

Transdigital[®]

revista científica



Volumen 6; Número 11; Enero-junio 2025

ISSN: 2683-328X

Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S. C.

La revista científica Transdigital es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Hasta ahora, la revista ha sido indizada en: Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (Research Bib), BASE, MIAR, OpenAire-Explore, Google Scholar, Refseek, ROAD, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, WorldCat, Dimensions, REBIUN, DARDO, Open Ukrainian Citation Index, Zeitschriften Datenbank y The University of Liverpool. Dirección oficial: Circuito Altos Juriquilla 1132. C.P. 76230, Querétaro, México. Tel. +52 (442) 301-3238. Página web oficial: www.revista-transdigital.org. Correo electrónico: aescudero@revista-transdigital.org. Editor en jefe: Alejandro Escudero-Nahón (ORCID: 0000-0001-8245-0838). Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102. International Standard Serial Number (ISSN): 2683-328X; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (México). Responsable de la última actualización: Editor en jefe: Dr. Alejandro Escudero-Nahón. Todos los artículos en la revista Transdigital están licenciados bajo Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente. La persona licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia. Lo anterior, bajo los siguientes términos: Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



Transdigital[®]

revista científica

Tendencias investigativas acerca del método STEAM en México:
mapeo sistemático de la literatura

Research trends on the STEAM method in Mexico:
systematic mapping of the literature



María Guadalupe Veytia Bucheli
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
ORCID: 0000-0002-1395-1644



Yéssica Betzabé Contreras Fuentes*
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México
ORCID: 0000-0002-4596-5266

Tendencias investigativas acerca del método STEAM en México: mapeo sistemático de la literatura

Research trends on the STEAM method in Mexico: systematic mapping of the literature

Resumen

En un mundo cada vez más influenciado por la globalización y el avance tecnológico, la educación necesita adaptarse para preparar a las futuras generaciones. Este artículo exploró las tendencias investigativas sobre el método *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM, por sus siglas en inglés) en México mediante un mapeo sistemático de la literatura. El método STEAM imparte conocimientos técnicos y desarrolla habilidades esenciales como la creatividad y el pensamiento crítico. Este estudio identificó los enfoques pedagógicos predominantes, prácticas docentes innovadoras y recursos educativos utilizados en el país por medio de la revisión exhaustiva de publicaciones académicas entre 2013 y 2023. Además, se analizaron las percepciones de educadores y estudiantes sobre el método STEAM, pues se evaluó su impacto en el rendimiento académico y en la preparación para los desafíos del siglo XXI. Al proporcionar una visión comprensiva y actualizada, este artículo aspiró a ser una guía valiosa para investigadores, educadores y responsables de políticas educativas interesados en potenciar la innovación en el sistema educativo mexicano.

Palabras clave: aprendizaje, educación, enseñanza, STEAM

Abstract

In a world increasingly influenced by globalization and technological advancement, education needs to adapt to prepare future generations. This article explored research trends on the Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) method in Mexico through a systematic literature mapping. The STEAM method imparts technical knowledge and develops essential skills such as creativity and critical thinking. This study identified the predominant pedagogical approaches, innovative teaching practices, and educational resources used in the country through a comprehensive review of academic publications between 2013 and 2023. In addition, the perceptions of educators and students regarding the STEAM method were analyzed, assessing its impact on academic performance and preparation for the challenges of the 21st century. By providing a comprehensive and up-to-date overview, this article aimed to be a valuable guide for researchers, educators, and educational policymakers interested in fostering innovation in the Mexican education system.

Keywords: learning, education, teaching, STEAM

1. Introducción

En el panorama educativo contemporáneo, urge innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje para preparar a las nuevas generaciones ante los retos del siglo XXI. La globalización, el avance tecnológico y las demandas del mercado laboral exigen que los sistemas educativos se adapten y evolucionen. En los últimos años, el método *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM, por sus siglas en inglés) se enfocó en la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas para fomentar el conocimiento técnico y cultivar habilidades esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas complejos. Por ejemplo, en Aragón, España, el proyecto *Horizonte Talento* se centró en promover la formación STEAM, enfatizando la creatividad, la curiosidad y el pensamiento crítico entre los estudiantes (Radio Zaragoza, 2025).

