

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año IX. Vol. IX. N°16. Enero – Junio. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

[DOI 10.35381/cm.v9i16.1007](https://doi.org/10.35381/cm.v9i16.1007)

**La integración de la educación ambiental, las Tic y las matemáticas, como  
práctica educativa innovadora**

**The integration of environmental education, ICT and mathematics as an  
innovative educational practice**

Jorge David Mendoza-Canoles

[jorge.dm.c@hotmail.com](mailto:jorge.dm.c@hotmail.com)

Universidad Popular del Cesar, Turbaco, Bolívar  
Colombia

<https://orcid.org/0000-0001-6919-4219>

Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado

[germansierra1994@gmail.com](mailto:germansierra1994@gmail.com)

Universidad Popular del Cesar, Turbaco, Bolívar  
Colombia

<https://orcid.org/0000-0001-7190-6369>

María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

[mariacjimenez@unicesar.edu.co](mailto:mariacjimenez@unicesar.edu.co)

Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar  
Colombia

<https://orcid.org/0000-0002-2491-3731>

Recibido: 15 de septiembre 2022

Revisado: 10 de noviembre 2022

Aprobado: 15 de diciembre 2022

Publicado: 01 de enero 2023

## CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año IX. Vol. IX. N°16. Enero – Junio. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

## RESUMEN

El objetivo general de la presente investigación fue analizar la integración de la educación ambiental, las Tic y las matemáticas, como práctica educativa innovadora. El planteamiento realizado por los investigadores para el desarrollo de la metodología, fue a partir de la metodología con enfoque cuantitativo, mediante la indagación, recolección y análisis crítico documental y referencial bibliográfico, basándose en la exploración metódica, rigurosa y profunda de diversas fuentes documentales conformadas por artículos, tesis, entre otros, describiendo los hallazgos encontrados. En la investigación, se empleó como técnica la revisión documental. Se concluye que, existe interés por parte de las instituciones educativas en abordar las matemáticas con un enfoque interdisciplinar, puesto que, diversos estudios buscaron herramientas para brindar soluciones a los problemas medioambientales del contexto haciendo uso de la tecnología, como estrategia didáctica y motivadora. Asimismo, se evidencia que el uso adecuado de herramientas tecnológicas permite la creación de estrategias innovadoras.

**Descriptor:** Educación ambiental; matemática; tecnología de la información. (Tesauro UNESCO).

## ABSTRACT

The general objective of this research was to analyze the integration of environmental education, ICT and mathematics as an innovative educational practice. The approach taken by the researchers for the development of the methodology was based on the methodology with quantitative approach, through inquiry, collection and critical analysis of documents and bibliographic references, based on the methodical, rigorous and deep exploration of various documentary sources consisting of articles, theses, among others, describing the findings. In the research, documentary review was used as a technique. It is concluded that there is interest on the part of educational institutions in approaching mathematics with an interdisciplinary focus, since several studies sought tools to provide solutions to environmental problems of the context using technology as a didactic and motivating strategy. Likewise, it is evident that the adequate use of technological tools allows the creation of innovative strategies.

**Descriptors:** Environmental education; mathematics; information technology. (UNESCO Thesaurus).

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

## **INTRODUCCIÓN**

La necesidad de resolver los problemas medioambientales, ha generado diversos escenarios a nivel mundial, donde se han propuesto diferentes reflexiones que buscan enfrentar las circunstancias que enfrenta la sociedad actual. Sumado a los estragos medioambientales que genera el desarrollo de tecnologías poco amigables con el ambiente, el consumismo y la sobreexplotación de los recursos naturales, ha generado un panorama de insostenibilidad que requiere especial cuidado. En este sentido, la identificación de las problemáticas ambientales resulta crucial para proponer soluciones y estrategias encaminadas a una sociedad sostenible. Así, Arboleda. (2020), menciona algunos problemas ambientales como:

- El manejo y disposición inadecuada de los residuos sólidos, expansión desmedida del espacio público.
- El aprovechamiento insostenible de los recursos naturales.
- La destrucción de los ecosistemas.
- La extinción de innumerables especies y la contaminación de efluentes; los cuales han venido en aumento debido al crecimiento poblacional y al desarrollo económico insostenible.

