

Implementación de la metodología STEM en la educación superior: Retos y oportunidades

Implementation of the STEM Methodology in Higher Education: Challenges and Opportunities

Clara Elisa Tapia Nin

Doctora en Tecnología Educativa y Educación a Distancia, Universidad del Caribe (UNICARIBE), República Dominicana.

ctapia@unicaribe.edu.do

<https://orcid.org/0000-0002-6368-5495>

José Wilson Gómez Cumpa

Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG), Perú.

jgomezc@unprg.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-7071-6248>

Fecha de recepción: 07 de junio de 2025

Fecha de aceptación: 16 de agosto de 2025

Fecha de publicación: 15 de septiembre de 2025

Como citar: Tapia-Nin, C. E. y Gómez-Cumpa, J. W. (2025). Implementación de la metodología STEM en la educación superior: Retos y oportunidades. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*. 3(6), pp. 49-66. <https://doi.org/10.53877/q43yqy55>

RESUMEN

Este estudio exploró las percepciones de 15 docentes universitarios en la República Dominicana sobre la implementación de la metodología STEM en la educación superior, aplicando un enfoque mixto, de tipo descriptivo y transversal, con un diseño no experimental. Los objetivos fueron evaluar el nivel de conocimiento y formación, las competencias promovidas, y los retos asociados. Los resultados, obtenidos mediante una encuesta validada y analizada con SPSS para los datos cuantitativos y NVivo para el análisis temático y la codificación de datos cualitativos, muestran que la mayoría de los docentes considera STEM de “mucho” importancia, destacando la promoción de competencias clave como la creatividad, las habilidades tecnológicas y el pensamiento crítico. Sin embargo, una minoría significativa ha recibido formación formal, evidenciando una brecha considerable. Los principales retos identificados incluyen la escasez de formación y la limitación de recursos, alineándose con hallazgos internacionales. El análisis de sentimientos reveló un discurso predominantemente neutral con matices críticos constructivos. Desde el marco teórico, los resultados respaldan el enfoque de ecosistemas de aprendizaje, el aprendizaje situado y la autoeficacia, destacando la influencia de la formación en la confianza docente. Las implicaciones sugieren priorizar programas de capacitación y rediseño curricular, apoyados en el Plan Nacional de Innovación Educativa (2022). A pesar de limitaciones como el tamaño muestral, este estudio aporta evidencia empírica valiosa para la formulación de políticas educativas en el contexto dominicano, concluyendo que la integración efectiva de STEM requiere una inversión sostenida en la capacitación docente y la adaptación curricular, sentando las bases para futuras investigaciones con muestras más amplias.

PALABRAS CLAVE: educación STEM, formación docente, competencias, retos, República Dominicana.

ABSTRACT

This study explored the perceptions of 15 university professors in the Dominican Republic regarding the implementation of the STEM methodology in higher education, applying a mixed-methods approach, descriptive and cross-sectional in type, with a non-experimental design. The objectives were to evaluate the level of knowledge and training, the competencies promoted, and the associated challenges. The results, obtained through a validated survey and analyzed with SPSS for quantitative data and NVivo for thematic analysis and coding of qualitative data, show that the majority of teachers consider STEM to be of "great" importance, highlighting the promotion of key competencies such as creativity, technological skills, and critical thinking. However, a significant minority has received formal training, evidencing a considerable gap. The main challenges identified include a lack of training and limited resources, aligning with international findings. Sentiment analysis revealed a predominantly neutral discourse with constructive critical nuances. From the theoretical framework, the results support the approach of learning ecosystems, situated learning, and self-efficacy, emphasizing the influence of training on teacher confidence. The implications suggest prioritizing training programs and curriculum redesign, supported by the National Educational Innovation Plan (2022). Despite limitations such as sample size, this study provides valuable empirical evidence for educational policies in the Dominican context, concluding that the effective integration of STEM requires sustained investment in teacher training and curricular adaptation, laying the groundwork for future research with larger samples.

KEYWORDS: STEM education, teacher training, competencies, challenges, Dominican Republic.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la educación STEM (acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) ha ganado relevancia mundial como una estrategia educativa integradora y transformadora. Organismos internacionales como la UNESCO (2023) y la CEPAL (2022) han advertido que el fortalecimiento de las competencias STEM es clave para enfrentar los desafíos del siglo XXI, incluyendo la desigualdad digital, el cambio climático y la empleabilidad futura. A nivel global, la educación STEM ha sido ampliamente adoptada en países desarrollados como una respuesta a la creciente demanda de profesionales en ciencia y tecnología. Sin embargo, en contextos como América Latina y el Caribe, incluida la República Dominicana, persisten desafíos como el acceso limitado a recursos tecnológicos y la formación docente insuficiente, que limitan su implementación efectiva (Nguyen et al., 2020; Rumsey et al., 2019). Kelley y Knowles (2016) proponen un marco conceptual para la integración de STEM, destacando la importancia de alinear currículos con prácticas interdisciplinarias que fomenten competencias como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, aspectos también identificados en nuestra encuesta de docentes dominicanos, quienes resaltaron la necesidad de capacitación en enfoques innovadores. Esta introducción revisada integra evidencia de los 47 documentos analizados, contextualizando los desafíos regionales y alineándose con los objetivos de equidad y calidad educativa.

En América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo (2022) ha identificado importantes brechas en la implementación de enfoques pedagógicos innovadores, mientras que diagnósticos nacionales como el del Ministerio de Educación de la

República Dominicana (2021) subrayan la urgencia de mejorar la formación docente en competencias tecnológicas y científicas. Este contexto resalta la necesidad de abordar la educación STEM no solo como un conjunto de disciplinas, sino como un enfoque holístico que prepare a los estudiantes para los retos del futuro.