En México, esta aproximación multidisciplinaria enfrenta desafíos significativos en su sistema educativo, pues incluye la necesidad de mejorar la equidad y la calidad de la educación en diversas regiones. En este sentido, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2024) identificó que 6.4 millones de niños, niñas y jóvenes no asisten a la escuela, la mitad de ellos pertenecen a grupos desfavorecidos, como comunidades indígenas, personas con discapacidad, población rural y afrodescendiente. El método STEAM no solo integra disciplinas técnicas, sino que también incorpora el arte como un elemento esencial que potencia la creatividad y la innovación.

Espinosa Cevallos (2024) señaló que al incluir el arte en el proceso de enseñanza-aprendizaje se promueve un enfoque holístico que enriquece el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades altamente valoradas en el mercado laboral actual. Además, estudios recientes destacaron que el uso de STEAM con otros métodos activos como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), mejora el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La colaboración interdisciplinaria y el ABP permiten que los estudiantes apliquen sus conocimientos de manera práctica y significativa (Congreso STEAM, 2025).

Asimismo, se demostró que el método STEAM impulsa la creatividad y la capacidad de innovación en los estudiantes, al integrar herramientas tecnológicas con procesos creativos (Red de Colegios Semper Altius, 2025). Este enfoque no solo fortalece las habilidades técnicas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro con mayor flexibilidad y adaptabilidad (Voca Editorial, 2024). A pesar de que el método STEAM se implementó en diversas instituciones educativas, aún existen cuestiones que requieren atención más profunda. Es fundamental comprender cómo se está implementando este método y cuáles son las tendencias de investigación actuales que la respaldan en el contexto mexicano.

Además, es crucial explorar percepciones y actitudes de los educadores y los estudiantes en el método STEAM, pues su éxito depende en gran medida de la disposición de ambas partes para adoptar un aprendizaje activo y colaborativo. Ormazza-Cevallos et al. (2024) señalaron que al implementar el método STEAM en la

educación superior fomenta aprendizajes colaborativos y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Asimismo, Santillán-Aguirre et al. (2023) comentaron que el STEAM promueve la integración de disciplinas y el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes, facilitando un enfoque más dinámico y participativo en el aula.

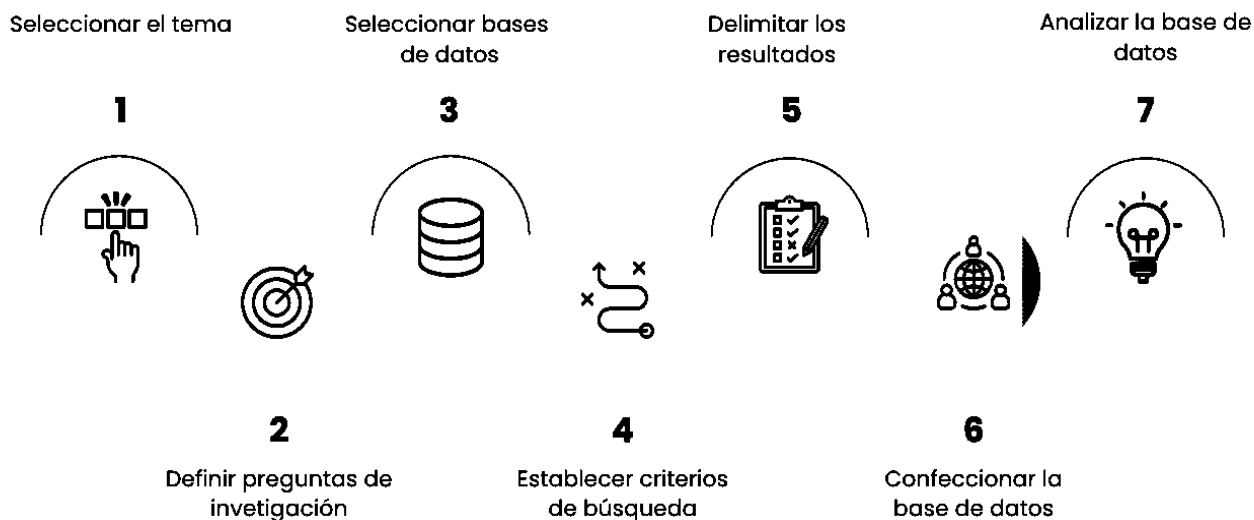
Este artículo se propuso realizar un mapeo sistemático de la literatura disponible sobre la innovación educativa que incorpora STEAM en el contexto mexicano. A través de un análisis exhaustivo de las investigaciones existentes, se pretendió identificar las principales líneas de investigación, los avances logrados en la implementación de la metodología y las áreas que aún requieren una mayor exploración. Este enfoque permite que los investigadores, los educadores y los responsables de políticas educativas comprendan las oportunidades y los desafíos que plantea la integración de STEAM en México. Este artículo contribuirá al cuerpo de conocimiento existente y será un recurso valioso para aquellos interesados en fomentar un cambio transformador en el sistema educativo mexicano (Battelle for Kids, 2015).

