ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA MONTERRICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

MÉTODO POLYA PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS ARITMÉTICOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN

AYMARA PILLACA, Amelia

CAMPAÑA ORTIZ, Valeria Sophia

QUIROZ GUERRA, Johanna Andrea

RODRIGUEZ GUTIERREZ, Mariela Cecilia

ASESORA:

RUIZ PUMAPILLO, María Soledad

Lima, diciembre de 2023

Resumen

El presente trabajo de investigación está enfocado en el aprendizaje de las matemáticas en el Perú, ya que se ha observado un declive en el desempeño de los estudiantes frente a esta área; en este sentido se ha indagado sobre la teoría del aprendizaje significativo y cómo es su desarrollo en el área de las matemáticas, para que los estudiantes puedan generar conocimientos significativos y mejoren su aprendizaje. El diseño de la presente investigación responde al enfoque de investigación cualitativa; el diseño empleado es de investigación documental. Para describir cómo la aplicación de una teoría de aprendizaje puede lograr cambios en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en el área de las matemáticas. Los resultados de la investigación han analizado que los estudiantes si pueden desarrollar un aprendizaje significativo en el área de las matemáticas quienes son capaces de construir nuevos conocimientos a partir de sus saberes previos, y también que los conocimientos que desarrollan van a perdurar a largo plazo permitiendo su aplicación a situaciones de la vida cotidiana.

Palabras clave: Aprendizaje, matemática, aprendizaje significativo, Brousseau.

Abstract

This research is focused on the learning of mathematics in Peru because it has been observed a decline in the performance of students in this area. In this sense, it has been investigated the theory of significant learning and how it developed in the area of mathematics to generate significant knowledge in students and improve their learning. The design of this research responded to a qualitative research approach; using the method of documentary research. To describe how the application of a learning theory can achieve changes in the development of student learning in the area of mathematics. The results of this research have analyzed that students can develop significant learning in the area of mathematics because they are able to build new knowledge from their previous knowledge, and also what the students have learned will be useful everytime in their life situations.

Keywords: Mathematics, Learning, significant learning, Brousseau.

Índice

Resumen 2
Abstract 3
Índice 4
Introducción 5
Delimitación y planteamiento del problema 6
Justificación 7
Objetivos 8
Objetivo general 8
Objetivos específicos 8
Capítulo I: Marco Teórico 9
Antecedentes 9
1.1. La aritmética y sus contenidos 10
1.1.1. Definición de Aritmética 10
1.1.2. Contenidos en el área de Aritmética 11
1.2. Método Polya en la enseñanza y aprendizaje de la Aritmética 13
Capítulo II: Metodología de investigación 17
2.1. Enfoque y tipo de investigación 17
2.2. Análisis e interpretación de resultados 17
Conclusiones 19
Referencias 21
Anexos 25
Matriz de coherencia 25
Fichero electrónico 26

Introducción

En tiempos actuales podemos darnos cuenta que los estudiantes de la Educación Básica Regular (EBR) no están consiguiendo adquirir todos los conocimientos que los docentes tienen como objetivo en sus sesiones de aprendizaje. Pero, ¿A qué se debe esto? En realidad, existen varios factores por los cuales los estudiantes no están logrando alcanzar el nivel esperado, Sin embargo, en el presente trabajo nos vamos a centrar en estos dos personajes principales de la educación: El docente y el estudiante y por consiguiente a su relación con una de las áreas en las cuáles muestran dificultades, las matemáticas.

Al tratar la rama de la aritmética hacemos referencia a la competencia “Resuelve problemas de cantidad” donde se compone de 4 capacidades las cuales son: Traduce cantidad a expresiones numéricas, comunica su comprensión sobre los números y operaciones, usa estrategia y procedimientos de estimulación y cálculo y por último Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Según Berrocal (2020) en donde hace mención que el desempeño de los docentes está favorablemente relacionado al rendimiento académico de los estudiantes con respecto al área de matemáticas. En donde también se muestran los resultados en donde se demuestra que aproximadamente el 41% de los docentes desarrollen un excelente desempeño, el 53% realiza un buen desempeño; y al enfocarse en el rendimiento académico de los estudiantes se encuentra que aproximadamente el 12% presenta un cambio de buen a un excelente rendimiento y así mismo un 20% desarrolla un rendimiento académico aceptable.

