

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y EL RAZONAMIENTO LÓGICO

SOME CONSIDERATIONS ON THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS AND LOGICAL REASONING

Angel Rogelio Torres Garcia ^{1*}

¹ Ingeniero Agrónomo graduado en la UTB Faciag. Docente de la Unidad Educativa Ciudad de Valencia, cantón Valencia, provincia Los Ríos, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5042-4694>. Correo: an_ro_to_ga@hotmail.com

Wilmer Patricio Calo Pallo²

² Docente de la Unidad Educativa Ciudad de Valencia, cantón Valencia, provincia Los Ríos, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5042-4694>. Correo: wilmer.calo@educación.gob.ec

* Autor para correspondencia: wilmer.calo@educación.gob.ec

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo reflexionar en torno a la enseñanza aprendizaje de la Matemática y el desarrollo del pensamiento, problemática presente siempre en la educación. El estudio teórico realizado se sustentó en una investigación de tipo bibliográfica, apoyada por los métodos analítico sintético y revisión documental, los cuales le permitieron a los autores recabar la información necesaria sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y el desarrollo del pensamiento lógico, reflexionar y arribar a las siguientes conclusiones: La enseñanza aprendizaje de la Matemática debe transitar de un método tradicional, que son procesos mecánicos que utilizan la memoria antes que el desarrollo del razonamiento lógico y matemático hacia la implementación de metodologías activas que propicien el desarrollo del pensamiento en toda su dimensión y que le permitan al estudiante ser protagonista de su propio desarrollo en vínculo con el contexto. A tales fines las alternativas están al alcance de todos los docentes; implementarlas solo requiere de un poco de estudio y disposición a transformar un proceso a favor del aprendizaje y del desarrollo del pensamiento.

Palabras clave: Matemática, enseñanza, aprendizaje, razonamiento lógico.

Abstract

This article aims to reflect on the teaching-learning of Mathematics and the development of thought, a problem always present in education. The theoretical study carried out was based on a bibliographical type of research, supported by synthetic analytical methods and documentary review, which allowed the authors to collect the necessary information on the teaching-learning process of Mathematics and the development of logical thinking. Reflect and reach the following conclusions: The teaching-learning of Mathematics must go from a traditional method, which are mechanical processes that use memory before the development of logical and mathematical reasoning towards the implementation of active methodologies that promote the development of thought. In all its dimensions and that allow the student to be the protagonist of their own development in connection with the context. For such purposes, alternatives are available to all teachers; implementing them only requires a little study and willingness to transform a process in favor of learning and the development of thought.

Keywords: *Mathematics, teaching, learning, logical reasoning.*

Fecha de recibido: 22/08/2022

Fecha de aceptado: 30/10/2022

Fecha de publicado: 13/08/2022

Introducción

Investigaciones realizadas en el campo de la enseñanza aprendizaje de la Matemática demuestran la diversidad de criterios que favorecen el referido proceso, tal es el caso de los siguientes autores:

Guerrero y Mena, (2015) sugieren un modelo que determina la forma de proceder en la resolución de problemas matemáticos, donde, el mismo puede estar influenciado por la experiencia y la herramienta matemática de quien resuelve ese tipo de problemas, más que por una preferencia en la elección de un registro de representación.

Barcia y otros (2019) proponen claves y soluciones dinámicas y creativas en situaciones concretas y basado en hechos cotidianos, tanto local como internacional, mediante las respectivas aplicaciones de operaciones básicas de diferentes conjuntos numéricos, modelos funcionales, algoritmos propios y estrategias con métodos formales de lógica y razonamiento matemáticos.

Medina, (2018) con el objetivo de desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes, señala la utilización de varios métodos relacionados a las estrategias didácticas como el juego, ABP; entre otros, concluyendo que la mayoría de estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de la Matemática. Esto se debe a que aprueban la materia por obligación y con desinterés, se realizan muy poco la interacción entre estudiantes para compartir diferentes puntos de vista lógico-matemáticos y las estrategias utilizadas no son las más efectivas para su aprendizaje, ya que los docentes no tienen en cuenta las características de sus estudiantes y no se trabajan las diferencias individuales.

Barrenechea (2017) considera que las estrategias didácticas empleadas por los docentes del nivel primario del área de Matemática, que participaron en su investigación, son de naturaleza dinámica y el logro de sus estudiantes es bajo.

