes para generar una mejor información (Rodas y Pacheco, 2020), el cual se ejecuta con estudiantes. Los instrumentos son validados a partir del juicio del docente guía del trabajo de investigación ejecutado quién actúa como experto y a partir de un pilotaje del proceso de recolección de datos.

Tabla 2. Detalle de instrumentos de recolección de datos

Objetivo	Técnica	Instrumento	Informante Clave
Reconocer como la implementación fortaleció las competencias en comprensión de	Entrevista-semiestructurada	Guión de entrevista-cuestionario para la orientación	Docentes

problemas en estudiantes.			
Reconocer como la implementación fortaleció las competencias en comprensión de problemas en estudiantes.	Entrevista – semiestructurada	Reconocer como la implementación fortaleció las competencias en comprensión de problemas en estudiantes.	Padres de familia
Reconocer como la implementación fortaleció las competencias propias en comprensión de problemas.	Grupo focal	Guion de preguntas orientadoras.	Estudiantes

Las técnicas de recolección de datos son aplicadas posterior a obtener el consentimiento informado firmado por parte de los sujetos quienes participan en el estudio que son los estudiantes, sus acudientes y docentes.

Finalmente, la propuesta de intervención propuesta y ejecutada bajo el método Polya nació para fortalecer las competencias científicas de los estudiantes y mejorar su desempeño en las pruebas Saber 11. Esta se construye bajo un enfoque que emplea las premisas fundamentales del método al invitar siempre a los estudiantes a tomarse el tiempo para entender el problema, construir un plan de acción, aplicar el plan y finalmente, revisar y verificar la solución (Barrón et al, 2021) así como también tomó bases en el enfoque constructivista de la educación al reconocer que al aprendizaje se genera cuando el sujeto interactúa con el medio (Sánchez, 2019)

Bajo el contexto anterior, se ejecutó una propuesta didáctica dividida en 6 sesiones de 50 minutos cada una, ejecutadas durante la clase de física en la sesión educativa.

Tabla 3. Detalle de las sesiones

Sesión	Objetivos de aprendizaje	Actividades principales
1	<ul style="list-style-type: none">▪ Diagnosticar conocimientos previos en la asignatura física y el método Pólya	<ul style="list-style-type: none">▪ Lluvia de ideas▪ Conversatorio▪ Quiz de conceptos de la física
2	<ul style="list-style-type: none">▪ Enseñar el método Pólya	<ul style="list-style-type: none">▪ Vídeo▪ Explicación teórica▪ Discusión grupal▪ Aplicación práctica del método
3	<ul style="list-style-type: none">▪ Profundizar en problemas de física con el método Pólya.	<ul style="list-style-type: none">▪ Refuerzo del método▪ Resolución de ejercicios en equipo▪ Exposición de ideas▪ Socialización de la solución
4	<ul style="list-style-type: none">▪ Demostrar conocimientos sobre la física	<ul style="list-style-type: none">▪ Video explicativo▪ Socialización de conceptos▪ Desarrollo de ejercicio▪ Retroalimentación colaborativa.
5	<ul style="list-style-type: none">▪ Refinar la implementación del método Pólya	<ul style="list-style-type: none">▪ Socialización de conocimientos del método▪ Solución grupal de problemas▪ Socialización▪ Retroalimentación
6	<ul style="list-style-type: none">▪ Reforzar la capacidad de ejecutar el método	<ul style="list-style-type: none">▪ Discusión grupal sobre el método.▪ Ejecución de experimentos físicos▪ Sesión de preguntas▪ Socialización de dificultades▪ Retroalimentación general.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados más relevantes de la investigación.

Tabla 4. Resumen de entrevista a docentes

Tema de la pregunta	Informante D001	Informante D002
Conocimiento previo del método Pólya	Si	Si
Información previa de la aplicación del método durante las clases.	Sí se informó. Se evidencia como positivo.	Sí se informó. Se evidencia como positivo, sin embargo, tuvo deseos de participar en la construcción.
Percepción de la adquisición de habilidades de solución de problemas en estudiante.	Si, aunque con tiempos diferentes de respuesta.	Si, aunque el impacto a sido bajo.
Mejora de las calificaciones.	No se puede decir con claridad.	Si.
Capacidad de los estudiantes de identificar causas asociadas a la comprensión de ejercicios.	Alto enfoque en la causalidad.	Mayor análisis de los problemas.
Adquisición de una mejor capacidad de entender problemas propios de la física.	Se adquiere debido al análisis	Se adquiere debido al tiempo que se toman para comprender lo que se pregunta.
Capacidad de los estudiantes de generar y ejecutar planes de solución de problemas.	Algunos estudiantes lo hacen	Se plantean posibles soluciones.
Se evidencia que los estudiantes verifican las respuestas.	Si aún sin ser requerimiento de la clase.	Algunos lo hacen
Beneficio evidenciado	Mayor interés en la materia y proactividad.	Interés, iniciativa y búsqueda autónoma de respuestas.