Este trabajo inicia con la presentación de la problemática en relación al desarrollo de los contenidos desarrollados en dicha área, los objetivos de estudio, la justificación, se presentan 2 capítulos, el primer capítulo contiene el marco teórico conceptual, el cual contiene teoría en relación al tema de la Aritmética y el capítulo II, incluye la metodología de la investigación análisis e interpretación de resultados y conclusiones.

Delimitación y planteamiento del problema

En la actualidad el área de las matemáticas es visto como un curso “aburrido” o poco interesante por parte de los estudiantes debido a su complejidad, falta de motivación, falta de interés, una enseñanza rutinaria, entre otros factores que causan que los estudiantes no se sientan atraídos por dicha área. Y son estos factores los que afectan de manera negativa en su rendimiento ya que, al no estar interesados por el área, no desarrollan completamente sus habilidades y competencias lo que así mismo causa un bajo rendimiento académico.

El diario El Comercio (2016) según el informe que realizó la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en uno de sus titulares “Perú es el país con peor rendimiento académico de Sudamérica” relata que nuestro país se encuentra en uno de los países con bajo rendimiento académico en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias, mostrando de manera detallada que nuestro país se encuentra uno de los porcentajes más altos en donde los estudiantes de aproximadamente 15 años de edad, no alcanzan el nivel básico en estas tres áreas: en lectura (60 %) como en ciencia (68,5 %), y el segundo en matemáticas (74,6 %). (P)

Hay que tener en cuenta que aún seguimos atravesando una pandemia mundial, la cual ha repercutido de manera negativa en el aprendizaje de los estudiantes, debido a la falta de recursos tecnológicos para poder llevar a cabo sus clases virtuales, la falta de proximidad entre los docentes y estudiantes, dificultad de concentración, la necesidad de una mayor disciplina, falta de socialización, etc. Por ese motivo, la enseñanza actual (presencial) de la aritmética debe ser de mayor importancia en los docentes debido a que no han tenido una buena adquisición de conocimiento durante estos dos últimos años, requiriendo así, de una mayor atención y uso de diversas metodologías para lograr que los estudiantes puedan alcanzar el nivel esperado. En ese contexto, debido a los problemas detectados, ante ello se ha realizado la siguiente pregunta ¿Cuáles son los métodos del proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos aritméticos en el área de Matemática del nivel secundaria?

Justificación

A través de esta investigación se pretende brindar información relevante sobre la enseñanza a través del método de George Polya en el área de matemática, específicamente hablando de la rama de la aritmética.

La importancia de realizar el presente estudio radica principalmente en describir el Método de George Polya en el proceso de enseñanza de los contenidos aritméticos. Además, busca identificar los contenidos aritméticos estipulados por el Ministerio de Educación escritos en el Currículo Nacional de Educación Básica e identificar los pasos del Método de Polya.

Este trabajo de investigación es de gran utilidad para todos los docentes del área de matemática. La presente investigación está dirigida a la indagación de métodos para la enseñanza de los contenidos matemáticos hablando específicamente de la rama de aritmética.

Por otro lado, este trabajo de investigación tiene justificación teórica porque su aporte teórico servirá de referente para otras investigaciones, esta investigación brinda información obtenida y analizada a partir de algunas tesinas, artículos publicados en la web y demás documentos confiables, con una antigüedad no mayor a 10 años, sobre el método de Polya y su aplicación en la enseñanza de la aritmética en el nivel secundaria.

Objetivos

Objetivo general

Describir cómo el Método Polya desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos aritméticos en el área de matemática en el nivel secundaria.

Objetivos específicos

- Identificar los contenidos aritméticos para la enseñanza- aprendizaje en el área de Matemática del nivel secundaria.
- Identificar los pasos del Método Polya en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos aritméticos en el área de Matemática del nivel secundaria.

Capítulo I: Marco Teórico

Antecedentes

Un antecedente internacional es de Sánchez (2018) titulado “Metodología para la enseñanza de problemas aritméticos en primero básico de colegios privados de Chajul, Nebaj y Cotzal” Dentro de las semejanzas identificadas con el actual trabajo, es que se considera el desarrollo de los contenidos aritméticos haciendo énfasis en los procedimientos, como las estrategias utilizadas en el área de Matemática. Las diferencias radican en que la investigación realizada por el investigador es descriptiva y la investigación de la tesina es una investigación de diseño documental.