Estas problemáticas invitan a una reflexión en torno a la enseñanza aprendizaje de la Matemática y el desarrollo del pensamiento, lo que se constituye en el objetivo del presente artículo.

Materiales y métodos

El estudio teórico realizado se sustentó en una investigación de tipo bibliográfica, apoyada por los métodos analíticos sintético y revisión documental, los cuales les permitieron a los autores recabar la información necesaria sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y el desarrollo del pensamiento lógico, reflexionar y arribar a conclusiones.

En este trabajo se aplicó un método de revisión sistemática para analizar la literatura relacionada con el tema del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y el desarrollo del pensamiento lógico. Los resultados alcanzados en la revisión sirven como punto de partida para establecer los temas sobre los que se centrarán las investigaciones posteriores.

Para la selección de los estudios primarios se tuvieron en cuenta los siguientes elementos:

- Registro de los datos de cada investigación.
- Lectura del título y resumen en una primera iteración de selección de estudios primarios (
- Evaluación de la calidad del estudio.
- Extracción y monitoreo de datos.
- Síntesis de datos

Se consideramos obligatorias todos los elementos anteriores de manera que garanticen un proceso de selección estricta. En una segunda iteración de inclusión se procedió a la lectura del texto completo y al análisis de los resultados de cada investigación incluida como fuente primaria.

Los resultados obtenidos de esta revisión sistemática han permitido obtener una visión global de un tema sumamente importante que conviene investigar en profundidad. Sin embargo, toda institución educativa tiene necesidades concretas que dependen básicamente de sus características de distribución, su actividad y las metodologías educativas que emplea. Estos factores, por lo tanto, hacen que este tema sea muy amplio, y conducen a la necesidad de adaptar los procedimientos, tanto pedagógicos como investigativos, de acuerdo con las necesidades específicas de cada estudiante.

Resultados y discusión

La enseñanza aprendizaje de la Matemática.

La sociedad de hoy en día, atraviesa cambios en el área de la ciencia y la tecnología, realidades que nos permiten progresar en los diferentes campos, así como la Matemática que busca evolucionar dentro de la enseñanza aprendizaje, enfocándose en lograr alcanzar las destrezas requeridas para el estudiante, fortaleciendo las capacidades del razonamiento lógico matemático que permita resolver problemas de su entorno diario.

Por esto, la Matemática es una ciencia que tiene relación en la aplicación con otras ramas, y el principal interés, es el desarrollo del razonamiento lógico del estudiante para lograr un aprendizaje significativo. Por tal razón, la Matemática es muy necesaria en la vida, pues está anexada en cada uno de los campos en el que se desarrolla el estudiante, es considerada como una herramienta que sirve de soporte para describir, analizar y reflexionar acerca del entorno, permitiendo encontrar soluciones a los problemas que se presenten en la vida cotidiana (Moncayo, 2017).

De acuerdo con Rosewthar, (1998) las expectativas del profesor son determinantes para hacer predicciones sobre lo que un alumno puede llegar aprender. Se considera que los docentes una vez que empleen esta teoría de las inteligencias múltiples en el proceso de enseñanza- aprendizaje, dejarán atrás la educación tradicional, como son, los dictados y la repetición mecánica de información; lo cual les hará emplear material didáctico, más variado y llamativo de acuerdo a la necesidad, y de esta manera interiorizar de mejor manera el aprendizaje. El niño, de acuerdo a las experiencias adquiridas irá construyendo sus conocimientos, por lo cual, es conveniente proporcionar al niño de material, de vivencias. Razón para que el docente, disponga, de materiales que llamen la atención de los niños, y despertar su curiosidad, lo cual, a través de manipuleo e indagación le llevará a seleccionar, asimilar e interpretar un aprendizaje, que es el proceso mediante el cual, la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje hay que tener en cuenta lo que un alumno es capaz de hacer y aprender en un momento determinado, dependiendo del estadio de desarrollo operatorio en que se encuentre. El alumno que inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace a partir de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa, y los utilizará como instrumentos de lectura e interpretación que condicionan el resultado del aprendizaje. Analizar situaciones, problemas en contexto matemáticos y no matemáticos y establecer posibles soluciones ayuda al desarrollo del pensamiento y por consiguiente del razonamiento.

