

El Lenguaje Matemático Y Su Influencia En El Aprendizaje De La Matemática

Narcisa de Jesús Sánchez Salcán¹, Fabián Patricio Londo Yachambay², Jaime Patricio Tenemaza Aulla³,
Universidad Nacional de Chimborazo¹, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo², Unidad Educativa Milton Reyes³
nsanchez@unach.edu.ec¹, flondo@esPOCH.edu.ec², jim75@hotmail.es³

Resumen

En los niveles básicos del sector educativo existen muchos problemas en el aprendizaje de la Matemática, el objetivo de esta investigación fue determinar la influencia del lenguaje matemático en el aprendizaje de la Matemática, de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz. Riobamba-Ecuador. La teoría en la cual se sustenta ésta investigación fue en la concepción constructivista, con un paradigma de integración de lo cualitativo y cuantitativo, con tendencia contemporánea de la investigación en las Ciencias de la Educación, el tipo de estudio fue predominantemente descriptivo; la población objeto de estudio estuvo conformada por los 40 estudiantes de octavo año paralelo A. Los datos se obtuvieron mediante el cuestionario y la ficha de entrevista, demostrando que en su mayoría los estudiantes presentan dificultad en la comprensión e interpretación de los símbolos matemáticos, desconocen el significado como su utilización, por ende presentan grandes conflictos al momento de producir el aprendizaje matemático.

Palabras clave: Matemática, Aprendizaje, Lenguaje Matemático

Reconocimiento: Esta investigación se realizó con el apoyo de las autoridades y estudiantes de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz de la ciudad de Riobamba-Ecuador.

Planteamiento del problema de investigación

La Matemática es la única ciencia que se estudia en todo el mundo y en todos los niveles educativos. Gómez (2010) afirma:

La matemática ha constituido tradicionalmente, la tortura de los escolares del mundo entero, y la humanidad ha tolerado esta tortura para sus hijos como un sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento necesario; pero la enseñanza no debe ser una tortura, y no seríamos buenos profesores si no procuráramos, por todos los medios, transformar este sufrimiento en goce, lo cual no significa ausencia de esfuerzo, sino, por el contrario, alumbramiento de estímulos y de esfuerzos deseados y eficaces.

En los últimos años el sistema educativo en Ecuador ha tenido problemas en cuanto a los bajos resultados que han obtenido los estudiantes en las pruebas académicas estandarizadas. Según la información difundida por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), afirma 41.702 estudiantes de 588 establecimientos educativos públicos, municipales, fiscomisionales y particulares fueron parte de la muestra considerada para la aplicación de las pruebas. Es así, el 25,3% de los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica (E.G.B) no alcanza el nivel elemental en Matemática. Mientras, en séptimo año, el 30% tiene una puntuación de insuficiente, el 54,5% tiene un nivel elemental en Matemática, el 13,3% presenta puntaje satisfactorio y solo 2,2% excelente. Así mismo, los niveles de desempeño en décimo año señalan que el 42,8% tiene el grado de insuficiente y el 45,9% alcanza el nivel elemental en Matemática. El 2,4% alcanza un promedio de excelente en esta asignatura. En tercero de bachillerato el 31% siguen siendo insuficientes en Matemática. (Coordinación de Investigación Educativa del INEVAL, 2014)

En la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz, ubicado en la ciudad de Riobamba – Ecuador, el porcentaje de los estudiantes que aprueban directamente la asignatura de Matemática corresponde a un 45%, el resto se quedan suspensos o reprueban, esta afirmación fue consultada en los registros existentes en la secretaria de la institución Educativa.

Por otra parte, los docentes del área de Matemática de octavo año afirman, una de las causas relacionadas al bajo rendimiento

académico de los estudiantes puede ser el desconocimiento del lenguaje matemático, lo cual implica la imposibilidad de comprensión de conceptos básicos y necesarios para el aprendizaje de la Matemática. Los estudiantes son capaces de realizar problemas de forma mecánica, pero no utilizan un razonamiento lógico, y ello es consecuencia de no saber leer sobre todo textos matemáticos.

