

**CIENCIAMATRIA**

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

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

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

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Julio Alexander Burbano Narváez

[DOI 10.35381/cm.v10i19.1423](https://doi.org/10.35381/cm.v10i19.1423)

**El aula STEAM para el fomento del desarrollo sostenible y la educación ambiental**

**The STEAM classroom for the promotion of sustainable development and environmental education**

Julio Alexander Burbano-Narváez

[teufelish1@gmail.com](mailto:teufelish1@gmail.com)

Universidad Popular del César, Valledupar, Cesar  
Colombia

<https://orcid.org/0009-0003-7731-6820>

Jinette Gabriela Labrador Fernández

[jinette.labrador@fad.luz.edu.ve](mailto:jinette.labrador@fad.luz.edu.ve)

Universidad del Zulia, Maracaibo, Zulia  
Venezuela

<https://orcid.org/0000-0002-9475-6524>

Recibido: 15 de mayo 2024

Revisado: 15 de junio 2024

Aprobado: 15 de septiembre 2024

Publicado: 01 de octubre 2024

Julio Alexander Burbano Narváez

## RESUMEN

El objeto general de la investigación fue describir el aula STEAM para el fomento del desarrollo sostenible y la educación ambiental. La presente investigación se ejecutó a partir del paradigma cuantitativo, de tipo descriptiva y se complementa con un diseño documental-bibliográfico. Esto permitió la recolección de la información extraída de los artículos arbitrados, organismos internacionales, entre otros, usando el método analítico-sintético. De esta forma, se examinó la información seleccionada a través de la técnica de análisis de contenido. Se concluye que, el enfoque STEAM, cuando está alineado con los principios del desarrollo sostenible, tiene el potencial de transformar el aprendizaje de los estudiantes, fomentando competencias clave como la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración, mientras impulsa una acción comunitaria consciente y responsable en favor del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

**Descriptor:** Educación ambiental; desarrollo sostenible; innovación educativa. (Tesoro UNESCO).

## ABSTRACT

The general purpose of the research was to describe the STEAM classroom for the promotion of sustainable development and environmental education. This research was carried out from the quantitative paradigm, descriptive and complemented with a documentary-bibliographic design. This allowed the collection of information extracted from refereed articles, international organizations, among others, using the analytical-synthetic method. In this way, the selected information was examined through the content analysis technique. It is concluded that the STEAM approach, when aligned with the principles of sustainable development, has the potential to transform student learning, fostering key competencies such as creativity, critical thinking, problem solving and collaboration, while promoting conscious and responsible community action in favor of the environment and sustainable development.

**Descriptors:** Environmental education; sustainable development; educational innovation. (UNESCO Thesaurus).

Julio Alexander Burbano Narváez

## INTRODUCCIÓN

La educación contemporánea enfrenta desafíos significativos en la preparación de los estudiantes para abordar problemas complejos y globales, como el cambio climático, la degradación ambiental y la búsqueda de un desarrollo sostenible (UNESCO, 2017). Esto podría estar reflejado en la falta de información sobre las bondades que brinda la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente, acerca del desarrollo sostenible y la educación ambiental.

En este sentido, los entornos de aprendizaje STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) se entienden como el entorno que combina la aplicación de la estrategia PBL (tanto aprendizaje basado en proyectos como aprendizaje basado en problemas) (Krüger Mariano y Chiappe, 2021). Estas aulas proporcionan un enfoque interdisciplinario que integra estas disciplinas y fomenta el aprendizaje basado en la resolución de problemas y la creatividad. Tal es el caso en los Estados Unidos, por ejemplo, los maestros que participaron en un programa de desarrollo profesional de STEAM durante un año aumentaron su comprensión de cómo enseñar contenido STEAM y percibieron el programa como efectivo para cambiar sus prácticas. Al respecto, llevar a cabo un aula STEAM puede ser una solución viable para mejorar la calidad de la educación en nuestra institución, ya que podría proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios en estas disciplinas, al tiempo que fomenta la sostenibilidad y la conciencia ambiental.

En este orden de ideas, la institución educativa “Nuestra Señora del Carmen”, ubicada en el corregimiento de la Sierra, municipio del Rosario, en el departamento de Nariño, enfrenta desafíos significativos en términos de recursos económicos y tecnológicos. A pesar de estos desafíos, la institución tiene un fuerte enfoque en la educación ambiental y el desarrollo sostenible, áreas que son fundamentales para el futuro de la región y del país.