Así mismo otro antecedente internacional es el artículo de Martínez, et al. (2022) titulado “Sobre la regla de tres y la proporcionalidad aritmética” esta investigación tiene semejanza con el trabajo de la tesina , en que busca en su sección final exponer algunas ideas sobre la enseñanza de la proporcionalidad más allá de la regla de tres, por lo que esta investigación busca dar a conocer algunas estrategias utilizadas en la enseñanza de los contenidos aritméticos, la diferencia las encontramos que este artículo de investigación comienza con una revisión de la regla de tres desde una perspectiva histórica hasta llegar a la actualidad con los métodos utilizados actualmente, la tesina presentada realiza un diseño documental centrando su atención en la actualidad sobre el desarrollo de los contenidos aritméticos. Esto permite identificar ciertos obstáculos que originan algunas aproximaciones al objeto de la proporcionalidad aritmética.

Un antecedente nacional revisado, es la tesis para obtener el grado de Magister de Dávila (2021) titulado” Análisis de organizaciones matemáticas del Método Singapur para la resolución de problemas aritméticos “como semejanzas con esta tesina podemos

encontrar que la tesis responde a un enfoque cualitativo de diseño documental de igual forma la tesina corresponde a un enfoque cualitativo de diseño documental, ambos trabajos de investigación buscan comprender el desarrollo de los contenidos aritméticos como las estrategias de resolución de los problemas aritméticos, sobre las diferencias es que la tesis revisada se centra en el Método Singapur, sin embargo la tesina documenta otras estrategias para el desarrollo de los contenidos aritméticos.

1.1. La aritmética y sus contenidos

1.1.1. Definición de Aritmética

Es la ciencia que estudia ciertas operaciones con los números y sus propiedades más elementales, siendo siete sus operaciones básicas: suma, resta, división, multiplicación, potenciación, radicación y logaritmación.

La Aritmética es la más antigua y simple de las ramas de la matemática en la que se han desarrollado las principales operaciones matemáticas conocidas por el hombre, a saber: Adición (Suma), Sustracción (Resta), Multiplicación y División. La aritmética se encarga de realizar con números y simbología en conjunto con las operaciones antes mencionadas, el desarrollo de propiedades y habilidades las cuales pueden ser usadas en la vida cotidiana y materias de estudio que impliquen a la matemática como base fundamental de aprendizaje. Centro de Estudios Académicos y Profesionales (2019).

Como lo menciona el autor, la aritmética es la rama de las matemáticas más antigua ya que se ha venido desarrollando desde tiempos antiguos de distintas manera a través de varios materiales didácticos que han ayudado en el conteo, como por ejemplo tenemos al “quipu” (material utilizado por los incas), los ábacos y los palos de conteo

(utilizados por la cultura china), entre otros materiales que no solo se limitó a una cultura, sino que también se expandió con el paso de los años y evolucionaron a los incontables materiales didácticos que son utilizados en la actualidad por los docentes en el proceso de enseñanza.

1.1.2. Contenidos en el área de Aritmética

El presente trabajo de investigación se enfoca en la rama de la Aritmética, por tal motivo relacionamos que los estudiantes estarán trabajando la competencia de “Resuelve problemas de cantidad” en el nivel del VI ciclo. Dicho nivel se verá evidenciado al momento en que los mismos estudiantes completen los desempeños relacionados al área y el grado de estudios del Diseño Curricular de educación Básica Regular (2016) del Ministerio de Educación el cual los menciona en sus lineamientos.

En el programa curricular de la educación básica, encontramos los temas a desarrollar en la competencia mencionada que va de la mano con la aritmética, estos temas se resaltan en los desempeños. Tales temas pueden ser:

- Números naturales, enteros, racionales y reales.
- Teoría y operaciones de conjuntos.
- Operaciones combinadas de números naturales.
- Operaciones fraccionarias o decimales.
- Razones y proporciones.
- Números primos.
- Interés simple y compuesto.
- Porcentajes.
- Máximo común divisor.

- Mínimo común múltiplo.
- Notación científica.
- Sistema de numeración.
- Progresión aritmética.
- entre otros.

Según Coronado (2019) la aritmética es la parte de la matemática, referida a los números y a las operaciones y cálculos básicos que pueden realizarse con ellos: adición, resta, multiplicación y división. Su desarrollo es fruto de la madurez cognitiva del sujeto en la interacción con los objetos y la mediación de los instrumentos socioculturales de su contexto. Como afirma Coronado (2019) no se comprendería, por tanto, la civilización humana sin el conocimiento de las matemáticas. Su utilización funcional es necesaria para las personas que participamos de esta sociedad, como medio de comunicación y comprensión de multitud de fenómenos que nos rodean. La alfabetización matemática es junto a la alfabetización de la lengua, las herramientas sociales de la humanidad.

