

La Comunicación en el Proceso Enseñanza- Aprendizaje de la Matemática: Un Elemento Diferenciador

Communication in the Teaching-Learning Process of Mathematics: A Differentiating Element

César Augusto García Escobar ¹

¹Universidad de Panamá, cesargarciaescobar08@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6095-4007>, Panamá

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 13-06-2024

Revisado 27-06-2024

Aceptado 06-07-2024

Palabras Clave:

Bajo rendimiento académico

Proceso de enseñanza

Aprendizajes

Comunicación

RESUMEN

El abordaje del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática, generalmente, se ha realizado centrándose en los planes y programas de estudio, y, con menor énfasis en la forma cómo se transmiten esos conocimientos. Existe una reiterada incidencia en bajos rendimientos académicos en matemática, situación que trae como consecuencia repetencia, rezago académico, deserción escolar, aversión a la materia y sentimientos negativos de frustración e incapacidad. Los bajos rendimientos de los estudiantes pueden tener una connotación multifactorial, entre los cuales se incluyen los saberes pedagógicos del profesor y de manera muy especial la comunicación del conocimiento matemático. Al respecto, Flores (2010) señala que el formador de formadores es la pieza clave para elevar la calidad de la educación y que el tener una sólida formación en matemática no necesariamente es garantía para ser un buen profesor de matemática. Es indispensable saber enseñar, lo que lleva implícito la Comunicación del lenguaje matemático. En este artículo se aborda la importancia de la comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, como un elemento diferenciador. El propósito lleva implícito la búsqueda de nuevas y mejores formas de enseñar y aprender la matemática; el compromiso del docente de activar la mente del educando, propiciando la comunicación oral y escrita e involucrarlos en la construcción de conocimientos significativos.

ABSTRACT

The approach to the teaching-learning process of mathematics has generally been carried out focusing on study plans and programs, with less emphasis on how knowledge is transmitted. There exists a repeated incidence of low academic performance in mathematics, which results in repetition of the subject, academic delay, school dropout, aversion to the subject, and negative feelings of frustration and incapability to study math. The low performance of the students can have a multifactorial connotation, among which we can include the pedagogical knowledge of the teacher and, in a very special way, the communication of mathematical knowledge. In this regard, Flores (2010) points out that training facilitators in this area is the key to raising the quality of education, not only to possess solid knowledge of the subject. It is essential to know how to teach, which implies communication in math's teaching and learning process. In this article, we will address the importance of communication in the teaching-learning process of mathematics as a differentiating element. The purpose implies the search for new and better ways of teaching and learning mathematics; the teacher's commitment to activate the student's mind, promoting oral and written communication and involving them in the construction of significant knowledge

Keywords:

Poor academic performance

Teaching process

Learning

Communication

INTRODUCCIÓN

En este artículo nos proponemos hacer algunas reflexiones acerca del compromiso y responsabilidad que llevan sobre los hombros los formadores de formadores, es decir, los que tienen la misión y el privilegio de preparar adecuadamente a los profesores que irán a los diferentes niveles del sistema educativo a enseñar matemática. Es el resultado de una experiencia acumulada de más de 40 años como formador de docentes

de matemática, y, por otro lado, la legítima preocupación que nos genera la elevada estadística de bajos rendimientos académicos que todos los años, al finalizar el periodo académico, reporta el Ministerio de Educación, en Panamá (MEDUCA).

Sin duda se han realizado grandes esfuerzos con la intencionalidad de mejorar los resultados, procurando la actualización de las mallas curriculares y realizando jornadas de capacitación y actualización docente. Sin embargo, no se evidencian cambios sustantivos en la calidad de los aprendizajes.

La pandemia generada por el covid-19 y todas sus variantes, ha afectado duramente a la humanidad, especialmente en Salud con la lamentable pérdida de muchas vidas humanas; en la Economía con el cierre de muchos negocios, lo cual incrementó el desempleo y la pobreza; y costará tiempo y recursos económicos recuperar el daño causado a la Academia, fundamentalmente a los países en vías de desarrollo como lo son la mayoría de los países latinoamericanos.

Naturalmente que no hubo una preparación para cambiar la modalidad de clases presenciales por aulas virtuales o a distancia. Los docentes, en su mayoría, no disponían del recurso tecnológico y menos aún el manejo de la tecnología para el desarrollo de las clases sincrónicas a través de una determinada plataforma. Si esa fue la realidad del recurso docente, ¿qué podíamos esperar de los estudiantes, en un país como Panamá que se caracteriza por una mala distribución de las riquezas y donde las brechas de la desigualdad son relevantes?

