



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,
Volumen 8, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3

LA INFLUENCIA DEL DEL LENGUAJE MATEMÁTICO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

**THE INFLUENCE OF MATHEMATICAL LANGUAGE ON
THE MATHEMATICS LEARNING PROCESS**

Olga Lilian Mendoza Talledo

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas – Ecuador

Oreste Beato Díaz

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas – Ecuador

Joe Gerald Guillen Garcia

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas – Ecuador

Jean Christian Pacheco Gomez

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas – Ecuador

Gilberth Alexi Palma Holguin

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas - Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11795

La influencia del lenguaje matemático en el proceso de aprendizaje de las matemáticas

Olga Lilian Mendoza Talledo¹olga.mendoza@utm.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-6053-562X>

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas. Ecuador

Oreste Beato Díazorestes.beato@utm.edu.ec<https://orcid.org/0000-0003-0419-5434>

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas. Ecuador

Joe Gerald Guillen Garciajoe.guillen@utm.edu.ec<https://orcid.org/0000-0003-3520-003X>

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas. Ecuador

Jean Christian Pacheco Gomezjean.pacheco@utm.edu.ec<https://orcid.org/0009-0003-4737-2987>

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas. Ecuador.

Gilberth Alexi Palma Holguingilberth.palma@utm.edu.ec<https://orcid.org/0000-0003-0492-1635>

Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas. Ecuador

RESUMEN

El aprendizaje humano está vinculado al lenguaje. Este trabajo analiza la relación entre el lenguaje matemático y el aprendizaje de las matemáticas, resaltando la necesidad de cambiar las metodologías de enseñanza hacia un enfoque sociocognitivo. Aunque el lenguaje matemático es preciso y sin ambigüedades, mantiene una conexión con la realidad. Estudios han explorado el papel del lenguaje interior en la resolución de problemas matemáticos, destacando la importancia de entender estas dinámicas para mejorar la educación. Se argumenta que es crucial adoptar un paradigma educativo que desarrolle capacidades y valores esenciales, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, donde el lenguaje específico es fundamental. En Ecuador, el INEVAL ha identificado problemas significativos en el aprendizaje de matemáticas. Evaluaciones a estudiantes muestran deficiencias en conceptos básicos, comparadas también con otros países latinoamericanos, lo que resalta la necesidad de mejorar los procesos educativos. Investigaciones en la Universidad Técnica de Manabí muestran que los estudiantes necesitan comprender el significado real de las expresiones matemáticas. Los docentes deben enfatizar el uso correcto y significativo del lenguaje matemático, relacionando conceptos abstractos con ejemplos concretos. El estudio utilizó un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, y la prueba T para muestras independientes mostró mejoras significativas en el aprendizaje tras la intervención educativa. El dominio del lenguaje matemático es crucial para desarrollar el pensamiento crítico y lógico, y facilitar la resolución de problemas e innovación tecnológica. Un programa educativo enfocado en la enseñanza explícita del lenguaje matemático puede mejorar significativamente la comprensión y el desempeño de los estudiantes.

Palabras clave: lenguaje matemático, educación matemática, motivación, aprendizaje

¹ Autor principal.

Correspondencia: olga.mendoza@utm.edu.ec



The Influence Of Mathematical Language On The Mathematics Learning Process

ABSTRACT

Human learning is linked to language. This work analyzes the relationship between mathematical language and mathematics learning, highlighting the need to change teaching methodologies towards a sociocognitive approach. Although mathematical language is precise and unambiguous, it maintains a connection with reality. Studies have explored the role of inner language in solving mathematical problems, highlighting the importance of understanding these dynamics to improve education. It is argued that it is crucial to adopt an educational paradigm that develops essential capacities and values, especially in the teaching of mathematics, where specific language is fundamental. In Ecuador, INEVAL has identified significant problems in mathematics learning. Student evaluations show deficiencies in basic concepts, also compared to other Latin American countries, which highlights the need to improve educational processes. Research at the Technical University of Manabí shows that students need to understand the real meaning of mathematical expressions. Teachers should emphasize the correct and meaningful use of mathematical language, relating abstract concepts to concrete examples. The study used a mixed qualitative-quantitative approach, and the independent samples T test showed significant improvements in learning after the educational intervention. Mastery of mathematical language is crucial to develop critical and logical thinking, and facilitate problem solving and technological innovation. An educational program focused on the explicit teaching of mathematical language can significantly improve students' understanding and performance.