El grupo investigador considera de suma importancia lo que menciona Coronado (2019), ya que recalca la importancia de las matemáticas y su aprendizaje para la intervención de los estudiantes en la sociedad, esto debido a que hace que fortalezca un pensamiento lógico, crítico y de razonamiento que será de gran ayuda para su desarrollo intelectual. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta cuando afirma que dicho desarrollo beneficia a la madurez de los estudiantes para relacionarse al momento de egresar de la Educación Básica Regular (EBR) ya que utilizará todos esos conocimientos y competencias al momento de socializar o relacionarse para así lograr integrarse a la sociedad.

1.2. Método Polya en la enseñanza y aprendizaje de la Aritmética

Comúnmente o en la mayoría de casos la enseñanza de las matemáticas se ha convertido en un aprendizaje memorístico y muy rígido, esto gracias a que solo se basan en el aprendizaje de los conocimientos de manera sistemática y operan a partir de ese punto. Sin embargo, sabemos que esta no es la única forma de aprender, debido a que, durante los años han surgido muchos más sistemas, metodologías, estrategias, entre otros que han aportado en un aprendizaje más que memorístico, un aprendizaje significativo en los estudiantes.

El aprendizaje significativo se desarrolla a largo plazo, es un procedimiento de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. Es decir, es un proceso del aprendizaje, cuya finalidad es construir un equilibrio entre los conocimientos y la estructura cognitiva del individuo a partir de la nueva información obtenida, la cual puede ser modificada o transformada.

Cuando se habla de una metodología para la enseñanza, nos referimos a un conjunto de técnicas y/o acciones lógicamente dirigidas al aprendizaje de los estudiantes, estas metodologías deben estar acorde a los temas a tratar, en nuestro caso, las metodologías para la enseñanza de la aritmética deben ser de manera abierta, práctica y entendible a su vez. A continuación, presentamos el método más utilizado en el proceso de enseñanza de los contenidos aritméticos del área de Matemática.

El Método de Polya, este método fue propuesto en 1954 por el matemático George Polya en su libro “How to solve it” teniendo como objetivo plantear una nueva estrategia para la época, sin embargo, este se sigue usando, debido a que, es una estrategia

creativa para resolver problemas de matemática, la cual ayuda a tener una idea clara del proceso y mejorar sus esquemas de razonamiento, Cáceres (2021).

Este método evidencia una serie de pasos que va desde la comprensión del problema hasta una pequeña evaluación de todos los procedimientos utilizados para la resolución del mismo. Para Casemiro (2017) El método de Pólya es un método heurístico donde uno de sus objetivos principales es desarrollar nuevos procesos para la solución de problemas matemáticos, por lo que es utilizado para desarrollar contenidos aritméticos, en cuatro pasos de manera que contribuyan al razonamiento lógico y así facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Asimismo, Aguilar (2014) plantea que el Método de Pólya considera el hecho de resolver problemas como un proceso metódico y procedimental mediante el cual el alumno utiliza su razonamiento en la búsqueda de una solución a una situación problémica, concibiendo un plan de acción para llegar al resultado correcto, es así que logra crear una estrategia para describir cómo debería enseñarse y aprender la manera de resolver problemas.

Los dos autores coinciden en que el método de Polya es beneficioso para su aplicación, debido a que es un proceso ordenado que ayuda a los estudiantes a lograr resolver problemas matemáticos de manera correcta y así llegar al resultado esperado. Dicho método durante su desarrollo muestra un buen razonamiento lógico ya que, al momento de resolver los ejercicios o problemas se evidencia que los estudiantes han adquirido de manera correcta los conocimientos aritméticos que los docentes brindan en el proceso de enseñanza.