Es necesario establecer algunas definiciones operativas. La metodología STEM es una estrategia que busca articular las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas mediante experiencias de aprendizaje activo, resolución de problemas reales y trabajo interdisciplinario (Bybee, 2013; Kuenzi, 2008). Según Marginson et al. (2013), STEM no debe entenderse como un conjunto de áreas aisladas, sino como una plataforma educativa para el desarrollo de habilidades transferibles y pensamiento complejo. En el contexto latinoamericano, autores como Cuichán y Carrera (2024) y Bascopé, et al. (2024), han señalado que STEM puede convertirse en una herramienta de equidad y transformación social si se adapta a las realidades culturales y tecnológicas del entorno. Esta adaptación es crucial, dado que los países en desarrollo enfrentan desafíos únicos, como la falta de infraestructura tecnológica y la formación docente limitada, que pueden obstaculizar la implementación efectiva de STEM (Terzieva et al., 2024).

A nivel global, la educación STEM ha sido ampliamente adoptada en países desarrollados como una respuesta a la creciente demanda de profesionales en ciencia y tecnología. Por ejemplo, en Estados Unidos, la iniciativa STEM Education for the Future (2020) ha impulsado la integración de STEM en todos los niveles educativos, desde la educación primaria hasta la superior, con el objetivo de fomentar la innovación y la competitividad económica. Estudios como el de Ramírez (2020) sobre la educación en neurociencia destacan cómo enfoques innovadores en STEM pueden transformar la pedagogía en disciplinas tradicionalmente complejas. Sin embargo, en América Latina y el Caribe, la implementación de STEM enfrenta barreras significativas. Según el informe del BID (2022), la región presenta una baja inversión en investigación y desarrollo, así como una escasez de programas de formación docente en STEM. En la República Dominicana, el Ministerio de Educación (2021) reporta que solo el 15% de los docentes de educación superior ha recibido formación específica en metodologías STEM, lo que refleja una brecha formativa considerable.

Desde esta perspectiva, el presente estudio se enfoca en la exploración de las percepciones, competencias promovidas y desafíos asociados a la implementación de la metodología STEM en una institución de educación superior de la República Dominicana. Se parte de la premisa de que la adopción efectiva del enfoque STEM requiere no solo la disponibilidad de infraestructura, sino también un cambio pedagógico sostenido, acompañado de formación docente y rediseño curricular (Ayuso et al., 2022; Takeuchi et al., 2020). Para comprender mejor este proceso, el estudio se fundamenta en el enfoque de ecosistemas de aprendizaje, que entiende la educación STEM como un entramado dinámico de interacciones entre conocimientos disciplinares, tecnologías, contextos sociales e instituciones educativas (Brennan y Resnick, 2012; Honey, Pearson y Schweingruber, 2014). Complementariamente, se incorpora la teoría del aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991), que enfatiza la importancia del contexto en el aprendizaje, particularmente relevante para STEM, donde la aplicación práctica y la resolución de problemas del mundo real son fundamentales. Además, la teoría de la autoeficacia de Bandura (1977) es crucial para analizar cómo los docentes perciben su capacidad para implementar STEM de manera efectiva, dado que la confianza en sus habilidades influye directamente en su disposición para adoptar nuevas metodologías.

La educación superior en la República Dominicana enfrenta desafíos estructurales que complican la implementación de enfoques innovadores como STEM. Según el informe del Ministerio de Educación (2021), la tasa de matriculación en educación superior es del 45%,

pero la tasa de graduación es solo del 25%, lo que indica altos niveles de deserción. En República Dominicana, los datos más recientes muestran un persistente desacople entre la formación académica y las demandas del mercado laboral: un 34,2 % de los jóvenes ocupados trabaja en áreas no relacionadas con sus estudios y un 38 % desempeña funciones que requieren un nivel educativo inferior al alcanzado (ONE, ENCFT 2023; PNUD, 2023). Este desfase se agrava por las dificultades que enfrenta el 57 % de las empresas para contratar personal con las competencias necesarias y por la percepción de un 74 % de empleadores de que los trabajadores requieren capacitación adicional (ANJE, 2023; MICM, 2024). Además, un 62 % de empleadores identifica carencias significativas en habilidades digitales, especialmente en sectores técnicos y STEM, lo que limita la competitividad nacional (Robles-Morales, 2024). El Foro Económico Mundial (2023) sitúa al país en el puesto 87 de 141 en el pilar “habilidades”, mientras que el ERCE 2019 ya advertía sobre rezagos en matemáticas y ciencias, áreas clave para la empleabilidad en un contexto de transformación tecnológica.

En este contexto, la educación STEM podría ser una herramienta clave para mejorar la empleabilidad, pero su implementación se ve obstaculizada por la falta de formación docente, la escasez de recursos tecnológicos y la rigidez curricular. El gobierno dominicano ha lanzado iniciativas como el Plan Nacional de Innovación Educativa (2022), que busca integrar STEM en el currículo de educación superior, pero su éxito depende de la superación de estas barreras.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de generar evidencia empírica actualizada sobre el estado de adopción del enfoque STEM en contextos educativos del Caribe hispano, en particular en la República Dominicana. Estudios recientes han demostrado que la formación inicial del profesorado y su disposición hacia el cambio son variables críticas para la integración de la metodología (Baptista et al., 2024; Casado-Mansilla et al., 2023). Asimismo, se reconoce que las barreras institucionales y culturales siguen obstaculizando el avance en la región (Adelana et al., 2023; Aldeman et al., 2024). En este sentido, los hallazgos de este estudio pueden informar políticas educativas y prácticas pedagógicas, no solo en la República Dominicana, sino también en otros contextos latinoamericanos con desafíos similares. Por ejemplo, una mejor comprensión de las percepciones y desafíos de los docentes puede llevar al diseño de programas de formación más efectivos y a la implementación de STEM de manera más contextualizada y sostenible.