El desconocimiento del lenguaje matemático, y el desinterés de aprenderlo por parte de los estudiantes, impide expresar sus conocimientos de la mejor manera; obviamente el estudio de la Matemática requiere de un esfuerzo continuo sobre todo quienes tienen grandes deficiencias de conocimiento referente a la lecto-escritura del lenguaje matemático, lo cual dificulta el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Teniendo en cuenta que el lenguaje juega un papel importante en el desarrollo del aprendizaje de un concepto matemático, surge la necesidad de preguntarse: ¿De qué manera influye el lenguaje matemático, en el aprendizaje de la Matemática, en los estudiantes de octavo año de E.G.B paralelo A, de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz de la ciudad de Riobamba-Ecuador durante el año lectivo 2012 – 2013?

La importancia de esta investigación dentro de la Educación Matemática, se refleja en la pertinencia de la realización de estudios y reflexiones en torno a la influencia del lenguaje matemático y el lenguaje natural en el aprendizaje de la Matemática.

Para dar solución a esta problemática surge la necesidad de encontrar un camino apropiado para que los estudiantes comprendan el lenguaje matemático, atendiendo a los elementos generales de significado, símbolos y sintaxis, dado que el desconocimiento del lenguaje matemático produce errores de construcción, interpretación y en definitiva imposibilita la comunicación. Por tal razón se elaboró un diccionario de símbolos matemáticos, el cual por su contenido y orientación, está dirigido fundamentalmente a profesionales y estudiantes de Matemática, es una herramienta pedagógica lo cual

facilitará la comprensión de los textos especializados y servirá como una fuente de información para que el estudiante a través de la práctica directa, pueda auto-evaluarse y pronosticar sus capacidades con vistas a iniciar sus estudios de cursos superiores.

Por otra parte en la enseñanza de la Matemática, el papel del lenguaje en la comunicación es esencial, pues permite brindar y recibir información, llevar las expresiones informales de los estudiantes hacia el lenguaje abstracto y simbólico de la Matemática, vincular las diferentes representaciones de objetos matemáticos y fijar precisiones de lenguaje, para evitar las ambigüedades de lenguaje común. Por tanto este estudio constituye un aporte al interés para la Didáctica de la Matemática, pues responde a la exigencia y necesidades de la Educación Matemática, coadyuvando a la solución de la problemática en la enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento.

Marco Teórico

Puig (2012) afirma:

La Matemática Educativa trata con fenómenos que pueden verse como procesos de significación y comunicación y, por tanto, es pertinente usar conceptos semióticos como signo, texto y sistema (matemático) de signos para hablar de ellos (p.1).

La investigación realizada *Habilidades en lecto-escritura matemática en estudiantes del área ciencias de la salud. Prueba de sondeo*, realizada por Rafael Antonio Vargas Vargas, presenta los resultados de una prueba de sondeo aplicada a dos grupos diferentes de estudiantes del curso de farmacología, del área de la salud. Aquí se intenta evaluar las habilidades y debilidades en matemática básicas. A pesar de la importancia de la Matemática en el área de la salud se observan deficiencias en la manipulación de la información Matemática, que probablemente está relacionado con deficiencias tempranas en la formación. Con este trabajo llama la atención sobre el

impacto de la Educación Matemática temprana en la vida de estudiantes avanzados y en su éxito profesional. (Vargas, 2016, p.61)

Es de suma importancia que el docente identifique el proceso de aprendizaje, qué mecanismos de razonamiento desarrollan sus estudiantes, que dificultades y errores dificultan su ejecución y cuales son sus causas.

Esta investigación se basó en el paradigma constructivista, teniendo como fin que el estudiante construya su propio aprendizaje, el docente en su rol de mediador debe apoyar al estudiante para aprender a pensar, aprender sobre el pensar y aprender sobre la base del pensar.

El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos. Puga (2016) afirma: “El lenguaje matemático permite interrelacionar el lenguaje formal y abstracto con el natural, a través de principios y reglas mismas que se describen brevemente” (p. 197).

Suárez (2016) define: “El lenguaje verbal es un conjunto de elementos (fonemas y morfemas) y una serie de rasgos para combinarlos (morfosintaxis) con el objeto de constituir mensajes con significado, estudiada por la semántica” (p.1).

