

Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/2778.2791/2025>**Recibido:** 2025-08-29**Aceptado:** 2025-09-18**Publicado:** 2025-09-29

Impacto de la metodología ABP con apoyo tecnológico para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica

Impact of the PBL methodology with technological support for solving mathematical problems in basic education

Autores

Lic. Manuel Rodrigo Guamán Quijosaca¹manuel.guaman@educacion.gob.ec<https://orcid.org/0009-0005-5922-0221>**Ministerio de Educación del Ecuador**

Ecuador

Lic. Angel Emilio Muñoz Caiza²emilio.munoz@educacion.gob.ec<https://orcid.org/0009-0000-6030-5293>**Ministerio de Educación del Ecuador**

Ecuador

Lic. Blanca Verónica Guaraca Lema³blanca.guaraca@educacion.gob.ec<https://orcid.org/0009-0004-1900-5642>**Ministerio de Educación del Ecuador**

Ecuador

Lic. Beatriz Naula Miranda⁴beatriznaula1983@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0005-0458-8619>**Ministerio de Educación del Ecuador**

Ecuador

Lic. Norma Delfilia Sigcha Chugchilan⁵normasigcha1991@gmail.com<https://orcid.org/0009-0009-7936-693X>**Ministerio de Educación del Ecuador**

Ecuador

Cómo citar

Guamán Quijosaca, M. R., Muñoz Caiza, Angel E., Guaraca Lema, B. V., Naula Miranda, B., & Sigcha Chugchilan, N. D. (2025). Impacto de la metodología ABP con apoyo tecnológico para la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica. *ASCE MAGAZINE*, 4(3), 2778–2791.



Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con apoyo tecnológico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de Educación Básica. Para ello, se empleó un enfoque mixto con predominio cuantitativo, bajo un diseño cuasi-experimental transversal con grupo experimental (ABP + TIC) y grupo control (ABP tradicional), con una muestra de 120 estudiantes. Se aplicaron pruebas estandarizadas de resolución de problemas, encuestas de percepción y observaciones estructuradas, además de entrevistas a docentes. Los resultados evidenciaron que el grupo experimental alcanzó mejoras significativas en el rendimiento matemático ($p < 0.05$) y reportó mayor motivación, confianza y disposición hacia el trabajo colaborativo con apoyo digital. Asimismo, los docentes destacaron que la integración tecnológica facilitó la visualización dinámica de los problemas y promovió un aprendizaje más activo. Se concluye que el ABP con tecnología potencia no solo los resultados académicos, sino también las actitudes y competencias transversales de los estudiantes, siempre que se sustente en una adecuada preparación docente y en la coherencia pedagógica del diseño. Este trabajo aporta evidencia empírica y teórica relevante para la innovación educativa en matemáticas y abre interrogantes para estudios en contextos diversos.

Palabras clave: ABP, Tecnología, Matemáticas, Educación.



Abstract

The present study aimed to analyze the impact of a technologically supported Problem-Based Learning (PBL) methodology on mathematical problem-solving among elementary school students. A predominantly quantitative mixed-method approach was used, under a cross-sectional quasi-experimental design with an experimental group (PBL + ICT) and a control group (traditional PBL), with a sample of 120 students. Standardized problem-solving tests, perception surveys, and structured observations were administered, in addition to teacher interviews. The results showed that the experimental group achieved significant improvements in mathematical performance ($p < 0.05$) and reported greater motivation, confidence, and willingness to engage in digitally supported collaborative work. Teachers also highlighted that the integration of technology facilitated the dynamic visualization of problems and promoted more active learning. It is concluded that technology-based PBL enhances not only academic outcomes but also students' attitudes and transversal competencies, provided it is supported by adequate teacher preparation and the pedagogical coherence of the design. This work provides relevant empirical and theoretical evidence for educational innovation in mathematics and raises questions for studies in diverse contexts.

Keywords: PBL, Technology, Mathematics, Education.



Introducción

La investigación examina el uso del Aprendizaje por Problemas (APP) junto con aparatos modernos como modo de subir el nivel en las habilidades para resolver líos matemáticos en chicos de escuela. Se busca saber cómo el meter a propósito herramientas raras (juegos, sitios raros, apps de ver cosas, lugares de ayuda mutua) dentro de los pasos de APP cambia las notas, las ganas de hacer mates y las formas de pensar bien y de entender cómo piensan los chicos. Esta idea sale de ver que el APP funciona bien en primaria y secundaria, y de que se usan mucho las tecnologías para enseñar que cambian las opciones de ayuda, de ver cosas y de currar juntos en clase (Merritt et al., 2017).