De acuerdo a Vallejo (2011) el pensamiento es la actividad y creación de la mente; dicese de todo aquello que es traído a existencia mediante la actividad del intelecto. El término es comúnmente utilizado como forma genérica que define todos los productos que la mente puede generar incluyendo las actividades racionales del

intelecto o las abstracciones de la imaginación; todo aquello que sea de naturaleza mental es considerado pensamiento, bien sean estos abstractos, racionales, creativos, artísticos, etc. Se considera pensamiento también la coordinación del trabajo creativo de múltiples individuos con una perspectiva unificada en el contexto de una institución. Fenómeno psicológico racional, objetivo y externo derivado del pensar para la solución de problemas que nos aquejan día tras día.

Riuloba (citado por Medina M, 2018) considera que "El proceso de pensamiento es un medio de planificar la acción y de superar los obstáculos entre lo que hay y lo que se proyecta". Según la definición teórica, el pensamiento es aquello que se trae a la realidad por medio de la actividad intelectual. Por eso, puede decirse que los pensamientos son productos elaborados por la mente, que pueden aparecer por procesos racionales del intelecto o bien por abstracciones de la imaginación. El pensamiento se podría definir como imágenes, ensoñaciones o esa voz interior que nos acompaña durante el día y en la noche en forma de sueños. La estructura del pensamiento o los patrones cognitivos son el andamiaje mental sobre el que se conceptualiza la experiencia o la realidad.

Tomando como base al psicólogo suizo Jean Piaget, los niños aprenden el pensamiento lógico matemático al interactuar con los objetos a su alrededor, se debe de buscar actividades de acuerdo con técnicas atractivas para que los niños descubran e interactúen los ejercicios matemáticos de forma lúdica. Para romper con el esquema que el estudio de la Matemática es difícil, los docentes deben de corregir esta concepción, contribuyendo al desarrollo de un pensamiento lógico matemático en sus alumnos.

El aprendizaje de la Matemática puede ser una experiencia motivadora si se basa en actividades constructivas y lúdicas. El uso de los juegos en Matemática es una estrategia que permite adquirir competencias de una manera divertida y atractiva para los alumnos. (Muñiz L, 2014, pág. 19).

El objetivo del aprendizaje matemático no es sólo que los niños aprendan las tradicionales reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana. Para comprender la naturaleza de las dificultades es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades matemáticas básicas, cómo se adquieren y qué procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática. (Ahmed, 2013)

Para, Cortijo (2010) la utilización de videos, televisión, computadoras, internet, aulas virtuales y otras alternativas como las herramientas virtuales, constituyen recursos valiosísimos para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, en procesos como:

- Búsqueda de información matemática con rapidez.
- Simulación de procesos o situaciones de la realidad.
- Participación en juegos didácticos que contribuyen de forma lúdica a profundizar en el aprendizaje
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.
- Preparación en el manejo de herramientas tecnológicas que se utilizan en la cotidianidad.

Razonamiento lógico matemático

De acuerdo a Cunachi (2015), el razonamiento lógico es la capacidad que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos, es decir, son ideas, premisas que permiten llegar a la solución del problema que pueden ser verdaderos o falsos aplicando un método mecánico de resolución. El objetivo fundamental del razonamiento matemático, es utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que la matemática más que memorización de reglas y algoritmos, es lógicas y potencian la capacidad de pensar.

El razonamiento matemático, desarrolla destrezas que promueven la habilidad de encontrar soluciones a situaciones problemáticas que se le presente en la vida cotidiana del estudiante aplicando un método de resolución. Según Tamaulipas (citado por Castro, 2015), el razonamiento matemático envuelve capacidades que deben adquirir el estudiante de forma progresiva desde la niñez como:

- Agrupar y detallar objetos en relación a las particularidades, y representar la información mediante gráficos.
- Practicar y debatir situaciones sobre probabilidades relacionadas con actividades de la vida diaria.
- Emplear imágenes que permitan relacionar con los conceptos que estén conociendo, para que la escritura y lectura sean más agradable y a la vez permita desarrollar habilidades de imaginación y creatividad.