Los bajos rendimientos académicos en la asignatura de matemática es una situación que preocupa y debe ocuparnos a todos los que formamos parte de la arquitectura de los sistemas educativos en los países latinoamericanos. Se trata de una situación-problema que afecta no solo al estudiante sino a todo su entorno social, dado que siendo la matemática una de las materias fundamentales, al no lograr el conocimiento y el promedio mínimo de aprobación de la asignatura, se generan sentimientos negativos de aversión a la matemática, frustración e incapacidad.

Para tener una referencia internacional de la situación planteada, solo habría que revisar los resultados obtenidos en las Pruebas para la Evaluación de Alumnos, Pruebas PISA, organizadas por OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), donde todos los países de nuestra América Latina obtuvieron una puntuación por debajo del promedio mínimo. Por ejemplo, en el año 2018 Panamá ocupó la posición número 11 de los 12 países latinoamericanos participantes, en el área de matemática. Estas pruebas evalúan a estudiantes de tercer año de escuela secundaria en las asignaturas de matemática, español (lectura) y ciencias naturales.

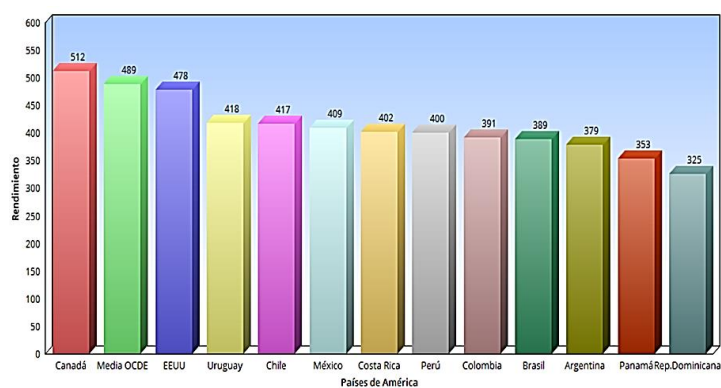


Fig. 1: Resultados en matemáticas de los 12 países de América asociados a la OCDE, con la información de las pruebas Pisa para el año 2018, (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2018)

En forma similar, si se revisan los resultados de las Pruebas ERCE: Estudios Regionales Comparativos y Explicativos, llevados a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), conducido por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREAL/UNESCO) y con el apoyo de MIDE de UC. de la Pontificia Universidad Católica de Chile como socio implementador, se observa que como país se sigue en la cola. Estas pruebas miden los logros de los aprendizajes de los alumnos de tercer y sexto grado de la educación primaria en las asignaturas de matemática, español (lectura y escritura) y en ciencias naturales. El estudio abarca un monitoreo de la meta 4.1 de los ODS y resultados que presentan información sobre el contexto socio educativo del estudiante, incluyendo la información familiar, docente e institucional.

En resumen, Panamá obtuvo en el ERCE 2019 resultados significativamente más bajos que el promedio regional en todas las pruebas y asignaturas evaluadas (UNESCO, 2021).

Tabla 2: Resultados de Panamá en el ERCE 2019 por área y grado. Comparación con el promedio regional y con el TERCE 2013, (UNESCO, 2021).

Grado	Área curricular	Puntaje promedio	Comparación con promedio de países del ERCE 2019	Brechas de género	Comparación con el TERCE 2013
3° Grado	Lectura	659	-38*	A favor de niñas	-11*
	Matemática	654	-44*	No hay diferencias	-10*
6° Grado	Lectura	652	-44*	A favor de niñas	-19*
	Matemática	645	-52*	No hay diferencias	+1*
	Ciencia	672	-30*	A favor de niñas	-3*

Los bajos rendimientos de los estudiantes pueden tener una connotación multifactorial y en el proceso de enseñanza aprendizaje existen tres ejes transversales que tienen su incidencia en los resultados, a saber: el alumno, el profesor y el contexto medio ambiental.

Entre las variables que pueden afectar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura matemática, se pueden señalar: la desigualdad social; el tiempo dedicado y método de estudio; la actitud y aptitud hacia la matemática; la formación docente; perspectivas del currículo; comunicación en la construcción de los conocimientos y evaluación de los aprendizajes, entre otros.