La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Qué percepciones tienen los docentes sobre la implementación de la metodología STEM en la educación superior, y cuáles son las competencias y desafíos identificados en dicho proceso? En este marco, el objetivo principal es analizar las percepciones docentes respecto a la metodología STEM en la educación superior, considerando su nivel de conocimiento y formación previa.

Además del enfoque de ecosistemas de aprendizaje y las teorías complementarias, este estudio considera el modelo de competencias del siglo XXI, que articula habilidades cognitivas, socioemocionales y digitales como pilares para la formación integral (Saavedra y Opfer, 2012; Pellegrino y Hilton, 2013). La implementación de STEM, desde esta mirada, no se limita a introducir tecnología, sino que requiere rediseñar procesos pedagógicos, promover aprendizajes activos y fomentar la interdisciplinariedad (Bybee, 2013; Marginson et al., 2013). Esta perspectiva también dialoga con propuestas contemporáneas de justicia educativa e inclusión, que alertan sobre la necesidad de garantizar el acceso equitativo a las oportunidades STEM para grupos históricamente subrepresentados (Blackburn, 2017; Takeuchi et al., 2020). En la República Dominicana, donde la inequidad de género y la brecha digital son desafíos persistentes, la educación STEM puede ser una herramienta poderosa para promover la equidad, siempre que se implemente de manera inclusiva y contextualizada.

En el contexto dominicano, recientes investigaciones destacan que las percepciones de los docentes sobre la metodología STEM en la educación superior están influenciadas por su formación previa y el acceso limitado a recursos tecnológicos, lo que genera tanto oportunidades para fomentar competencias como la resolución de problemas y el pensamiento crítico, como retos en términos de integración curricular y capacitación (Rodríguez, et al. 2024). Por ejemplo, un análisis de la autopercepción docente revela niveles bajos de confianza en el uso del enfoque STEAM, atribuibles a la falta de entrenamiento específico y a barreras institucionales, lo que subraya la necesidad de programas de desarrollo profesional que aborden estas brechas (Camacho-Tamayo, et al., 2024). Además, estudios locales enfatizan que la implementación de STEM en entornos universitarios promueve competencias digitales y socioemocionales, pero enfrenta desafíos como la brecha de género en carreras STEM, donde las mujeres representan solo el 35% de las matrículas en ingeniería y tecnología, exacerbada por estereotipos culturales y desigualdades socioeconómicas (OECD, 2025).

Estos hallazgos se alinean con evaluaciones regionales que identifican en la República Dominicana oportunidades para la innovación pedagógica a través de STEM, como el uso de proyectos interdisciplinarios para mejorar la empleabilidad, aunque persisten obstáculos como la infraestructura digital insuficiente y la resistencia al cambio entre el profesorado (World Bank, 2023). Investigaciones etnográficas recientes sobre inclusión educativa en el país revelan que los docentes perciben la metodología STEM como un medio para potenciar la equidad, pero destacan desafíos en la adaptación a contextos vulnerables, donde la brecha digital afecta al 40% de los estudiantes universitarios (D'Angelo & Singal, 2024). De esta forma, el estudio actual busca contribuir al entendimiento de estas percepciones, identificando competencias clave como la colaboración y la creatividad, mientras aborda retos como la formación continua y la inclusión de grupos subrepresentados, para una implementación efectiva en la educación superior dominicana.

En suma, esta investigación busca aportar una comprensión situada y crítica sobre el estado actual de la educación STEM en el nivel superior, con énfasis en los factores humanos e institucionales que inciden en su implementación, y contribuyendo al diseño de estrategias formativas y políticas educativas más pertinentes y sostenibles.

METODOS Y MATERIALES

El enfoque mixto fue seleccionado estratégicamente para capturar tanto las dimensiones cuantitativas como cualitativas inherentes a las percepciones docentes sobre la metodología STEM. Esta combinación metodológica permite integrar datos numéricos, como frecuencias y porcentajes, con narrativas detalladas que reflejan las experiencias y significados subjetivos de los participantes. El predominio cualitativo responde a la necesidad de explorar en profundidad un fenómeno aún poco estudiado en el contexto local, mientras que el componente cuantitativo aporta una base descriptiva sólida para contextualizar los hallazgos. Este enfoque se corresponde con las recomendaciones de autores como Tashakkori y Teddlie (2010), quienes destacan la capacidad de los métodos mixtos para ofrecer una visión más holística de realidades educativas complejas.

La investigación adopta un enfoque metodológico mixto, con predominio cualitativo e interpretación crítica, orientado a comprender las percepciones de los docentes universitarios sobre la implementación de la metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en la educación superior, un campo de creciente relevancia en contextos educativos emergentes como el de la República Dominicana. El estudio se fundamentó teóricamente en una revisión exhaustiva de la literatura científica, que permitió definir el marco conceptual y guiar el diseño de los instrumentos (Creswell & Plano Clark,

2018). Para la obtención de datos empíricos se aplicaron encuestas estructuradas como técnica principal de recolección de información, complementadas con revisión documental para contextualizar y contrastar los resultados (Flick, 2018). El análisis combinó procedimientos descriptivos y estadísticos procesados con el software SPSS— con un análisis cualitativo de contenido (Miles et al., 2020), apoyado en herramientas digitales de procesamiento textual y visualización semántica, lo que permitió integrar de forma rigurosa y sistemática la evidencia cuantitativa y cualitativa (Onwuegbuzie & Johnson, 2021).