El pensamiento lógico-matemático está relacionado con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico. El desarrollo de este pensamiento, es clave para el desarrollo de la inteligencia matemática y es fundamental para el bienestar de los estudiantes y su desarrollo, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis.

El pensamiento matemático va ligado meramente con la asignatura, porque permite al estudiante razonar desde un punto de vista lógico ya que requiere de procesos mentales como la abstracción y la reflexión; además, desarrolla capacidades como: la intuición, la observación, el razonamiento lógico y la imaginación (Castro, 2015). Para mejorar la capacidad de pensar, el estudiante debe ejercitarse con la realización de operaciones y el apoyo de herramientas didácticas que fortalezcan el desarrollo del razonamiento matemático, creando individuos independientes, de mentalidad y pensamiento crítico, reflexivos capaces de desenvolverse en su entorno social. El desarrollo del razonamiento matemático en el estudiante permite mejorar la inteligencia lógico-matemática y esta a su vez contribuye a:

- Solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomentar la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporcionar orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

El razonamiento es la capacidad del ser humano que permite analizar, reflexionar y comprender un problema o situación que se le presente, mediante conjeturas en base al conocimiento adquirido, para posteriormente encontrarle solución. (Cunachi, 2015). El razonamiento es una habilidad mental y parte primordial dentro de la inteligencia, por lo tanto, el estudiante debe entender y aprender que desarrollar ágilmente el proceso que conlleva el razonar será la clave que permite ampliar nuestros conocimientos para encontrar las respuestas sin tener que recurrir a la experiencia.

A continuación, se mencionan algunos tipos de razonamiento que permiten realizar comparaciones que buscan una solución, principalmente en la manera de razonar de los estudiantes:

Inductivo: al respecto Zambrano y Nieves (2013) señala que, el razonamiento inductivo, es un tipo de razonamiento que consiste en un proceso de generalización que parte de experiencias concretas, mediante el cual el estudiante razona partiendo de lo particular para llegar a lo general, del cual se derivan conclusiones probables, es decir este tipo de razonamiento va más allá de las premisas. No hay verdad absoluta, hay solo probabilidad.

Deductivo: al respecto Cunachi (2015) considera que el razonamiento deductivo es un tipo de razonamiento que va de lo general, es decir, de una premisa general, a lo particular, deduce conclusiones particulares. Este tipo de razonamiento será válido siempre que la conclusión realizada esta derivada de la premisa de la que se comenzó inicialmente. Por ejemplo:

Todos los niños son hermosos.

José es un niño.

Conclusión: José es hermoso.

El razonamiento deductivo es proposicional, de tipo silogístico, de relaciones, además, el razonamiento deductivo, tiene la estimación verdadera del 100%, caso contrario en el inductivo que solo son conjeturas

Abstracto: El razonamiento abstracto es la capacidad que posee los estudiantes para poder resolver los problemas empleando la lógica, derivando algunos resultados de la situación propuesta. Son aplicados mediante la observación de símbolos, que determina las probabilidades que generen en el desarrollo formativo del raciocinio lógico matemático. (Portilla, 2018)

Lógico: Según Soto (2014) es un proceso que se basa en la lógica, para realizar juicios de valor, los que determina la verdad o falsedad de otro juicio. La lógica estudia argumentos que están vinculados con el razonamiento. Los juicios en que se fundamenta el razonamiento son conocimientos adquiridos que se proponen como suposiciones.

De forma general se entiende como lógico al pensamiento que es correcto, es decir, el pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real. Andonegui (2004). El hombre se vale de procedimientos para actuar. Algunos son procedimientos específicos, como el procedimiento de resolución de ecuaciones matemáticas; otros son procedimientos generales, válidos en cualquier campo del conocimiento, pues garantiza la corrección del pensar, tales como los procedimientos lógicos del pensamiento, que representan los elementos constituyentes del pensamiento lógico.

No lógico: Según Portilla (2018), el razonamiento no lógico se le conoce también como “razonamiento informal”, no solo porque parte de las premisas, sino que, busca soluciones basadas en las experiencias y el contexto que le rodea al estudiante, este tipo de razonamiento no es muy funcional debido a que el razonamiento no es objetivo, debido a que no hay una verdadera comprensión y los resultados son limitados.