El método de Polya se organiza en 4 pasos, estos son: Comprender el problema, Configurar un plan, Ejecutar el plan, y finalmente, Mirar hacia atrás y es en el desarrollo

de estos cuatro pasos en donde los estudiantes de manera ordenada pueden desarrollar diversos ejercicios matemáticos. A continuación, se pasará a explicar la importancia de cada uno de los pasos del método presentado:

1. **Comprender el problema:** Este primer paso es muy importante en los estudiantes ya que un problema no se puede resolver sin antes no haber comprendido y entendido perfectamente lo que nos pide el enunciado.
2. **Configurar un plan:** En esta etapa los estudiantes desarrollan con total libertad diversas habilidades como lo son la imaginación, creatividad e incluso saberes previos (término que los docentes utilizan para referirse a todos los conocimientos previos que tienen los estudiantes) para poder planificar el conjunto de operaciones o soluciones al enunciado.
3. **Ejecutar el plan:** Durante el desarrollo de este paso, los estudiantes escogen y aplican las diversas estrategias que planificaron anteriormente con el fin de resolver el ejercicio matemático.
4. **Mirar hacia atrás:** En este último paso, pero no menos importante, los estudiantes tienen la oportunidad de poder revisar todos los procedimientos matemáticos que han realizado y comprobarlos para verificar que no hayan cometido algún error.

El proceso sobre cómo enseñar en base al método Polya para resolver problemas, destaca la importancia en los entornos escolares de la instrucción directa desarrollada por el docente y observada por el estudiantado como guía y orientador del proceso, la instrucción guiada y el aprendizaje cooperativo entre iguales como instrumentos de apoyo gradual y sistemático para mejorar el proceso de resolución de problemas en los estudiantes (Ramírez, 2017). El autor afirma que el uso del método de Polya por parte de

los docentes durante el proceso de enseñanza, para los estudiantes es considerado como una guía y orientador en la resolución de los problemas aritméticos, cabe recalcar que este método puede ser aplicado tanto de manera individual como colectiva, siempre y cuando sea un apoyo para ambas partes, es decir para los docentes y estudiantes.

Como se ha venido mencionando el uso del método de Polya es beneficioso para los estudiantes ya que fortalecen capacidades que usan en su aplicación de la vida diaria, como, por ejemplo, ayuda a organizar el tiempo de resolución en los problemas, hay menos riesgo de confusión, mejora sus habilidades mentales, visuales, verbales o de comunicación, al razonamiento lógico, entre otros. Así como también hace que los estudiantes realicen sus trabajos analíticamente de manera racional debido a que comparten ideas o intereses, lo que favorece al trabajo tanto individual como el trabajo colaborativo.

Así como el método de Polya, existen diversos métodos que los docentes pueden poner en práctica en el proceso de enseñanza hacia los estudiantes para lograr que adquieran todos los conocimientos necesarios para poder resolver tanto problemas contextualizados como ejercicios, no sólo en el área de matemáticas sino también en otras áreas.

Capítulo II: Metodología de investigación

2.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente tesina es el resultado de una extensiva recopilación de información que responde a un enfoque cualitativo, la cual según Vera (2015), tiene como propósito alcanzar una descripción holística de un asunto o actividad en particular, es decir, analizar

en detalle el problema que se estudia en la investigación. De esta manera, se logra una interpretación de cómo y por qué se da este problema después de un arduo análisis.

Asimismo, este trabajo responde a una investigación de tipo documental, puesto que, es un proceso que se realiza a través de la búsqueda o consulta de documentos, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas. Para Arias (2016) la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p. 27) Los instrumentos utilizados fueron el fichero electrónico y el registro de páginas web.

2.2. Análisis e interpretación de resultados

Con el fin de demostrar la objetividad del presente estudio de investigación documental se ha utilizado la técnica de la triangulación partiendo de un análisis de información en base al Método de Polya para el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos aritméticos del área de Matemática en el nivel secundaria.

Con respecto al primer objetivo específico, Centro de Estudios Académicos y Profesionales (2019) identifica los contenidos aritméticos como la más antigua y simple de las ramas de la matemática en la que se han desarrollado las principales operaciones matemáticas conocidas por el hombre, a saber: Adición (Suma), Sustracción (Resta), Multiplicación y División. Por otro lado, Diseño Curricular de Educación Básica Regular

(2016) identifica los contenidos aritméticos en la competencia “Resuelve problemas de cantidad” en el nivel del VI ciclo. Dicho nivel se verá evidenciado al momento en que los mismos estudiantes completen los desempeños relacionados al área y el grado de estudios. Según Coronado (2019) identifica los contenidos aritméticos como la parte de la matemática, referida a los números y a las operaciones y cálculos básicos que pueden realizarse con ellos: adición, resta, multiplicación y división.

Podemos mencionar que los tres autores Centro de Estudios Académicos y Profesionales (2019), Diseño Curricular de educación Básica Regular (2016) y Coronado (2019) coinciden en que los contenidos aritméticos se basan en Adición (Suma), Sustracción (Resta), Multiplicación y División.

