

## Implementación de programas STEAM en escuelas primarias con recursos limitados de la República Dominicana

### Implementation of STEAM Programs in Elementary Schools with Limited Resources in the Dominican Republic

### Implementação de programas STEAM em escolas primárias com recursos limitados na República Dominicana

Juana Jiménez Jiménez, <https://orcid.org/0009-0006-9037-5843>

Universidad Católica Nordestana (UCNE). República Dominicana

\*Autor para correspondencia: [juana\\_jimenez3@ucne.edu.do](mailto:juana_jimenez3@ucne.edu.do)

#### RESUMEN

El presente estudio aborda el enfoque STEAM en escuelas primarias con recursos limitados de la República Dominicana, donde numerosos estudiantes enfrentan barreras que limitan su acceso a una educación de calidad. El objetivo es analizar y determinar las estrategias prioritarias de inversión y las soluciones pedagógicas necesarias para su implementación equitativa. La investigación utilizó un enfoque cualitativo e interpretativo, combinando una revisión documental con un estudio de campo mediante un cuestionario en línea aplicado a docentes. Los hallazgos evidencian que las deficiencias en infraestructura y equipamiento tecnológico, así como la ausencia de colaboración comunitaria/empresarial son desafíos críticos. No obstante, el principal obstáculo identificado es la limitada capacitación docente y práctica en metodologías activas, al igual que en el uso estratégico de recursos accesibles y de bajo costo. Estos resultados subrayan la urgencia de priorizar la formación práctica del docente para garantizar la implementación equitativa del enfoque STEAM.

**Palabras clave:** Educación inclusiva, recursos limitados, escuelas primarias, STEAM.

#### ABSTRACT

This study addresses the STEAM approach in primary schools with limited resources in the Dominican Republic, where numerous students face barriers that restrict their access to quality education. The aim is to analyze and determine the priority investment strategies and the pedagogical solutions necessary for its equitable implementation. The research used a qualitative and interpretative approach, combining a document review with a field study through an online questionnaire administered to teachers. The findings show that deficiencies in infrastructure and technological equipment, as well as the lack of community/business collaboration, are critical challenges. However, the main obstacle identified is the limited teacher training and practice in active methodologies, as well as in the strategic use of accessible and low-cost resources. These results underscore the urgency of prioritizing practical teacher training to ensure the equitable implementation of the STEAM approach.

**Keywords:** Inclusive education, limited resources, primary schools, STEAM.

#### RESUMO

O presente estudo aborda a abordagem STEAM em escolas primárias com recursos limitados na República Dominicana, onde numerosos estudantes enfrentam barreiras que limitam seu acesso a uma educação de qualidade. O objetivo é analisar e determinar as estratégias prioritárias de investimento e as soluções pedagógicas necessárias para sua implementação equitativa. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e interpretativa, combinando uma revisão documental com um estudo de campo por meio de um questionário online aplicado a docentes. Os achados evidenciam que as deficiências em infraestrutura e equipamentos tecnológicos, bem como a ausência de colaboração comunitária/empresarial, são desafios críticos. No entanto,

o principal obstáculo identificado es la limitada capacitación docente y práctica en metodologías activas, así como el uso estratégico de recursos accesibles y de bajo costo. Estos resultados resaltan la urgencia de priorizar la formación práctica del profesor para garantizar la implementación equitativa de la abordaje STEAM

**Palabras-clave:** Educación inclusiva, recursos limitados, escuelas primarias, STEAM.

Recibido: 22/2/2025 Aprobado: 12/3/2026

## Introducción

El enfoque STEAM integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, derivado del acrónimo STEM al que se añadieron las artes para fomentar creatividad, diseño y expresión artística, esenciales en el siglo XXI (García-Fuentes *et al.*, 2023). Su propósito es enseñar estas disciplinas de manera integrada, contribuyendo al desarrollo de competencias críticas y creativas, promoviendo colaboración y resolución de problemas (García-Fuentes *et al.*, 2023; Jimbo Román *et al.*, 2024).

Investigaciones recientes confirman su potencial: Jiménez *et al.* (2024) destacan que STEAM potencia razonamiento lógico, científico y matemático, además de creatividad y motivación intrínseca. Al integrar estas áreas, se favorece el pensamiento crítico, innovación, trabajo en equipo, diseño, resolución de problemas, comunicación, alfabetización digital, adaptabilidad, liderazgo, responsabilidad y conciencia global (Caro, 2023; Jiménez *et al.*, 2024).

Para alcanzar estas competencias, se emplean métodos activos como enseñanza por problemas y proyectos, donde los estudiantes aprenden haciendo y enfrentan desafíos reales. El aprendizaje práctico resulta esencial para comprender y resolver situaciones tecnológicas y científicas cotidianas (Ochoa y Herrera, 2022; Travieso y Ortiz, 2018). Al situar al estudiante en el centro, se promueve participación individual y colectiva, con acompañamiento docente que fortalece capacidades y conocimientos (Bermúdez Mendieta, 2021).

Lam-Byrne (2023) sintetiza que el aprendizaje por proyectos y la indagación son claves para la alfabetización científica y el pensamiento crítico, guiados por un docente facilitador que promueve introspección, análisis y construcción del conocimiento.

El Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD) ha impulsado programas de Robótica Educativa (MINERD, 2024) y modelos exitosos como el Liceo Científico (López & De la Cruz, 2018). Sin embargo, persisten brechas en contextos vulnerables rurales y urbanos marginales, relacionadas con respaldo institucional, formación interdisciplinaria, infraestructura, recursos, materiales didácticos y participación comunitaria (Del Pezo Baque *et al.*, 2025; Flores y Paucar, 2024; León Aroca *et al.*, 2025; Maca y Ospina, 2025; Moronta Díaz, 2024.).

Este artículo busca analizar estrategias prioritarias de inversión y soluciones pedagógicas para implementar STEAM de manera efectiva y equitativa en centros de educación básica vulnerables, organizando la discusión en torno a tres ejes: infraestructura y equipamiento tecnológico, capacitación y acompañamiento docente, y participación comunitaria y empresarial.