Julio Alexander Burbano Narváez

En tal sentido, la ejecución de un aula STEAM en la institución podría llegar a ser el potencial para mejorar la calidad de la educación y proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios en estas disciplinas. Además, un aula STEAM puede fomentar la sostenibilidad y la conciencia ambiental, aspectos cruciales en una región que se enfrenta a desafíos como el cambio climático y la degradación ambiental. El éxito de la implementación de la educación STEAM está supeditado a la formación de un profesorado competente para diseñar, gestionar y evaluar el aprendizaje de manera integrada y contextualizada (Silva Hormazábal y Alsina, 2023). Además, si bien el desarrollo profesional docente ha de verse como una necesidad imprescindible para cualquier profesionalista actual, el enfoque educativo STEAM representa desafíos particulares (Soto Calderón et al., 2022).

En la actualidad, la educación enfrenta retos significativos en términos de preparar a los estudiantes para abordar problemas complejos y globales, como el cambio climático, la degradación ambiental y la búsqueda de un desarrollo sostenible. En este contexto, las aulas STEAM han surgido como un enfoque pedagógico que busca integrar diversas disciplinas y habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración entre los estudiantes.

Igualmente, en la actualidad, muchos son los países que tienen el reto de dar tratamiento a la educación ambiental para el desarrollo sostenible, desde los currículos de los diferentes niveles educativos (Simões Cacussa et al., 2019). Existe una diversidad de proyectos a nivel mundial que han despegado en el ámbito educativo para enfrentar el problema ambiental (Mendoza Peña y Silva Flores, 2023).

El autor Puentes Duarte (2023) destaca que:

Julio Alexander Burbano Narváez

La integración de la EA en los procesos educativos no solo promueve la conciencia ecológica, sino que también proporciona las herramientas necesarias para abordar desafíos ambientales críticos globales como la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático, la gestión sostenible de los recursos naturales y la promoción de estilos de vida sostenibles. (p. 44)

Por otro lado, en el ámbito económico, el desarrollo sostenible promueve un crecimiento que sea equitativo, inclusivo y sostenible a largo plazo; esto implica la creación de empleo decente, la reducción de la pobreza y la promoción de la prosperidad para todos. En el ámbito social, el desarrollo sostenible busca garantizar la igualdad de oportunidades, la inclusión social y la cohesión comunitaria; se enfoca en la promoción de la educación de calidad, la salud y el bienestar de la población, así como en la protección de los derechos humanos y la diversidad cultural. En cuanto al medio ambiente, el desarrollo sostenible busca conservar y utilizar de manera sostenible los recursos naturales, así como reducir la contaminación y mitigar el cambio climático; se promueve la adopción de prácticas sostenibles en la producción y el consumo, la protección de la biodiversidad y la preservación de los ecosistemas (ONU, 2023).

Además, la educación es un elemento clave para promover el desarrollo sostenible, ya que es a través de la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con el cuidado del medio ambiente y la justicia social que se pueden generar cambios a nivel local y global. La educación para el desarrollo sostenible (EDS) aborda temas como el cambio climático, la biodiversidad, la reducción de la pobreza, el consumo responsable y la justicia social, entre otros. La EDS busca desarrollar habilidades y valores en los estudiantes que les permitan enfrentar y resolver los desafíos del siglo XXI (UNESCO, 2015).

Julio Alexander Burbano Narváez

Por consiguiente, los autores Marín Ríos et al. (2023) describen que:

A partir de algunas producciones colombianas que se han basado en la producción internacional, se podría entender la educación STEM/STEAM/STEAM+ como la aproximación interdisciplinaria a problemas contextuales o reales relevantes para los estudiantes en su proceso de formación integral. (p. 57)

Por ello, la importancia de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en la enseñanza secundaria. Es un momento crucial para incorporar la educación para el desarrollo sostenible y la educación ambiental, ya que es en esta etapa, en la que los jóvenes desarrollan sus valores y habilidades para enfrentar y resolver problemas ambientales y sociales (UNESCO, 2015).

Lo planteado hasta ahora, lleva a emprender esta investigación con el objeto de describir el aula STEAM para el fomento del desarrollo sostenible y la educación ambiental.

