

Reflexiones desde el aula: Mas allá de los algoritmos para una enseñanza innovadora de las matemáticas en Panamá

Reflections from the classroom: Beyond algorithms for innovative teaching of mathematics in Panama

Daysi N. Jackson T.*¹ 

¹Docente, Colegio San Carlos, Ministerio de Educación, Panamá

*Autor por correspondencia: Daysi N. Jackson T., noemijackson14a@gmail.com

Recibido: 12 de enero de 2025

Aceptado: 26 de junio de 2025

Resumen

Los bajos resultados en matemáticas tienen implicaciones significativas para el futuro de Panamá. Un desempeño deficiente en esta área limita las oportunidades de los estudiantes de acceder a estudios superiores y a empleos de calidad. Además, dificulta la innovación y el desarrollo de un capital humano altamente cualificado, lo cual es esencial para competir en la economía global. Los datos de evaluaciones nacionales, regionales e internacionales nos alertan sobre la urgencia de tomar medidas para garantizar que nuestros estudiantes adquieran las competencias matemáticas necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Aunque un análisis detallado de estos resultados queda fuera del alcance de este trabajo, los datos presentados son suficientes para corroborar la existencia de deficiencias significativas en el dominio de las matemáticas y justificar la necesidad de implementar estrategias de mejora. Se ha observado a lo largo de los años que la enseñanza tradicional de las matemáticas a menudo se centra en la memorización de fórmulas y procedimientos, lo que limita el desarrollo de un pensamiento matemático auténtico. Este ensayo reflexiona sobre la práctica de aula y se comparten algunas estrategias que se han desarrollado para hacer de las matemáticas una experiencia más significativa y enriquecedora.

Palabras clave: Matemáticas, evaluación, motivación, innovación educativa, aprendizaje activo.

Abstract

Low performance in mathematics has significant implications for Panama's future. A poor performance in this area limits students' opportunities to access higher education and quality employment. Moreover, it hinders innovation and the development of a highly skilled workforce, which is essential for competing in the global economy. Data from national, regional, and international assessments highlight the urgent need to take action to ensure that our students acquire the mathematical competencies necessary to meet the challenges of the 21st century. Although a detailed analysis of these results is beyond the scope of this paper, the data presented are sufficient to corroborate the existence of significant deficiencies in the mastery of mathematics and justify the need to implement improvement strategies. It has been observed over the years that traditional mathematics teaching often focuses on memorizing formulas and procedures, which limits the development of authentic mathematical thinking. This essay reflects on classroom practice and shares some strategies that have been developed to make mathematics a more meaningful and enriching experience.

Keywords: Mathematics; assessment; motivation; educational innovation; active learning.

Introducción

“Las matemáticas son fáciles, pero hay profesores que las hacen difíciles”, afirma Claudi Alsina (2024), poniendo de relieve el papel crucial del docente en la percepción y el aprendizaje de esta disciplina. La labor educativa demanda una combinación singular de cualidades profesionales y humanas, entre las que destacan la paciencia, la empatía, la creatividad y, fundamentalmente, una profunda vocación por la enseñanza. Estas competencias permiten no solo transmitir conocimientos, sino también despertar en el estudiantado la curiosidad, la motivación y el deseo genuino de aprender (Gutiérrez, J., & Agard, E., 2018). Este artículo presenta una serie de experiencias pedagógicas concretas, respaldadas por investigaciones recientes, que pueden servir de referencia para docentes interesados en innovar sus prácticas educativas. Asimismo, se propone una reflexión crítica sobre la necesidad de revisar el currículo de matemáticas, así como los enfoques de evaluación e investigación en el aula. El autor sostiene que, al adoptar una perspectiva centrada en el estudiante, es posible favorecer el desarrollo de competencias clave para afrontar los retos del mundo contemporáneo.

Antecedentes: Mirando los datos

¿Cómo fueron los desempeños en la evaluación regional realizada por el LLECE?