## Metodología

Se realizó una investigación cualitativa interpretativa en la Universidad Tecnológica del Sur, República Dominicana, entre septiembre y diciembre de 2025. El estudio integró dos modalidades: una investigación documental de artículos científicos y plataformas web y un estudio de campo para conocer la realidad de las escuelas motivo de investigación.

Investigación documental

Se realizó un análisis exhaustivo de fuentes especializadas y relevantes para el estudio. Para asegurar la pertinencia y calidad de las fuentes, se establecieron los siguientes criterios de selección:

☐ Relevancia: los documentos debían abordar las necesidades y desafíos del enfoque STEAM en poblaciones desfavorecidas para contribuir a la equidad educativa.

☐ Alcance: el estudio se centró en la implementación de STEAM en el nivel de educación primaria.

☐ Fuentes de origen: se priorizaron documentos de alta credibilidad como artículos científicos de revistas indexadas, informes institucionales y documentos de política educativa.

☐ Actualidad: se seleccionaron fuentes publicadas en los últimos cinco años para reflejar las tendencias más recientes.

☐ Pertinencia cultural y lingüística: la búsqueda se limitó a documentos en idioma español que analizaran la región de Latinoamérica.

El corpus documental se recopiló de bases de datos como Redalyc, EBSCO, Scielo, Dialnet y Google Académico,

así como de plataformas web especializadas.

#### Análisis documental

Para el análisis se eligieron los estudios que, además de cumplir con los criterios de selección antes mencionados, presentaban patrones y similitudes en sus hallazgos y abordaran los temas claves: Infraestructura y Equipamiento Tecnológico, Capacitación y Acompañamiento Docente, y la Necesidad de Participación Comunitaria y Empresarial.

**Tabla 1. Caracterización y justificación de las fuentes documentales clave**

Referencia	Eje Temático Principal Relevancia	Aporte o Contraste Metodológico
Ayuntamiento de Zaragoza, & Comité Técnico del I Congreso Nacional de Educación STEAM (2025).	Estrategias Pedagógicas. Fundamenta la distinción entre el rol del estudiante como "creador de tecnología" versus "consumidor", un pilar en la discusión de metodologías activas.	Define el marco conceptual para la Estrategia Pedagógica y el uso activo de recursos STEAM.
López, & De la Cruz (2018).	Contraste de Modelos. Documenta un modelo de éxito en RD, que sirve para contrastar el potencial de STEAM frente a las limitaciones de las escuelas vulnerables.	Proporciona la evidencia local de la meta STEAM a la que aspiran las escuelas.
Mora-Barzola (2023).	Capacitación y Acompañamiento Docente. Sostiene que la formación continua es esencial. Argumenta que, sin capacitación, el potencial de la tecnología en el aula no puede aprovecharse, justificando el principal obstáculo del estudio.	Justifica la prioridad de la Capacitación como elemento más crítico que la infraestructura.
Moronta Díaz, <i>et al.</i> (2024).	Contexto Nacional y Brechas. Proporciona el marco de la problemática actual en la República Dominicana, validando la persistencia de las brechas en el acceso a STEAM.	Sustenta la necesidad del estudio al confirmar la existencia de brechas a nivel nacional
Serna Ospina & Angarita Leiton (2023).	Participación Comunitaria y Empresarial. Sustenta la importancia de la organización y participación comunitaria para la gestión administrativa de proyectos y recursos en contextos vulnerable	Fundamenta la necesidad de involucrar a padres y comunidad como eje de sostenibilidad
Silva Castillo <i>et al.</i> (2023).	Infraestructura y Equipamiento Tecnológico. Define el estándar teórico del "Aula del Futuro" necesario para STEAM, esencial para contrastar la realidad de las deficiencias de infraestructura en el estudio de campo.	Proporciona el marco teórico ideal de infraestructura para el enfoque STEAM.

UNESCO (2020).	Marco Global y Equidad. Aporta la evidencia macro sobre las barreras, inclusión y calidad educativa, validando que la falta de infraestructura es un problema sistémico global.	Proporciona el sustento teórico internacional para el problema de la equidad y las barreras.
Urrea Galeano <i>et al.</i> (2025).	Estrategias y Contexto Vulnerable. Fundamenta la necesidad de una innovación curricular adaptable y pertinente para escuelas rurales/vulnerables, ofreciendo soluciones estratégicas.	Sirve como fuente de estrategias aplicables para mitigar la falta de recursos en el corto plazo.

### Muestra de informantes

La muestra del estudio de campo estuvo conformada por 20 docentes de nivel primario que se desempeñan en los centros educativos seleccionados. La participación de los docentes fue voluntaria, y, para preservar la confidencialidad de los informantes, sus identidades reales se mantuvieron anónimas durante todo el proceso de investigación.

Los participantes fueron seleccionados por:

- ☑ Su implicación directa en iniciativas o proyectos con enfoque STEAM en sus centros.
- ☑ Su representatividad respecto a la diversidad geográfica y socioeconómica de la región.
- ☑ Con experiencia documentada en la planificación didáctica o en el intento de aplicación de metodologías STEAM en contextos de escasos recursos.

Se garantizó la heterogeneidad en perfiles de antigüedad, formación y especialidad, permitiendo así la obtención de una visión diversa sobre el estado actual y los desafíos en la implementación de STEAM.

Como parte del proceso de recolección de información, la muestra estuvo conformada por 20 docentes pertenecientes a distintos centros educativos del Distrito Educativo 04-03, seleccionados de manera intencional atendiendo a criterios de antigüedad en el servicio, formación académica y especialidad profesional.

De ellos, 5 docentes poseen una antigüedad que oscila entre 0 y 5 años de servicio, todos con titulación de licenciatura en Educación Básica, y formación complementaria mediante cursos introductorios en planificación didáctica, estrategias de evaluación y diplomado en competencias docentes.

Un segundo grupo, conformado por 10 docentes, cuenta con una antigüedad comprendida entre 6 y 10 años de ejercicio profesional. Estos docentes poseen grados de licenciatura y maestría en Gestión Educativa, Orientación Escolar o Educación Física, además de cursos especializados en evaluación por competencias, actualización curricular y liderazgo pedagógico.