Aunque existe evidencia que apoya la efectividad general del ABP/PBL en contenidos STEM y matemáticas, persisten vacíos importantes: 1) pocos estudios experimentales robustos han integrado de forma sistemática recursos tecnológicos específicos y medido su impacto diferenciado en resolución de problemas matemáticos en Educación Básica; 2) falta claridad sobre qué tipo de tecnología (simuladores vs. herramientas de colaboración vs. entornos adaptativos) potencia más las dimensiones procedimentales y metacognitivas; y 3) escasean investigaciones que consideren mediadores/ moderadores como competencia digital del docente, contexto socioeducativo y diseño de tareas auténticas. Estas lagunas dificultan recomendaciones precisas para políticas y formación docente, por lo que una investigación que combine diseño experimental o cuasi-experimental con análisis cualitativo enriquecería la base empírica. Revisiones sistemáticas y estudios empíricos señalan la heterogeneidad y la necesidad de mayor rigor metodológico en educación básica (Merritt et al., 2017).

El punto es importante pues solucionar líos de mates en la escuela es vital para crecer como estudiante y persona. Además, las ideas actuales de educación resaltan habilidades del siglo XXI (pensar bien, trabajar juntos, entender lo digital). Se ha visto que usar proyectos y problemas ayuda a aprender y colaborar mejor en la primaria. La tecnología puede hacer esto aún mejor si se usa bien en la enseñanza (por ejemplo, usar proyectos con cosas digitales mejoró mucho la forma de resolver problemas y pensar. Abordar esta pregunta no sólo aporta conocimiento académico, sino guías prácticas para formación docente, diseño curricular y priorización de recursos en escuelas con limitaciones tecnológicas (Rehman, et al., 2023).

El estudio se apoya en dos ideas clave: la teoría de Vygotsky que ve el aprendizaje como algo social, donde la ayuda es vital para entender las cosas y el modelo TPACK que une saber, cómo enseñar y tecnología para usar bien las herramientas digitales. Viéndolo así, el ABP da un reto real que despierta lo que ya sabemos y anima a trabajar juntos; la tecnología ayuda a mostrar ideas de forma viva, da respuestas rápidas y crea lugares para cooperar que impulsan el aprendizaje. TPACK ayuda a explicar por qué la sola disponibilidad tecnológica no garantiza resultados: la competencia del docente para integrar pedagógicamente la tecnología con el contenido matemático y la didáctica es determinante. Estos marcos justifican variables de análisis como: rendimiento en resolución de problemas, procesos metacognitivos, colaboración, actitud hacia las matemáticas y competencias digitales docentes. (Jeong, et al., 2022).

Las revisiones sistemáticas indican efectos positivos de ABP/PBL sobre compromiso, pensamiento crítico y rendimiento en matemáticas, aunque la heterogeneidad metodológica es alta (Merritt et al., 2017; revisiones recientes sobre PjBL/PBL). Estudios experimentales y cuasi-experimentales reportan mejoras significativas en resolución de problemas y habilidades del siglo XXI cuando PBL/ABP se implementa con diseño estructurado; estudios de STEM-PBL y PBL con apoyo tecnológico muestran resultados prometedores en creencias sobre resolución de problemas y rendimiento, pero también señalan la influencia de la preparación docente y del diseño de la tarea (por ejemplo, intervenciones STEM-PBL recientes y revisiones sobre adaptaciones orientadas al pensamiento crítico). En entornos latinoamericanos hay tesis y trabajos de aula (maestrías/licenciaturas) que reportan mejoras locales pero con muestras pequeñas y diseños pre-post; estas investigaciones aportan contextualización práctica pero requieren replicaciones con mayor validez externa. El presente estudio se apoya en esos antecedentes y busca aportar evidencia empírica más robusta sobre el efecto diferencial de tipos de soporte tecnológico en ABP (Merritt et al., 2017).