Respecto al análisis de nuestro segundo objetivo sobre identificar los pasos del método Polya en el proceso de enseñanza aprendizaje en el cual afirma Casemiro (2017) que él método de Pólya es un método heurístico donde uno de sus objetivos principales es desarrollar nuevos procesos para la solución de problemas matemáticos, por lo que es utilizado para desarrollar contenidos aritméticos, en cuatro pasos de manera que contribuyan al razonamiento lógico y así facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Asimismo, Aguilar (2014) nos plantea que el Método de Pólya es considerado como el hecho de resolver problemas como un proceso metódico y procedimental en el que el alumno utiliza su razonamiento en la búsqueda de una solución a una situación problémica por último Ramírez (2017) nos menciona que el proceso sobre cómo enseñar en base al método Polya para resolver problemas, se evidencia en destacar la importancia en los entornos escolares de la instrucción directa desarrollada por el docente y observada por el estudiantado como guía y orientador del

proceso, de esta manera Casemiro (2017) ,Aguilar(2014) y Ramírez(2017) coinciden en que los pasos del método Polya en el proceso de enseñanza aprendizaje consiste en utilizar el razonamiento en la búsqueda de una solución a una situación problémica.

Conclusiones

Ante el desarrollo de la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones en relación a los objetivos propuestos.

Se identificó los contenidos aritméticos como aquellos que se encuentran en el Diseño Curricular Nacional Básico (2016) en la competencia “Resuelve problemas de cantidad” como la Adición (Suma), Sustracción (Resta), Multiplicación y División. Cuyos temas a tratar son los siguientes: Números naturales, enteros, racionales y reales, Teoría y operaciones de conjuntos, operaciones combinadas de números naturales, Operaciones fraccionarias o decimales, razones y proporciones, Números primos, Interés simple y compuesto, porcentajes, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, notación científica, sistema de numeración, progresión aritmética.

Se identificó los pasos del Método Polya en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos aritméticos el cual se organiza en 4 pasos, en los cuales se encuentran: Comprender el problema; Configurar un plan; Ejecutar el plan y finalmente Mirar hacia atrás y es en el desarrollo de estos cuatro pasos en donde los estudiantes de manera ordenada pueden desarrollar diversos ejercicios matemáticos.

Para concluir se recalca la importancia y beneficio del Método Polya en el proceso de enseñanza aprendizaje logrando de esta manera describir como el Método Polya desarrolla el proceso de aprendizaje de los contenidos aritméticos en el área de

matemática del nivel secundaria brindando aportes positivos en el proceso de razonamiento y lógica. No se presentó ninguna limitación en el desarrollo de la investigación y como proyecciones se sugiere profundizar más en el tema, ya que su aporte mejora el desarrollo de los contenidos aritméticos.

Referencias

Arias, F. (2016). *El Proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme. https://kupdf.net/download/el-proyecto-de-investigacion-fidias-arias-7ma-edic-2016pdf_5a1b4afde2b6f5e526da642c_pdf

Arriaga Hernandez, M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Revista Científico Pedagógico Atenas*, *3*(21), 63-74. https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047207007.pdf?fbclid=IwAR2uFOpsBKWoW7KKQwajSZSNJo2apiXQ5tfKSisag7Bj1DcMVvkpbrsugaw

Casimiro, M. (2017). *Método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones* [Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf

Creswell, J. (2014). Investigación educativa. Planeación, conducción y evaluación en investigación cuantitativa y cualitativa. *Revista Peruana de Investigación Educativa, 1*(7), 185-189. https://revistas.siep.org.pe/index.php/RPIE/article/download/55/104/1314

Abarca, K. (23 de septiembre de 2018). Métodos alternativos para enseñar Matemáticas. https://medium.com/@karlaam1599/m%C3%A9todos-alternativos-para-ense%C3%B1ar-matem%C3%A1ticas-7c500b46e43e

Garcés, L., Montaluisa, Á y Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista digital Anales de Ecuador,* 1(376), 231-248. https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/view/1871

Guerrero Hernández, J. A. (22 de julio de 2020). *7 Consejos y estrategias efectivas para enseñar matemáticas.* Blog Docentes al día. https://docentesaldia.com/2020/03/01/7-consejos-y-estrategias-efectivas-para-ensenar-matematicas/