El lenguaje verbal permite la comunicación mediante la escritura o en forma oral, como también utilizamos a diario para expresarnos, o en Matemática para especificar la situación de un problema.

La Matemática descansa en un lenguaje. Rosich, Nuñez y Fernández (2014) afirman:

El llamado lenguaje simbólico-matemático es un lenguaje propio, generado y pulido a través de los siglos, las culturas y los progresos técnicos. Un lenguaje vivo, prácticamente universal, fuertemente estructurado, inequívoco y completo en sus propósitos (p. 16).

La Matemática utiliza no solamente números, sino signos y símbolos que combinados lógicamente y bajo ciertas reglas sirven por ejemplo para traducir expresiones que pueden aparecer en un problema de índole matemático pero de aplicación cotidiana o real.

El lenguaje gráfico ha sido utilizado por el hombre desde hace millones de años. Es una manera sencilla y fácil de sintetizar datos, mostrar relaciones entre dos o más variables y obtener rápidamente conclusiones.

A continuación se representa el teorema de Pitágoras en los tres lenguajes verbal, simbólico y gráfico:

a) *Verbal*: el área del cuadrado construido sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo es igual a la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre sus catetos.

b) *Simbólico*: $(c)^2 = (a)^2 + (b)^2$

c) *Gráfico*:

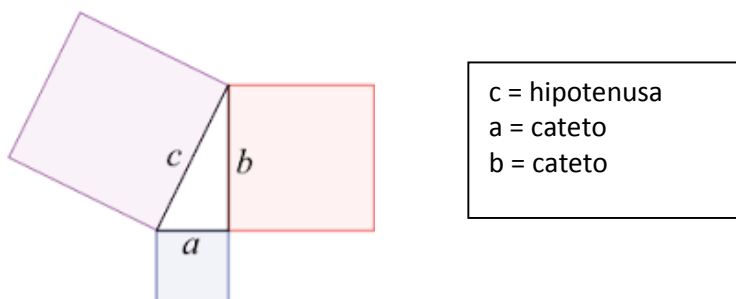


Imagen 1. Presentación del Teorema de Pitágoras en el Lenguaje gráfico

Schunk (2012) define: “El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (p. 3).

En definitiva, el lenguaje permite al estudiante acceder a la Matemática con mayor facilidad, precisión y exactitud a las definiciones propias de la Matemática.

Metodología

La presente investigación es un paradigma de integración de lo cualitativo y cuantitativo, con tendencia contemporánea de la investigación en las Ciencias de la Educación, con un tipo de estudio predominantemente descriptivo.

La población objeto de estudio estuvo conformada por los 40 estudiantes de octavo año paralelo A, de la Unidad Educativa de la ciudad de Riobamba – Ecuador. No se consideró muestra y se trabajó con toda la población por ser pequeña.

Se emplearon los métodos: inductivo y deductivo, pues permitieron obtener resultados específicos de la problemática identificada, lo cual sirvieron para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de los resultados obtenidos.

A este efecto, las técnicas y los instrumentos que se utilizaron para la obtención de datos fueron:

La encuesta fue aplicada a los 26 estudiantes de octavo año E.G.B. La forma como se recolectaron los datos fue mediante la aplicación del cuestionario, la misma constó de 12 preguntas cerradas, se evaluó el grado de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el significado, uso y simbología Matemática relacionados al lenguaje matemático, como a su vez conocer el manejo del lenguaje matemático empleado por el docente en sus clases. Cabe mencionar que antes de aplicar el instrumento se analizó la confiabilidad empleando el coeficiente alfa de Cronbach.

Por otra parte, se aplicó la entrevista estructurada a la totalidad de docentes del área de Matemática del octavo año de E.G.B. La entrevista constó de 8 preguntas relacionadas con el aprendizaje de la Matemática. El procedimiento para la tabulación de los datos consistió en encontrar y dar nombre a los patrones generales de respuesta (respuestas similares o comunes), listar estos patrones y después

asignar un valor numérico a cada patrón. De esta forma un patrón constituyó una categoría de respuesta.

El procesamiento de los resultados se realizó utilizando una tabulación de los valores, y un análisis descriptivo porcentual de los datos obtenidos gracias a la aplicación de los instrumentos.