Keywords: mathematical language, mathematics education, motivation, learning



INTRODUCCIÓN

"Es casi imposible abordar el aprendizaje humano sin la intervención y participación del lenguaje" (Ribes-Iñesta, 2007, p. 12). El objetivo principal es fomentar un espacio de reflexión sobre la conexión entre el lenguaje matemático y el proceso de adquirir conocimientos en matemáticas. Además, se busca generar conciencia sobre la necesidad de cambiar el enfoque y la mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

El lenguaje matemático tiene la ventaja de ser preciso, inequívoco y libre de ambigüedades, a diferencia de los lenguajes naturales. Esto se debe a que utiliza símbolos y reglas sintácticas bien definidas en lugar de metáforas. Sin embargo, su autonomía respecto a lo real es sólo parcial. (Gomez, 2014)

Aunque los objetos matemáticos son abstractos y sus propiedades se derivan lógicamente a partir de axiomas, muchas ramas de las matemáticas surgieron de la necesidad de describir, modelar y predecir fenómenos del mundo real. Por ejemplo, el cálculo diferencial para entender el movimiento, la geometría para medir espacios físicos, la estadística para analizar datos.

Por ejemplo, diferentes estudios se han centrado en explorar el rol que cumpliría el lenguaje interior en la resolución de problemas, específicamente de niños y adolescentes frente a problemas lógico-matemáticos (Damianova et al, 2012; Dasilveira & Gomes Barbosa, 2012; Villagrán, et al, 2002); el papel que tendría en la capacidad de ejecutar planes y tomar decisiones (Baddeley & Hitch, 2000; Lidstone, et al, 2010); el rol en la lectura, la comprensión y la memoria (Abramson & Goldinger, 1997; Larsen, Schrauf, Fromholt, & Rubin, 2002) ; la neuroanatomía del lenguaje interior y las zonas cerebrales involucradas (Girbau, 2007; Morin, 2005; Morin & Hamper, 2012); el habla interior y su función en el desarrollo de múltiple self (Bakthin, 1981; Bakthin, 1984; Hermans & Dimaggio, 2004; Hermans & Hermans-Konopka, 2010), entre otros. Finalmente, existen trabajos que han intentado completar el modelo teórico del fenómeno del lenguaje interior, evidenciándose en algunos de ellos un intento por abordar, a nivel teórico, otras posibles funciones del fenómeno diferentes a la resolución de problemas y control del pensamiento (Cresswell, 2013; Fossa, 2017; Rosenthal, 2012)

Se plantea que el problema radica en comprender que las metodologías empleadas en la enseñanza de cualquier disciplina no siempre representan un factor de mejora en los procesos educativos. Se argumenta que es crucial propiciar un cambio de paradigma en la educación, alejándose del modelo

conductista aún presente en las aulas y propio de los siglos XIX y XX. Se aboga por adoptar un enfoque sociocognitivo que sitúe la educación en el siglo XXI, orientándola hacia el desarrollo de capacidades y valores, considerando los contenidos y métodos como meros medios para alcanzar dicho desarrollo, fundamental para toda la vida. Se destaca que, en la sociedad del conocimiento, el aprendizaje prevalece sobre la enseñanza, y se reconoce al ser humano como un aprendiz a lo largo de toda su vida (Román, 2005, p. 9).

La propuesta es avanzar hacia una educación, una escuela y una universidad nuevas, que no solo transmitan la cultura, sino que también cultiven la inteligencia, entendida como procesos cognitivos y afectivos (Román, 2005, p. 14). Para lograr este objetivo, se requiere establecer niveles óptimos de comunicación, especialmente en el ámbito de la enseñanza de la matemática, que posee su propio lenguaje. El presente trabajo analiza la relación entre el lenguaje y el aprendizaje.

En el contexto ecuatoriano, se evidencia un problema significativo en el aprendizaje de la matemática, según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). Tras evaluar a 45,000 estudiantes en varias áreas, incluida la matemática, se revela que esta sigue siendo una dificultad para los estudiantes. Por ejemplo, en el 4° año de educación básica, el 25% no alcanza niveles elementales en matemáticas; en 7° año, el 30% muestra esta tendencia. En 3° año de bachillerato, el 31% de los evaluados no domina los números (Informe INEVAL, 2015).

Además, se considera relevante comparar el desempeño de los estudiantes en matemáticas en Ecuador con el resto de los países latinoamericanos. Se recurre al informe de la segunda entrega de resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), coordinado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (Chile - Julio de 2015).