## **MÉTODO**

La presente investigación se ejecuta a partir del paradigma cuantitativo, de tipo descriptiva y se complementa con un diseño documental-bibliográfico (Palella Stracuzzi y Martins Pestana, 2012), lo que permite la recolección de la información extraída de los artículos arbitrados, organismos internacionales, entre otros. Se emplea el método analítico, orientando y complementando el estudio de aspectos particulares, explorados en el análisis de contenido escrito, a través del método analítico-sintético (Bernal-Torres, 2006). De esta forma, se examinó la información seleccionada a través de la técnica de análisis de contenido, congregando aspectos teóricos sobre el tema abordado por los investigadores.

Julio Alexander Burbano Narváez

## **RESULTADOS**

En el siguiente apartado se presenta la propuesta formulada, luego de los resultados analizados:

**Título de la propuesta educativa:** Soluciones creativas STEAM: prototipos para el desarrollo sostenible

### **Objetivo de la propuesta**

Promover la maximización de los beneficios sociales y ambientales que proporciona el aula STEAM en los estudiantes de bachillerato.

A continuación en la tabla 1 se muestra el diseño de la propuesta.

Julio Alexander Burbano Narváez

**Tabla 1.**  
Diseño de la propuesta.

<b>Estrategias</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Actores involucrados</b>	<b>Plazos de realización</b>	<b>Objetivo que atiende</b>	<b>Productos y resultados esperados</b>
<b>Juego “Simón Dice STEAM”</b>	Actividad de gimnasia mental para romper el hielo, donde los estudiantes siguen instrucciones basadas en conceptos STEAM para estimular el pensamiento crítico y colaborativo	Docente facilitador (IJB) y estudiantes	20 minutos	Crear un ambiente de confianza y participación colaborativa, integrando conceptos básicos de STEAM de manera lúdica	Los estudiantes participarán activamente y estarán preparados para actividades más complejas
<b>Clase de Geometría 2D y 3D STEAM</b>	Construcción de figuras geométricas en grupos, usando palillos y plastilina, para entender sus nombres y aplicaciones en el contexto STEAM	Docente facilitador (IJB) y estudiantes	1 hora	Fomentar el aprendizaje práctico de figuras geométricas en 2D y 3D mediante STEAM, enseñando matemáticas a través del arte y la tecnología con materiales sencillos	Figuras geométricas construidas correctamente, con la integración de tecnología y arte en su creación
<b>Robótica y Química al Servicio de la Sostenibilidad</b>	Proyección de videos sobre cómo la robótica y la química impactan el desarrollo sostenible, seguido de una discusión en grupos	Docente facilitador (IJB) y estudiantes	1 hora	Explorar cómo la robótica y la química contribuyen al desarrollo sostenible, promoviendo el pensamiento crítico y la discusión sobre aplicaciones locales	Discusión grupal y comprensión de cómo la ciencia y tecnología pueden resolver problemas ambientales, con ejemplos prácticos

Julio Alexander Burbano Narváez

<b>Estrategias</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Actores involucrados</b>	<b>Plazos de realización</b>	<b>Objetivo que atiende</b>	<b>Productos y resultados esperados</b>
<b>Diseño de Prototipos para Soluciones Ambientales</b>	Los estudiantes diseñan prototipos en carteleras para resolver problemas ambientales de su comunidad	Docente facilitador (IJB) y estudiantes	1 hora	Desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico en la solución de problemas ambientales, creando prototipos prácticos para abordar desafíos locales	Prototipos diseñados en bocetos claros con explicaciones de su impacto en la comunidad
<b>Creación Artística del Prototipo</b>	Materialización de los prototipos usando materiales reciclados y artísticos, enfocándose en la funcionalidad y estética	Docente facilitador (IJB) y estudiantes	1 hora	Fomentar la creatividad artística en la construcción física de prototipos, integrando diseño, funcionalidad y materiales reciclados	Prototipos funcionales, presentados y evaluados por su diseño, viabilidad y uso de materiales reciclados
<b>Evaluación del Taller y Retroalimentación</b>	Los estudiantes evalúan el taller, discuten sus aprendizajes y sugieren mejoras para futuros talleres	Docente facilitador (IJB) y estudiantes	40 minutos	Evaluar el aprendizaje general sobre STEAM y el impacto del taller, identificando desafíos y áreas de mejora para futuras actividades	Evaluaciones completadas que ayuden a mejorar futuros talleres y enfoques en STEAM

**Elaboración:** El autor.

Julio Alexander Burbano Narváez

Es necesario abordar las limitaciones estructurales y fomentar un enfoque más centrado en el desarrollo sostenible y la educación ambiental. Esto permitirá no solo mejorar las competencias académicas, sino también empoderar a los estudiantes para actuar como agentes de cambio en sus comunidades, contribuyendo al logro de un futuro más equitativo y sostenible.