Como ya se expuso anteriormente, con la finalidad de mejorar el aprendizaje de la Matemática se elaboró un diccionario con los símbolos matemáticos más utilizados dentro de la lógica Matemática y trigonometría. Para las entradas se tomó en consideración los criterios alfabéticos habituales en los diccionarios terminológicos y la forma como se presentó cada símbolo matemático en el diccionario fue: Presentación del símbolo, lectura, descripción del uso y un ejemplo de aplicación. Al final del diccionario se visualiza la bibliografía utilizada, la cual representa una fuente de referencia para el lector interesado en temas matemáticos determinados.

Resultados

Según George y Mallery manifiestan que el coeficiente alfa de Cronbach calculado para que sea aceptable debe ser mayor a 0,8; el alfa obtenido fue de 0,89; por lo que el instrumento aplicado tuvo un alto grado de confiabilidad. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Confiabilidad del instrumento de recolección de datos

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
0,89	0,794	12

De los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los 26 estudiantes de octavo año de E.G.B, se evidencia lo siguiente:

El 85% de los estudiantes tienen dificultad en la simbología Matemática, el 90% no conocen la utilidad de cada símbolo matemático, y el 78% desconocen el significado matemático. Por tal

razón los docentes deben buscar la manera de fomentar el aprendizaje significativo de los símbolos matemáticos, con la metodología adecuada acorde a las necesidades de los estudiantes, invitándole a razonar, crear, y descubrir para llegar a la solución de los problemas, y de esta manera desterrar la formación de estudiantes repetitivos y memorísticos.

En lo referente a la utilización del lenguaje matemático por parte del docente, el 65% de los estudiantes corroboran que el docente utiliza el lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes, mientras el 35 % no está de acuerdo con esta afirmación. Es necesario resaltar la comunicación de un significado supone una interpretación por parte del receptor, y debe tenerse en cuenta que, a menudo se interpreta incorrectamente el mensaje; por una parte, esa interpretación está influida por el conocimiento del lenguaje, por la valoración de lo que se percibe y por la propia representación de la situación. Por lo tanto es necesario inmiscuir paulatinamente el lenguaje matemático en las clases de Matemática, para no tener dificultad en cursos superiores, como también evitar el rechazo de la asignatura por parte de los estudiantes; no está por demás considerar que el docente nunca debe dejar de lado el lenguaje común para corregir el lenguaje matemático.

En la pregunta referida al empleo de la simbología para la resolución de problemas matemáticos, el 23% de los estudiantes manifiestan que el docente si emplea símbolos matemáticos para la resolución de problemas, mientras el 77% expresan no haber visto al docente resolver problemas empleando la simbología matemática. Cabe mencionar el razonamiento matemático se constituye en un elemento del proceso en el que se formulan y resuelven problemas matemáticos. Estas instancias, la comunicación y el razonamiento, se presentarán y darán importancia al hecho de permitir que los estudiantes hablen de la Matemática.

Por otra parte el 65% de los estudiantes coinciden, el docente de Matemática domina adecuadamente el lenguaje verbal, simbólico y gráfico en el desarrollo de su clase, mientras el 35% están en desacuerdo con esta afirmación. El objetivo de la enseñanza de la

Matemática es la trasmisión de las ideas y la elaboración conjunta de conceptos con los estudiantes. En este proceso, influye el vocabulario que se utiliza, el cual debe ser el apropiado, los símbolos matemáticos comprendidos previamente y la lectura e interpretación coherente de distintos tipos de materiales.

Y finalmente el 85% de los estudiantes investigados afirman que tienen dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos como de su utilidad, mientras el 15% manifiestan lo contrario. De esto se deduce para el entendimiento de los contenidos de Matemática es necesario comprender su lenguaje, el estudiante debe imaginar primero los entes abstractos para interiorizar su simbología y luego prueben alguna cuestión Matemática adecuada a su nivel, los docentes de Matemática deberían no solo presentar la simbología sino, deberían detallar sus caracteres, orígenes, símbolos, nombres y significados.