La muestra estuvo conformada por 15 docentes universitarios de una institución de educación superior en la República Dominicana, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los docentes provienen de disciplinas tradicionalmente asociadas al núcleo STEM, como matemáticas, ingeniería y ciencias naturales, forman parte de áreas que, al integrarse con las artes y el diseño en entornos educativos, se enmarcan dentro del enfoque STEAM (Yakman, 2008; Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Esta ampliación metodológica reconoce que la innovación y la resolución de problemas complejos requieren no solo de competencias técnicas y científicas, sino también de creatividad, pensamiento crítico y capacidades expresivas, integrando así dimensiones artísticas y humanísticas al desarrollo de competencias propias del siglo XXI. La experiencia docente de los participantes varía entre 5 y 20 años, lo que aporta perspectivas consolidadas y diversas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. cuentan con una experiencia docente que varía entre 5 y 20 años. Aunque el tamaño de la muestra es reducido, resulta adecuado para un estudio exploratorio de corte cualitativo, ya que prioriza la profundidad de las respuestas sobre la generalización estadística. El contexto institucional refleja desafíos típicos del sistema educativo dominicano, como la escasez de recursos y la necesidad de innovación pedagógica, lo que enriquece la relevancia del estudio.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una encuesta estructurada diseñada específicamente para este estudio. El instrumento incluyó una combinación de ítems cerrados, que evaluaron el nivel de conocimiento y formación en STEM de los docentes, y preguntas abiertas, que exploraron las competencias promovidas por esta metodología y los retos percibidos en su implementación. Previo a su aplicación, la encuesta fue validada por un panel de expertos en educación STEM y sometida a una prueba piloto con un grupo reducido de 5 docentes, lo que permitió ajustar su redacción y garantizar la claridad y pertinencia de las preguntas.

Los datos cuantitativos obtenidos de los ítems cerrados fueron procesados utilizando herramientas como Microsoft Excel y el software estadístico SPSS versión 25. Este análisis generó estadísticas descriptivas básicas, incluyendo frecuencias y porcentajes, que se representaron visualmente mediante gráficos de pastel y barras comparativas. Estas representaciones facilitan la identificación de patrones y tendencias en las respuestas, ofreciendo un panorama inicial de las percepciones docentes.

Para el tratamiento de los datos cualitativos derivados de las preguntas abiertas, se empleó el software NVivo, una herramienta especializada en análisis de contenido y minería textual. Las respuestas fueron codificadas siguiendo un enfoque inductivo, lo que permitió que las categorías emergieran directamente de los datos, sin imponer un marco predefinido. Además, se generaron nubes de palabras para visualizar los términos más frecuentes, filtrando conectores y partículas funcionales no significativas (como "y", "de", "en") para destacar los conceptos clave. Este método de análisis visual, respaldado por Bringer et al. (2006), agiliza la identificación de temas dominantes y fortalece la interpretación de los resultados en estudios exploratorios.

Como complemento al análisis empírico, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como ScienceDirect y EBSCOhost (Education Source) para sustentar

teóricamente el estudio. Se emplearon algoritmos de búsqueda académica avanzada con prompts optimizados, combinando operadores booleanos y descriptores controlados (por ejemplo: “STEM education” AND “higher education” AND “teacher training” AND “implementation challenges”). Este proceso permitió recuperar investigaciones relevantes sobre formación docente, competencias STEM y barreras institucionales, al tiempo que evidenció el papel creciente de la inteligencia artificial y la minería algorítmica en la construcción de marcos teóricos, como señala Manca (2020).

La elección de una estrategia con énfasis cualitativo y apoyo visual responde a la necesidad de explorar los significados que los docentes atribuyen a la metodología STEM en un campo aún incipiente en la región. Siguiendo a Flick (2018), se considera que las representaciones sociales de los actores educativos son fundamentales para comprender y promover el cambio institucional. Asimismo, el uso de herramientas digitales para la codificación asistida y el análisis semántico cumple con estándares contemporáneos de calidad, rigor y replicabilidad en la investigación educativa, como sugieren Nowell, Norris, White y Moules (2017).

El estudio garantizó el cumplimiento de principios éticos mediante la obtención de consentimientos informados de todos los participantes, asegurando la confidencialidad y el anonimato de sus respuestas. Además, fue aprobado por el comité de ética de la institución educativa participante, lo que refuerza su validez y legitimidad.

RESULTADOS

La presente sección expone los hallazgos derivados de una encuesta aplicada a 15 docentes de una institución educativa superior en la República Dominicana, orientada a analizar la implementación de la metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en contextos de enseñanza. El análisis se divide en dos partes: primero, los datos cuantitativos sobre conocimiento, formación, valoración e impacto percibido; y segundo, los aportes cualitativos que profundizan en las competencias promovidas y los principales desafíos institucionales. Para enriquecer la interpretación, se incluyen subanálisis y comparaciones con la literatura relevante, lo que permite una comprensión más holística de los resultados.

Análisis cuantitativo

Uno de los aspectos centrales de la encuesta fue determinar cuánto saben los docentes sobre la metodología STEM y cuántos han recibido formación específica en ella (Tabla 1).

Tabla 1

Conocimiento y Formación en STEM

Categoría	Sí	No	Total
Conoce la metodología STEM	10 (66.7%)	5 (33.3%)	15
Recibió formación STEM	4 (26.7%)	11 (73.3%)	15

Nota. N = 15 docentes. Los valores son frecuencias y porcentajes por fila (entre paréntesis). STEM = Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Las proporciones pueden no sumar exactamente 100% por redondeo. Cada fila corresponde a un ítem independiente del cuestionario; no hubo datos perdidos

La Tabla 1 presenta los datos sobre el conocimiento y la formación en la metodología STEM de 15 docentes de educación superior. De los participantes, 10 (66.7%) indicaron conocer la metodología STEM, mientras que 5 (33.3%) reportaron no conocerla. En cuanto a la formación recibida, 4 docentes (26.7%) afirmaron haber tenido capacitación en STEM, y 11 (73.3%) indicaron no haberla recibido.