Las entrevistas con los docentes permiten evidenciar un impacto positivo de la implementación del método Pólya en la materia; éstos observan que los estudiantes ahora aplican un análisis más profundo al abordar problemas relacionados con la física. Lo anterior, proporciona a los estudiantes habilidades adicionales para afrontar desafíos académicos. Además, se destacan otros beneficios, como el surgimiento de actitudes relacionadas con la proactividad, la iniciativa y el esfuerzo por abordar problemas por propia iniciativa.



Tabla 5. Resumen de entrevista a padres

Tema de la pregunta	Informante P001	Informante P002	Informante P003
Conocimiento previo del método Pólya	No	No	No
Información de la participación del hijo	Si	Si	Si
Capacidad del hijo para resolver problema	La posee, toma tiempo para analizar y resolver.	En ocasiones, no es aplicado	Efectivamente lo es
Se evidencia mejora en las calificaciones en ciencias naturales	Si	Si, el docente lo informa.	Siempre ha tenido buenas notas
Capacidad del hijo de relacionar más de una causa para un problema	Si, se toma todo con calma	Si, se piensa antes de actuar.	Siempre lo ha hecho.
Capacidad del hijo de generar planes para los qué haceres	No lo ha notado	Siempre planea su día	A veces, es impulsivo.
El hijo solicita verificación o revisión de los trabajos	Si, con amigos	Si, con familiar	Si, con amigos.

De forma general los padres desconocen el método Pólya pese a saber de la implementación realizada. Ellos reconocen mejoras en la capacidad de solución de problemas de sus hijos tanto en la cotidianidad como en el área de ciencias naturales. Así mismo, se reconoce que los padres perciben un incremento en la capacidad de abordar problemas, analizar y contrastar respuestas. Ahora, frente a los resultados obtenidos del Focus Group se encuentra

Tabla 6. Focus Group capacidades adquiridas para solucionar problemas

		Cant	Frecuencia
COD01	Comprensión de problemas	2	20,0%
COD02	Creatividad y flexibilidad	1	10,0%
COD03	Pensamiento analítico	2	20,0%
COD04	Mejor desempeño académico	4	40,0%
COD05	Autoconfianza	1	10,0%
Total		10	100,0%

Tabla 7. Focus Group Aprendizajes obtenidos

		Cant	Frecuencia
COD06	Resolución de problemas	3	30,0%
COD03	Pensamiento analítico	2	20,0%
COD07	Física	2	20,0%
COD08	Un nuevo método	3	30,0%
Total		10	100,0%

Tabla 8. Focus Group Mejora de las calificaciones

	Cant	Frecuencia
Si	9	90,0%
no	1	10,0%

Tabla 9. Focus Group Mejo solución de problemas

	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
Entender el problema	10			
Desarrollar un plan		9		
Ejecutar el plan			10	
Solicitar revisión				8
Otra: Buscar alternativas		1		
Otra: Revisar por sí mismo				2

Tabla 10. Focus Group Lo más difícil del ejercicio

	Dícil	Cant	Frecuencia
COD09	Los pasos	3	30,0%
COD07	Física	4	40,0%
COD10	Generar el plan de acción	3	30,0%
Total		10	100,0%

Tabla 11. Focus Group Lo más fácil del ejercicio

	Fácil	Cant	Frecuencia
COD09	Los pasos	3	30,0%
COD10	Generar el plan de acción	1	10,0%
COD11	Método intuitivo	2	20,0%
COD12	Facilidad de aplicación	4	40,0%
Total		10	100,0%

Los resultados del grupo focal revelan que los estudiantes admiten haber obtenido un mejor desempeño académico, una más fácil comprensión de problemas y un pensamiento más analítico. Así mismo, el método polya les ayudó más que a mejorar su desempeño en el área de la física a resolver problemas y obtener nuevos métodos de trabajo. Así mismo 9 de los 10 estudiantes admite que mejoraron sus calificaciones. Y se evidencia que aplican el método para otros aspectos de la vida. Para ellos, lo más fácil de la implementación fue la aplicación y los pasos, y lo más difícil fue la materia de física en sí misma.

Discutiendo sobre los hallazgos, se reconoce que el método Pólya para la resolución de problemas ofrece a los estudiantes del grado once en la institución educativa Juan Jacobo Aragón, una herramienta de valor la cual que les permite abordar los diferentes problemas de la física de forma sistemática y efectiva. Por lo cual, este enfoque, consigue transformar la dinámica del aula consiguiendo que el docente enseñe a pensar en lugar de simplemente impartir conceptos académicos que posteriormente puedan olvidarse.

Desde una perspectiva teórica, el método Pólya, basado en cuatro pasos fundamentales, se enseña a los estudiantes a comprender el problema, idear un plan, ejecutarlo y finalmente revisar la solución, por lo tanto, brinda una perspectiva que se enfoca en las habilidades de pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de pensar más que en la solución final en si misma (Gualdrón et al, 2020). Por lo tanto, la implementación adecuada se refleja en la respuesta de los estudiantes, la percepción de los padres y docentes quienes definitivamente encuentran una mejora en los métodos de estudio que finalmente repercuten en el desempeño académico.