Por último, 5 docentes presentan una antigüedad de 11 años o más en el servicio educativo. Todos poseen formación de posgrado, ya sea maestrías en Administración Educativa, Didáctica de la Educación Primaria, complementadas con diplomados afines.

Los perfiles de los participantes reflejan una muestra representativa que integra antigüedad, formación académica y especialidad profesional, elementos fundamentales para garantizar la validez y diversidad de la información recolectada.

**Tabla 2. Perfiles de los docentes de la muestra seleccionada**

Número de docentes	Formación (especialidad)	Antigüedad (años)
5	Licenciatura en Educación Básica, con formación complementaria en planificación didáctica, estrategias de evaluación y competencias docentes.	1–5
10	Licenciatura y maestría en Gestión Educativa u Orientación Escolar, con cursos en evaluación por competencias, actualización curricular y liderazgo pedagógico.	6–10

5	Maestrías en Gestión Educativa o Didáctica de la Educación Primaria, con diplomados en gestión pedagógica y desarrollo profesional docente.	11 o más
---	---	----------

### El instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario en línea de preguntas abiertas, elaborado por la investigadora. Su diseño se fundamentó rigurosamente en los requerimientos esenciales del Modelo STEAM, buscando explorar las dimensiones clave de su aplicación en el aula.

Para asegurar la validez de contenido y la pertinencia contextual del cuestionario, el instrumento fue sometido a un doble proceso de revisión:

☒ Revisión Experta: fue revisado por una experta asesora en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias, con probada experiencia en el Modelo STEAM.

☒ Revisión Práctica: además, fue revisado por tres (3) maestros de aula que han demostrado experticia en la implementación práctica del modelo STEAM.

Estas revisiones permitieron ajustar la claridad, el lenguaje y la coherencia de las preguntas con el contexto educativo, garantizando que el instrumento midiera de manera efectiva los constructos de interés.

El cuestionario está estructurado en tres bloques clave: Infraestructura/Equipamiento, Capacitación/Acompañamiento Docente y Participación Comunitaria/Empresarial. Las preguntas buscan una exploración narrativa y profunda de las percepciones y experiencias personales. Se utiliza un lenguaje preciso y empático para fomentar la confianza y asegurar la obtención de respuestas detalladas, cruciales para una comprensión matizada del objeto de estudio.

## Resultados y discusión

La implementación exitosa del enfoque STEAM en contextos de bajos recursos requiere un análisis documental exhaustivo. En este sentido, la infraestructura educativa trasciende lo físico y constituye un factor determinante en el ambiente de enseñanza y el rendimiento académico. Contar con espacios de apoyo como bibliotecas, laboratorios y servicios básicos se asocia con mejores resultados en lenguaje y matemáticas, además de contribuir al cierre de brechas de aprendizaje y a la promoción de la equidad educativa, especialmente en contextos vulnerables (Duarte *et al.*, 2017). Asimismo, espacios escolares seguros y adecuados favorecen la asistencia, reducen la deserción y fortalecen el desempeño estudiantil.

Desde el enfoque STEAM, la infraestructura cobra un sentido funcional, pues más que laboratorios especializados se requieren aulas adecuadas, flexibles y adaptables, que promuevan la experimentación y el trabajo colaborativo. Estas aulas integran mobiliario versátil y diversas zonas de trabajo que facilitan la movilidad y el uso eficiente de recursos (Silva *et al.*, 2023). En este marco, el equipamiento tecnológico se concibe como un elemento esencial para impulsar un aprendizaje práctico, significativo e interdisciplinario, permitiendo que el estudiante asuma un rol activo como creador de tecnología (Ayuntamiento de Zaragoza & Comité Técnico del I Congreso Nacional de Educación STEAM, 2025).

Un análisis del artículo "Estrategias tecnológicas emergentes para el desempeño docente" de Mora-Barzola (2023) revela que la capacitación y actualización continua de los educadores son elementos esenciales para la integración efectiva de la tecnología en la educación. Mora-Barzola destaca que la adopción de diversas estrategias tecnológicas, como el uso de plataformas de aprendizaje en línea, herramientas colaborativas y realidad aumentada, son cruciales para la innovación en el aula. Concluyendo que, "sin una formación adecuada, el potencial de la tecnología en la educación no puede ser aprovechado al máximo".

Esta premisa es particularmente relevante al considerar la implementación de la educación STEAM en zonas vulnerables. A pesar de que STEAM es un enfoque innovador para el desarrollo de competencias científicas, su adopción en entornos rurales enfrenta desafíos significativos relacionados con la infraestructura y, fundamentalmente, con la formación docente y el acceso a la tecnología. Por ello, adaptar este enfoque a zonas rurales o marginales ciudadanas requiere una propuesta curricular que no solo supere estas barreras, sino que también integre la identidad cultural, el conocimiento tradicional y la sostenibilidad como pilares. Así, al fortalecer la capacitación de los docentes en el uso de tecnologías, se consolida un marco curricular que mejora la pertinencia educativa y fomenta la innovación social y el desarrollo local, contribuyendo directamente a la equidad educativa en América Latina (Urrea Galeano *et al.*, 2025).

Núñez *et al.* (2021) conceptualizan la capacitación docente como un proceso estructurado y gestionado dentro

de la institución, caracterizado por su continuidad, planificación y enfoque sistémico. Su finalidad es brindar a los docentes las competencias, actitudes, conocimientos y valores científicos y tecnológicos esenciales para optimizar su desempeño profesional, alcanzar mejores resultados en su labor y prepararlos para futuros desafíos.