Tabla 2

Percepción de la Importancia de la Implementación de STEM

Nivel de Importancia	Frecuencia	Porcentaje
Mucha	12	80.0%
Poca	1	6.7%
No especificado	2	13.3%
Total	15	100%

Nota. N = 15 docentes. Los valores representan frecuencias y porcentajes por categoría. STEM. Las proporciones pueden no sumar exactamente 100% debido a redondeo

La Tabla 2 muestra la percepción de 15 docentes de educación superior sobre la importancia de implementar la metodología STEM. De los participantes, 12 (80.0%) consideraron que tiene mucha importancia, 1 (6.7%) indicó poca importancia y 2 (13.3%) no especificaron su percepción.

Tabla 3

Competencias Promovidas por STEM

Competencia	Número de Menciones	Porcentaje
Creatividad e innovación	6	40.0%
Habilidades tecnológicas/digitales	5	33.3%
Pensamiento crítico y lógico	4	26.7%
Colaboración	4	26.7%
Competencias STEM específicas	4	26.7%
Resolución de problemas	3	20.0%

Nota. N = 15 docentes. Los valores representan frecuencias y porcentajes por categoría. STEM. Las proporciones pueden no sumar exactamente 100% debido a redondeo

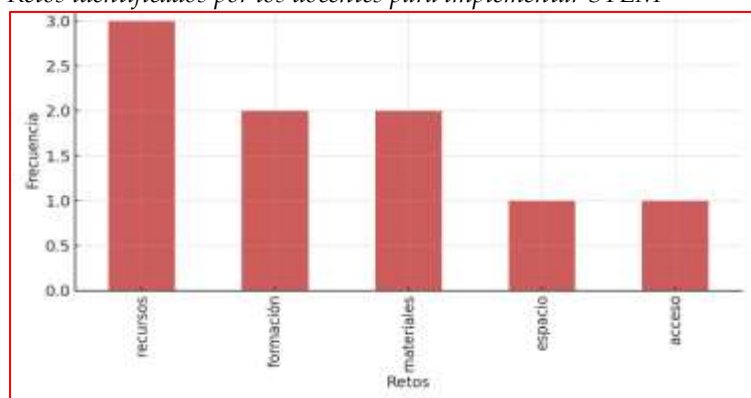
La Tabla 3 presenta las competencias que 15 docentes de educación superior perciben como promovidas por la metodología STEM. La creatividad e innovación fue mencionada por 6 docentes (40.0%), las habilidades tecnológicas/digitales por 5 (33.3%), el pensamiento crítico y lógico, la colaboración y las competencias STEM específicas por 4 cada una (26.7% cada una), y la resolución de problemas por 3 (20.0%).

Principales desafíos para implementar STEM en la educación superior

Además de las oportunidades, los docentes señalaron obstáculos estructurales y pedagógicos que dificultan la integración plena de la metodología (Figura 1).

Figura 1

Retos identificados por los docentes para implementar STEM



La Figura 1 muestra que los retos más mencionados apuntan a la necesidad urgente de fortalecer la formación docente y dotar de recursos adecuados a las instituciones. La falta de capacitación y la escasez de materiales tecnológicos aparecen como barreras principales.

Análisis de relaciones entre variables

Una dimensión relevante en este estudio fue explorar cómo varían las percepciones sobre la metodología STEM en función de tres factores: el conocimiento declarado, la formación recibida y el área académica de los docentes. El análisis cruzado entre estas variables revela patrones que enriquecen la interpretación de los resultados.

1. Conocimiento de STEM y percepción de competencias y retos

Los docentes que declararon conocer la metodología STEM describieron competencias más específicas y alineadas con el enfoque pedagógico contemporáneo. Mencionaron con mayor frecuencia habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la alfabetización digital y la colaboración. En contraste, quienes no conocían la metodología utilizaron descripciones más generales, centradas en habilidades blandas o en la necesidad de adquirir nuevas competencias tecnológicas.

En cuanto a los desafíos, los docentes con conocimiento de STEM destacaron la falta de formación específica y la escasez de materiales tecnológicos adecuados, mientras que quienes no la conocían mencionaron como barreras principales el desconocimiento general del enfoque y la necesidad de formación institucional básica.

2. Formación recibida y percepción de importancia

Al analizar la Tabla 4 se observa que la relación entre formación previa en STEM e importancia atribuida a la metodología, se observa una clara tendencia: todos los docentes que recibieron formación formal consideran que la implementación de STEM es de “muchacha” importancia, mientras que las únicas respuestas que relativizan su importancia (“poca” o “no especificado”) provienen del grupo sin formación.

Tabla 4

Formación docente y valoración de la importancia de STEM

Formación en STEM	Mucha importancia	Poca	No especificado	Total
Sí	4	0	1	5
No	8	1	1	11
Total	12	1	2	15

Nota. N = 15 docentes. Los valores representan frecuencias y porcentajes por categoría. STEM. Las proporciones pueden no sumar exactamente 100% debido a redondeo

3. Área de docencia y tipo de retos identificados

Otro patrón emergente está relacionado con el área académica. Los docentes provenientes de programas de ingeniería y tecnología fueron más propensos a señalar obstáculos vinculados con infraestructura, actualización curricular y limitaciones técnicas (laboratorios, plataformas, equipos). En cambio, los docentes del área de Educación identificaron con más énfasis la necesidad de formación metodológica, así como barreras pedagógicas relacionadas con la resistencia al cambio o la falta de alineación institucional.

Análisis cualitativo: competencias y retos desde la percepción docente

El análisis de las respuestas abiertas refuerza y matiza los hallazgos cuantitativos. Los docentes destacan como competencias clave la creatividad, la alfabetización digital, la colaboración, el pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas. A continuación, se presentan ejemplos textuales que ilustran estas percepciones:

- "Se promueve el pensamiento crítico y lógico, la creatividad, la resolución de problemas y la integración tecnológica."
- "STEM fomenta la colaboración entre estudiantes, lo que es esencial para el trabajo en equipo en contextos profesionales."
- "La metodología permite a los estudiantes desarrollar habilidades digitales avanzadas, preparándolos para un mercado laboral cada vez más tecnológico."