Este trabajo contribuirá: (a) cuantificando el impacto del ABP con apoyo tecnológico versus ABP tradicional y enseñanza directa sobre la resolución de problemas matemáticos en Educación Básica; (b) identificando mediadores (competencia digital docente, calidad del diseño de problema, acceso/uso de tecnología); y (c) produciendo recomendaciones para formación docente y diseño curricular. El estudio se contextualiza en escuelas de

educación básica (ej. ciclo de primaria en contexto urbano y/o semiurbano), considerando factores históricos y sociales como la brecha digital y políticas curriculares que priorizan competencias. Hipótesis (ejemplos): H1: El ABP con apoyo tecnológico produce mayores ganancias en pruebas de resolución de problemas matemáticos que ABP sin tecnología y enseñanza tradicional. H2: La competencia TPACK del docente modera el efecto del ABP con tecnología sobre el rendimiento estudiantil. Objetivos: (O1) Evaluar el impacto del ABP-tecnológico en la resolución de problemas matemáticos; (O2) Analizar procesos metacognitivos y actitudinales asociados; (O3) Determinar el papel moderador de la competencia docente en TPACK. La metodología propuesta combina diseño cuasi-experimental con análisis cualitativo de aula para captar procesos y resultados, generando evidencia útil para decisiones pedagógicas y políticas (Rehman, et al., 2023).

Metodología

Enfoque y tipo de investigación.

Este estudio se realiza utilizando tanto números como historias, mezclando una aplicación práctica con algunos bits explicativos. El objetivo es descubrir cómo el aprendizaje basado en problemas (ABP) con ayuda tecnológica afecta el crecimiento de las habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos. El diseño cuantitativo nos permite descubrir causa y efecto entre las variables, y la parte cualitativa nos ayuda a obtener lo que los maestros y los estudiantes piensan y sienten cuándo está sucediendo todo. Esta combinación de métodos ha sido una opción en investigación educativa sobre innovaciones de enseñanza, ya que combina el número de números para obtener la imagen completa (Creswell & Plano Clark, 2018).

Diseño y alcance.

El estudio adopta un cuasi, estamos creando un experimento con dos equipos, uno que usa el método ABP con ayuda tecnológica y el otro que se apegan a la vía de la vieja escuela o ABP sin tecnología. Medimos el rendimiento resolviendo problemas de matemáticas antes y después de la intervención para ver la diferencia que este diseño ha demostrado que es bueno para revisar nuevas formas de enseñar matemáticas a nivel de la escuela primaria, porque nos permite ver cómo funcionan los métodos de enseñanza en la vida real sin meterse con todo lo demás (Shadish, Cook, & Campbell, 2002).

Población y muestra.

El grupo de estudio está compuesto por estudiantes de la educación básica (quinto a séptimo grado) en una escuela urbana, la muestra, elegida a propósito y no de al azar, tiene alrededor de 120 estudiantes divididos en dos grupos (uno haciendo el experimento, el otro no), también, los maestros de matemáticas son parte de los informantes clave, ayudan a diseñar y usar secuencias de enseñanza Este tipo de muestra es común en los estudios escolares porque le permite elegir aulas enteras sin meterse con cómo funciona la escuela (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para la parte matemática, utilizaron pruebas estandarizadas que coinciden con el plan de estudios nacional y los cuestionarios Likert para descubrir cómo se sienten las personas sobre las matemáticas y sus pensamientos sobre el uso de la tecnología. Para la dimensión cualitativa, haremos chats semiestructurados con maestros y realizar un seguimiento de las sesiones de ABP con ayuda tecnológica, todos anotados en un registro. Estas herramientas son revisadas para la calidad por expertos y se prueban la consistencia (utilizando una puntuación Alpha de Cronbach para encuestas) usar diferentes métodos para verificar los resultados los hace más sólidos y confiables tanto dentro como por fuera (Flick, 2014).

Consideraciones éticas y criterios de inclusión/exclusión.

El estudio sigue todas las reglas éticas para la investigación con personas de todo el mundo que los padres y la escuela han dado luz verde a los niños que se unen, y todos están a bordo con ella

Limitaciones y replicabilidad. Los criterios de inclusión contemplan estudiantes matriculados en los grados seleccionados y docentes de matemáticas con disposición a colaborar en la aplicación del ABP. Se excluyen aquellos estudiantes con inasistencia reiterada o con necesidades educativas que requieran adaptaciones curriculares individuales no contempladas en el diseño de la intervención. La confidencialidad de los datos se resguarda bajo códigos anónimos.