Análisis de problemas: El análisis de problemas consiste en examinar, investigar y descomponer, alguna situación planteada en partes o en elementos que permita construir el conocimiento matemático como el razonamiento deductivo, o inductivo para ejecutarlo en la solución de problemas de la vida cotidiana. Según Rosales (2013) el método de análisis matemáticos trata sobre resolver problemas o comprobar hipótesis, generando algunas consecuencias que se comparan con hechos matemáticos ya identificados. El análisis de problemas conlleva a encontrar la solución de los mismos, pero para esto, el estudiante debe conocer los pasos para poder resolver los ejercicios, entonces, necesita identificar los componentes de un problema mediante su razonamiento.

Conclusiones

La enseñanza aprendizaje de la Matemática debe transitar de un método tradicional, que son procesos mecánicos que utilizan la memoria antes que el desarrollo del razonamiento lógico y matemático hacia la implementación de metodologías activas que propicien el desarrollo del pensamiento en toda su dimensión y que le permitan al estudiante ser protagonista de su propio desarrollo en vínculo con el contexto.

A tales fines las alternativas están al alcance de todos los docentes; implementarlas solo requiere de un poco de estudio y disposición a transformar un proceso a favor del aprendizaje y del desarrollo del pensamiento.

Referencias

- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H. & Minnaert, A. (2013). Emotions, self - regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105 (1), 150-161. doi: 10.1037 / a0030160
- Andonegui, M. (2004). El desarrollo del pensamiento lógico. Colección procesos educativos: Caracas.
- Barrenechea, M. (2017). Estrategias didácticas utilizadas por los docentes y el logro de aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes de nivel primario.
- Barcia Muentes, Alejandro Narciso ; Morales Lucas, Danilo Benito; Cedeño Barcia, Lizandro Agustín ; Cevallos Macías, Juliana Lucia; Fernández Quiroz, María Cecilia. Diseño de una propuesta metodológica para perfeccionar el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7047177>

- Castro, H. (2015). La Multimedia interactiva y su relación con el razonamiento lógico matemático de los estudiantes en los quintos años de educación básica de la Unidad Educativa Bilingüe CEBI, del Cantón Ambato. Ecuador.
- Cortijo, R, et.al.: Actualización y Fortalecimiento curricular de la Educación General Básica, Ministerio de Educación de Ecuador, Quito, 2010
- Cunachi, E. (2015). La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de Educación Básica del Colegio Amelia Gallegos Diaz. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4363>
- Guerrero, C., & Mena, J. (2015). Modelación en la enseñanza de las matemáticas: Matemáticos y profesores de matemáticas, sus estrategias. *Revista electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1 - 14.
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, IX(1), 125-132. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>
- Moncayo S.P (2017) Estrategias didácticas para relaciones lógico matemáticas en Educación General Básica Preparatoria. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14575/1/UPS-QT12212.pdf>
- Muñiz L; Alonso, P y Rodríguez L.J (2014). *El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, pp. 19-33
- Portilla, J. (2018). Métodos activos en el razonamiento lógico matemático del sub nivel elemental. Guía de método. Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Guayaquil. Recuperado el 20 de Febrero de 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35642/1/BFILO-PD-LP1-19-140.pdf>
- Rosales, M. y Salvo, E. (2013). Influencia de la Comprensión Lectora en la Resolución de Problemas Matemáticos de Contexto en estudiantes de quinto y sexto año básico de dos establecimientos municipales de la comuna de Chillán (Trabajo de Grado). Universidad Bío-Bío, Chillán. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1868/1/>
- Rosewthar, R (1998) Diccionario de Psicología. Estados Unidos. Paidós
- Soto, D y Cantoral, R (2014) Discurso Matemático Escolar y Exclusión. Una Visión Socioepistemológica *Boletim de Educação Matemática*, vol. 28, núm. 50, diciembre, 2014, pp. 1525-1544 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil.

- Vallejo G.G (2011) “Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes del décimo año de Educación Básica de la unidad educativa “Tumbaco” de la ciudad de Quito”
<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6769/1/Tesis%20Vallejo%20Villacis%20Guillermo%20Gustavo.pdf>
- Zambrano, B y Nieves, A. (2013). Estrategias Didácticas en el Desarrollo del Razonamiento Lógico. Milagro, Ecuador