Gutiérrez, A., Herrera, L., De Jesús Bernabé, M., y Hernández Mosqueda, J. (2016). Problemas de contexto: un camino al cambio educativo. *Red de Revista Científica Ra Ximhai*, *12*(6), 227-239. https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194015.pdf

Jiménez Vega, M. (2014). Lo que necesita un buen estudiante. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria*, *2*(4). https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1898

Juan Rubio, A. y García Conesa, I. M. (2013). *Los diferentes roles del profesor y de los alumnos en un aula de lengua extranjera*. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/38107/1/Los%20diferentes%20roles%20del%20profesor%20y%20de%20los%20alumnos%20en%20un%20aula%20de%20lengua%20extrajera.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Programa curricular de Educación Secundaria*. https://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf

Montagud, N. (9 de junio de 2020). *Instrumentos de evaluación educativa: qué son, tipos y características.* Revista Psicología y Mente. https://psicologiaymente.com/desarrollo/instrumentos-evaluacion-educativa

Pighi Bel, P. (28 de julio de 2016). Perú: ¿por qué en un país con mal rendimiento escolar el ministro más popular es el de Educación?. *BBC News Mundo*. https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-36851566

Herranz, C. (15 de febrero de 2016). Perú: el peor rendimiento escolar en América Latina, según la OCDE. *Rfi*. https://www.rfi.fr/es/americas/20160215-peru-el-peor-rendimiento-escolar-en-america-latina

Sánchez, M. (2018). *Metodología para la enseñanza de problemas aritméticos en primero básico de colegios privados de Chajul, Nebaj y Cotzal* [Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrcd/2018/05/86/Sanchez-Maria.pdf

Vasquez, Y (2020). *Desempeño docente y rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes de estudios generales de la escuela de administración industrial de una institución educativa tecnológica* [Tesis de maestría, Universidad Cayetano Heredia] https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8445/Desempeno_VasquezBerrocal_Yris.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Westreicher, G. (18 noviembre del 2020). Aritmética. *Economipedia.* https://economipedia.com/definiciones/aritmetica.html

Zelada Maldonado, A. R. (2013). *Metodología para la enseñanza de la matemática elemental* [Tesis de licenciatura, Universidad Rafeal Landívar]. http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/08/Zelada-Audelia.pdf

Martínez, S., Oller, A., Muñoz, J. y Beltrán, P. (2022). Sobre la regla de tres y la proporcionalidad aritmética. *La Gaceta de la RSME, 25*(2), 353–371.

https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Beltran-Pellicer/publication/361184717_Sobre_la_regla_de_tres_y_la_proporcionalidad_aritmetica/links/62a1d78d6886635d5ccccd6c/Sobre-la-regla-de-tres-y-la-proporcionalidad-aritmetica.pdf

Dávila Rocca, J.(2021). *Análisis de organizaciones matemáticas del Método Singapur para la resolución de problemas aritméticos.* [Tesis para Magister, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/19817

Anexos

Matriz de coherencia

<table>
<tr><th>Problema</th><th>Objetivos</th><th>Unidad de análisis</th><th>Categorías</th><th>Técnicas e instrumentos</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Método polya para el desarrollo de los contenidos aritméticos en el área de matemática</td><td>Objetivo general:
Describir cómo el Método Polya desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos aritméticos en el área de matemática en el nivel secundaria.</td><td rowspan="2">Aplicación del Método Polya en la enseñanza de la aritmética</td><td>Contenidos matemáticos nivel secundaria</td><td>Técnica
Documental</td></tr>
<tr><td>Objetivos específicos:
- Identificar los contenidos aritméticos para la enseñanza-aprendizaje en el área de Matemática del nivel secundaria.
- Identificar los pasos del Método Polya en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos aritméticos en el área de Matemática del nivel secundaria</td><td>Área de aritmética</td><td>Instrumentos
Ficha electrónica
Registro de paginas web</td></tr>
</table>

Fichero electrónico

Ficha N° 1
Programa curricular de Educación Secundaria
(parafraseo)
competencia RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD: Esta competencia implica la combinación de las siguientes capacidades: Traduce cantidades a expresiones numéricas, Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo y Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
Gob.pe (2016) Programa curricular de Educación Secundaria. Ministerio de Educación. Perú: http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf

Ficha N° 2
METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN PRIMERO BÁSICO DE COLEGIOS PRIVADOS DE CHAJUL, NEBAJ Y COTZAL
(cita textual)
La aritmética "es la ciencia que estudia ciertas operaciones con los números y sus propiedades más elementales, siendo siete sus operaciones básicas: suma, resta, división, multiplicación, potenciación, radicación y logaritmación"
Sanchez, M. (2018) Metodología para la enseñanza de problemas aritméticos en primero básico de colegios privados de Chajul, Nebaj y Cotzal. Universidad Rafael Landívar. Guatemala: http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrcd/2018/05/86/Sanchez-Maria.pdf

Ficha N° 3

Los problemas de aprendizaje matemático más comunes en Primaria

(parafraseo)

La discalculia, una dificultad de aprendizaje de origen neurobiológico que afecta específicamente a las matemáticas.La acalculia se trata de un trastorno provocado por una lesión cerebral.El desarrollo cognitivo: este va de la mano del aprendizaje de la asignatura. La estructuración de la experiencia matemática. Las dificultades en la resolución de problemas

Rubio (2019) Los problemas de aprendizaje matemático más comunes en Primaria. Magisterio España:https://www.magisnet.com/2019/11/los-problemas-de-aprendizaje-matematico-mas-comunes-en-primaria/#:~:text=Educar%20Primaria-,Los%20problemas%20de%20aprendizaje%20matem%C3%A1tico%20m%C3%A1s%20comunes%20en%20Primaria,matem%C3%A1tico%20m%C3%A1s%20comunes%20en%20Primaria

Ficha N° 4

La Aritmética y su historia

(cita textual)

Los orígenes de la aritmética se pueden rastrear hasta los comienzos de la matemática misma, y de la ciencia en general. Los registros más antiguos datan de la Edad de Piedra: huesos, palos, piedras talladas y escarbadas con muescas, presumiblemente con fines de conteo, de representación numérica y calendarios.

R-Feliciano, R. (2020) La Aritmética y su historia. Matemática Serie 23 Perú: https://matte23.blogspot.com/2014/12/la-aritmetica-y-su-historia.html

Ficha N° 5

Desarrollo histórico de la enseñanza de la Aritmética: el caso de los algoritmos de cálculo

(parafraseo)

El método intuitivo

Se entiende que los procedimientos para hacer intuitiva la enseñanza de la aritmética se reducen a materializar los números de modo que puedan aparecer sus relaciones y propiedades. La intuición tiene gradaciones según que se empleen objetos (palillos, haces de diez palillos atados, etc. para los diferentes órdenes de unidad), imágenes (dibujos) o símbolos.

Gómez, B. (2017) Desarrollo histórico de la enseñanza de la Aritmética: el caso de los algoritmos de cálculo. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universitat de València

Ficha N° 6

Desarrollo histórico de la enseñanza de la Aritmética: el caso de los algoritmos de cálculo

(parafraseo)

Objeciones a los distintos métodos

El método reglado porque oculta la lógica de los procedimientos, el método razonado porque exige a los niños un nivel de reflexión para el que no están capacitado, el método de las repeticiones porque es mecánico, el método intuitivo porque se centra en la materialización de los procedimientos y propiedades y no en mostrar la estructura de las matemáticas. El método orientado a la estructura porque relega la práctica, cuando no la elimina, ya que se considera que los programas basados en los ejercicios de práctica no responden a las necesidades sociales y emocionales de los niños, son aburridos y destruyen su motivación.

Gómez, B. (2017) Desarrollo histórico de la enseñanza de la Aritmética: el caso de los

Ficha N° 7

DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

(parafraseo)

Indicaciones para desarrollar las matemáticas con los niños:

Dar prioridad a las actividades, a la comprensión de los conceptos y de las operaciones, sobre los procedimientos mecánicos y memorísticos.

Promover la automatización de las combinaciones numéricas y de los algoritmos.

Trabajar los problemas verbales antes de plantear los numéricos. Simultanear el aprendizaje de la suma y de la sustracción.

Estimular la relectura y el uso de representaciones concretas para apoyar la comprensión de los problemas.

Fomentar el desarrollo de un vocabulario matemático, ya que uno de los principales factores del fracaso escolar en aritmética reside en la comprensión del lenguaje.

Los problemas verbales deben presentar situaciones atractivas, que hagan referencia a los conocimientos de la vida real que tengan los niños.

Bermejo, V. (2012) Dificultades de aprendizaje de las Matemáticas. Temas para la Educación. Revista profesional para profesionales de la enseñanza.

España: https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd9325.pdf