

Metodología enfocada en la Resolución de Problemas (METROP): una propuesta didáctica de educación multimodal

Yesner Yancarlos Briones Rugama
Nicaragua

Resumen

Este ensayo presenta la metodología METROP como un enfoque innovador para la enseñanza de trigonometría en escuelas secundarias utilizando tecnologías digitales. El método se basa en la resolución de problemas y tiene como objetivo involucrar activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, desarrollando el pensamiento crítico y las habilidades del siglo XXI. Se discuten las etapas de la implementación de METROP, sus ventajas sobre los métodos tradicionales y el potencial para mejorar la motivación, la comprensión y el rendimiento académico. Se fundamenta la necesidad de cambios metodológicos en la enseñanza de las matemáticas en las condiciones modernas.

Palabras clave: METROP, Tecnología, Trigonometría, Resolución de Problemas

Introducción

La enseñanza de la trigonometría en la educación secundaria se identifica como un desafío persistente en la literatura educativa. Sapag (2021) señala que su alto nivel de abstracción y la dificultad de vincular sus conceptos con contextos reales, generan obstáculos tanto para docentes como para estudiantes (p. 12). Esa visión es compartida por Tercero-Vitola (2023), quien destaca que la trigonometría suele percibirse como una cuestión especialmente compleja debido a su naturaleza abstracta (p. 233). Esta situación ha motivado la búsqueda de estrategias didácticas que faciliten la comprensión significativa de sus contenidos.

En este marco, surge la necesidad de metodologías que promuevan un aprendizaje activo, crítico y contextualizado, donde el estudiante asuma un rol protagónico en la construcción del conocimiento matemático. La metodología METROP surge como una propuesta innovadora que, mediante la incorporación de tecnologías digitales, propone transformar el proceso de aprendizaje.

Esta metodología se fundamenta en la resolución de problemas y permite al estudiante interactuar de manera activa y reflexiva con el conocimiento (Bandillo-Blandón, 2023). Esto significa que se abre el camino al aprendizaje basado en procesos, en lugar del aprendizaje puramente basado en contenidos; es decir, mediante su aplicación los estudiantes serán capaces de realizar procesos organizativos e integrar la información recibida, lo que conducirá a la creación de significados propios con un enfoque creativo. Sin duda, esto hace del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas un espacio innovador en el que los estudiantes alcanzan sus metas.

La Metodología Enfocada en la Resolución de Problemas (METROP), apoyada en el uso de herramientas tecnológicas, se presenta como una propuesta innovadora para abordar la unidad didáctica "Introducción a la Trigonometría". Esta metodología promueve el aprendizaje a través de la formulación, análisis y solución de problemas reales o simulados, utilizando recursos digitales como software de geometría dinámica, aplicaciones interactivas y plataformas virtuales. Briones-Rugama et al. (2023), exponen que la integración de las TIC no solo mejora la motivación del estudiante, sino que también favorece la visualización de conceptos y el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y crítico (p.92).

La implementación de METROP, con el apoyo de tecnologías educativas, constituye una vía efectiva para transformar la enseñanza de la trigonometría. A partir de un modelo y enfoque por competencia vinculado a experiencias prácticas, donde se evidencia cómo esta metodología puede contribuir a superar las limitaciones del enfoque tradicional y fomentar un aprendizaje más significativo. Asimismo, su orientación para su aplicación en el aula, considera el perfil del estudiante del siglo XXI y las exigencias de una educación matemática más dinámica, inclusiva y contextualizada.

Durán-Chinchilla et al. (2021), menciona que:
Los cambios metodológicos que intentan favorecer el autoaprendizaje; en la educación no se centra en la enseñanza sino en el aprendizaje; el educador, deja de ser transmisor y pasa a ser orientador o dinamizador; el alumno por su parte, se convierte en protagonista y autogestionador del conocimiento. A la luz de ello, es importante que el estudiante, siendo protagonista de su aprendizaje, reflexione en torno al mismo proceso en el que está sumergido de acuerdo a las exigencias del siglo XXI. (p.189)

En síntesis, se hace necesario introducir enfoques metodológicos que contribuyan a la formación de una posición activa, responsable y reflexiva de los estudiantes en el proceso educativo. Este replanteamiento del papel de los estudiantes en la interacción educativa nos permite centrarnos en el desarrollo del pensamiento crítico, la colaboración y las habilidades de toma de decisiones, lo que, a su vez, corresponde a los estándares educativos modernos y a los requisitos de la educación matemática en el siglo XXI.