Tabla 1. Matemática 3° grado: Resultados de Panamá en niveles de desempeño comparados con el TERCE

Prueba	Nivel I*	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
ERCE 2019	68.4	21.8	9.1	0.8
TERCE 2013	60.1	23.6	14.2	2.1

Nota: El gráfico representa la comparación de niveles de desempeño de tercer grado de la evaluación TERCE-2013 versus ERCE-2019. Tomado del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte Nacional de Resultados. Panamá. Pág.29, por Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), 2021, UNESCO. *MPL: Nivel mínimo de competencia establecido para monitorear metas de La Agenda 2030.

Tabla 2. Matemática 6° grado: Resultados de Panamá en niveles de desempeño comparados con el TERCE

Prueba	Nivel I*	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
ERCE 2019	72.2	24.5	3.0	0.3
TERCE 2013	67.5	28.2	3.5	0.8

Nota: El gráfico representa la comparación de niveles de desempeño de sexto grado de la evaluación TERCE-2013 versus ERCE-2019. Tomado del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte Nacional de Resultados. Panamá. Pág.31, por Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), 2021, UNESCO. *MPL: Nivel mínimo de competencia establecido para monitorear metas de La Agenda 2030.

Los resultados obtenidos por los estudiantes panameños en las evaluaciones regionales del LLECE evidencian un retroceso preocupante en el rendimiento académico en matemáticas en los niveles de tercer y sexto grado, al comparar los resultados del ERCE 2019 con los del TERCE 2013. En tercer grado, se observa un incremento de 8.3 puntos porcentuales en el Nivel I, el cual representa el grupo de estudiantes que no alcanza el nivel mínimo de competencia esperado. Paralelamente, los porcentajes en los niveles superiores (II, III y IV) disminuyen, destacándose especialmente la caída en el Nivel IV, que pasó de 2.1 % en 2013 a tan solo 0.8 % en 2019. Este patrón sugiere una ampliación en la brecha de aprendizajes fundamentales, lo que indica que un mayor número de estudiantes se encuentra por debajo del umbral mínimo de competencias matemáticas necesarias para continuar aprendiendo de manera efectiva. En sexto grado, la tendencia es similar: se registra un aumento del 4.7 % en el Nivel I, acompañado de una disminución en los niveles II (-3.7 %), III (-0.5 %) y IV (-0.5 %). Esto refleja un estancamiento o deterioro en la consolidación de las habilidades matemáticas esperadas al final del primer ciclo de la educación básica. El hecho de que más del 70 % de los estudiantes se ubiquen en el nivel más bajo (Nivel I) evidencia serias dificultades en el sistema educativo para garantizar el logro de competencias básicas en matemáticas a lo largo de la escolaridad primaria.

¿Qué ocurrió en la evaluación de PISA realizada por la OCDE?

Según el informe *PISA, Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes Panamá*, se observa que entre 2009 y 2019, el puntaje promedio en PISA disminuyó de 360 a 353 puntos, lo que indica una tendencia a la baja en el desempeño de los estudiantes. En lo que se refiere a los niveles de desempeños solo un 19 % de los estudiantes panameños alcanzaron un nivel mínimo de desempeño en el área de matemáticas en la prueba PISA 2018.

¿Qué podemos decir de las deficiencias registradas en nuestro país?

Los datos suministrados por el Sistema de Integración de Datos estadísticos del Ministerio de Educación se muestran en el gráfico siguiente:

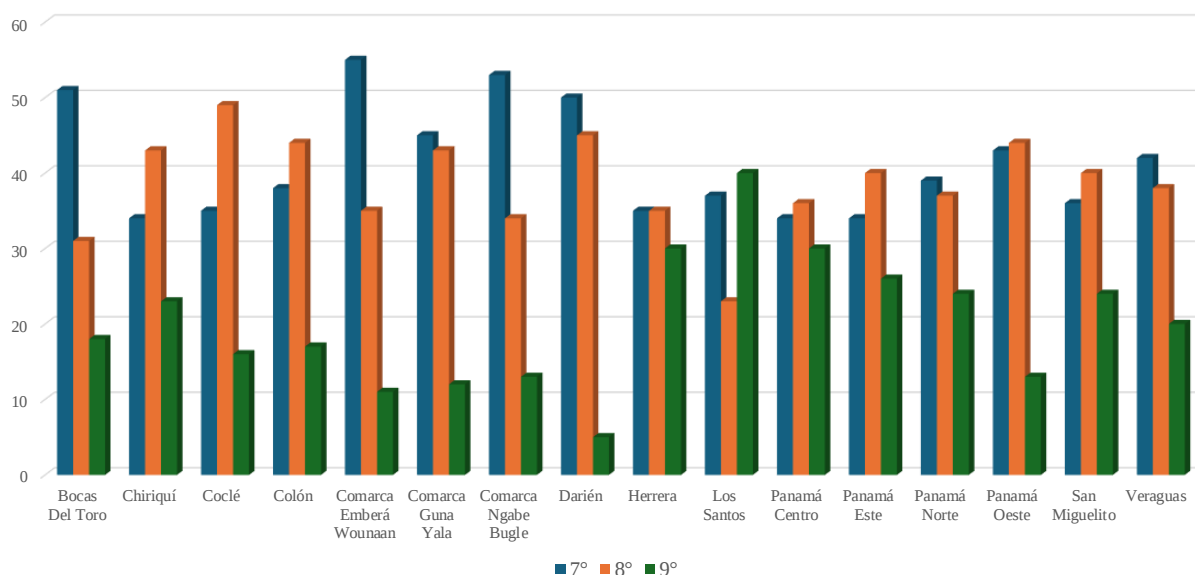


Figura 1. Porcentajes de deficiencias en matemática de pre media por región educativa.

Nota: Elaboración propia con datos tomados del Registro de datos del Centro Educativo en el Sistema de Integración de Datos Estadísticos (SIDE), Ministerio de Educación (2023).

Las regiones de Bocas del Toro, Comarcas, Panamá Oeste y Veraguas presentan las mayores dificultades en séptimo grado, con porcentajes de deficiencia que superan el 40%. En octavo grado, Coclé, Colón, Guna Yala, Panamá Este y San Miguelito también muestran resultados preocupantes, con deficiencias entre el 40% y 49%. Incluso en noveno grado, regiones como Chiriquí, Herrera, Los Santos y varias de las comarcas de Panamá registran porcentajes de deficiencia superiores al 20%.

Si bien, los resultados no son los esperados, esta situación nos invita a reflexionar profundamente sobre las posibles causas que subyacen a este desempeño. Numerosos estudios han identificado factores socioeconómicos, la repitencia y la falta de recursos como elementos que influyen en el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, esta reflexión va más allá de estas causas generalizadas y se centra en la propia práctica docente de la autora.

¿Qué podemos sugerir desde el aula?

Para que una sugerencia sea efectiva en la enseñanza de las matemáticas debe proponer acciones claras y realistas, respaldadas por investigaciones, que tenga como objetivo facilitar la comprensión de los estudiantes y que puedan ser adaptadas a diferentes contextos. Además, es fundamental que estas sugerencias puedan ser implementadas con los recursos disponibles y que se puedan medir sus resultados para realizar ajustes si es necesario. Estas consideraciones son fruto de la experiencia docente de la autora y de investigaciones recientes, buscan contribuir a un debate más profundo sobre la mejora de la práctica educativa en matemáticas.

Experiencias exitosas

La enseñanza y el aprendizaje de la matemática siempre han sido un desafío. Desde la mirada del estudiante, “la clase de matemáticas ideal es un espacio donde se sienten seguros, motivados y capaces de aprender matemáticas para explorar y experimentar” (Hernández, 2014). Un profesor que los inspira a aprender más allá de lo que se enseña en clase y les ayude a conectar las matemáticas con el mundo real y esto es fundamental; que no solo transmita conocimientos, sino que también inspire el amor por esta disciplina.