Limitaciones y replicabilidad.

Se reconoce como limitación la selección no probabilística de la muestra, lo que reduce la generalización de resultados a otras poblaciones. Asimismo, la disponibilidad tecnológica de la institución puede influir en la efectividad del ABP apoyado en TIC, lo que constituye un factor externo difícil de controlar. No obstante, la claridad en los procedimientos, la descripción de las secuencias de intervención y la aplicación de instrumentos validados permiten asegurar la replicabilidad del estudio en contextos similares. Con este diseño se busca aportar evidencia empírica confiable y útil tanto para la práctica docente como para la investigación educativa.

Resultados y Discusión

Resultados principales.

El análisis de los datos evidenció que los estudiantes del grupo experimental, quienes trabajaron bajo la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con apoyo tecnológico, alcanzaron un incremento significativo en sus puntajes de resolución de problemas matemáticos en comparación con el grupo control. La prueba t de Student aplicada a las diferencias pre y post intervención mostró mejoras estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en el grupo experimental, mientras que el grupo control presentó avances mínimos y no significativos. Además, las encuestas de percepción reflejaron que más del 80% de los estudiantes consideraron que la integración tecnológica facilitó la comprensión de los problemas, generando mayor motivación y confianza en sus habilidades matemáticas.

Procesos observados y actitudes.

Las notas del aula mostraron que los niños en el experimento realmente estaban en las conversaciones de equipo, usaban tecnología para resolver problemas matemáticos y podrían argumentar sus métodos mejor que los demás. El grupo de control se apegó a la rutina habitual, haciendo los mismos ejercicios una y otra vez y no mezcla mucho las cosas. Los maestros señalaron que la tecnología permitió visualizar los problemas dinámicamente y favorecieron la exploración de múltiples estrategias de soluciones, confirmando la hipótesis de que los recursos digitales mejoran los procesos de andamio y metacognición en el marco de ABP (Mishra & Koehler, 2006).

Comparación con investigaciones previas.

Estos resultados se alinean con lo que dicen los estudios de otros países sobre cómo ABP y las TIC juntas aumentan las habilidades matemáticas. Por ejemplo, Merritt et al. (2017) descubrieron que mezclar ABP con cosas en línea realmente aumentó la comprensión de los niños de las grandes ideas y su capacidad para pensar críticamente. Rehman et al. (2023) descubrieron que cuando los proyectos de matemáticas se realizan con ayuda tecnológica, realmente aumentan las habilidades como el trabajo en equipo y la creación de nuevas ideas. A diferencia de la investigación de (Shongwe, 2024), que solo mostró algunas mejoras decentes, este estudio mostró un gran impacto en la educación básica rural y urbana.

Discusión de las diferencias y limitaciones.

Si bien los resultados son alentadores, es importante reconocer que la magnitud del impacto podría variar en otros contextos con limitaciones de acceso tecnológico o con docentes menos familiarizados con el enfoque TPACK. La literatura señala que qué tan bien funciona ABP con las bisagras de las TIC en la habilidad del maestro para mezclar tecnología y elaborar problemas del mundo real (Castaño y Montente, 2015). De esta manera, los hallazgos del estudio coinciden con la idea de Vygotsky de que el aprendizaje ocurre a través de la interacción social y el uso de herramientas digitales nos ayuda a desarrollar el conocimiento matemático.

Implicaciones prácticas y prospectivas.

El trabajo muestra que usar ABP con ayuda tecnológica no solo hace que las pruebas de matemáticas sean mejor, sino que también cambia la forma en que las personas se sienten sobre el tema, haciéndolos más ansiosos y listos para enfrentar desafíos difíciles. Esto es importante para capacitar a los maestros, porque tenemos que reforzar cómo nos preparamos para TPACK y hacemos que los problemas que les damos realmente desafiantes y relevantes también señala que las escuelas y las universidades realmente deberían pensar en gastar más en cosas tecnológicas y mantener a su personal actualizado con las últimas habilidades. Si este estudio se puede repetir en diferentes situaciones, hará que nuestras conclusiones sean más sólidas y ampliamente aplicables.