¿En qué consiste la METROP?

La Metodología Enfocada en la Resolución de Problemas (METROP) es una estrategia pedagógica centrada en el aprendizaje activo, cuyo propósito principal es fortalecer la comprensión significativa de los contenidos matemáticos a través del análisis, planteamiento y resolución de problemas contextualizados. Esta metodología combina principios del modelo constructivista del aprendizaje, el cual sostiene que el conocimiento se construye a partir de la experiencia, y

del enfoque por competencias, que enfatiza el desarrollo de habilidades cognitivas, actitudinales y procedimentales en función de situaciones reales. Ortiz-Granja (2015) refuerza la idea e indica que:

el constructivismo en la enseñanza de las matemáticas es un enfoque pedagógico en el que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento matemático basándose en experiencias previas, observaciones e interacciones con el entorno. El proceso de aprendizaje no se centra en memorizar fórmulas y algoritmos ya preparados, sino en comprender, interpretar y resolver problemas reales, lo que promueve una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y el desarrollo del pensamiento crítico. El docente en este proceso desempeña el papel de mentor y facilitador, guiando a los estudiantes en su búsqueda individual y colectiva de significado. (p. 95)

El enfoque de aprendizaje de la METROP se basa en el "learning by doing" (aprender haciendo), promoviendo que el estudiante se involucre activamente en procesos de análisis, argumentación y toma de decisiones. Como refiere Aburto-Jarquín (2018):

La estrategia aprender haciendo es una herramienta muy importante para el maestro como metodología de aprendizaje en su papel como acompañante de los estudiantes y para el estudiante mismo como un nuevo método de aprender, de aprender a emprender y de buscar respuestas a problemas cotidianos que enfrenta en la vida como estudiante. (p. 3)

Considerando lo anterior la METROP tiene el potencial de incorporar herramientas tecnológicas como software de geometría dinámica (GeoGebra), simuladores en línea y entornos virtuales de aprendizaje (Google Classroom, Moodle), que potencian la interactividad, la visualización de conceptos y la evaluación continua. Esto ayuda a aumentar la interactividad, mejorar la visualización de conceptos trigonométricos y proporcionar una evaluación continua del

conocimiento de los estudiantes. Estas herramientas permiten a los educandos experimentar con gráficos de funciones, explorar las relaciones entre los lados y los ángulos en triángulos y comprender mejor las aplicaciones prácticas de la trigonometría en situaciones del mundo real.

La METROP se estructura en cinco fases fundamentales:

- 1. Exploración del problema:** presentación de un problema contextualizado que despierte la curiosidad y el interés del estudiante. Esto crea una base motivadora para aprender conceptos trigonométricos.
- 2. Formulación de hipótesis y estrategias de solución:** identificación de variables y selección de herramientas tecnológicas adecuadas. Los estudiantes identifican variables del problema y seleccionan herramientas tecnológicas apropiadas (por ejemplo, calculadoras gráficas o programas de matemáticas dinámicas) para apoyar el desarrollo de habilidades de investigación.
- 3. Resolución y análisis:** los estudiantes, con el apoyo del docente y la colaboración de sus compañeros, desarrollan y aplican procedimientos para resolver un problema dado. Esto promueve la adquisición activa de relaciones y fórmulas trigonométricas.
- 4. Validación de resultados:** las soluciones obtenidas se comparan con las condiciones del problema, lo que contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de elaborar argumentos lógicos.
- 5. Socialización y reflexión:** Los estudiantes presentan sus soluciones a la clase y discuten su recorrido, reflexionando sobre los métodos y estrategias, lo que genera conciencia meta-cognitiva y refuerza lo que han aprendido.