El estudio asume la premisa de Jiménez (2025), quien sostiene que la implementación efectiva del enfoque STEAM requiere una metodología clara, comprensible y con capacidad de crecimiento y expansión, que trascienda las actividades aisladas. En este marco, el enfoque STEAM integra diversas estrategias pedagógicas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje por Indagación, el Diseño de Ingeniería y el Aprendizaje Situado (Cid-García & Marcillo-Murillo, 2023; Jiménez Leal, 2025; Márquez Vaquera & Mata Ríos, 2024; Nguyen et al., 2020; Ochoa & Herrera, 2022).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje por Problemas y el Aprendizaje por Indagación comparten un enfoque interdisciplinario, centrado en el estudiante y orientado al aprendizaje activo y contextualizado, promoviendo habilidades del siglo XXI como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. No obstante, difieren en los propósitos que persiguen y en las competencias que priorizan. El ABP se orienta a la creación de prototipos o productos, fortaleciendo la competencia de aprender a aprender y las habilidades comunicativas y colaborativas. El Aprendizaje por Problemas se centra en el análisis riguroso y sistemático de situaciones problemáticas para construir soluciones lógicas y fundamentadas. Por su parte, la indagación prioriza el desarrollo del pensamiento científico mediante la formulación de preguntas, el análisis crítico de evidencias, la construcción de explicaciones coherentes y la comunicación efectiva de los hallazgos.

Finalmente, el Diseño de Ingeniería y el Aprendizaje Situado se presentan como estrategias complementarias esenciales en los proyectos STEAM. El Diseño de Ingeniería, a través de un proceso iterativo y sistemático, guía la resolución de problemas, mientras que el Aprendizaje Situado vincula el aprendizaje con contextos y problemáticas reales, relevantes para los estudiantes.

Para el desarrollo del enfoque STEAM en contextos de bajos recursos, los dispositivos y herramientas se han clasificado según su función y accesibilidad. En esta categoría destacan las Raspberry Pi, Arduino y tablets reacondicionadas. La Raspberry Pi es una computadora de placa única de bajo costo, que promueve la enseñanza de las ciencias de la computación y permite el desarrollo de proyectos de robótica e Internet de las Cosas (IoT) (Raspberry Pi Foundation, s.f.; López Aldea, 2018). Por su parte, Arduino es una plataforma de hardware y software de código abierto, ideal para la creación de proyectos de electrónica y robótica educativa (Arduino, 2020). Estos dispositivos, junto con las tablets reacondicionadas, ofrecen soluciones versátiles y económicas para la práctica de proyectos STEAM.

La disponibilidad de software gratuito es un pilar fundamental para la implementación del enfoque STEAM en entornos vulnerables. Herramientas como Scratch, un lenguaje de programación por bloques, y GeoGebra, un software de matemáticas dinámicas, eliminan la barrera del costo, permitiendo a estudiantes y docentes acceder a herramientas de alta calidad para la programación y la representación gráfica de conceptos matemáticos (Scratch Foundation, GeoGebra, s.f.).

Las simulaciones científicas, como las ofrecidas por PhET Interactive Simulations, representan otra herramienta poderosa para el aprendizaje STEAM. Estas simulaciones, desarrolladas por la Universidad de Colorado en Boulder bajo la dirección del Premio Nobel Carl Wieman, son gratuitas, interactivas y accesibles en múltiples idiomas (PhET, s.f.). Además, han sido diseñadas con base en la investigación educativa e incluyen recursos complementarios como guías docentes, videos y actividades compartidas por una comunidad global de educadores.

Entre los recursos digitales destacan las plataformas educativas sin conexión como Khan Academy y Kolibri. Khan Academy ofrece acceso gratuito a contenidos de alta calidad en áreas como matemáticas, ciencias y humanidades, favoreciendo el acceso equitativo a la educación (Khan Academy, s.f.). Por su parte, Kolibri, plataforma de código abierto desarrollada por Learning Equality, funciona sin conexión a internet, lo que la hace especialmente adecuada para escuelas rurales y contextos vulnerables. Además, permite a los docentes personalizar los contenidos y adaptarlos al currículo local mediante Kolibri Studio (Learning Equality, 2021).

El uso de materiales reciclables y de bajo costo constituye una estrategia eficaz para promover la indagación y la creatividad en las ciencias, ya que permite desarrollar experimentos de física, química, biología y matemáticas con recursos cotidianos, sin requerir laboratorios sofisticados (Sayegh *et al.*, 2021).

El uso de recursos materiales de bajo costo y reciclables se vincula con el principio de democratización del conocimiento promovido por la OEA a través del Portal Educativo de las Américas. Esta estrategia permite superar limitaciones de infraestructura y presupuesto, eliminando barreras de acceso a la educación científica.

Al emplear materiales comunes y económicos, el enfoque STEAM deja de depender de laboratorios sofisticados y se vuelve accesible para escuelas y comunidades con recursos limitados. En este sentido, el portal ofrece proyectos y guías didácticas que facilitan la indagación y la experimentación mediante el uso de recursos cotidianos, fomentando la creatividad y el pensamiento científico (Portal Educativo de las Américas, s.f.).

La implementación efectiva del enfoque STEAM en contextos educativos vulnerables requiere la participación activa de padres, empresas y la comunidad. Su colaboración es clave para la sostenibilidad y pertinencia de los proyectos, ya que no solo aporta recursos, sino que también fortalece los vínculos comunitarios y asegura que las iniciativas respondan a las necesidades del entorno local.

La gestión comunitaria y la participación de los padres son fundamentales en contextos donde la escuela actúa como eje de la vida social, ya que favorecen el desarrollo de proyectos educativos con mayor impacto. La implicación activa de las familias, especialmente en iniciativas STEAM, constituye un pilar para el éxito institucional (García Ccayo, 2025). Asimismo, la organización comunitaria resulta clave para la gestión y sostenibilidad de proyectos, como ocurre en experiencias de agricultura familiar (Serna Ospina & Angarita Leiton, 2023).

La participación empresarial mediante la responsabilidad social empresarial (RSE) impulsa el desarrollo comunitario y la mejora educativa. Estos proyectos aportan recursos e infraestructura tecnológica para el enfoque STEAM y promueven un involucramiento activo que mejora las condiciones sociales y económicas. La colaboración empresa–comunidad genera un impacto que trasciende la inversión inicial y favorece un desarrollo integral y sostenible (Saavedra Sandoval, 2021).