Una de las experiencias más enriquecedoras del año fue el proyecto “Paneles Solares”, desarrollado entre el primer y segundo trimestre. A través de esta iniciativa, los estudiantes de décimo grado aplicaron geometría y trigonometría, en un contexto real, relacionándolos con geografía y ciencias. La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos resultó ser muy efectiva para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales. De los 57 participantes, un 87.5% manifestó un alto grado de satisfacción con la experiencia. Los estudiantes destacaron la oportunidad de aplicar sus conocimientos de manera práctica y colaborativa, así como la relevancia del proyecto para la vida real.

Bitácora COL

La Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje) consiste en un recuento de lo que sucedió en clase, este recuento lo hace el alumno. Es una herramienta invaluable que se ha incorporado a las clases de matemáticas (Arieta Pensado, F. R., 2005). A través de ella, los estudiantes no solo registran lo que aprenden, sino que también reflexionan sobre su propio proceso de aprendizaje. Al leer sus bitácoras, se pueden identificar sus fortalezas y debilidades, lo que permite adaptar las clases a sus necesidades individuales. Además, la bitácora COL fomenta la autonomía y la responsabilidad de los estudiantes, convirtiéndolos en actores activos de su propio aprendizaje. Se aplica al terminar una unidad didáctica o el trimestre. Son cinco preguntas: ¿Cómo me siento en la clase de matemática?, ¿Qué hicimos en clase?, ¿Qué contenido nuevo vimos?, ¿Qué fue difícil para mí?, ¿Qué puedo aportar a la clase de matemática? Se muestra la primera pregunta y la respuesta de dos estudiantes.

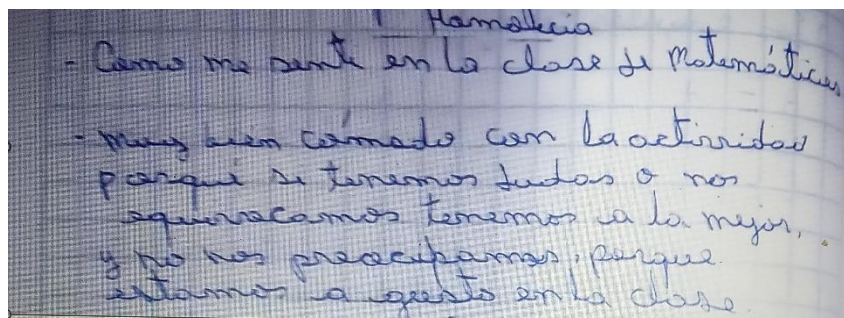


Figura 2. ¿Cómo me siento en la clase de matemáticas?

Fuente: Estudiante 10° A. Colegio San Carlos 2022

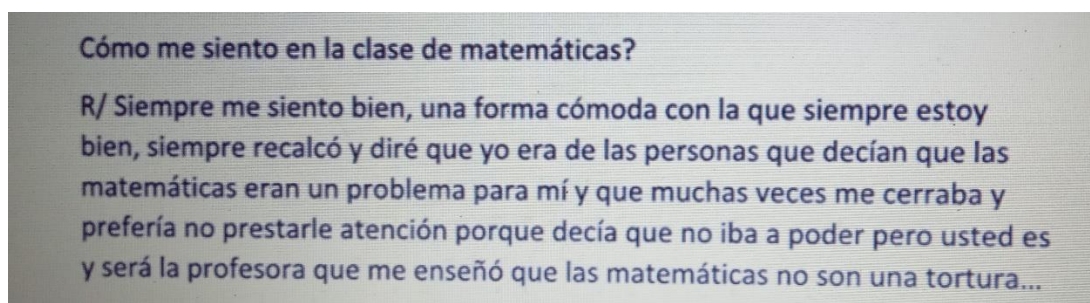


Figura 3. ¿Cómo me siento en la clase de matemáticas?

Fuente: Estudiante 10° B. Colegio San Carlos 2022

Este instrumento permite de manera implícita realizar una introspección a nuestra labor de aula y realizar los cambios necesarios en nuestra metodología de enseñanza de las matemáticas. Cuando un alumno dice: “la clase de matemática es aburrida...no estoy aprendiendo nada” o frases similares es hora de preocuparnos; es necesario hacer un alto y reflexionar en nuestra praxis de aula. Si los estudiantes no se sienten motivados, es difícil que se interesen por aprender. Las emociones juegan un papel fundamental en el aprendizaje, las emociones son las “guardianas del aprendizaje”, (Ibarrola, 2021).