En la METROP, el rol del docente es el de mediador y facilitador del aprendizaje. Su función principal consiste en guiar el proceso investigativo, diseñar escenarios significativos, proponer recursos tecnológicos adecuados y orientar la reflexión crítica. Por su parte, el estudiante asume un papel activo y protagónico: investiga, experimenta, construye y valida su conocimiento, en colaboración con sus compañeros y apoyado por medios digitales.

La necesidad de innovar en la enseñanza de la trigonometría

La trigonometría, en el nivel secundario, es vista frecuentemente como un conjunto de fórmulas aisladas, carente de conexión con el entorno del estudiante. Esta percepción ha generado bajos niveles de motivación y aprendizaje superficial. Según Briones-Rugama y Herrera-Castrillo (2024) "los niveles de logro en matemática en Nicaragua, siguen siendo bajos, especialmente en áreas que requieren pensamiento abstracto y habilidades de resolución de problemas" (p.2).

Frente a esta situación, se hace urgente transitar de modelos tradicionales, centrados en la memorización de procedimientos, hacia metodologías activas como la METROP, que permiten que los contenidos adquieran significado en contextos reales. Incorporar esta estrategia en la enseñanza de la trigonometría no solo mejora la motivación estudiantil, sino que también favorece el desarrollo de competencias matemáticas y digitales esenciales en el siglo XXI.

Tecnología como herramienta para visualizar y experimentar

Uno de los aportes fundamentales de la METROP es el uso intencionado de tecnologías para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos abstractos. En el caso de la unidad "Introducción a la Trigonometría", aplicaciones como GeoGebra permiten que los estudiantes manipulen triángulos, varíen ángulos y observen en tiempo real cómo cambian las razones trigonométricas. Esta visualización dinámica promueve el pensamiento inductivo y deductivo, permitiendo identificar patrones, formular conjeturas y generalizar conceptos.

Además, mediante plataformas colaborativas (como Padlet, Facebook o Jamboard), los estudiantes pueden compartir soluciones, debatir estrategias y construir conocimientos en comunidad, fortaleciendo sus habilidades comunicativas y el trabajo en equipo. "De esta forma, la tecnología no sustituye al docente, sino que amplifica las oportunidades de aprendizaje y reflexión, adaptándose a los estilos de aprendizaje de cada estudiante" (Manzanares-Balmaceda et al., 2025, p. 88).

Evidencias del impacto de Metodologías Activas en el Aprendizaje

Diversas investigaciones respaldan la efectividad de metodologías basadas en la resolución de problemas con el apoyo de TIC. Un estudio de Cerda-Tórres y Jarquín-Matamoros (2023) "Coloca de relieve la necesidad de encontrar soluciones eficaces orientadas a mejorar la calidad de la formación matemática de los estudiantes en Trigonometría" (p.15). Otro estudio es el de Calle et al. (2020) el cual menciona que las metodologías activas satisfacen estos requisitos y brindan la oportunidad de actualizar los enfoques de enseñanza de la Trigonometría, lo que hace que el estudio sea oportuno y necesario.

Estos estudios fortalecen la práctica pedagógica, y contribuyen al desarrollo de estrategias educativas modernas centradas en la participación de los estudiantes. El momento actual es particularmente oportuno la metodología METROP, ya que el sistema educativo en Nicaragua se esfuerza por implementar métodos innovadores destinados a desarrollar competencias del siglo XXI como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración (Ministerio de Educación en Nicaragua [MINED], 2019, p. 25).