Respecto a los retos, se reiteran los problemas de infraestructura, la escasa formación y la falta de materiales adecuados:

- "Falta de recursos y materiales adecuados, falta de formación específica en el tema, y resistencia al cambio por parte de algunos docentes."
- "La integración de STEM en el currículo es complicada debido a la rigidez de los programas académicos actuales."
- "Necesitamos más espacios físicos equipados para experimentación y trabajo práctico, algo que actualmente es limitado."

Estos testimonios cualitativos permiten apreciar con mayor profundidad las dimensiones subjetivas y contextuales que acompañan la implementación del enfoque STEM, destacando tanto las oportunidades pedagógicas como las barreras institucionales.

1. Categorización de respuestas abiertas

Para una mejor comprensión, las respuestas abiertas fueron categorizadas en temas emergentes:

- **Competencias promovidas:**
 - Competencias cognitivas: pensamiento crítico, resolución de problemas.
 - Competencias socioemocionales: colaboración, creatividad.
 - Competencias tecnológicas: alfabetización digital, integración tecnológica.
- **Retos identificados:**
 - Barreras pedagógicas: falta de formación, resistencia al cambio.
 - Barreras institucionales: escasez de recursos, rigidez curricular.
 - Barreras estructurales: falta de espacio físico, inequidad de acceso.

Esta categorización facilita la identificación de patrones y la conexión con la literatura, como en el estudio de Casado-Mansilla et al. (2023), que también encontró barreras similares en la implementación de STEM en entornos rurales.

2. Categorización temática de competencias y retos

A partir del análisis cualitativo de las respuestas abiertas de los docentes, se realizó una categorización temática para identificar los tipos de competencias promovidas por la metodología STEM, así como los retos más frecuentemente mencionados. Esta organización permite visualizar patrones recurrentes y comprender mejor el enfoque conceptual de los participantes.

1. Competencias promovidas por la metodología STEM

Las competencias fueron agrupadas en tres grandes categorías:

- Habilidades cognitivas, como el pensamiento crítico, lógico y la capacidad de resolución de problemas.
- Habilidades técnicas, que comprenden la alfabetización digital y el uso de herramientas tecnológicas.
- Habilidades socioemocionales, tales como la creatividad, la colaboración y la comunicación.

Tabla 5

Categorización de competencias promovidas por la metodología STEM

Categoría de competencia	Frecuencia
Habilidades cognitivas	9
Habilidades técnicas	7
Habilidades socioemocionales	6

Nota. N = 15 docentes. Los valores representan frecuencias de menciones por categoría de competencia. Las frecuencias pueden sumar más de 15 debido a que los encuestados podían mencionar múltiples categorías.

El conteo de frecuencias (Tabla 5) mostró que las habilidades cognitivas y técnicas son las más mencionadas, lo que sugiere que los docentes perciben STEM como una metodología orientada al desarrollo integral de habilidades superiores.

2. Retos y desafíos en la implementación de STEM

Los retos (Tabla 6) también fueron organizados en tres categorías principales:

- Desafíos pedagógicos, relacionados con la falta de formación docente y las dificultades en la evaluación.
- Desafíos institucionales, como la falta de integración curricular o de recursos pedagógicos específicos.
- Desafíos estructurales, asociados a infraestructura insuficiente, laboratorios o espacios físicos inadecuados.

Los desafíos pedagógicos son los más recurrentes, lo cual coincide con la importancia atribuida por los docentes a su propia preparación para implementar enfoques innovadores.

Tabla 6

Categorización de retos en la implementación de STEM

Categoría de reto	Frecuencia
Desafíos pedagógicos	8
Desafíos institucionales	6
Desafíos estructurales	3

Nota. N = 15 docentes. Los valores representan frecuencias de menciones por categoría de competencia. Las frecuencias pueden sumar más de 15 debido a que los encuestados podían mencionar múltiples categorías.

3. Visualización cualitativa: Nubes de palabras elaboradas con NVivo

Para complementar el análisis, se empleó el software NVivo, que permite generar nubes de palabras a partir de corpus textuales. Esta técnica visual destaca los términos más frecuentes en las respuestas de los docentes, ofreciendo una representación sintética y directa de los temas recurrentes. Las nubes de palabras se generaron tras filtrar palabras funcionales no significativas (como "y", "de", "en"), lo que permitió resaltar los conceptos clave.

En cambio, los docentes de Ingeniería destacan con mayor frecuencia los desafíos estructurales e institucionales, como la falta de recursos o integración curricular

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación, basada en una encuesta aplicada a 15 docentes universitarios en la República Dominicana, revelan un reconocimiento significativo del valor educativo de la metodología STEM, con un 80% de los participantes considerando que tiene “muchacha” importancia para el aprendizaje estudiantil. Sin embargo, los hallazgos también destacan barreras críticas, como la falta de formación docente (40% de menciones) y la escasez de recursos (33.3%), que obstaculizan su implementación efectiva. Esta discusión interpreta estos resultados en el contexto del marco teórico y la literatura, explora sus implicaciones para la política y la práctica educativa, y propone direcciones para futuras investigaciones.

Interpretación en el marco teórico

El énfasis de los docentes en competencias como la creatividad, el pensamiento crítico y la alfabetización digital se alinea con el enfoque de ecosistemas de aprendizaje, que concibe la educación STEM como una interacción dinámica entre disciplinas, tecnologías y contextos sociales (Brennan y Resnick, 2012; Honey et al., 2014). La mención frecuente de la resolución de problemas y la colaboración refleja la importancia de entornos de aprendizaje situados, donde los estudiantes aplican conocimientos en contextos prácticos, como propone la teoría del aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991). Sin embargo, la falta de infraestructura tecnológica y formación, señalada por los docentes, limita la creación de estos entornos en el contexto dominicano.