Metodología docente

El Dr. Alsina compartía en la VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, lo siguiente, “no necesitamos loros” (Canal SMPM, 2017, 18m04s) refiriéndose al profesor que repite y repite la misma forma de enseñar año tras año. Una de las preguntas que se les hace a los nuevos alumnos es, ¿qué piensan de la palabra matemática?, ellos dijeron: frustración, fracaso, aburrimiento, no la entiendo entre otras cosas, es lamentable lo que ellos piensan de nuestras clases. Alrededor de un 70% de los estudiantes manifiestan haber tenido una experiencia “frustrante” en matemática.

Los estudiantes de décimo grado, del Bachillerato en Ciencias, crearon un video de tres minutos para documentar su recorrido en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En este audiovisual, el grupo comparte los desafíos, aprendizajes y resultados obtenidos durante la implementación de su proyecto. Para evaluar el impacto de la metodología ABP, realizamos una encuesta a los estudiantes al finalizar el proyecto. Los resultados fueron sorprendentes: el 84% de los estudiantes encuestados afirmó que la experiencia de aprendizaje había sido muy positiva y expresaron un gran interés en continuar trabajando con esta metodología. Además, se realizó una encuesta de percepción a los padres de familia en relación con la metodología usada en el proyecto *Paneles Solares*. El 53% que respondió la encuesta manifestaron su aceptación y agrado por este enfoque metodológico. Aquí mostramos algunos comentarios de padres de familia:

“Me gustaría que otros profesores puedan usar esa tecnología en otras materias”.

“Sigan con esa iniciativa de innovar al estudiante porque al igual al escucharlos a ellos aprendemos ...son cosas que no se veían antes”.

Geogebra en la clase de matemática

Desde el inicio de la pandemia, GeoGebra ha demostrado ser una herramienta eficaz para la enseñanza de las matemáticas, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Su capacidad para crear construcciones dinámicas y visualizar conceptos abstractos ha revolucionado la forma en que los estudiantes aprenden (González Calle, et al., 2025). Se ha observado un aumento significativo en su motivación y comprensión de los temas, gracias a la interactividad y el dinamismo que ofrece esta herramienta. Además, GeoGebra facilita la adquisición de un vocabulario matemático preciso y fortalece la resolución de problemas.

A continuación, alguna de las construcciones realizadas por nuestros estudiantes:



Figura 4. Arbolito de navidad

Fuente: Elaborado por: Emanuel Ladeust. 11° C. Bachiller en Ciencias. Colegio San Carlos. 2024



Figura 5: *Tangram Geogebra*
Elaborado por: Angely Jaén. 10° B. Bachiller en Ciencias. Colegio San Carlos. 2024

Geogebra es una herramienta que todo profesor de matemática debe dominar su uso pedagógico no tiene precio.

Actividades de motivación en la clase de matemática

La incorporación de lecturas científicas, videos o cuentos matemáticos puede despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes; (Bautista Villalobos, et al., 2015), sin embargo, es fundamental que esta integración sea cuidadosa y natural. Forzar estas actividades puede generar experiencias de aprendizaje negativas y desmotivar a los estudiantes. Nuestro objetivo debe ser promover un aprendizaje significativo, más allá del simple entretenimiento.

En este contexto, se decidió utilizar, con un grupo de décimo grado, un video del molusco *Nautilus* para introducir el tema de la sucesión de Fibonacci. La visualidad del video y la conexión con el mundo natural despertaron el interés de los estudiantes de manera significativa. El hecho de que buscaran más información por iniciativa propia demuestra el impacto que tuvo esta actividad y su capacidad para fomentar el aprendizaje autónomo. La curiosidad potencia el aprendizaje; hace que el cerebro se expanda preste; atención y haya interés en aprender, esto hace que el alumno busque por sí mismo información y aprenda por sí solo. (Ibarrola, 2021).