Los datos provienen de un amplio estudio que incluyó a 1346 estudiantes de primer, segundo, tercer, cuarto y quinto semestre de varias carreras de la Universidad Técnica de Manabí en periodo Septiembre 2023 – Enero 2024

Se evidencia un reto significativo en Ecuador y la región en lograr que los estudiantes adquieran habilidades avanzadas en matemáticas, lenguaje y ciencias naturales. Aunque Ecuador se encuentra en la media regional en matemáticas, se resalta la necesidad urgente de revisar procesos educativos para mejorar la calidad.



Los resultados impactan la educación superior, ya que los estudiantes llegan sin las competencias básicas necesarias. Se plantea la necesidad de revisar enfoques educativos tradicionales y fomentar la adquisición de habilidades, destrezas y valores. Se comparte la perspectiva de Tébar L., quien describe al profesor como un mediador del aprendizaje, un intermediario que amplifica, adapta, organiza y diseña procesos formativos.

Los resultados de las pruebas PISA, demuestran que los estudiantes no están en capacidad de enfrentarse a un problema complejo de la vida real y resolverlo (Bustamante & Linares, 2014); Además, el rendimiento de los estudiantes en pruebas estandarizadas está íntimamente ligado a la formación académica y profesional de los docentes (Giraldo & Quintero, 2014) por lo tanto, la formación inicial es más efectiva si los aspirantes a profesores aprenden las matemáticas universitarias de manera similar a la que se considera que sería deseable como práctica escolar y además se articula un programa por competencias donde se deben conocer los fundamentos de la disciplina matemática ; su papel en la sociedad y en la cultura; su desarrollo histórico; su estructura y el modo en que las subdisciplinas que la forman están relacionadas; la importancia del lenguaje en que se comunica, entre otros (Gómez-Chacón, 2005; Riscanevo-Espitia, 2016)

En este sentido, es importante que los estudiantes no sólo dominen la manipulación sintáctica de expresiones matemáticas, sino que también desarrollen una comprensión semántica, es decir, de su significado y referencia a elementos y relaciones reales. Esto permite aplicar el lenguaje matemático para representar y resolver problemas concretos.

Para lograrlo, los docentes deben poner énfasis en que los alumnos reconozcan el referente real de los conceptos matemáticos, utilicen representaciones gráficas y ejemplos de la vida cotidiana que doten de significado a los formalismos abstractos. De esta manera se potencia el poder del lenguaje matemático al vincularlo con su capacidad de modelar la realidad.

“El lenguaje matemático puede manifestarse coloquialmente, cuando se expresa en forma oral o escrita. También puede formularse visualmente, cuando se hace presente a través de un simple gráfico a mano alzada o el realizado por un software o una imagen impresa.” (Carranza, 2018)

Por ello, es fundamental para comunicar y aprender conceptos matemáticos. Sin embargo, muchos estudiantes de secundaria no lo utilizan ni comprenden rigurosamente. Esto genera dificultades cuando

inician estudios universitarios:

- Incapacidad de interpretar enunciados, teoremas y demostraciones expresados con el lenguaje formal matemático. Esto impide entender lo que se quiere transmitir.
- Confusión al intentar traducir del lenguaje natural al formal, cometiendo errores en el uso de símbolos, convenciones y reglas sintácticas.
- Problemas para comunicar sus propias ideas y soluciones matemáticas por desconocer la simbología adecuada.
- Dificultad para validar resultados y realizar demostraciones formales según los cánones de las matemáticas.
- Limitación para relacionar conceptos y utilizarlos en resolución de problemas, al no comprender su significado profundo expresado en notación matemática.

Es clave que los profesores ayuden a los alumnos a familiarizarse con el lenguaje matemático desde temprano, enfatizando en:

- Explicar rigurosamente el significado de los símbolos antes de usarlos.
- Ejemplificar traducciones del lenguaje natural al formal.
- Requerir el uso correcto de la notación en sus ejercicios y evaluaciones.
- Vincular los formalismos con ejemplos concretos para darles sentido.

Dominar el lenguaje matemático es una competencia fundamental para el aprendizaje profundo y el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo en esta disciplina. Los profesores deben asegurarse de que los estudiantes lo comprendan y utilicen efectivamente. (Radillo Enríquez, 2005)

Vale la pena aclarar, que la implementación de un programa educativo enfocado en enseñar explícitamente el significado del lenguaje matemático mejorará significativamente la comprensión conceptual y el desempeño en matemáticas de estudiantes de secundaria, en comparación con un grupo control que no reciba dicha intervención.