En este artículo se aborda la Comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, como un elemento diferenciador, donde se presenta una interacción alumno- profesor y de manera colectiva, en la construcción de los conocimientos matemáticos.

Se parte del convencimiento de que una sólida formación en matemática es necesaria, pero no suficiente. Es decir, saber mucha matemática no necesariamente garantiza ser un buen profesor de matemática. Ese conocimiento hay que complementarlo con los saberes pedagógicos, incluida la buena comunicación del discurso matemático.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo denominado La Comunicación en el Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Matemática: Un elemento diferenciador, fue elaborado considerando los criterios metodológicos expuestos por Chávez, (2007) se enmarca como una investigación analítica documental y bibliográfica descriptiva, donde se ha podido recolectar información de documentos escritos susceptibles al análisis. Este tipo de investigación constituye un procedimiento científico sistemático donde se indaga, recolecta, organiza, interpreta y se presenta información utilizando estrategia de análisis.

Otros autores como Arias la definen como “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” (2012, p.27). Con la finalidad de generar nuevos conocimientos.

De igual forma, Hernández et al. (2014) indica que una investigación documental se enfoca en el conocimiento previo o soporte documental o bibliográfico vinculante al tema objeto de estudio, conociéndose los antecedentes y quienes han escrito sobre el tema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La palabra comunicación proviene del latín *comunicatio*, y éste, a su vez, procede del sustantivo *comunicatio*, cuya traducción al español es participar en algo común (Suarez Ávila et al., 2010).

No existe unicidad de enfoques acerca de cómo se debe preparar a los jóvenes para el siglo XXI, pero existen competencias casi obligatorias entre las cuales tiene preponderancia la competencia comunicativa. Autores como Hernández (2017); Díaz Vargas (2012); (Godino, 2010) y Sepúlveda (2018), coinciden al considerar como fundamental la adecuada comunicación de contenidos en la asignatura matemática, vista con el rango de competencia profesional indispensable para alcanzar el éxito en el aula de clases.

De acuerdo con Ponte et al (2007), citado por Suarez Ávila et al. (2010), cuando la matemática se considera como un conjunto de verdades absolutas, la comunicación en la clase será un proceso unidireccional, donde hay un EMISOR- el profesor-un MENSAJE- el conocimiento matemático- y unos receptores-los estudiantes- y la preocupación del profesor se centra en hacer comprensible su mensaje, repitiéndolo si es necesario varias veces, pero evitará interferencias en la transmisión; se utiliza una perspectiva de fidelidad

al currículo, con un enfoque epistémico conductista. En cambio, cuando la matemática se asume como proceso de construcción cultural, la comunicación se convierte en un proceso de interacción y negociación de significados entre los que intervienen en la clase, con un discurso lúdico que promueve una polisemia abierta.

Según Godino y Llinares (2000), citado por Suarez Ávila et al. (2010), una parte sustancial de la investigación en educación matemática se ocupa de estudiar las relaciones entre el profesor, los estudiantes y la tarea de matemática en la clase.

El método tradicional de la enseñanza de la matemática donde el estudiante es un simple receptor hace que el aprendizaje sea repetitivo, mecánico y sin sentido para los estudiantes. Convertir el aula de clases de matemática en un laboratorio, donde los estudiantes generen experiencias enriquecedoras y con sentido, donde se reflexiona, se participa activamente, en forma oral o escrita, en el planteamiento y la resolución de problemas, debe ser el gran desafío y compromiso del docente.

Al considerar la formación de docentes de matemática competentes, se inicia necesariamente, en el dominio y comprensión por parte de los futuros docentes de los contenidos que constituyen la materia de su enseñanza, la destreza para su apropiado manejo y aplicación y la habilidad para comunicar convenientemente el contenido matemático., en la investigación de Hernández-Suárez et al., (2017) se propusieron establecer el nivel de conocimiento y uso del lenguaje matemático entre los estudiantes que serían formadores de matemáticas; determinar el nivel de habilidad matemática empleada y su competencia para comunicar por escrito sus conocimientos. Encontraron que los estudiantes muestran desconocimiento y mal uso del lenguaje y la simbología matemática, de las reglas de la lógica y escasa capacidad de razonamiento, lo cual genera dificultades para comprender y resolver problemas matemáticos. Destacaron que, de los futuros docentes de matemática, solo una tercera parte demostró conocer y usar correctamente el lenguaje matemático.