Los hallazgos de la investigación de campo ofrecen una visión clara de los desafíos y oportunidades que los docentes identifican en la integración de la metodología STEAM en sus centros educativos. Los resultados se presentan en una tabla organizada a partir de las preguntas del cuestionario abierto aplicado, de cuyas respuestas se derivaron categorías, subcategorías, patrones y temas emergentes, permitiendo comprender en profundidad las perspectivas del profesorado.

**Tabla 3. Matriz análisis para organizar y sintetizar las respuestas del cuestionario en línea**

Preguntas	Categorías	Subcategorías	Patrones y temas emergentes
¿Cuál es su percepción sobre el estado actual de la infraestructura y el equipamiento tecnológico en su escuela?	Infraestructura y equipamiento	Deficiencias notables	Falta de mobiliario adecuado, espacios para trabajo colaborativo, equipamiento tecnológico (computadoras, robótica, impresión 3D) y, en muchos casos, ausencia de conexión a internet. Tema emergente: Insuficiencia de infraestructura y recursos para desarrollar actividades STEAM.
¿Qué tipo de capacitación y acompañamiento docente considera necesario para implementar con éxito programas STEAM?	Capacitación y acompañamiento docente	Necesidades formativas	Escasa capacitación en metodologías STEAM. Necesidad de formación en metodologías activas (ABP, indagación, resolución de problemas) y en el uso pedagógico de tecnologías educativas.
¿Cuáles estrategias pedagógicas ha utilizado o considera efectivas para garantizar la participación en actividades STEAM?	Estrategias pedagógicas	Estrategias inclusivas	Predominio de estrategias tradicionales (clase expositiva). Se reconoce la importancia de la diferenciación e individualización, limitada por falta de espacio y recursos. Tema emergente: Adaptaciones improvisadas, como envío de actividades por WhatsApp.
¿Qué tipo de recursos tecnológicos accesibles considera más útiles para su escuela?	Recursos tecnológicos accesibles	Materiales reciclables y de bajo costo	No se evidencia el uso de recursos tecnológicos accesibles ni de materiales reciclables. Tema emergente: Desconocimiento de alternativas de bajo costo que favorecen el aprendizaje STEAM.
¿Qué tipo de alianzas con empresas u organizaciones considera beneficiosas para fortalecer la educación STEAM?	Participación comunitaria	Padres, empresas y organizaciones	Ausencia de participación de padres, empresas y organizaciones comunitarias en los programas STEAM.

¿Cuáles considera que son los mayores desafíos para implementar programas STEAM en escuelas primarias desfavorecidas?	Desafíos y soluciones	Falta de recursos	Insuficiencia de recursos tecnológicos y materiales adecuados. Tema emergente: Falta de información sobre cómo implementar el enfoque STEAM en contextos con recursos limitados.
¿Cómo valora la participación de la comunidad y empresas en los proyectos de su escuela?	Participación Comunitaria y Empresarial	Desconexión externa	Falta de alianzas estratégicas. Percepción de la escuela como un ente aislado. Tema emergente: Necesidad de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) vinculada a la educación local.

**Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de las respuestas obtenidas en un cuestionario en línea de preguntas abiertas (2026).**

Para "Identificar y caracterizar las inversiones y estrategias prioritarias para la implementación de STEAM en escuelas primarias del Distrito Escolar 04-03", se llevó a cabo un proceso de comparación y contraste de los hallazgos obtenidos de dos fuentes clave: los resultados del análisis de la investigación documental y la evidencia recabada en el trabajo de campo.

**Tabla 4. Identificación y caracterización de inversiones y estrategias prioritarias para la implementación de STEAM en escuelas primarias del Distrito Escolar 04-03**

Categoría	Evidencia documental	Evidencia de campo	Caracterización
Infraestructura y equipamiento tecnológico	La literatura resalta la importancia de aulas flexibles, equipadas y con conectividad para garantizar equidad y efectividad del enfoque STEAM (UNESCO, 2020; Silva et al., 2023).	Deficiencias en mobiliario, falta de espacios colaborativos, escasez de equipos tecnológicos y ausencia de internet.	La infraestructura deficiente representa una barrera crítica; se requiere inversión prioritaria en espacios, equipamiento y conectividad.
Capacitación y acompañamiento docente	La formación continua es clave para integrar STEAM en contextos vulnerables y adaptar el currículo con enfoque inclusivo (Mora-Barzola, 2023; Núñez et al., 2021).	Capacitación escasa y poco práctica; demanda de formación en metodologías activas y uso pedagógico de tecnologías.	La inversión en capital humano es prioritaria; puede fortalecerse mediante acompañamiento docente y uso del personal del MINERD ya capacitado.
Estrategias pedagógicas de enseñanza	El enfoque STEAM se apoya en metodologías activas como ABP, indagación, resolución de problemas y diseño	Aplicación limitada y uso de estrategias improvisadas por falta de claridad metodológica y recursos.	Se requiere fortalecer la formación pedagógica; el uso de recursos de bajo costo permite implementar STEAM sin alta inversión económica.

La implementación efectiva del enfoque STEAM en escuelas de bajos recursos requiere una comprensión profunda de los desafíos y una aplicación estratégica de las soluciones. Los hallazgos de la investigación de campo, complementados con el análisis documental, permiten identificar y discutir las áreas clave que necesitan atención.

Los hallazgos de campo revelan que las escuelas primarias en contextos desfavorecidos de la República Dominicana enfrentan deficiencias notables en su infraestructura y equipamiento. Los docentes encuestados señalaron la carencia de mobiliario adecuado, la falta de renovación de aulas y la ausencia de espacios para el trabajo colaborativo. Además, identificaron una insuficiencia crítica de equipamiento tecnológico como computadoras, impresoras 3D y kits de robótica, así como una falta general de conectividad a Internet.