Ahora bien, como se ha expuesto, la falta de dominio del lenguaje matemático dificulta la interpretación de enunciados, teoremas y problemas; la comunicación de ideas matemáticas; la validación de resultados; y la vinculación entre conceptos formales y sus aplicaciones (Lucas & Aray, 2023).

Al implementar un programa que enfatice la enseñanza directa de la simbología, sintaxis y terminología

matemática se espera que los estudiantes mejorarán su capacidad para comprender textos matemáticos, traducir entre lenguaje natural y formal, utilizar correctamente símbolos y reglas, comunicar soluciones y razonar lógicamente.

Esto se traducirá en un mayor entendimiento conceptual de las matemáticas y un mejor desempeño en tareas como resolución de problemas, demostraciones y aplicaciones. Diversos estudios respaldan que conocer el lenguaje es clave para el dominio matemático.

Al comparar con un grupo control sin intervención, se podrá determinar el efecto diferencial del programa propuesto sobre la comprensión matemática. Los resultados se analizarán mediante pruebas estandarizadas y medición del progreso individual.

La instrucción de diversas ramas de las matemáticas, como el álgebra lineal, el cálculo diferencial, el cálculo integral, el cálculo vectorial y las ecuaciones diferenciales, requiere comprensión, reflexión e internalización para abordar adecuadamente conceptos contemporáneos. Esto puede lograrse mediante la guía del docente y el uso de herramientas tecnológicas innovadoras que faciliten la enseñanza, permitiendo así alcanzar los conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos del siglo actual (Aray et al., 2020).

Es importante destacar que la práctica del ajedrez, más que un simple juego, implica un ejercicio de inteligencia multifacético que puede potenciar diversas habilidades cognitivas y mentales, lo que contribuye a una mejor capacidad para resolver problemas, realizar cálculos y razonamientos matemáticos mejorando así la comunicación matemática (Bazurto et al., 2021).

En el diseño de juegos educativos, existen marcos conceptuales como el MDA (Mecánica, Dinámica, Estética) propuesto por Hunicke (2001), que pueden ayudar a comprender y mejorar el lenguaje matemático (Quijano et al., 2023). Además, introducir elementos como misiones seleccionables, mini juegos y roles dentro del juego puede hacer que la experiencia sea más atractiva y estimulante, fomentando así un aprendizaje más efectivo del lenguaje matemático (Alberto & Francisco2b; Díaz et al., 2023).

DESARROLLO

La investigación se centró en explorar la efectividad del lenguaje matemático en el proceso de aprendizaje de las matemáticas., utilizando un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo. Se llevó a cabo

un estudio práctico con el objetivo de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la materia de matemáticas mediante el reconocimiento de los diversos estilos de aprendizaje, al mismo tiempo que proporcionaba a los docentes una estrategia efectiva para la enseñanza.

El estudio se realizó a 1346 estudiantes de primer, segundo, tercer, cuarto y quinto semestre de algebra lineal, estadística, estadística descriptiva, introducción a la lógica, lógica y conjuntos, cálculo integral, cálculo avanzado, y ecuaciones diferenciales ordinarias en varias carreras de la Universidad Técnica de Manabí en periodo Septiembre 2023 – Enero 2024

Prueba T para Muestras Independientes				
		Estadístico	gl	p
A	T de Student	-25.2	2690	< .001
	T de Welch	-25.2	2680	< .001
	U de Mann-Whitney	472020		< .001

Nota. $H_a \mu_A \neq \mu_B$

La prueba T para muestras independientes se ha utilizado para comparar dos grupos. Aquí está el análisis de los datos proporcionados:

RESULTADOS

1. T de Student:

- Estadístico T: -25.2
- Grados de libertad (gl): 2690
- Valor p: < .001

2. T de Welch:

- Estadístico T: -25.2
- Grados de libertad (gl): 2680
- Valor p: < .001

3. U de Mann-Whitney:

- Estadístico U: 472020
- Valor p: < .001

Interpretación

1. T de Student:

- La prueba T de Student compara las medias de dos grupos independientes asumiendo que las varianzas de los dos grupos son iguales.
- El estadístico T es -25.2, lo cual indica una diferencia significativa entre los grupos.
- Los grados de libertad (2690) son suficientes para proporcionar una prueba robusta.
- Un valor p < .001 indica que la diferencia observada es altamente significativa y no se debe al azar. Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula (H_0) que establece que no hay diferencia entre las medias de los dos grupos ($\mu A = \mu B$).