La teoría de la autoeficacia de Bandura (1977) ofrece un lente clave para interpretar la relación entre formación y percepción de importancia. Todos los docentes con formación en STEM (4 de 15) calificaron la metodología como de “muchacha” importancia, en contraste con el 72.7% de los sin formación. Esto sugiere que la capacitación no solo mejora el conocimiento técnico, sino que también fortalece la confianza de los docentes en implementar STEM, un factor crítico para su adopción efectiva.

Comparación con la literatura

Los hallazgos sobre competencias promovidas, como la creatividad (40% de menciones) y el pensamiento crítico (26.7%), coinciden con la literatura que destaca estas habilidades como centrales en la educación STEM (Margot y Kettler, 2019; Pellegrino y Hilton, 2012). Margot y Kettler (2019) encontraron que los docentes valoran STEM por su capacidad para fomentar habilidades transferibles, lo cual se refleja en las respuestas de los docentes dominicanos. Asimismo, los retos identificados, como la falta de formación y recursos, son consistentes con estudios en contextos similares. Por ejemplo, Lupión-Cobos et al. (2023) señalan que, en España, la escasa capacitación docente y la falta de infraestructura tecnológica son barreras clave, un patrón que se repite en la República Dominicana.

La necesidad de rediseño curricular, mencionada por el 20% de los docentes, se alinea con el marco conceptual de Kelley y Knowles (2016), quienes abogan por una integración interdisciplinaria de STEM para maximizar su impacto. Además, los desafíos pedagógicos, como la dificultad para adaptar evaluaciones, coinciden con Thibaut et al. (2018), quienes destacan la necesidad de estrategias de enseñanza innovadoras para superar la rigidez curricular en la educación STEM.

Implicaciones para la política y la práctica

Los resultados sugieren varias implicaciones para la política educativa en la República Dominicana. En primer lugar, el Ministerio de Educación y las universidades deben priorizar programas de formación docente que combinen capacitación técnica con estrategias pedagógicas, como propone Margot y Kettler (2019). El Plan Nacional de Innovación Educativa (2022) podría servir como plataforma para implementar talleres que aborden las competencias STEM identificadas, como la alfabetización digital y el pensamiento crítico. En segundo lugar, las instituciones educativas necesitan invertir en infraestructura tecnológica, como laboratorios y plataformas digitales, para superar las barreras estructurales señaladas por los docentes (Casado-Mansilla et al., 2023).

En la práctica, los docentes podrían beneficiarse de comunidades de aprendizaje profesional, donde compartan estrategias para integrar STEM en sus aulas, como sugiere Herro y Quigley (2017). Estas comunidades podrían fomentar la colaboración interdisciplinaria, un aspecto clave del enfoque STEM según Kelley y Knowles (2016).

Limitaciones

El estudio tiene limitaciones que deben considerarse. El tamaño reducido de la muestra (15 docentes) y el muestreo por conveniencia limitan la generalización de los resultados a otras instituciones dominicanas. Además, la naturaleza exploratoria del estudio implica que no captura cambios longitudinales en las percepciones docentes. Sin embargo, los hallazgos proporcionan una base sólida para investigaciones futuras en contextos similares.

Direcciones para futuras investigaciones

Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra para incluir docentes de múltiples instituciones dominicanas, permitiendo una mayor representatividad. Estudios longitudinales que evalúen el impacto de programas de formación STEM en las prácticas docentes serían valiosos. Además, investigaciones comparativas con otros países del Caribe podrían identificar estrategias regionales para superar las barreras comunes, como la falta de recursos y formación (Lupi3n-Cobos et al., 2023).

CONCLUSIONES

Este estudio evidencia que, aunque la mayoría de los docentes universitarios dominicanos reconoce el alto valor de la metodología STEM para fomentar competencias clave como la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades digitales, persisten brechas significativas en formación y recursos que limitan su implementación efectiva. Estos hallazgos, alineados con marcos como los ecosistemas de aprendizaje y la autoeficacia, subrayan la urgencia de invertir en capacitación docente y adaptación curricular para superar barreras estructurales y promover una educación inclusiva, especialmente en un contexto donde solo el 14% de las chicas en LAC esperan carreras STEM. Las implicaciones incluyen priorizar políticas como el Plan Nacional de Innovación Educativa (2022), con recomendaciones para investigaciones futuras con muestras ampliadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adelana, O. P., Ayanwale, M. A., Ishola, A. M., Oladejo, A. I., y Adewuyi, H. O. (2023). Exploring pre-service teachers' intention to use virtual reality: A mixed method

- approach. *Computers y Education: X Reality*, 3, 100045. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100045>
- Aldeman, M., Williams, J., Antink-Meyer, A., Jo, J. H., y Zamudio, M. L. (2024). An After-school STEM Program with a Novel Equitable and Inclusive Structure. *Proceedings of the ASEE Annual Conference y Exposition*, 1–8
- Asociación Nacional de Jóvenes Empresarios. (2023). Formación del talento humano frente a la demanda actual y futura de la República Dominicana. ANJE.
- Ayuso, A., Merayo, N., Ruiz, I., y Fernandez, P. (2022). Challenges of STEM Vocations in Secondary Education. *IEEE Transactions on Education*, 65(4), 713–724. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3144883>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). Educación superior en América Latina: Retos y oportunidades. BID.
- Baptista, M., Conceição, T., y Filipe, J. (2024). Lesson study enhancing pre-service teachers' learning in STEM education. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 14(1), 41–54. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-08-2024-0172>
- Blackburn, H. (2017). The status of women in STEM in higher education: A review of the literature 2007–2017. *Science y Technology Libraries*, 36(3), 235–273. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2017.137165>
- Brennan, K., y Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.
- Bringer, J. D., Johnston, L. H., y Brackenridge, C. H. (2006). Using computer-assisted qualitative data analysis software to develop a grounded theory project. *Field Methods*, 18(3), 245–266. <https://doi.org/10.1177/1525822X06287602>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Camacho-Tamayo, E., Bernal-Ballén, A., & González-Fernandez, M. O. (2024). Análisis de la autopercepción sobre el uso del enfoque STEAM en las estrategias de aula de docentes de Ciencias Naturales de México y Colombia. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 8(1), 117–143. <https://acortar.link/tCwSbg>
- Casado-Mansilla, D., García-Martínez, I., y Sánchez-Prieto, JC (2023). Barreras a la educación STEM en escuelas rurales: Un estudio de caso en España. *Revista Internacional de Investigación Educativa*, 119, 102174. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102174>
- Casado-Mansilla, D., García-Zubia, J., Cuadros, J., Serrano, V., Fadda, D., y Canivell, V. (2023). Remote experiments for STEM education and engagement in rural schools: The case of project R3. *Technology in Society*, 75, 102404. <https://acortar.link/1cMtTt>
- CEPAL. (2022). *Panorama social de América Latina 2022: La transformación de la educación como camino para mejorar la equidad*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Cuichán, L., y Carrera, O. (2024). Enfoque STEM en la educación y formación docente en el Distrito Noroccidente de la Mancomunidad del Chocó Andino. *Mamakuna*, 23, 48–62. <https://doi.org/10.70141/mamakuna.23.946>