Del mismo modo, una problemática ambiental es el empeoramiento cualitativo del entorno causado por la actividad antrópica como la industrialización, la urbanización, la explotación irracional de los recursos naturales, la explosión demográfica entre otros o por factores naturales. (Gonzaga y Ochoa,2019, p. 25). Es por ello, que las escuelas como formadoras de las futuras generaciones a través de la educación, deben involucrar a los ciudadanos para la búsqueda de soluciones que contribuyan a mejorar las

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

problemáticas ambientales existentes, proporcionando conocimientos, capacidades, actitudes y habilidades para una buena interpretación del mundo que les rodea y a su vez actuando consecuentemente con sus necesidades, pero salvaguardando el medio ambiente (Núñez & Ibarra, 2020).

Debido a esto, para que puedan generarse dichos procesos reflexivos en el individuo debe existir una articulación en el proyecto educativo de las instituciones con la educación ambiental, para lo cual, esta última se entiende como un tópico transversal, que vista desde la educación ambiental abarca los valores y la manera como cada individuo demuestra su relación y empatía con cada uno de los componentes de la naturaleza, vivientes y no vivientes, dado que cada componente tiene una función y propósito dentro de la misma. La transversalidad desde este punto de vista, presume un estilo de vida responsable y amigable con todo lo que concierne al medio ambiente y esto debe de verse reflejado en el currículo de cada entidad educativa en cualquier nivel educativo (Cabrera, 2021).

Por otro lado, las dificultades que se presentan en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se deben principalmente a las políticas públicas en educación, las condiciones socioeconómicas y culturales de los estudiantes, la capacidad y actitud de los mismos para aprender matemáticas y la habilidad del docente para diseñar e implementar estrategias didácticas que propicien aprendizajes significativos, siendo así clasificados en obstáculos epistemológicos, cognitivos y didácticos (George, 2020).

Actualmente se busca fortalecer la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas mediante las TIC, haciendo uso de herramientas y recursos digitales, entre los que se destacan la utilización de videos, televisión, computadoras, internet, aulas virtuales y otras alternativas. Por tanto, la incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas constituye uno de los temas más importantes en la educación de esa área actual, posicionándose como una potente herramienta en el proceso de aprendizaje, permitiendo

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

al estudiante mejorar su rendimiento y motivación logrando así aprendizajes significativos. Además, se adaptan fácilmente a entornos, circunstancias y necesidades haciendo posible la adquisición de conocimiento en diferentes contextos (Rodríguez, 2020).

De acuerdo, a los argumentos formulados se presenta como objetivo general de la presente investigación analizar la integración de la educación ambiental, las Tic y las matemáticas, como práctica educativa innovadora.

## **METODOLOGÍA**

El planteamiento realizado por los investigadores para el desarrollo de la metodología, es a partir de la metodología con enfoque cuantitativo, mediante la indagación, recolección y análisis crítico documental y referencial bibliográfico, basándose en la exploración metódica, rigurosa y profunda de diversas fuentes documentales conformadas por artículos, tesis, entre otros, describiendo los hallazgos encontrados. En la investigación, se ha empleado como técnica la revisión documental.

## **RESULTADOS**

El estudio de la didáctica de las matemáticas, enfocada a la transversalidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, ha venido en aumento con las nuevas tendencias metodológicas que buscan un aprendizaje significativo y en contexto por parte de los estudiantes. En este sentido, la articulación de las matemáticas con la educación ambiental se convierte en un espacio para mejorar problemas ambientales desde las diferentes áreas del conocimiento, lo que permite comprender mejor el contexto que rodea al entorno de los estudiantes.