2. T de Welch:

- La prueba T de Welch es similar a la prueba T de Student, pero no asume la igualdad de varianzas entre los grupos.
- Los resultados son casi idénticos a los de la prueba T de Student (estadístico T: -25.2, gl: 2680, p < .001), lo que refuerza la robustez del resultado, indicando una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos.

3. U de Mann-Whitney:

- Esta es una prueba no paramétrica que compara las medianas de dos grupos independientes, siendo útil cuando no se puede asumir que los datos siguen una distribución normal.
- El estadístico U de Mann-Whitney es 472020, y el valor p < .001 también indica una diferencia significativa entre los grupos.

Todas las pruebas (T de Student, T de Welch y U de Mann-Whitney) sugieren que existe una diferencia significativa entre los grupos A y B. El valor p < .001 en todas las pruebas nos lleva a rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa (H_a) que indica que las medias de los grupos son diferentes ($\mu A \neq \mu B$). Esto significa que las diferencias observadas en los datos son estadísticamente significativas y es poco probable que hayan ocurrido por azar.

CONCLUSIONES



Tras la enseñanza del lenguaje matemático se pudo mejorar el aprendizaje de de las diferentes materias de matemáticas en los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, se llegaron a las siguientes conclusiones:

El lenguaje matemático es esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje por su capacidad para expresar ideas y conceptos con claridad y precisión, fomentando así una comunicación efectiva entre estudiantes y profesores. Promueve el desarrollo del pensamiento crítico y lógico, y facilita la conexión entre diferentes conceptos y áreas del conocimiento, lo que conduce a una comprensión más integral.

Además, es crucial para la resolución de problemas, ya que permite formular, interpretar y solucionar problemas matemáticos eficientemente. Su universalidad brinda acceso a conocimientos globales y fomenta la colaboración internacional. Asimismo, el lenguaje matemático ayuda en el desarrollo de la capacidad de abstracción, esencial para entender conceptos complejos y avanzar en niveles superiores de las matemáticas y otras ciencias. También es una herramienta vital para la innovación tecnológica y mejora la comunicación científica, permitiendo compartir y comprender descubrimientos y avances de manera efectiva. En resumen, el dominio del lenguaje matemático prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro y contribuye significativamente a su desarrollo intelectual y profesional.

REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS

- Álvarez, N. (2017). Estrategia metodológica para el aprendizaje de las matemáticas, en el 7° año de E.G.B. de la unidad educativa comunitaria intercultural bilingüe Quilloac, período 2016-2017 (Trabajo de Titulación). Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14497/4/UPS-CT007138.pdf>
- Alberto, A. A. C., & Francisco2b, P. Q. O. Rendimiento en aritmética de aspirantes en carreras de salud del Instituto de Admision y Nivelacion (IAN) de la Universidad Técnica de Manabí (UTM). XXXII Jornadas Venezolanas de Matematicas, 34.
- Andrade, C. A. A., & Quijano, O. F. P. (2023). Teaching Quadratic Equation using Symbaloo's Lessons Plan. *Revista Científica Sinapsis*, 23(1).
- Aray, C., Guerrero, Y., Montenegro, L., & Navarrete, S. (2020). La superficialidad en la enseñanza de la trigonometría en el bachillerato y su incidencia en el aprendizaje del cálculo en el nivel universitario. *ReHuSo*, 5(2), 62-69. Retrieved from



<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/2377/2542>

Araya, R., Arias Ortiz, E., Bottan, N. L., & Cristia, J. (2019). ¿Funciona la gamificación en la educación? Evidencia experimental de Chile (No. IDB-WP-982). IDB Working Paper Series.

<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/208170/1/IDB-WP-0982es.pdf>

Bazurto, J., Aray, C., Navarrete, S., Montenegro, L., & Guerrero, Y. (2021). Contribución del ajedrez al aumento de la capacidad de comprensión matemática. ReHuSo, 6(1), 154-152. doi:10.5281/zenodo.5513120, <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/4003>

Bono Cabré, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales [Universidad de Barcelona]. [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D. cuasi y longitudinales.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D._cuasi_y_longitudinales.pdf)

Contreras, R., & Eguia, J. (2016). Gamificación en aulas universitarias. Institut de la Comunicació: Bellaterra, Spain, 2016.