El reto de transformar la práctica docente

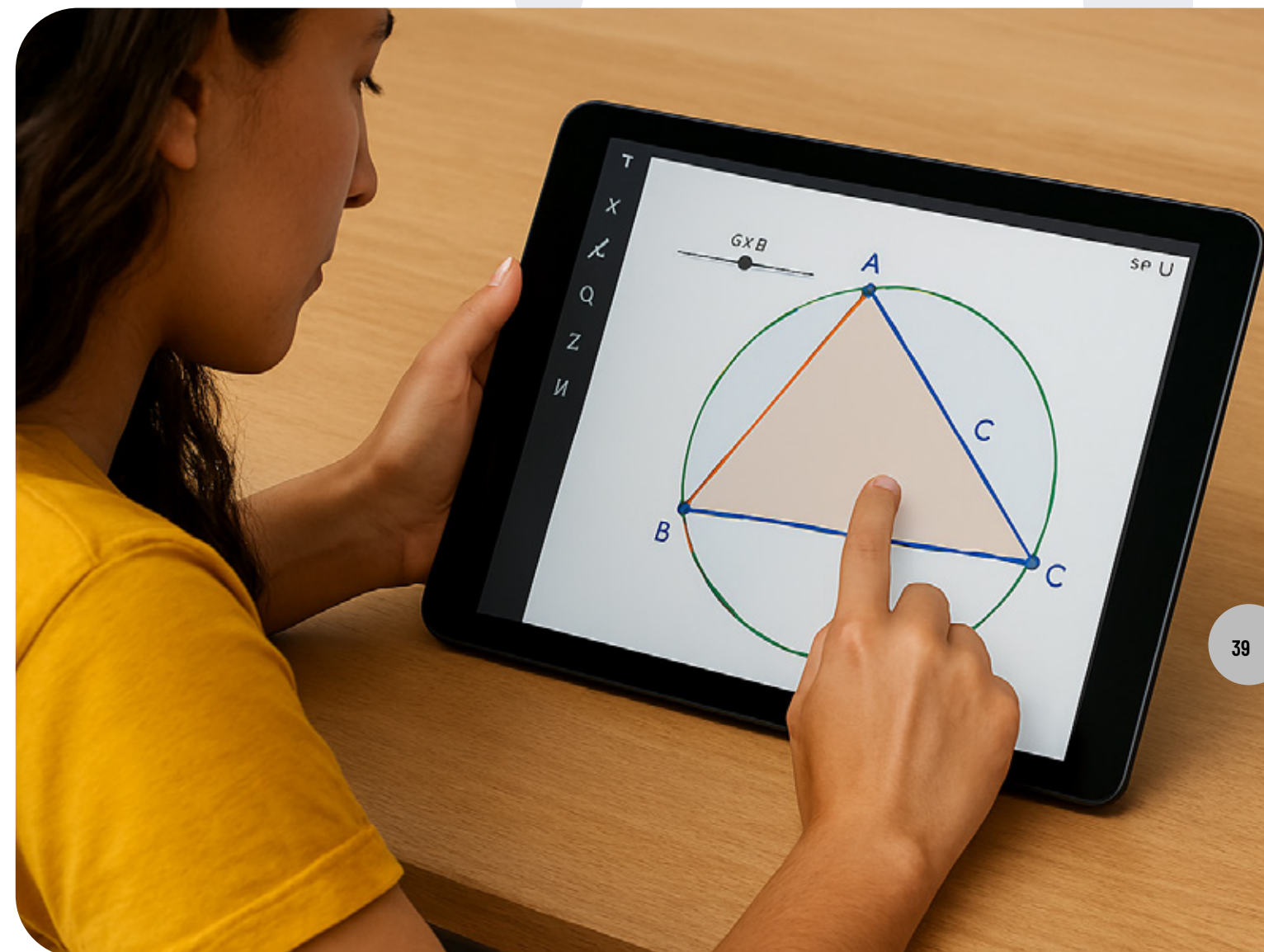
La implementación de la METROP con tecnología implica una transformación profunda en la práctica pedagógica. Requiere que el docente asuma un rol más dinámico y reflexivo, planificando actividades basadas en problemas relevantes, seleccionando recursos digitales adecuados y promoviendo una evaluación formativa (Castro-Zanoni, 2021, p. 3766). Este cambio también demanda desarrollo profesional y acompañamiento institucional, así como una infraestructura mínima de conectividad y acceso a dispositivos.

No obstante, los beneficios superan ampliamente los desafíos. METROP contribuye no solo a la mejora del rendimiento académico, sino también al desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos en un mundo cada vez más digitalizado.