En tal sentido, Riscanevo & Jiménez (2017) señalan que considerar el aprendizaje y la experiencia que el sujeto dispone en relación con su formación no solo es el sujeto de la experiencia, sino es también el sujeto del aprendizaje. De tal manera que al profesor de matemáticas que participa en el proceso de constitución de una comunidad de prácticas, siempre le acontece algo, es decir, siempre aprende y esa intención de asumir que aprender, desde la perspectiva de la práctica social, es posibilitar al profesor de matemática que pueda vivir una experiencia y en ella identificar lo que se considera valioso de contar, de comunicar a sus estudiantes, exponen la necesidad de investigar sobre la experiencia de aprender, no solo para continuar recalando lo que la experiencia no es, sino para reconocer que la relación experiencia y aprendizaje es formativa, por lo tanto ampliará las posibilidades de comunicarse con sus estudiantes.

En este mismo sentido Jiménez (2020) indaga numerosos estudios que muestran lo variable que resulta la comunicación en el salón de clases, desde aquella tradicional y unidireccional en que el profesor sólo presenta información, como un pretendido mensaje a través del lenguaje matemático; hasta otra, en la cual en el salón de clase hay un ambiente de indagación matemática, de formación, presentación y negociación de significados, con una comunicación multidireccional, de tal forma que puede afirmarse que una buena comunicación parte del tipo de mensaje que el profesor presente en su aula, y resalta la existencia de un consenso en que una clase de matemáticas donde hay una buena comunicación, sería aquella donde los alumnos se involucran en la práctica del discurso llamado matemática.

Por otro lado, los vertiginosos cambios introducidos en la sociedad por el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación obligan la incorporación de una formación tecnológica tanto a los profesores como a los estudiantes. Esto significa, además, la capacitación adecuada para que los docentes estén realmente preparados para desarrollar sus clases virtuales con una efectiva y real comunicación con sus estudiantes, garantizando la calidad de los aprendizajes.

Las consideraciones que se han planteado para la fundamentación de la importancia de la Comunicación en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática y de la comprensión del lenguaje matemático, están apoyadas con diversas posiciones epistemológicas, ontológicas y pedagógicas, las cuales nos han permitido profundizar en el interés investigativo de estas dimensiones del quehacer educativo y psicológico en general, pero muy especialmente enfocado hacia la matemática. En esencia, para la construcción de conocimientos significativos y duraderos, se requiere de una buena y efectiva comunicación entre el docente y sus estudiantes, cumpliendo cada vez que sea necesario con el proceso de retroalimentación de los contenidos. Hacemos énfasis en señalar que la comprensión del lenguaje, la comunicación bien entendida, es vital para la construcción de los conocimientos matemáticos.

Muchas investigaciones, teorías y posiciones relacionadas con el origen del lenguaje y su evolución han sido revisadas para la elaboración de este artículo. Una persona que de manera sobresaliente se ha dedicado al estudio de la lingüística es Noam Chomsky, quien a su avanzada edad sigue siendo un referente y asesor sobre la construcción y uso adecuado del lenguaje.

Los aportes de Pimm (1990) también han sido muy determinantes en las investigaciones del lenguaje matemático; las formas de hablar y escribir deben ser examinadas y analizadas, así como las interacciones verbales de los estudiantes en el aula de clase. La deficiente o nula comprensión lectora de los textos de matemática, origina aversión a la asignatura, frustración, bajos rendimientos académicos, rezago y deserción escolar.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con la literatura consultada puede señalarse que el alumnado que asiste a las aulas de clases proviene de sectores con diversidad socioculturales, educativos y económicos; con variados tipos de dificultades, lo cual debilita el proceso de enseñanza- aprendizaje en matemática, especialmente de tipo comunicacional y la solución de problemas. Naturalmente, estas situaciones les exigen a los profesores ser más reflexivos, flexibles y creativos, al momento de diseñar e implementar las estrategias didácticas que les permitan interactuar con los estudiantes, aproximándose a sus diferentes estilos de aprendizaje, motivaciones, necesidades y a sus fortalezas. De igual manera, reforzarles en los aspectos que necesitan ser retroalimentados para que puedan avanzar en sus procesos de formación y lograr sus expectativas de aprendizaje.

Es necesario fortalecer los conocimientos de los docentes sobre la metodología de la enseñanza, haciendo énfasis en la comprensión lectora para poder trascender a las categorías de aplicación (solución de problemas) y análisis de los resultados.