[https://www.researchgate.net/publication/319629646 Gamificacion en aulas universitarias](https://www.researchgate.net/publication/319629646_Gamificacion_en_aulas_universitarias)

Correa Álvarez, I. M., & Uyaguari Valverde, L. M. (2020). Sistematización de Experiencias de las Prácticas: Propuesta didáctica basada en Gamificación para la multiplicación en 4º de Educación Básica 2019-2020. Universidad nacional de educación.

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1396/1/Correa%2C%20I.%20y%20Uyaguari%20trabajo.pdf>

Díaz, O. B., Andrade, C. A., Alcívar, Y. G., & Palma, L. M. (2023). La formulación y tratamiento de problemas para el logro de un aprendizaje significativo de las matemáticas. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 16(12), 204-213.

Gallardo-López, J. A., & Vázquez, P. (2018). TEORÍAS DEL JUEGO COMO RECURSO EDUCATIVO.

[https://www.researchgate.net/publication/324363292 TEORIAS DEL JUEGO COMO RECURSO EDUCATIVO](https://www.researchgate.net/publication/324363292_TEORIAS_DEL_JUEGO_COMO_RECURSO_EDUCATIVO)

Gede Putra Kusuma, Evan Kristia Wigati, Yesun Utomo, Louis Khrisna Putera Suryapranata, Analysis of Gamification Models in Education Using MDA Framework, Procedia Computer Science, Volume 135, 2018, Pages 385-392, ISSN 1877-0509,

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.187>.



- Graterol, R. (2011). Pasos a seguir en la Investigación de Campo Importancia de la recolección de datos. In Universidad de Los Andes. <https://jofilop.files.wordpress.com/2011/03/metodos-de-investigacion.pdf>
- Intriago-Delgado, Y. M., Vergara-Ibarra, J. L., & López-Fernández, R. (2023). Uso de los recursos didácticos, desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría plana. *MQRInvestigar*, 7(3), 2278–2296. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2278-2296>
- Hernández Cárdenas, A. (2019). La gamificación en aplicaciones móviles como apoyo para el aprendizaje de las matemáticas en la escuela secundaria. In *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jweia.2017.09.008%0A>
- Hallifax, S., Serna, A., Marty, J., & Lavoué, E. (2019). Adaptive Approach to the Gamification in Education. *Researchgate*, 368-379. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/324430336_Adaptive_Gamification_for_Learning_Environments
- Hunicke R, Leblanc M, Zubek R. MDA: un enfoque formal para el diseño y la investigación de juegos. En *En proceso. XIX Congreso Nacional de Inteligencia Artificial*; 2001; San José, CA: AAAI Press. pag. 1-5.
- Jiménez, A. (n.d.). Metodo analítico y sintetico. https://www.academia.edu/16835717/Metodo_analitico_y_sintetico
- Lino-Calle, V. A., Barberán-Delgado, J. A., López-Fernández, R., & Gómez-Rodríguez, V. G. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *MQRInvestigar*, 7(3), 2297-2322.
- López, M., Lantarón, S., Merchán, S., & Rodrigo, J. (2018). CAJAS LÓGICAS. <https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/jornadas/jornadas2018/j3/03-Gamificacion-ie18upm.pdf>
- Lucas Avila, G. E. ., & Aray Andrade, C. A. . (2023). Geogebra como herramienta didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de secciones cónicas en bachillerato. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 386–400.



<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.747>

Macías, A. V. (2017). La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas. 1–156.

<http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1171>

Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda Académica*, 7(1), 27.

https://docentia.webnode.es/_files/200000031-e2181e310b/ia.pdf

Ortegon Yáñez, M. E. (2016). Gamificación de las matemáticas en la enseñanza del valor posicional de cantidades. *Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)*, 55.

https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4704/ORTEGONYAÑEZ%2CMARTHAE MILIA_Censurado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ortiz, E., & Benavides, L. (2021). La gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en tiempos de pandemia del covid 19. diseño de herramienta educativa basada en lagamificación. Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Guayaquil.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53258/1/BFILO-PD-INF10-21-004.pdf>

Quijano, O. F. P., Andrade, C. A. A., Cano, H. C., Almeida, B. J. V., & Rodríguez, C. A. M. (2023). Optimización del aprendizaje de dominio y rango de funciones reales utilizando Lesson Plans de Symbaloo. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(12), 664-678.