2. Método de investigación

Se realizó el método PRISMA para analizar la propagación y la implementación del método STEAM en el ámbito educativo (Moher et al., 2009). Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, pues se identificaron las tendencias investigativas en torno a la innovación educativa mediante STEAM en México, por medio de una revisión sistemática. Esto proporcionó una estructura clara y replicable para la identificación, selección y evaluación de estudios relevantes.

Las etapas clave incluidas en este proceso fueron: 1) la definición de preguntas de investigación que orientaron la búsqueda; 2) la localización de la producción científica relacionada con STEAM en bases de datos académicas reconocidas; 3) la depuración y filtrado de los estudios más relevantes; 4) la creación y ajuste de una base de datos bibliográfica que organizara los documentos seleccionados; y 5) el análisis detallado de la información obtenida (Figura 1). Estas etapas construyeron un panorama completo y actualizado sobre las tendencias investigativas en torno a la innovación educativa mediante STEAM en México.

Figura 1
Fases para realizar un mapeo sistemático



2.1. Preguntas de investigación

Antes de iniciar la investigación, se formularon las preguntas clave que guiaron el estudio. Estas tuvieron el objetivo de realizar una revisión exhaustiva de las publicaciones académicas relacionadas con la conceptualización, la categorización y la evaluación de la innovación educativa. Al final se establecieron cinco interrogantes:

- Q1. ¿Cuántas publicaciones relacionadas con STEAM han surgido entre 2013 y 2023 en México?
- Q2. ¿En qué países y en qué idiomas se ha producido la investigación sobre STEAM en México?
- Q3. ¿Qué revistas tienen mayor impacto a nivel internacional en el tema de STEAM?
- Q4. ¿Qué autores han tenido mayor impacto internacional en el tema de STEAM en México?
- Q5. ¿Qué categorías de análisis surgen del estudio de STEAM en México?

2.2. Localización de la producción científica

Tras definir las preguntas de investigación, se buscaron y seleccionaron artículos científicos en las bases de datos *Scopus* y *Web of Science*. Estas plataformas albergan publicaciones académicas de alta calidad y reconocimiento internacional, incluyendo artículos, conferencias, capítulos de libros y libros completos (Cantú González et al., 2019). Los términos utilizados para realizar las búsquedas fueron *STEAM* como elemento principal y *México* como elemento contextual. Por otro lado, como términos sinónimos se usaron *STEM* y *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*.

Además, como elementos contextuales, se acotó la búsqueda a: *STEAM + Education* y *STEAM + Methodology*. Asimismo, se establecieron cuatro criterios de selección: 1) Que fueran trabajos relacionados con el campo educativo; 2) que en el resumen se mencionara el método educativo; 3) que correspondiera al periodo 2013-2023; y 4) que fueran productos científicos en versión final.