Estas deficiencias son consistentes con lo que la literatura considera como barreras significativas. Según Duarte et al. (2017), una infraestructura escolar completa y moderna que incluya bibliotecas y laboratorios está directamente relacionada con mejores resultados académicos y es clave para reducir las brechas de equidad educativa. En el contexto STEAM, Silva et al. (2023) enfatizan que el aula debe ser un espacio flexible y adaptable para fomentar la experimentación y la colaboración, una visión que contrasta con la realidad encontrada en el campo. De igual forma, el Libro Blanco STEAM (Ayuntamiento de Zaragoza & Comité Técnico del I Congreso Nacional de Educación STEAM, 2025) subraya la importancia del equipamiento tecnológico para transformar el rol del estudiante de "consumidor" a "creador", un cambio imposible sin los recursos adecuados.

Los docentes participantes de la investigación de campo expresaron una marcada necesidad de capacitación y

formación. Los patrones emergentes de sus respuestas evidencian una escasa preparación en metodologías, herramientas y estrategias STEAM. Aspiran a una formación continua con metodologías activas (talleres, aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas) y, sobre todo, a capacitarse en el uso de herramientas tecnológicas como software educativo, robótica e impresión 3D.

Estos hallazgos se alinean con las conclusiones de Mora-Barzola (2023), quien afirma que la capacitación continua es esencial para la integración tecnológica en la educación y que, sin una formación adecuada, el potencial de la tecnología no se aprovecha al máximo. De igual manera, la literatura subraya que la capacitación docente es un proceso estructurado y sistémico que busca optimizar el desempeño profesional (Núñez et al., 2021). Urrea Galeano *et al.* (2025) refuerzan esta idea al señalar que, en entornos vulnerables, la formación docente no solo debe superar las barreras de infraestructura y tecnología, sino también integrar la identidad cultural para lograr una innovación curricular pertinente y equitativa.

La investigación de campo reveló que los docentes no se refirieron a las estrategias pedagógicas características del enfoque STEAM, sino que mencionaron metodologías más tradicionales como la clase expositiva, ejercicios y resolución de problemas. En contraste, la literatura académica identifica el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje por Problemas y el Aprendizaje por Indagación como elementos clave del enfoque STEAM (Cid-García & Marcillo-Murillo, 2023; Jiménez Leal, 2025; Márquez Vaquera & Mata Ríos, 2024; Nguyen et al., 2020; Ochoa & Herrera, 2022). Estas metodologías, a diferencia de las usadas por los docentes, se centran en el estudiante, promueven un aprendizaje activo y contextualizado y fomentan habilidades esenciales para el siglo XXI como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

El estudio de campo también mostró la necesidad de estrategias pedagógicas inclusivas que permitan la diferenciación e individualización de las actividades, algo que los docentes intentan abordar con soluciones improvisadas, como enviar a los estudiantes a otras aulas o comunicarse vía WhatsApp. Esto resalta la necesidad de implementar estrategias como el Diseño de Ingeniería y el Aprendizaje Situado, que complementan las metodologías centrales de STEAM, asegurando que los estudiantes puedan conectar los saberes técnicos con la realidad de su entorno (Jiménez, 2025).

Si bien el estudio de campo evidenció una falta de equipamiento tecnológico, la literatura ofrece un camino para mitigar esta carencia mediante el uso de recursos accesibles. Dispositivos de bajo costo como Raspberry Pi y Arduino son soluciones versátiles y económicas para la robótica y el Internet de las Cosas (López Aldea, 2018). Adicionalmente, el software gratuito como Scratch y GeoGebra elimina la barrera del costo, permitiendo a los estudiantes programar y representar conceptos matemáticos sin limitaciones económicas (GeoGebra, s.f.; Scratch Foundation, s.f.).

Las simulaciones científicas de plataformas como PhET, así como las plataformas educativas sin conexión como Khan Academy y Kolibri, representan una herramienta poderosa para el aprendizaje STEAM en entornos sin acceso a Internet. Kolibri, en particular, permite a los docentes personalizar el contenido para alinearlos con los planes de estudio locales (Learning Equality, 2021). De igual forma, el uso de materiales reciclables y de bajo costo ha demostrado ser una estrategia eficaz para fomentar la indagación científica (Al Sayegh *et al.*, 2021). El uso de estos recursos se alinea con el principio de democratización del conocimiento promovido por la OEA, ya que convierte la educación STEAM en una práctica accesible para todas las comunidades.

La investigación de campo, si bien no explora directamente este tema, sugiere que una solución a las carencias identificadas podría venir de la mano de la comunidad. La literatura respalda esta visión, ya que la colaboración de los padres y la gestión comunitaria son elementos clave para el éxito de las iniciativas educativas, especialmente en contextos vulnerables (García Ccayo, 2025). Asimismo, la participación de las empresas a través de la responsabilidad social (RSE) puede ser un motor crucial para el desarrollo de proyectos educativos, proporcionando los recursos e infraestructura que las escuelas no tienen (Saavedra Sandoval, 2021). La colaboración comunitaria no solo provee recursos, sino que también fortalece los lazos y asegura la sostenibilidad de los proyectos (Serna Ospina & Angarita Leiton, 2023).

El estudio revela una brecha multidimensional crítica para la implementación del enfoque STEAM. La limitación inicial es física, con deficiente infraestructura y equipamiento (falta de tecnología, espacios y conectividad), lo cual restringe las actividades prácticas y colaborativas. No obstante, el desafío principal reside en el capital humano: la escasa capacitación docente conduce al uso de Estrategias Pedagógicas Tradicionales (clase expositiva), evidenciando una barrera metodológica para aplicar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la Indagación. Este problema se agrava por el desconocimiento de Recursos Accesibles (dispositivos de bajo costo y software gratuito) y la nula Participación Comunitaria, factores que comprometen la sostenibilidad del enfoque.

En conclusión, si bien la inversión en infraestructura es necesaria, los hallazgos señalan que la prioridad más

urgente es cerrar la brecha de conocimiento práctico y metodológico. Es indispensable dotar a los docentes de las competencias específicas que les permitan superar las estrategias tradicionales y aplicar los recursos accesibles, ya que el éxito de STEAM depende directamente de la capacidad del profesorado para integrar y gestionar las metodologías activas.