De igual forma, el estudio de los contenidos matemáticos a través del conocimiento tecnológico y la modelización sirve como medio de sensibilización hacia problemáticas ambientales (Hernández, 2021). Además, dado el enfoque interdisciplinario de los

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

modelos de enseñanza-aprendizaje actuales, se requieren estrategias pedagógicas y alternativas lúdicas que involucren las habilidades tecnológicas para obtener los objetivos propuestos.

En el marco de las observaciones anteriores, diferentes autores han investigado sobre dicha relación; por ejemplo, a nivel internacional se puede destacar a Mayasari et al. (2019), quienes indagaron sobre el efecto del aprendizaje de las matemáticas con un enfoque ambiental, en el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución de problemas en los estudiantes dentro de su entorno. Dicha investigación se desarrolló colaborativamente entre docentes y estudiantes de las escuelas de Indonesia, utilizando la metodología de investigación acción en el aula a través de cuatro fases: planificación, acción, observación y reflexión. Los investigadores concluyeron que, por medio de la articulación de las matemáticas y la educación desde la identidad nacional para el cuidado del medio ambiente, se pueden mejorar las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes.

Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Tinoco y Peralta (2020), quienes desarrollaron una propuesta de educación ambiental con enfoque transdisciplinar, desde el aprendizaje de las Matemáticas en la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios de la Merced, zona urbana de la ciudad Cuenca del Ecuador. A través del paradigma socio-crítico y una investigación acción participativa, los investigadores diseñaron, aplicaron y evaluaron una estrategia pedagógica que relaciona la educación ambiental con la enseñanza de las matemáticas. Los resultados mostraron que el aprendizaje de las mismas dentro del aula, puede transmitirse por fuera de ellas de forma institucional o local, lo cual permite la consolidación del proyecto con un enfoque reflexivo y social.

Por su parte, Gürbüz y Çalik. (2021), buscaron entrelazar el modelado matemático con una problemática ambiental referente a la gestión de residuos con estudiantes del grado séptimo de una escuela estatal en la ciudad de Adiyaman, Turquía. La metodología se desarrolló a través de un estudio de caso donde se examinaron grupos de estudiantes

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

que modelaron las problemáticas propuestas. Los investigadores concluyeron que la matemática con un enfoque interdisciplinario, mediante el modelado como estrategia pedagógica alternativa, se puede aplicar para involucrar conceptos y problemas medioambientales.

A nivel local, Ospina (2015), planteó una propuesta pedagógica con PRAE desde los elementos propios del contexto, para potenciar la formación ambiental y la identidad territorial de la Institución Educativa La Pintada, ubicada en zona urbana de Antioquia. El enfoque de la investigación fue mixto, conservando una predominancia en lo cuantitativo desde un diseño descriptivo, logrando con ello, identificar que los docentes de básica secundaria y media, consideran que el PRAE es un proyecto que debe ser asumido con responsabilidad por toda la comunidad educativa y no sólo por el docente del área de ciencias naturales y educación ambiental; concluyendo que los docentes de las diferentes áreas pueden hacer aportes significativos a la comprensión, análisis, reflexión y transformación de las diferentes problemáticas ambientales que se presentan en el contexto.

De la misma forma, Peláez. (2016) diseñó una estrategia didáctica para el fortalecimiento en los procesos científicos y las competencias comunicativas de los estudiantes al interior del PRAE de la I. E. Federico Ángel, ubicado en la zona urbana del municipio de Caldas – Antioquia. A través de una investigación acción educativa, buscaron incidir sobre las prácticas educativas. Los resultados mostraron que las acciones del PRAE en las que han participado los docentes y estudiantes se inscriben en cuatro líneas: Desarrollo cognitivo, actividades con la comunidad educativa, salidas pedagógicas y comunicación personal. El investigador observó que existen problemas de conceptualización y activismo en los docentes, quienes consideraron que las actividades y los eventos hacen parte del contenido; mientras que los hábitos saludables, el proyecto de vida y los valores son relegados a últimos lugares.