Por todo lo antes expuesto y por la experiencia realizada en la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz y al nivel de Octavo Año de Educación General Básica, se detectó un desconocimiento casi general, de los elementos en la construcción del lenguaje matemático, como es el rigor en el simbolismo, seguridad en el análisis de gráficos, establecimiento de relaciones; esto es consecuencia a que en ocasiones el docente utiliza el lenguaje específico para la enseñanza de la Matemática.

Además fue necesario conocer el criterio de algunos docentes de matemática que laboran en la institución, a través de una ficha de entrevista con la finalidad de corroborar lo manifestado por los estudiantes. Como se evidencia en la tabla 2 en las categorías de conocimiento (1 y 2), habilidades (3 y 4) y actitudes (5 y 6), todos los docentes de Matemática coinciden que los estudiantes no poseen una capacidad de análisis y síntesis, lo cual limita a tener un pensamiento crítico, por la falta de un buen conocimiento del lenguaje matemático. Además la actitud presentada por los estudiantes es el desinterés total por aprender y sobre todo la apatía por el gusto hacia la Matemática.

Tabla 2. Codificación de preguntas abiertas presentadas en la guía de entrevista

Código	Categorías (patrones o respuestas con mayor frecuencia de mención)	Frecuencia de mención
1	Dificultad de comprensión conceptos básicos	4
2	Desconocimiento del lenguaje matemático en los estudiantes	4
3	Ausencia del pensamiento crítico	4
4	Falta de capacidad de identificar y resolver problemas	4
5	Desinterés por aprender la Matemática	4
6	Apatía hacia el gusto de la Matemática	4

Conclusiones

Del cuestionario aplicado se concluye que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión e interpretación de símbolos de la lógica Matemática, desconociendo su significado, la utilidad al momento de realizar definiciones, supuestos y resolución de problemas.

Además los estudiantes afirman, el docente es limitado a la hora de utilizar el lenguaje matemático. Esto es contraproducente al momento que el estudiante necesite realizar un análisis y síntesis utilizando simbología Matemática para la resolución de problemas, pues la función esencial del lenguaje Matemático, es la comunicación, o sea, la posibilidad de comunicarse mediante signos.

Según los datos reflejados de la entrevista, el docente confirma el desinterés de los estudiantes por la utilización de símbolos lógico matemático y símbolos trigonométricos, ésta causa se fundamenta en que casi todos los estudiantes sientan una apatía hacia la Matemática, provocando un total decrecimiento en el aprendizaje de las temáticas antes expuestas.

Con los resultados descritos, se vio pertinente la elaboración de un diccionario que contenga símbolos relacionados con la lógica matemática y trigonometría, lo cual permitirá al estudiante asimilar de mejor manera todos los conocimientos, ayudándoles a ser más consistente en su análisis, síntesis y resolución de problemas. Por tal razón sugiero la utilización de esta obra como un nexo entre los textos empleados en los años de Educación General Básica y Bachillerato.

Referencias Bibliográficas

- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gómez, J. (2010). *Hacer Matemática es una forma de pensar y observar el mundo*. *Faro de Vigo*. Recuperado de <http://www.farodevigo.es/sociedad-cultura/2010/12/16/gomez-matematicas-forma-pensar-observar-mundo/500814.html>
- Coordinación de Investigación Educativa del INEVAL (2014). *Informe Ser Estudiante 2013: primeros resultados Nacionales. Publicaciones INEVAL*. Recuperado de <http://www.evaluacion.gob.ec/resultados/SE-informes>
- Puig, L. (2012). *Signos, textos y sistemas matemáticos en signos*. Recuperado de http://www.cuaed.unam.mx/math_media/anexos/articulos/Signos_Textos_sistemas_matematicos.pdf
- Puga, L. (2016). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 20, 197-220.
- Suárez, F. (2016). *Estructura del Lenguaje Verbal*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/164457051/Tema-2-Estructura-Del-Lenguaje-Verbal>
- Schunk, H. (2012). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Educación.

- Rosich, N., Nuñez, J., & Fernandez, J. (2014). *Matemática y deficiencia sensorial*. España: Síntesis, S.A.
- Vargas, R. (2016). Habilidades en lecto-escritura matemática en estudiantes del para ciencias de la Salud. Prueba de sondeo. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática Unión*, 45, 61-75.