2.3 Depuración de la producción científica

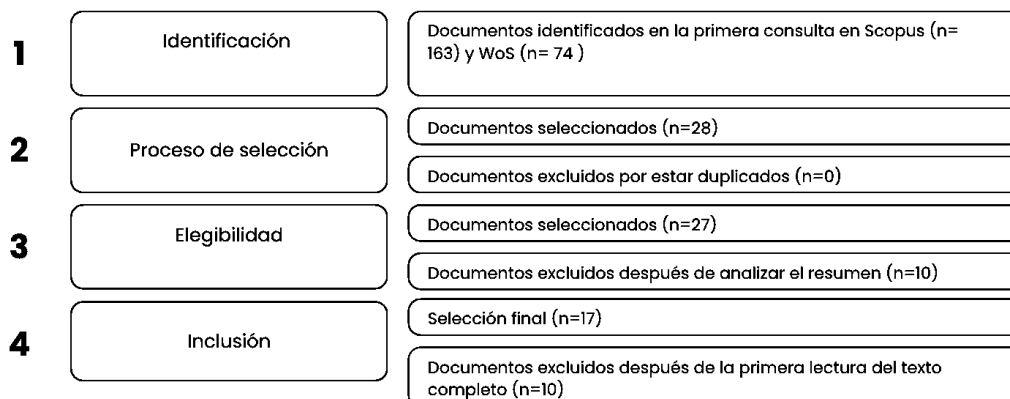
Como siguiente etapa, se depuró la producción obtenida. Para acotar los resultados, se aplicó el método PRISMA (Moher et al., 2009) (Tabla 1 y Figura 2).

Tabla 1
Fases del método PRISMA

Fase	Proceso
Identificación	Se recuperaron los resultados de la búsqueda de artículos en <i>Scopus</i> y <i>Web of Science</i> utilizando las cadenas de búsqueda previamente mencionadas.
Proceso de selección	Se excluyeron aquellos artículos que aparecían en ambas bases de datos, así como aquellos que no estaban relacionados con el ámbito educativo. También se eliminaron documentos considerados <i>preprints</i> , erratas, <i>dossiers</i> y editoriales.
Elegibilidad	Se revisaron los resúmenes y las palabras clave de los artículos, seleccionando únicamente aquellos que abordaran conceptos, categorizaciones y prácticas académicas vinculadas a la innovación educativa. Al concluir el mapeo, se seleccionaron las publicaciones.
Inclusión	Se realizó una primera lectura de los artículos elegidos para analizar aquellos que no presentaban contribuciones relevantes al contexto educativo mexicano o que trataban el tema de la innovación educativa desde perspectivas distintas a la práctica docente.

Figura 2

Aplicación del método PRISMA



Después de depurar los documentos, se trabajó con 17 publicaciones. Se creó una base de datos utilizando *Excel* y se incluyeron ocho campos: 1) autor; 2) título del trabajo; 3) año; 4) datos de la fuente (nombre de la revista, volumen, año, número de artículo, páginas y *digital object identifier* [DOI]); 5) resumen; 6) palabras clave; 7) país; y 8) idioma. Finalmente, se asignó un identificador secuencial a cada documento. La lista completa de referencias se puede consultar en <https://tinyurl.com/2y3ekrpz>.

2.4 Análisis de la información

El análisis se realizó en función de las preguntas de investigación planteadas. Para las primeras cuatro preguntas, se realizó un análisis estadístico descriptivo. En el caso de la quinta pregunta, se efectuó una lectura detallada de los resúmenes y, en algunos casos, los documentos completos, con el objetivo de identificar las categorías de análisis relacionadas con la innovación educativa en México. Para ello, se importó la base de datos creada en *Excel* al software *VOSViewer*. Este es utilizado para construir redes de análisis bibliométrico (Moreno Guerrero, 2019). Además, este software permitió conocer las tendencias en la producción científica a través de la visualización, la estructura y la agrupación taxonómica de conceptos y palabras clave (Abad-Seguar et al., 2020).