Programa de matemática

El documento *Matemáticas, Necesidad primordial en Panamá. Primero deben observarse* de Yoshiko Saito es un recurso invaluable para abordar los desafíos en la enseñanza de matemáticas a nivel primario. Este estudio identifica problemas como la repetición excesiva de contenidos, la falta de secuencia lógica, métodos poco adecuados, contenido prematuro, falta de selección y omisión de conceptos básicos (Saito, 2022). Sus hallazgos son fundamentales para realizar los ajustes necesarios al programa curricular y mejorar la calidad de la educación matemática. Paralelamente, debiera hacerse un análisis similar en Premedia y media. Mientras más nos basemos en evidencias obtenidas de estudios de investigación confiables, menos nos equivocamos en la toma de decisiones.

Investigación de aula

La búsqueda de investigaciones, en nuestro país, sobre prácticas en el aula de matemáticas de docentes en servicio ha sido infructuosa. Diversos factores parecen explicar esta escasez: la intensa jornada laboral de los docentes, la falta de formación en investigación y una cierta resistencia cultural dentro de la comunidad matemática. A pesar de ser excelentes en la resolución de problemas matemáticos, muchos docentes no cuentan con las herramientas necesarias para investigar sus propias prácticas y compartir sus hallazgos. En este sentido les corresponde a las universidades que forman docentes dirigir su formación en la investigación de aula.

En 2022, la SENACYT, a través de su Dirección de Fortalecimiento del Aprendizaje en la Ciencia y la Tecnología, impulsó el

Diplomado en Investigación en el Aula de Matemática. Resultaría de gran interés conocer si los participantes efectivamente llevaron a cabo investigaciones en sus aulas y si estas fueron difundidas. Nuestro equipo, conformado por Nelson Mendoza, Nitzie Araúz y Daysi Jackson, ha desarrollado una investigación acción titulada *Explorando el Potencial de STEAM en la Enseñanza de la Matemática*. Los resultados obtenidos son sumamente relevantes para el currículo de media y premedia, y demuestran un impacto positivo en la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas (Jackson, D., Mendoza, N. Araúz, N. 2024, *Explorando el Potencial de STEAM en la Enseñanza de la Matemática*. Manuscrito en preparación).

Evaluación de aula

Si pretendemos aplicar metodologías STEAM o Diseña el Cambio o Aprender Matemática Haciendo Matemática (AMHM) debemos tomar muy en cuenta la evaluación de aula, no se puede evaluar de la manera que los hemos estado haciendo y ya es hora de repensar la evaluación de aula que norma el sistema educativo panameño. La normativa del sistema de calificación en su Artículo No 18 describe los tres tipos de tercios: pruebas parciales, exámenes trimestrales y actividades de apreciación que en la jerga diaria se le conoce como notas diarias, notas de apreciación y examen, pero realmente lo que se describe en este artículo son los tipos de actividades que encierran cada una de estas categorías y no las competencias que debe adquirir un estudiante durante un proceso de aprendizaje, entonces surge la siguiente interrogante: en términos de aprendizaje, ¿qué hace la diferencia entre actividades de apreciación y pruebas parciales o notas diarias?

El Ministerio de Educación y la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación (SENACYT) han invertido mucho dinero en la capacitación docente en temas de evaluación y aún no entendemos lo que es evaluar el aprendizaje, más aún tenemos una escasa cultura evaluativa. Una de las cuestiones más difícil al implementar Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) fue la evaluación de aula, ya que en un proceso de enseñanza con actividades STEAM el alumno se da cuenta de que está frente a un aprendizaje diferente y se mantiene en constante instrucción-evaluación porque la instrucción y la evaluación están íntimamente ligadas y esto no da cabida a “los tercios” de la evaluación actual. “La evaluación está íntimamente ligada al proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que, al cambiar la definición del proceso, la evaluación también debe cambiar” (Gómez, Matus y Sevilla, según citado por Flores, y H. Gómez, A. 2009).