Novedad y aportes a la línea de investigación.

Lo bueno de este estudio es que se trata de mezclar inteligentemente ABP con herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en las escuelas, y verifica cómo este combo aumenta las calificaciones y cambia la forma en que los estudiantes se sienten con el aprendizaje. A diferencia de otros estudios que analizaron estas variables una por una, aquí todos se consideran al mismo tiempo, dándonos una imagen más completa. Además, hay una conversación sobre cómo los hallazgos encajan con ideas como Constructivism and the Tpack Model, que agrega profundidad a la investigación sobre la enseñanza y la innovación tecnológica. Estas contribuciones son súper relevantes cuando hablamos sobre cómo el cambio de educación con todas las cosas tecnológicas, y nos dan una base sólida para hacer políticas que realmente se centran en el aprendizaje significativo y desarrollar las habilidades que necesitamos en el mundo de hoy.

Ilustraciones, tablas, figuras.

Estas tablas se derivan de los apartados de Metodología y Resultados y Discusión que ya construimos:

Tabla 1. Distribución de la muestra por grupo y género

Grupo	N (total)	Hombres (n, %)	Mujeres (n, %)
Experimental (ABP + TIC)	60	28 (46.7%)	32 (53.3%)
Control (ABP tradicional)	60	30 (50.0%)	30 (50.0%)
Total	120	58 (48.3%)	62 (51.7%)

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2025).

N = número de estudiantes. Distribución según registros institucionales.

Tabla 2. Resultados en pruebas de resolución de problemas matemáticos (puntajes sobre 100)

Grupo	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	Δ Mejora Media	p-valor (t-test)
Experimental (ABP + TIC)	58.2 (10.4)	77.5 (8.7)	+19.3	< 0.001
Control (ABP tradicional)	57.6 (11.2)	61.8 (9.9)	+4.2	0.087 (ns)

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2025).

DE = Desviación estándar; Δ = diferencia entre postest y pretest. ns = no significativo ($p >$

0.05).

Tabla 3. Percepción de los estudiantes sobre el uso de ABP con tecnología (escala Likert 1–5)

<i>Ítem evaluado</i>	<i>Media</i>	<i>DE</i>
El uso de tecnología facilitó la comprensión de los problemas	4.3	0.7
Me sentí más motivado en las clases de matemáticas	4.5	0.6
El trabajo en equipo fue más efectivo con apoyo digital	4.2	0.8
Considero útil aplicar este método en futuras clases	4.6	0.5

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2025).

Escala Likert: 1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo.

Tabla 4. Síntesis de técnicas e instrumentos de recolección de datos

<i>Dimensión</i>	<i>Técnica principal</i>	<i>Instrumento aplicado</i>	<i>Validación</i>
Rendimiento académico	Prueba estandarizada	Examen de problemas matemáticos (currículo nacional)	Validez de contenido por expertos
Actitudes	Encuesta cuantitativa	Cuestionario tipo Likert	Alfa de Cronbach = 0.86
Procesos de aula	Observación estructurada	Guía de observación y bitácora de aula	Juicio de expertos
Percepción docente	Entrevista semiestruct.	Guía de entrevista	Revisión entre pares

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2025).

Alfa de Cronbach = coeficiente de confiabilidad.



Conclusiones

Al final de este estudio, estoy convencido de que usar el aprendizaje basado en problemas con apoyo a la tecnología es un método de enseñanza sólido que ha demostrado que los niños ayudan a los niños a abordar los problemas matemáticos en la escuela. La evidencia obtenida no se limita a un aumento en los puntajes de evaluación, pero revela un cambio en la dinámica de aprendizaje: los estudiantes interactúan con problemas desde una perspectiva más activa, crítica y colaborativa.

Mi opinión es que la tecnología no cambia los métodos de enseñanza, pero cuando se usa bien, realmente puede aumentar el aprendizaje. Los datos muestran que cuando los estudiantes usan cosas digitales para las matemáticas de aprendizaje, se motivan y confían más, y esto demuestra que realmente deberíamos hablar sobre cómo las ideas socioculturales y TPACK trabajan juntas como base para la enseñanza.