La METROP, con apoyo de tecnologías digitales, ofrece una forma innovadora de enseñar trigonometría, fortaleciendo el pensamiento crítico, la autonomía y la participación estudiantil. Su aplicación mejora el rendimiento académico y la motivación.

Promover la METROP es clave para modernizar la enseñanza matemática. Requiere prácticas docentes innovadoras y una cultura institucional que apoye la formación continua. Se propone elaborar guías didácticas adaptadas al currículo.

Se sugiere investigar el impacto de la METROP en otras áreas y contextos, especialmente rurales. Este ensayo invita a seguir reflexionando sobre metodologías activas para lograr una enseñanza matemática más inclusiva y motivadora.



Referencias

- Ministerio de Educación. (2019). *Cuarta Unidad Pedagógica de Matemática* [Informe Documental, MINED-Nicaragua]. <https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/wp-content/uploads/2019/12/Segundo-Semestre-Cuarta-Unidad-Pedag%C3%B3gica-Matem%C3%A1tica-7-9.pdf>
- Aburto-Jarquín, P. (2018). *Reflexiones sobre la Metodología de Aprender haciendo, una guía para los profesores y un acercamiento a los escenarios de aprendizajes* [Informe Documental, Universidad UNAN, Managua-Nicaragua]. <https://www.unan.edu.ni/index.php/articulos-reportajes/reflexiones-sobre-la-metodologia-de-aprender-haciendo.odp>
- Bandillo-Blandón, L. (2023). *El enfoque de formulación y resolución de problemas en el desarrollo de procesos generales de la actividad matemática* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83788/1055831362.2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Briones Rugama, Y. Y., Hernández Alvarado, Y. E., y Moreno Alfaro, M. L. (2023). *Aprendizaje Matemático mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y materiales didácticos* [Tesis de Licenciatura, Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Esteli]. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/19964>
- Briones-Rugama, Y., y Herrera-Castrillo, C. (2024). Desafíos en la enseñanza de la geometría a nivel superior mediante enfoque por competencias. *Revista Wani* (81), 1-18. doi:<https://doi.org/10.5377/wani.v1i81.18461>
- Calle Chacón, L. P., García-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(1), 488-507. doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Castro-Zanoni, O. (2021). Cultura de evaluación formativa: retos y perspectivas en la práctica docente universitaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 3764-3782. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.562
- Cerda Torres, J. E., y Jarquín Matamoros, R. F. (2023). Importancia de la comunicación para la educación en el aprendizaje de la Matemática. *Revista Torreón Universitario*, 12(34). doi:<https://doi.org/10.5377/rtu.v12i34.16337>
- Durán-Chinchilla, C., Páez-Quintero, D., y Nolasco Serna, C. (2021). Perfil, retos y desafíos del estudiante universitario en el siglo XXI. *Revista Boletín Redipe*, 10(5), 189-98. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i5.1296>
- Manzanares Balmaceda, A., Flores Vallejos, D., García Castro, M., Briones Rugama, Y., y Triminio Zavala, C. (2025). Uso de Facebook para el aprendizaje de la ley de seno a nivel de secundaria. *Revista Multiensayos*, 11(21), 85-94. doi:<https://doi.org/10.5377/multiensayos.v11i21.20084>
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Revista Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 1(19), 93-110. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Sapag, F. (2021). *Enseñanza de la Trigonometría en la Escuela Un análisis praxeológico del currículum y un estudio de caso* [Tesis de Licenciatura en Matemática, Universidad Nacional de Centro de la Provincia de Buenos Aires]. <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/fab5c808-5eb9-4645-8050-f0c3e31ff002/content>
- Tercero-Vitola, F. (2023). Enseñanza y aprendizaje de la trigonometría: un abordaje desde las investigaciones doctorales en educación matemática. *Revista Gaceta de Pedagogía*, 3(45), 228-253. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/download/1900/1849/4052>

Ficha de autor

Yesner Yancarlos Briones Rugama

yesneryancarlosbrionesrugama@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-4112-7784>
 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
 Centro Universitario Regional, Estelí. UNAN-Managua/
 CUR-Estelí, Nicaragua. Participante del Premio ILCE a las
 Prácticas Innovadoras en Educación en América Latina 2024