Conclusiones

Los resultados en matemáticas en Panamá son preocupantes. La enseñanza tradicional, centrada en la memorización, limita el desarrollo del pensamiento matemático. Es necesario innovar en la práctica docente, enfocándose en la resolución de problemas y el aprendizaje significativo. Por otro lado, la evaluación de aula actual no es adecuada para medir el aprendizaje profundo y significativo que se busca con las nuevas metodologías y está demás decir que existe una escasez de investigaciones de aula en Panamá.

Esta reflexión ha sido realizada de manera general. No fue de interés profundizar en aspectos como metodología docente, evaluación e investigación de aula, entre otros. No obstante, el trabajo que se ha presentado constituye un punto de partida muy sólido para futuras investigaciones y acciones en el campo de la educación matemática en Panamá.

Referencia

- Alsina, C. (2024). Los matemáticos serios son los que no se ríen nunca: Personalidades excéntricas, pecados inconfesables, anécdotas y retos recreativos. Editorial Ariel. ISBN-10: 8434437325
- Arieta Pensado, F. R. (2005). Dos modelos de metacognición: un análisis comparativo. *Ergo. Nueva época. Colección Temas Selectos*. (1), 11-24. <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/36566>
- Bautista Villalobos, S., & Méndez de Cuellar, M. (2015). Prácticas de lectura y escritura mediadas por las Tics en contextos educativos rurales. *Revista Guillermo De Ockham*, 13(1), 97–107. <https://doi.org/10.21500/22563202.1692>
- Canal DEC Fundación TERPEL Panamá. (2014, 17 de enero). Diseña el cambio Panamá 2024 [Archivo de video]. YouTube. https://youtu.be/qCjUKuH0bjw?si=js9_xNBOxPyNWDnt
- Canal Emma Castelnuovo. (2017, 14 de agosto). Claudi Alsina en Matemática realista y actual, VIII CIBEM - Conferencia [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Mn2qluTx-9M>
- Canal sc@digital. (2024, 7 de noviembre). Colegio San Carlos, Décimo grado A en Proyecto Paneles Solares [Archivo de video]. YouTube. <https://youtu.be/2H5tsmHVruA?feature=shared>
- Ministerio de Educación de Panamá. (2010). Decreto Ejecutivo No. 810 de 11 de octubre de 2010. Gaceta Oficial Digital, No. 26,640-B. Recuperado de http://gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26640_B/29951.pdf

- Canal Aprendamos Juntos 2030. (2021, 19 de abril). Ibarrola, B. en Las emociones son las guardianas del aprendizaje [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=r1MJlhLtgk>
- Canal Aprendamos Juntos 2030. (2019). Zaitegi, N. en Educación para la convivencia y resolución de conflictos [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nNOdDtwY1uM>
- Flores Samaniego, Á. H., & Gómez Reyes, A. (2009). Aprender matemática, haciendo matemática: La evaluación en el aula. *Educación Matemática*, 21(2), 117–142.
- González Calle, B. H., Imaicela Acaro, J. C., & Bustamante Jaramillo, L. J. (2025). Desafíos e innovaciones en el aprendizaje de matemática empleando Geogebra en estudiantes de básica superior. *Revista Social Fronteriza*, 5(3), e–725. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(3\)725](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(3)725)
- Gutiérrez, J., & Agard, E. (2018). Notas para la historia de la matemática en Panamá. *Revista Saberes APUDEP*, 1(2). Universidad de Panamá.
- Hernández Collazo, R. L. (2014). La práctica pedagógica de la matemática: El caso de profesores exitosos en educación secundaria. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 5(8), 51–57.
- Ibarrola, B. (Anfitrión). (2021). Las emociones son las guardianas del aprendizaje [Podcast]. BBVA. <https://www.bbva.com/es/podcast-begona-ibarrola-las-emociones-son-las-guardianas-del-aprendizaje/>
- Saito, Y. (2022). Matemáticas, necesidad primordial en Panamá. Primero deben observarse (pp. 1-18).