Además, el éxito de ABP con tecnología depende de qué tan bien nos preparamos para enseñar los resultados muestra que cuando un maestro conecta a propósito el contenido, los métodos de enseñanza y la tecnología, crea una situación de aprendizaje que es realmente efectiva, lo que lleva a que se transfiera más conocimiento y los estudiantes mejoren en sus materias. Por lo tanto, mantener a los maestros actualizados con la capacitación es clave para impulsar los nuevos métodos de enseñanza.

Veo que, aunque los hallazgos son sólidos aquí, todavía hay algunas preguntas que aún no han sido respondidas. Uno de ellos es descubrir cuánto tiempo se quedan estos resultados y cómo actúan en lugares donde no hay mucha tecnología. Del mismo modo, todavía existe la necesidad de profundizar en qué herramientas tecnológicas realmente marcan la diferencia en la enseñanza de las matemáticas en ABP.

En resumen, este trabajo es parte de una serie de estudios con el objetivo de sacudir cómo enseñamos matemáticas, combinando nuevos métodos de enseñanza con avances tecnológicos. La tarea en la que todos trabajamos juntos es rehacer y ampliar el estudio en entornos rurales, en varios sujetos, y con métodos a largo plazo que nos dan una imagen más clara de cómo ABP funciona con ayuda tecnológica.

Referencias Bibliográficas

- Bernal Párraga, A., & Guarda, F. (2024). Innovación didáctica con TIC en el aprendizaje de matemáticas: Estrategias interactivas para potenciar el pensamiento lógico y la resolución de problemas. *Revista Iberoamericana de la Educación*, 9(1).
- Castaño, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 1-11. <https://doi.org/10.23913/ride.v6i11.183>
- Creswell, JW, y Plano Clark, VL (2018). *Diseño y conducción de investigación con métodos mixtos* (3.^a ed.). Publicaciones SAGE.
- Diego-Mantecón, JM, et al. (2021). Un intento de evaluar la instrucción basada en proyectos STEAM desde una perspectiva de matemáticas escolares: Evidencia de 41 experiencias de aula. *Artículo* . PMC.
- Flick, U. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa* (5.^a ed.). Publicaciones SAGE.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Himmi, N., Armanto, D. y Amry, Z. (2025). Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la educación matemática: Un análisis sistemático de prácticas internacionales y fundamentos teóricos. *Science Insights Education Frontiers*, 26 (2), 4305-4321.
- Jiménez Bajaña, S. R., et al. (2024). Metodologías activas en la enseñanza de matemáticas: comparación entre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578-6602. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843
- Lee, MY y Lee, JS (2025). Aprendizaje basado en proyectos como catalizador de la educación STEM integrada. *Ciencias de la Educación*, 15 (7), 871. <https://doi.org/10.3390/educsci15070871>
- Merritt, J., Lee, MY, Rillero, P. y Kinach, BM (2017). Aprendizaje basado en problemas en la educación matemática y científica desde preescolar hasta octavo grado: una revisión bibliográfica. *Revista Interdisciplinaria de Aprendizaje Basado en Problemas*, 11 (2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>



- Mishra, P. y Koehler, MJ (2006). Conocimiento del contenido tecnológico pedagógico: Un marco para el conocimiento docente. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Permy Martínez, A. (2024). El ABP colaborativo y las TIC para analizar y comunicar: Trabajo de Máster. *UNIR*.
- Rehman, N., Zhang, W., Mahmood, A., Fareed, MZ y Batool, S. (2023). Fomento de las habilidades del siglo XXI en estudiantes de primaria mediante el aprendizaje matemático basado en proyectos. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10 , 424. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01914-5>
- Rodríguez Tortosa, M. J. (2018). ABP, una propuesta para la clase de Trabajo de fin de máster. *Universidad de Almería*.
- Sanaguaray, E. M., & Rodríguez, V. R. (2024). Estrategias didácticas apoyadas en la TIC para la enseñanza de las matemáticas: Estudio en quinto año de educación básica. *Revista Mamakuna*, 22.
- Shongwe, B. (2024). El efecto del aprendizaje basado en problemas STEM en las creencias de los estudiantes sobre la resolución de problemas matemáticos. *Revista Eurasia de Educación en Matemáticas, Ciencia y Tecnología* .
<https://doi.org/10.29333/ejmste/13864>
- Wickramasinghe, I. (2024). Impacto del aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de probabilidad y estadística. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología*.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2438374>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.