Por su parte, Jiménez y Herrera. (2017), realizaron una caracterización de los aspectos

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

relevantes en la reflexión que hacen los docentes sobre sus prácticas dentro del aula, al implementar situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes de tercero y quinto de primaria de la I.E. Antonio Ricaurte de Santana – Boyacá ubicada en zona urbana. Los autores optaron por la investigación acción educativa, logrando demostrar que el uso de situaciones problemáticas para desarrollar el pensamiento matemático, tiene un fundamento teórico y pragmático que fortalece las prácticas de aula por parte del docente, y facilitan la comprensión de los procesos matemáticos en los estudiantes.

Por su parte, Daza et al. (2018), desarrollaron un proyecto en el Instituto Nacional de Educación Media Diversificada (INEM) Luis López de Mesa de Villavicencio, en el cual diseñaron y usaron como estrategia didáctica la resolución de problemas del contexto escolar, para fortalecer la enseñanza del pensamiento numérico de los estudiantes de esta zona urbana. La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo y el método de investigación acción. Los resultados evidenciaron que la estrategia enmarcada en un modelo de matemática activa se vio fortalecida por la utilización del entorno socio cultural de los estudiantes como elemento didáctico en el que se contextualizan los problemas planteados. Los investigadores coincidieron que, a través del autorreflexión, se identifican las prácticas docentes que fortalecen el pensamiento numérico.

En esa misma línea, Patiño. (2020) investigó la forma de potenciar el pensamiento crítico en la clase de matemáticas a partir del cuidado del medio ambiente en la Institución Educativa Félix María Restrepo Londoño ubicada en zona rural del municipio de la Unión – Antioquia. La investigación se enmarcó en el enfoque cualitativo para favorecer desde el aprendizaje de las matemáticas el cuidado del medio ambiente, demostrando que se puede potenciar el pensamiento crítico en la clase de matemáticas por medio del diálogo con otros, la construcción de cartografías, las dramatizaciones, diseño, aplicación y análisis de encuestas. Por otro lado, las salidas pedagógicas permitieron el acercamiento a las realidades ambientales del municipio en relación con las basuras y el uso de

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

agroquímicos.

## **CONCLUSIÓN**

Es notable que existe interés por parte de las instituciones educativas en abordar las matemáticas con un enfoque interdisciplinar, puesto que, diversos estudios buscaron herramientas para brindar soluciones a los problemas medioambientales del contexto haciendo uso de la tecnología, como estrategia didáctica y motivadora. Asimismo, se evidencia que el uso adecuado de herramientas tecnológicas en el proceso educativo permite la creación de estrategias innovadoras y motivadoras que facilitan la construcción de nuevos conocimientos y aprendizajes que aporten al pensamiento lógico-matemático.

Se encontró, que el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, ayuda a mejorar la concentración, compromiso y responsabilidad de los estudiantes; eleva sus capacidades creativas, generando cambios culturales hacia la era digital. Además, Promueve el trabajo colaborativo y abre una gran cantidad posibilidades para la generación y adquisición de conocimiento.

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Popular del Cesar; por apoyar el desarrollo de la investigación.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

Arboleda, N. (2020). Diagnóstico de los principales problemas ambientales en los territorios ganados al mar en el área urbana el distrito de Buenaventura. [ Diagnosis of the main environmental problems in the land reclaimed from the sea in the urban

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

area of the district of Buenaventura]. *Revista Científica Sabia*, 5 (1), 159-71.  
Recuperado de: <https://n9.cl/d5mx8c>

Cabrera, O. (2021). La educación ambiental como base cultural y estrategia para mejorar actitudes ecológicas en estudiantes. [Environmental education as a cultural basis and strategy to improve students' ecological attitudes]. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5559-5572. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.707](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.707)

Daza, E., Roa, R., Serrato, D., y Córdoba, J. (2018). Escenarios que promueven la enseñanza del pensamiento numérico, a través de la resolución de problemas en contextos escolares. [Scenarios that promote the teaching of numerical thinking through problem solving in school contexts]. Tesis de Maestría. Universidad Santo Tomás. Recuperado de: <https://n9.cl/ygcc1>

George, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. [Reducing learning barriers in mathematics with the use of ICTs]. *Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 11 (1), 697. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.697](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697)

Gonzaga, A. y Ochoa, J. (2019). La Cultura Ambiental para el adecuado manejo de las microcuencas hidrográficas y la mitigación de la contaminación de las aguas: una opción por la calidad de vida en Loja, Ecuador. [Environmental culture for the proper management of micro watersheds and mitigation of water pollution: an option for the quality of life in Loja, Ecuador]. Editorial EDILOJA Cía. Ltda. Recuperado de: <https://n9.cl/jyl6l>

Gürbüz, R., & Çalik, M. (2021). Ntertwining mathematical modeling with environmental issues. *Problems of Education in the 21st Century*, 70, 412-424. [10.33225/pec/21.79.412](https://doi.org/10.33225/pec/21.79.412).

Hernández, G. (2021). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. [ICT methodology in teaching environmental education for sustainable development]. *Revista Educación Y Ciudad*, (40), 129–146. <https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2461>

Jiménez, J., & Herrera, F. (2017). Reflexión docente sobre situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático. [Teaching reflection on problem situations to develop mathematical thinking]. Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. Recuperado de: <https://n9.cl/4g8hd>

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;  
María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

Mayasari, D., Natsir, I., & Munfarikhatin. (2019). Improving capability of student based on green mathematics through nation character education for caring the environment. *Earth and Environmental Science*, 343, 012215.10.1088/1755-1315/343/1/012215.

Núñez, P., & Ibarra, M. (2020). El diagnóstico ambiental participativo para la identificación de los problemas ambientales de la comunidad. [Participatory environmental diagnosis for the identification of environmental problems in the community]. *Revista Monteverdía*, 13 (1), 12-20. Recuperado de: <https://n9.cl/jqta5>

Ospina, M. (2015). EL PRAE: Una estrategia para la formación ambiental y el fortalecimiento de la identidad territorial en la comunidad de la Institución Educativa La Pintada. [The PRAE: A strategy for environmental education and the strengthening of territorial identity in the community of the La Pintada Educational Institution]. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia. Recuperado de: <https://n9.cl/jtbdf>

Patiño, L. (2020). Potenciar el pensamiento crítico en la clase de matemáticas, a partir del cuidado del medio ambiente. [To promote critical thinking in the mathematics classroom, based on environmental care]. Tesis de Maestría. Universidad de Antioquia. Recuperado de: <https://n9.cl/xuad8>

Peláez, A. (2016). Estrategia didáctica para el fortalecimiento en los procesos científicos y las competencias comunicativas de los estudiantes al interior del Proyecto Ambiental Escolar PRAE de la I. E. Federico Ángel. Caldas. [Didactic strategy for the strengthening of scientific processes and communication skills of students within the School Environmental Project PRAE of the Federico Angel School. Caldas]. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: <https://n9.cl/wpm89>

Rodríguez, S. (2020). Estrategia didáctico-pedagógica apoyada en TIC para el fortalecimiento del aprendizaje significativo en estudiantes de primer grado del Colegio Integrado Nuestra Señora de la Paz. [Didactic-pedagogical strategy supported by ICT to strengthen meaningful learning in first grade students of Colegio Integrado Nuestra Señora de la Paz] Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Recuperado de: <https://n9.cl/0h0le>

Tinoco, P., & Peralta, J. (2020). La Educación Ambiental desde el aprendizaje de las Matemáticas para el desarrollo sostenible. [Environmental Education from the learning of Mathematics for sustainable development]. *Revista Mamakuna*, 15 (1),

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año IX. Vol. IX. N°16. Enero – Junio. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Jorge David Mendoza-Canoles; Germán-de-Jesús Sierra-Hurtado;

María-del-Carmen Jiménez-Barriosnuevo

82-93. Recuperado de: <https://n9.cl/m0v1u>

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)