Para abordar los desafíos identificados y cerrar la brecha teórico-práctica, se establecen lineamientos de acción diferenciados en el corto y mediano plazo.

El foco inmediato debe estar en el desarrollo intensivo del capital humano y la optimización de recursos existentes. La primera línea de acción es priorizar talleres prácticos y vivenciales sobre metodologías activas (ABP, Indagación), diseñados para que los docentes pasen del saber teórico al saber hacer con una aplicación inmediata en el aula.

Paralelamente, es crucial combatir el desconocimiento sobre recursos accesibles mediante la elaboración y distribución de guías prácticas y sencillas para el uso de dispositivos de bajo costo (como Raspberry Pi o Arduino) y software gratuito (como Scratch o GeoGebra). Estas soluciones equitativas deben ser el corazón de micro-proyectos piloto que demuestren cómo fusionar las áreas curriculares utilizando exclusivamente los materiales y desafíos locales.

Plan de Acción de Mediano Plazo (Énfasis Estructural y Sostenibilidad)

Una vez fortalecidas las competencias prácticas, el enfoque debe moverse hacia la sostenibilidad y la estructura. Es imperativo establecer mecanismos formales para Alianzas Estratégicas que promuevan la participación activa y continua de la comunidad, empresas y padres en los programas STEAM, asegurando así una fuente de apoyo logístico y de recursos externos.

En cuanto a la infraestructura, la inversión debe ser progresiva y estratégica, priorizando la adecuación de espacios flexibles y la mejora de la conectividad sobre el equipamiento tecnológico de alto costo, lo que permite el trabajo colaborativo. Finalmente, se debe sistematizar la implementación mediante la integración formal del enfoque STEAM en los planes de estudio y la creación de un sistema de evaluación continua del desempeño docente, centrado en medir el dominio de las competencias prácticas para asegurar la mejora constante.

## CONCLUSIONES

El estudio concluye que la implementación del enfoque STEAM en contextos con recursos limitados enfrenta como principal obstáculo una brecha metodológica más que de infraestructura. La falta de competencias pedagógicas sólidas en los docentes, reflejada en el uso de estrategias tradicionales, limita el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía de los estudiantes. Por ello, la prioridad no es la incorporación inmediata de tecnología avanzada, sino la formación práctica e intensiva que permita a los docentes integrar el currículo y aplicar metodologías activas con los recursos disponibles en su entorno.

Asimismo, se resalta la necesidad de generar sinergia con la comunidad, que puede convertirse en un apoyo logístico y de recursos para garantizar la sostenibilidad del enfoque. El éxito de STEAM depende de que los docentes pasen del saber teórico al saber hacer, fortaleciendo su autoestima profesional y su capacidad de innovación. En este sentido, la tecnología por sí sola no asegura transformaciones educativas; el verdadero cambio se produce cuando existe acompañamiento metodológico y un compromiso colectivo que favorezca la aplicación efectiva del modelo.

## Referencias bibliográficas

Al Sayegh, S., Al Sayegh, A. S., Al-Qallaf, B., & Al-Marzouq, H. (2021). Using low-cost materials for designing a physics lab for an online STEM course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1785(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1785/1/012012>

Arduino. (2020). Guía de referencia de Arduino. <https://www.arduino.cc/reference/es/>

Ayuntamiento de Zaragoza & Comité Técnico del I Congreso Nacional de Educación STEAM. (2025). Libro Blanco STEAM: I Congreso Nacional de Educación STEAM [Documento no publicado]. <https://congresosteam.com/wp-content/uploads/2025/02/I-Libro-Blanco-STEAM-2025.pdf>

Bermúdez Mendieta, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *Innova Research Journal*, 6(2), 77-89. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>

Caro, D. Y. P. (2023). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 229-244. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i1.115>

Cid García, M., & Marcillo Murillo, D. (2023). El aprendizaje situado: una oportunidad para la práctica pedagógica

innovadora, crítica y reflexiva. *Revista Científica Hallazgos21*, 8(3), 316–329. <https://doi.org/10.69890/hallazgos21.v8i3.639>

Del Pezo Baque, D. B., Limones Pozo, J. A., Cobeña Vergara, J. E., Angel Víctor, M. I., & Flores López, D. L. (2025). Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas (STEAM) modelo educativo para el aprendizaje inclusivo: retos y oportunidades: Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) educational model for inclusive learning: challenges and opportunities. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(3), 1070–1081. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.4007>

Duarte, J., Jaureguiberry, F., & Racimo, M. (2017). Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE. <https://doi.org/10.18235/0006344>

Flores Flores, M., & Paucar García, L. (2024). Enfoque STEAM y barreras de ejecución pedagógica en la IE 0148 Maestro Víctor Raúl Haya De La Torre, Perú 2023. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/12158>

García Ccayo, L. Y. (2025). Relación entre la gestión comunitaria y la participación de los padres de familia de la Institución Educativa Inicial N° 69, del distrito de Santiago, Ica-2023 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica].

García Fuentes, O., Raposo Rivas, M., & Martínez Figueira, M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202. <https://doi.org/10.5209/rced.77261>

Jimbo Román, F. M., & Bastidas González, K. A. (2024). Impacto de la educación STEAM en la educación básica: integración interdisciplinaria y evaluación de su efectividad pedagógica. *Sapiens in Education*, 1(2), 13-26. [https://revistasapiensec.com/index.php/sapiens\\_in\\_education/article/view/25/59](https://revistasapiensec.com/index.php/sapiens_in_education/article/view/25/59)

Jiménez Leal, R. A. (2025). Aprendizaje basado en proyectos con enfoque STEAM; una experiencia de integración entre matemáticas, ciencias naturales y artes. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 20(1), e2358. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.21010>