Entre las estrategias para lograr que los estudiantes se instruyan con pensamiento crítico y reflexivo, que favorezca el aprendizaje comprensivo, se requiere que el docente diseñe y desarrolle actividades participativas, gamificadas; lo cual implica que el formador debe tener una sólida preparación epistémica, excelente praxis pedagógica y amplio dominio del lenguaje matemático.

Se concluye que la comunicación del lenguaje matemático es un proceso complejo, que lleva al alumno a formar un pensamiento organizado y crítico ante la realidad en el que le corresponde actuar, lo cual favorecerá la construcción de conocimientos matemáticos significativos.

Para lograr una adecuada orientación de los estudiantes, el docente requiere que dentro de su programa de formación se incluyan temas de comunicación, de la diversidad en el uso de las formas del lenguaje, primordialmente del lenguaje matemático, el cual en sí mismo es especializado y complejo, pero requiere del lenguaje ordinario para la verdadera integración del docente y sus estudiantes.

REFERENCIAS

- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta.* Fideas G. Arias Odón. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W5n0BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Arias+\(2012\)+&ots=kZjQdrrv15&sig=j8g4Cdc_7PsoehYQ99U-XZ08qAs](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W5n0BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Arias+(2012)+&ots=kZjQdrrv15&sig=j8g4Cdc_7PsoehYQ99U-XZ08qAs)
- Chávez, N. (2007). *Introducción a la investigación educativa* (Segunda edición). Editorial Universal. <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=4556>
- Díaz Vargas, C. (2012). *Evolución de la competencia comunicativa matemática en un contexto de master de formación de profesores de matemática. La evolución de Ester.* https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Vargas-Diaz/publication/277953900_Evolucion_de_la_competencia_comunicativa_matematica_en_un_contexto_de_master_de_formacion_de_profesores_de_matematica_La_evolucion_de_Ester/links/55770ee608aeb6d8c01cdb81/Evolucion-de-la-competencia-comunicativa-matematica-en-un-contexto-de-master-de-formacion-de-profesores-de-matematica-La-evolucion-de-Ester.pdf
- Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica. Universidad de Granada, España.* https://www.academia.edu/download/31875351/perspectiva_ddm.pdf
- Hernández, A. L. (2017). *La metodología de la enseñanza para la comprensión en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de la Educación Superior: El caso de la Universidad de El Salvador. Revista INVENTUM, 12(23).* <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/1544>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación.* McGraw-Hill. Interamericana Editores S.A. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R., & Gamboa-Suárez, A. A. (2017). *Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. Revista de investigación,*

- desarrollo e innovación*, 7(2), 287-299. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2027-83062017000100287&script=sci_arttext
- Jiménez, A. (2020). Desafíos de la investigación en educación Matemática. *Praxis & Saber*, 11(26), Article 26. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.11419>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2018). *Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2018). Informe PISA 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes.* https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/5943_d_InformePISA2018-Espana1.pdf
- Pimm, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula* (Vol. 15). Ediciones Morata. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=f6Pjwz9ICKMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Pimm,+D.+\(1999\).+El+lenguaje+matem%C3%A1tico+en+el+aula.+Madrid:+Morata&ots=kh2v-Ri5DB&sig=NCBFvXCs6KVhIb0tYrkDhTu4gLk](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=f6Pjwz9ICKMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Pimm,+D.+(1999).+El+lenguaje+matem%C3%A1tico+en+el+aula.+Madrid:+Morata&ots=kh2v-Ri5DB&sig=NCBFvXCs6KVhIb0tYrkDhTu4gLk)
- Riscanevo Espitia, L. E., & Jiménez Espinosa, A. (2017). El aprendizaje del profesor de matemáticas como campo investigativo. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 19(28), 173-196. <https://doi.org/10.19053/01227238.6247>
- Sepúlveda Delgado, O. (2018). *El conocimiento didáctico-matemático del profesor universitario.* <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3927>
- Suarez Ávila, N. Y., Galindo Mendoza, S. M., & Jiménez Espinosa, A. (2010). La comunicación: Eje en la clase de matemáticas. *Praxis & Saber*, 1(2), 173. <https://doi.org/10.19053/22160159.1104>
- UNESCO. (2021). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019): Reporte nacional de resultados; Panamá—UNESCO Biblioteca Digital.* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380251>