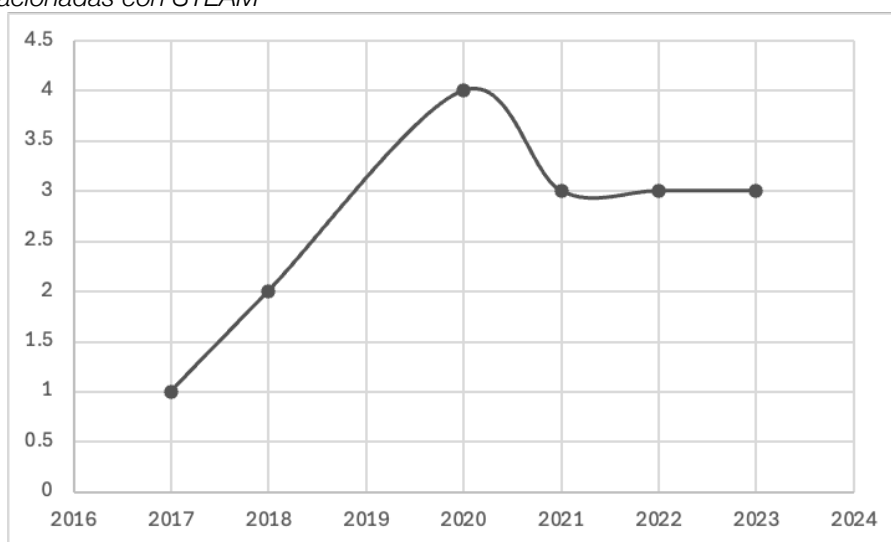
3. Resultados

3.1. Publicaciones relacionadas con STEAM publicados entre 2013 y 2023 en México

Los artículos evaluados indicaron una evolución en las publicaciones relacionadas con STEAM en México entre 2013 y 2023 (Figura 3). Se observó un crecimiento constante desde 2017 hasta 2020. Además, se detectó que se alcanzó su punto máximo en 2020 con cuatro publicaciones. Sin embargo, a partir de 2021, se registró una caída significativa seguida de una estabilización en 2022 y 2023 con un valor cercano a tres publicaciones. Este comportamiento sugiere un auge en la producción académica sobre STEAM hasta 2020, posiblemente impulsado por tendencias educativas y tecnológicas, seguido de un ajuste o estabilización en años recientes.

Figura 3

Publicaciones relacionadas con STEAM



3.2. Países e idiomas de la investigación sobre STEAM en México

Asimismo, se detectó que los productos de investigación sobre STEAM se centra en España y México, pues presentan el 30% y el 25% respectivamente (Figura 4). Por otro lado, Estados Unidos de América y China representaron el 15% y el 10% respectivamente, mientras que los otros países sumaron el 20% restante. Estos datos sugirieron que el interés en STEAM se concentra en regiones con un enfoque académico y tecnológico consolidado, reflejando una tendencia global en el desarrollo de la educación y la innovación científica.

Figura 4

Publicación por país



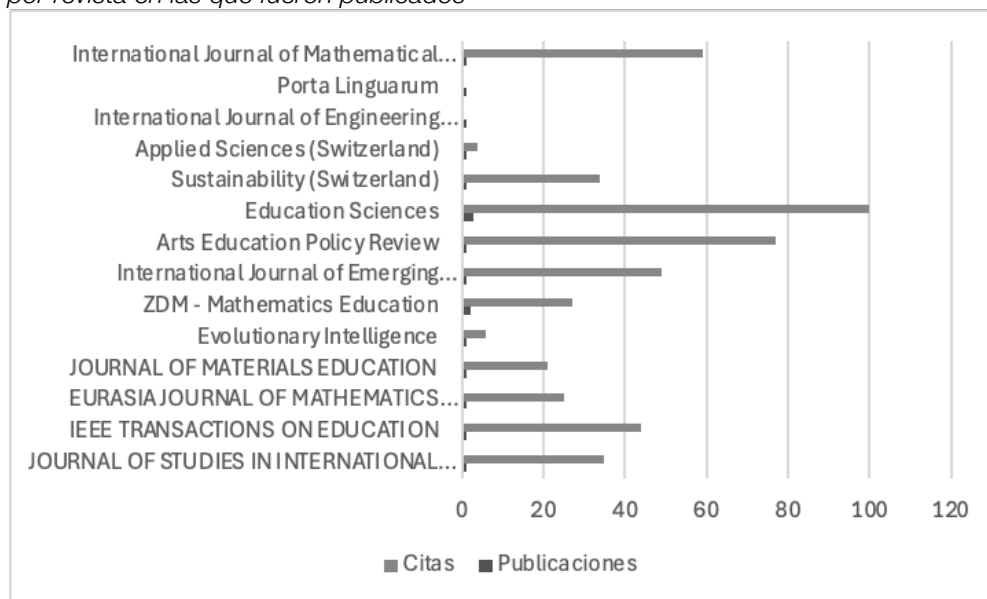
Además, se identificó que todas las publicaciones sobre STEAM se escribieron en inglés. Esto confirmó que es necesario dominar este idioma para difundir estos conocimientos a nivel global. En este sentido, se resaltó la importancia del inglés como lengua franca en la academia, facilitando la colaboración internacional y el acceso a una audiencia más amplia. Sin embargo, también sugiere una posible barrera para investigadores y estudiantes cuyo idioma nativo no es el inglés, pues influye en la accesibilidad y la equidad para consumir los conocimientos en STEAM.