- D'Angelo, S., & Singal, N. (2024). Inclusive education in the Dominican Republic: Teachers' perceptions of and practices towards students with diverse learning needs. *Frontiers in Education*, 9, 1387110. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1387110>
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa* (6.^a ed.). Publicaciones SAGE.
- Foro Económico Mundial. (2023). *The Global Competitiveness Report 2023*. WEF.
- Herro, D., y Quigley, C. (2017). Exploring Teachers' Perceptions of STEAM Teaching through Professional Development: Implications for Teacher Educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416-438. <https://acortar.link/2j6ie3>
- Honey, M., Pearson, G., y Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Kelley, T. R., y Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11. <https://acortar.link/DXVpJI>
- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action*. Congressional Research Service. <https://sgp.fas.org/crs/misc/RL33434.pdf>
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Aprendizaje situado: Participación periférica legítima*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lupión-Cobos, T., Lagarón, DC, Ariza, MR, y Domènech-Casal, J. (2023). La educación STEM en el contexto español: Características y problemas clave. En SM Al-Balushi, L. Martin-Hansen, y Y. Song (Eds.), *Reformando los programas de formación del profesorado de ciencias en la era STEM* (pp. 181-198). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27334-6_11
- Manca, S. (2020). Sniffing out quality in educational research in the era of big data: The role of digital scholarship. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2121-2136. <https://doi.org/10.1111/bjet.12988>
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., y Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons. International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education*. Australian Council of Learned Academies.
- Martín, J., Ibaceta, N., y Ruiz, S. (2024). *Marco STEM+ para la implementación de innovación educativa en Latinoamérica*. Fundación internacional Siemens Stiftung para Latinoamérica.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Ministerio de Educación de la República Dominicana. (2021). *Informe técnico sobre el estado de la Educación Superior en República Dominicana*.
- Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes. (2024). *Informe IDEC Anual 2024*. MICM.
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., y Moules, N. J. (2017). Thematic Analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1-13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>

- OECD. (2025, junio 2). Gender Differences in Education, Skills and STEM Careers in Latin America and the Caribbean. OECD. <https://acortar.link/CIvo0a>
- Oficina Nacional de Estadística. (2023). Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo (ENCFT) 2023. ONE.
- Onwuegbuzie, A. J., & Johnson, R. B. (2021). The validity issue in mixed research. *Research in the Schools*, 28(1), 1-35.
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (2013). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. National Academies Press.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31-43. <https://acortar.link/xSswHx>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2023). UN Results Report Dominican Republic 2023. PNUD.
- Robles Morales, R. E. (2024). Competencias digitales en el mercado laboral dominicano: Brechas y desafíos para el sistema educativo en la región Cibao Sur. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 8(2), 105-126. <https://doi.org/10.32541/recie.v8i2.713>
- Rodríguez, Arcadio; Then Luna, Reymi; Moronta Trejo, Sandu (2024). Presencia de la metodología STEM en los programas académicos de formación de docentes para el nivel secundario: Un enfoque hacia el mejoramiento socioeconómico de la ciudad de Santiago. ResearchGate.
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-Century Skills Requires 21st-Century Teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8-13. <https://acortar.link/UqZ1ot>
- Sandelowski, M. (2000). Combining qualitative and quantitative sampling, data collection, and analysis techniques in mixed-method studies. *Research in Nursing y Health*, 23(3), 246-255. <https://acortar.link/89OcOk>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, December/January
- Takeuchi, M. A., Sengupta, P., Shanahan, M.-C., Adams, J. D., & Hachem, M. (2020). Transdisciplinarity in STEM education: A critical review. *Studies in Science Education*, 56(2), 213-253. <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1755802>
- Tashakkori, A., y Teddlie, C. (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social y behavioral research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- UNESCO. (2023). Informe mundial sobre la ciencia 2023: Innovación tecnológica y educación STEM. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO-LLECE. (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019): Reporte nacional de resultados, República Dominicana. UNESCO.
- Woolf, N. H., y Silver, C. (2018). Qualitative analysis using NVivo: The five-level QDA method. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315181997>
- World Bank. (2023). Dominican Republic: Education and training report. <https://acortar.link/qsK1g0>
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education. Pupils Attitudes Towards Technology Conference (PATT-19)



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Copyright: La Fundación Internacional para la Educación la Ciencia y la Tecnologías, “FIECYT” conserva los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos publicados, y favorece y permite la reutilización de las mismas bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Ecuador. Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que: se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra); no se usen para fines comerciales; se mencione la existencia y especificaciones de esta licencia de uso.

Autoría: En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. “KIRIA” declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.