CONCLUSIONES

La investigación planteada permite reconocer que existe un impacto positivo en la implementación del



Método de Pólya para el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del grado once. Por lo cual, esta es una herramienta valiosa para enseñar competencias relacionadas con la solución de problemas más allá de la física o la matemática. Lo anterior, debido al enfoque innovador y creativo que proporciona a quien lo emplea.

Esta propuesta metodológica, si bien sencilla, proporciona impactos significativos en la medida en la cual permite una comprensión más profunda de una problemática para la planeación de una solución antes de su ejecución. Por ende, genera reflexión y revisión antes de la acción, lo cual ayuda a generar una respuesta consciente.

Desde la investigación hecha si bien se reconoce que históricamente el desempeño en el área de la física especialmente en las pruebas ICFES saber 11 no ha sido el mejor, a partir de los beneficios generados en la implementación del Pólya se prospecta un mejor resultado, esto debido a que desde las calificaciones del aula los estudiantes ya admiten tener una mejor calificación de su desempeño al tener una mayor capacidad de asociar los problemas con los conocimientos previos o problemas similares, para generar respuestas y soluciones adecuadas.

Los métodos cualitativos empleados, permiten reconocer que los estudiantes más que aprender física, aprendieron a pensar y solucionar problemas, por lo cual, existe un menor temor ante problemas complejos ya que cuentan con una poderosa herramienta para el análisis y ejecución de la solución como lo es el método Pólya.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anido, M., & Rubio, H. (1999). Mercedes Anido de López & Héctor E. Rubio Scola. *Relime*, 2(3), 5-17. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2148007>
- Barrón, J. C., Basto, I. C., & Garro, L. L. (2021). Método Pólya en la mejora del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. *Digital Publisher*, 6(5), 166-176. Obtenido de https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/752
- Boscán, M. M., & Klever, K. L. (2012). Metodología basada en el método heurístico de polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 7-19. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4496526>
- Cueto, E. (2020). Investigación Cualitativa. *ASD Journal*, 1-2. Obtenido de



<https://ieya.uv.cl/index.php/asid/article/download/2574/2500>

Gualdrón, E., Pinzón, L., & Ávila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática de resolución de problemas. *Revista Espacios*, 41(48), 106-116. Obtenido de

<https://revistaespacios.com/a20v41n48/a20v41n48p08.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed. ed.). México: Mc Graw Hill Education.

ICFES. (2023). *Reportes de resultados para establecimientos educativos*. Obtenido de

<https://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016->

[web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/consultaAgregadosEstablecimiento.jsf#](https://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/consultaAgregadosEstablecimiento.jsf#)

[No-back-button](#)

Lopezosa, C. (2020). Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. *MÉTODOS Anuario de métodos de investigación en comunicación social*(1), 88-97.

Meneses, M. L., & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima - Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*(31), 9-25. doi:

<https://doi.org/10.14482/zp.31.372.7>

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*. Obtenido de

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Oliveros, D., Martínez, L., & Barrios, A. (2021). Método de Polya una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería: Revista de investigación interdisciplinar en biodiversidad y desarrollo sostenible, ciencia, tecnología e innovación y procesos productivos industriales*, 8(2), 1-13. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8742480>

Pinillos, H., & Santa Cruz, F. F. (s.f.). Metodologías constructivistas en educación superior: impulsoras del pensamiento divergente. *Revista de Educación*, 12(23), 219-239. Obtenido de

https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/5096



- Rodas, F., & Pacheco, V. (2020). Grupos focales marco de referencia para su implementación. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 182-195. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878893>
- Sánchez, L. N., & Valverde, Y. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista Unimar*, 38(2), 113-141. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8083729>
- Sánchez, R. (2019). Influencia de la teoría de Piaget en la enseñanza de la Física. *Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada*, 13, 1-4. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7553950>
- Saucedo, M., Espinosa, M. E., & Herrera, S. (2019). Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 1-27}. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.434>
- Servia, J. M. (s.f.). Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. *HOLOGRAMÁTICA - Universidad Nacional de Lomas de Zamora*, 3(7), 123 - 146. Obtenido de http://dspace.usalca.cl/bitstream/1950/9421/1/Servia_JM.pdf
- Sosa, J. (2022). Estrategia Metacognitiva Basada en el Método de Pólya para la Comprensión de Problemas Matemáticos en la Institución Educativa Ciro Pupo Martínez, La Paz- Cesar [Trabajo de grado como requisito para optar al título de magíster en educación]. *Universidad Santo Tomás*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/44224>
- Tamayo, L. P., Tinitana, A. G., Apolo, J. E., Martínez, E., & Zambrano, V. L. (2021). Implicaciones del modelo constructivista en la visión educativa del siglo XXI. *Sociedad y tecnología*, 4(S2), 365-376. Obtenido de <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/157>
- Uribe, A., Ramírez, D., & Henao, O. (2012). Apuntes sobre teoría fundamentada constructivista en educación. *Investigación para ampliar fronteras*, 1(1), 173-216. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6277/Investigacion%20para%20ampliar%20las%20fronteras.pdf?sequence=4#page=171>