3.3. Revistas que impactaron el tema de STEAM a nivel internacional

En cuanto a la divulgación del conocimiento sobre STEAM en revistas indexadas y arbitradas, se identificó que *Education Sciences* fue la revista con el mayor número de citas por documento, superando las 100 referencias (Figura 5). Por otro lado, *Arts Education Policy Review* e *International Journal of Emerging Technologies in Learning* presentaron una alta cantidad de citas. Esto señaló la relevancia en el ámbito académico. Otras revistas como *IEEE Transactions on Education* y *Journal of Studies in International Education* mostraron un equilibrio entre publicaciones y citas, reflejando su impacto en la comunidad científica.

Figura 5

Documentos por revista en las que fueron publicados



3.4. Autores con impacto internacional en el tema de STEAM en México

Tras el análisis de los productos de investigación, se identificó que Jesionkowska et al. (2020) reunieron 100 citas por su trabajo sobre el uso del aprendizaje activo con realidad aumentada en la educación STEAM. Este estudio se usó como referencia para explorar la integración de la tecnología en el aula, como la mejora de la creatividad y el empoderamiento estudiantil en políticas educativas (Allina, 2017), y el análisis de las prioridades y los procesos en la educación STEAM (Belbase et al., 2021).

Si bien el enfoque del trabajo más citado se centró en la realidad aumentada, otros estudios, como el de Baidal-Bustamante et al. (2023), abordaron el ABP aplicado a la STEAM en principios físicos. Por otro lado, Diego-Mantecón et al. (2021), y Sanabria y Arámburo-Lizárraga (2017) analizaron el impacto de la gamificación y la realidad aumentada en el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

Tabla 2

Autores con base al número de veces que fueron citados

Cita	Título del artículo	Revista	Citas
Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y., 2020	Active learning augmented reality for steam education—a case study	Education Sciences	100
Allina, B., 2017	The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment	Arts Education Policy Review	77
Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A., 2021	At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems	International Journal of Mathematical Education in Science and Technology	59
Anisimova, T. I., Sabirova F. M., Shatunova O. V., 2020	Formation of design and research competencies in future teachers in the framework of STEAM education	International Journal of Emerging Technologies in Learning	49
Baidal-Bustamante, E., Mora, C., & Alvarez-Alvarado, M. S., 2023	STEAM Project-Based Learning Approach to Enhance Teaching-Learning Process in the Topic of Pascal's Principle	IEEE Transactions On Education	44
De la Garza, A., 2021	Internationalizing the Curriculum for STEAM (STEM plus Arts and Humanities): From Intercultural Competence to Cultural Humility	Journal of Studies in International Education	35
Román-Graván, P., Hervás-Gómez, C., Martín-Padilla, A. H., & Fernández-Márquez, E., 2020	Perceptions about the use of educational robotics in the initial training of future teachers: A study on STEAM sustainability among female teachers	Sustainability (Switzerland)	34
Diego-Mantecón, J. M., Prodromou, T., Lavicza, Z., Fernández Blanco, T., & Ortiz-Laso, Z., 2021	An attempt to evaluate STEAM project-based instruction from a school mathematics perspective	ZDM - Mathematics Education	27

Tabla 2

Autores con base al número de veces que fueron citados

Cita	Título del artículo	Revista	Citas
Sanabria, J. C., & Arámburo-Lizárraga, J., 2017	Enhancing 21st Century Skills with AR: Using the Gradual Immersion Method to Develop Collaborative Creativity	Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	25
Pérez, O., Valdez, B., Schorr, M., Eliezer, A., Oliveros, A., & Bastidas, J. M., sf	Art, Science and Technology In Stained Glass Windows And In Cave Paintings	Journal of Materials Education	21
Lin, C., Huang, J., & Lin, R., 2021	From steam to cheer: A case study of design education development in Taiwan	Education Sciences	16
Yuanzhen Huang, X. I., 2021	The analysis and research of STEAM education based on the TAM algorithm model to improve the learning effectiveness of higher vocational engineering students	Evolutionary Intelligence	6
Hasti, H., Amo-Filva, D., Fonseca, D., Verdugo-Castro S., García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., 2020	Towards Closing STEAM Diversity Gaps: A Grey Review of Existing Initiatives	Applied Sciences (Switzerland)	4
Spyropoulou, N., & Kameas, A., 2024	Augmenting the Impact of STEAM Education by Developing a Competence Framework for STEAM Educators for Effective Teaching and Learning	Education Sciences	3
Han, C., Lee, Y., Lee, K., & Kwon, O. N., 2023	Exploring stakeholders' sensemaking of the "STEAM" education policy in South Korea	ZDM - Mathematics Education	0