Jiménez, B. M., México, O. V., Rosales, V. Y., Hernández, G. A., & Leal, M. A. F. (2024). Propuesta de desarrollo de una aplicación educativa móvil bajo el modelo STEAM para estudiantes de educación básica. Congreso Estudiantil de Inteligencia Artificial Aplicada a la Ingeniería y Tecnología, UNAM, FESC, Estado de México. [https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/memoriasceiaait/wp-content/uploads/sites/19/2024/12/137-Propuesta-de-desarrollo-de-una-aplicacion-educativa\\_\\_movil-bajo-el-modelo-STEAM-para-estudiantes-de-educacion-basica-EDITADO.pdf](https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/memoriasceiaait/wp-content/uploads/sites/19/2024/12/137-Propuesta-de-desarrollo-de-una-aplicacion-educativa__movil-bajo-el-modelo-STEAM-para-estudiantes-de-educacion-basica-EDITADO.pdf)

Khan Academy. (s.f.). Acerca de Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/about>

Lam-Byrne, A. G. (2023). El aprendizaje STEAM: una práctica inclusiva. *Revista Científica Episteme y Tekne*, 2(1), 466. <https://doi.org/10.51252/rceyt.v2i1.466>

Learning Equality. (2021). Acerca de Kolibri. <https://learningequality.org/kolibri/>

León Aroca, M. J., Coello Coello, B. A., Palma Coello, R. A., Castro Bustamante, M. E., Carrasco Valencia, Z. P., Riofrío Cartuche, V. E., et al. (2025). Educación inclusiva: desafíos y soluciones para un aula diversa. *Revista InveCom*, 5(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.11043932>

López Aldea, E. (2018). *Raspberry Pi Fundamentos y Aplicaciones*. Alfaomega Grupo Editor.

López, N., & De la Cruz, M. (2018). Implementación y resultados del enfoque STEAM en un centro de excelencia: El caso del Liceo Científico de Hermanas Mirabal. *Revista Iberoamericana de Educación*, 15(3), 45-62.

Maca, M. M. R., & Ospina, J. C. (2025). Representaciones sociales y barreras en la educación inclusiva: perspectivas de docentes de educación básica. *Revista Andina de Educación*, 15(4), 5521-5521. <https://doi.org/10.32719/26312816.5521>

Márquez Vaquera, G., & Mata Ríos, D. (2024). Aprendizaje basado en la indagación (STEAM) para la enseñanza de la multiplicación: Inquiry-based learning (STEAM) for teaching multiplication. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 342–353. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3012>

Ministerio de Educación de la República Dominicana. (2024). Metodología STEAM: Guía marco de orientación para su implementación en los centros educativos. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). <https://educando.edu.do/portal/wp-content/uploads/2025/08/Guia-Steam-Centros-Educativos-OEI-MINERD.pdf>

Mora-Barzola, M. K. (2023). Estrategias tecnológicas emergentes para el desempeño docente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(Supl. 2), 949-964. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.3039>

Moronta Díaz, S. (2024). STEAM en República Dominicana: avances, desafíos y estrategias para su implementación. *Pedagogical Constellations*, 3(2), 197-216. <https://doi.org/10.69821/constellations.v3i2.57>

Moronta Díaz, S., Then Luna, R., & Moronta Trejo, S. (2024). STEAM en República Dominicana: retos presentes

y oportunidades para el futuro. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8385-8410.

Nguyen, T. L., Nguyen, T. H. Y., & Nguyen, V. H. (2020). The role of experiential learning and engineering design process in K-12 STEM education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1279171.pdf>

Núñez García, E., Tejera Reyte, C. C., & Pedroso Ramos, M. (2021). Evolución de la capacitación docente para la práctica pedagógica con enfoque prospectivo en las Escuelas del Partido. *Referencia Pedagógica*, 9(2), 220-233.

Ochoa Londoño, E., & Herrera Pérez, J. (2022). Pedagogía por proyectos como estrategia metodológica de motivación para la enseñanza. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(1), 389-409. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i1.1540>

PhET Interactive Simulations. (s.f.). Simulaciones gratuitas de física, química, biología, ciencias de la tierra y matemáticas. <https://phet.colorado.edu/es/>

Portal Educativo de las Américas. (s.f.). Portal Educativo de las Américas. <https://portal.educoas.org/>

Raspberry Pi Foundation. (s.f.). About us. <https://www.raspberrypi.org/about/>

Saavedra Sandoval, J. C. (2021). La participación e involucramiento comunitario en los proyectos de responsabilidad social empresarial: estudio de caso proyecto piscicultura implementado por la empresa Aguaytia Energy del Perú en los distritos Neshuya y Curimaná, provincia de Padre Abad, región Ucayali. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19869>

Scratch Foundation. (s.f.). Acerca de la Fundación Scratch. <https://www.scratchfoundation.org>

Serna Ospina, S., & Angarita Leiton, A. (2023). Agricultura familiar y patios productivos. Organización y participación comunitaria para la gestión administrativa de procesos agroecológicos. Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO.

Silva Castillo, J. N., Flores Caiza, D. P., & Méndez Aldás, G. E. (2023). El aula del futuro para integrar el modelo STEAM en las instituciones educativas de educación básica [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10839>

Travieso Valdés, D., & Ortiz Cárdenas, T. (2018). Aprendizaje basado en problemas y enseñanza por proyectos: alternativas diferentes para enseñar. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 124-133. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v37n1/rces09118.pdf>

UNESCO. (2020). Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2020: Inclusión y educación: Todos y todas sin excepción. UNESCO. <https://doi.org/10.54676/wwuu8391>

Urrea Galeano, G. L., Quinto Zea, M. S., Rivas Peñaloza, A., & Hurtado Díaz, A. (2025). STEAM: Innovación curricular para escuelas rurales. *Revista Senderos Pedagógicos*, 17(2). <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/senderos/article/view/1881>

**Declaración de conflicto de intereses:** Los autores no presentan ningún conflicto de interés.

**Declaración de contribución de los autores/as utilizando la Taxonomía CRediT:**

Juana Jiménez Jiménez: conceptualización, curación de datos, metodología, investigación, software, visualización, validación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

**Declaración de aprobación por el Comité de Ética:** Los autores declaran que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto la misma implicó a seres humanos.

**Declaración de originalidad del manuscrito:**

Los autores confirma que este texto no ha sido publicado con anterioridad, ni ha sido enviado a otra revista para su publicación.