## **CONCLUSIONES**

El aprendizaje basado en proyectos fomenta múltiples competencias, en vista de que los estudiantes reconocen que dicha enseñanza les permite desarrollar habilidades de trabajo en equipo, fomentar la creatividad y aplicar conocimientos teóricos de manera práctica. Este enfoque aporta una amplia gama de beneficios, lo que confirma la importancia de los proyectos reales y significativos en las aulas STEAM.

Igualmente, las aulas STEAM ofrecen un entorno educativo que no solo fomenta el aprendizaje de conocimientos técnicos, sino que también desarrolla competencias transversales como la colaboración, la resolución de problemas, la creatividad y el pensamiento crítico. No obstante, es necesario seguir fortaleciendo la disponibilidad de recursos y perfeccionando las estrategias de trabajo colaborativo, asegurando que todos los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar plenamente sus capacidades en este entorno innovador.

El enfoque STEAM, cuando está alineado con los principios del desarrollo sostenible, tiene el potencial de transformar el aprendizaje de los estudiantes, fomentando competencias clave como la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración, mientras impulsa una acción comunitaria consciente y responsable en favor del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Julio Alexander Burbano Narváez

## **FINANCIAMIENTO**

No monetario.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Popular del César, por motivar el desarrollo de la investigación.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

- Bernal Torres, C. A. (2006). Metodología de la investigación. [Research methodology]. (2da. Ed.) México: Pearson Educación. <https://n9.cl/8txy>.
- Krüger Mariano, W., y Chiappe, A. (2021). Habilidades del siglo XXI y entornos de aprendizaje STEAM: una revisión. [21st century skills and STEAM learning environments: a review]. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.470461>
- Marín Ríos, A., Cano-Villa, J., y Mazo Castañeda, A. (2023). Apropiación de la educación STEM/STEAM en Colombia: una revisión a la producción de trabajos de grado. [Appropriation of STEM/STEAM education in Colombia: a review of the production of undergraduate papers]. *Revista científica*, (47), 55-70. <https://doi.org/10.14483/23448350.20473>
- Mendoza Peña, M. A., y Silva Flores, L. J. (2023). Programa de educación ambiental y su efectividad en la educación ambiental: Revisión sistemática. [Environmental education program and its effectiveness in environmental education: Systematic review]. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 642-661. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2931>
- ONU. (2023). Objetivos del desarrollo sostenible. [Sustainable development goals]. <https://n9.cl/k7kp>
- Palella Stracuzzi, S., y Martins Pestana, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. [Quantitative research methodology]. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Libertador. <https://n9.cl/oqb699>

Julio Alexander Burbano Narváez

Puentes Duarte, L. (2023). La educación ambiental en Colombia en el marco de los objetivos del desarrollo sostenible. [Environmental education in Colombia within the framework of the Sustainable Development Goals]. *CIENCIAMATRIA*, 9(2), 408-421. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i2.1187>

Silva Hormazábal, M., y Alsina, Á. (2023). Promoviendo el desarrollo profesional docente en STEAM: Diseño y validación de un programa de formación. [Promoting teacher professional development in STEAM: Design and validation of a training program]. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 22(50), 99-120. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.v22i50.1986>

Simões Cacuassa, A., Yanes López, G., y Álvarez Díaz, M. (2019). Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. [Transversality of environmental education for sustainable development]. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(5), 25-32. <https://n9.cl/3r9pm>

Soto Calderón, A., Oliveros Ruiz, M., y Roa Rivera, R. (2022). Curso Taller STEAM para Docentes: una evaluación formativa. [STEAM Workshop for Teachers: a formative evaluation]. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 10(24), e2482377. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.82377>

UNESCO. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations: New York, NY, USA. <https://n9.cl/sx6ly>

UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. <https://n9.cl/k7zvi>