Tabla 2

Autores con base al número de veces que fueron citados

Cita	Título del artículo	Revista	Citas
Gazdiyeva, B. A., Tavlu, M. V., Gabdullina, Z. Y., Akhmetzhanova, A. A., & Fatkiyeva, G. T., 2020	A research on the practice of developing a rural 'magnet' school model: Theoretical and applied aspects	International Journal of Engineering Research and Technology	0
Sanz de la Cal, E., Ortiz-Revilla, J., Alonso-Centeno, A., & Greca, I. M., 2023	Co-teaching among English pre-service teachers for integrated STEAM+CLIL education; [Codocencia para la formación inicial de docentes de inglés en educación STEAM+AICLE integrada]	Porta Linguarum	0

3.5. Categorías de análisis sobre STEAM en México

Al analizar los documentos recuperados, se identificaron varias palabras clave, pero únicamente se seleccionaron aquellas con una concurrencia de cuatro para garantizar su representatividad. Posteriormente, se aplicó un algoritmo de agrupamiento con un valor de cinco. Se obtuvieron cuatro *clusters* temáticos que reflejaron la relación y la similitud entre las palabras clave (Tabla 3). Además, se evaluó la homogeneidad semántica, generando así un mapa bibliométrico, donde la intensidad y la interconexión de los términos evidenciaron las principales tendencias en la educación STEAM (Figura 6).

Tabla 3

Clusters utilizados en las categorías de análisis

Clusters	Color	Descripción
1	Rojo	Investigaciones enfocadas en la implementación de STEAM y su relación con tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la creatividad en el ámbito educativo.
2	Verde	Estudios centrados en la formación docente y la robótica como herramientas clave para la educación y el desarrollo de competencias en los estudiantes.
3	Azul	Análisis de la educación en ingeniería y su impacto en los estudiantes dentro del marco de la enseñanza STEM.

Tabla 3

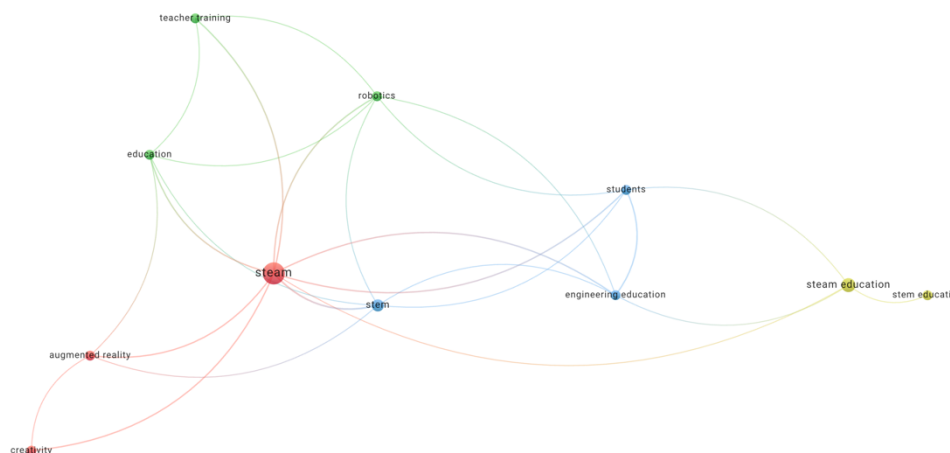
Clusters utilizados en las categorías de análisis

Clusters	Color	Descripción
4	Amarillo	Enfoques relacionados con la educación STEAM y STEM, resaltando su evolución y aplicación en distintos contextos educativos.

Este análisis visualizó conexiones entre los diferentes términos clave en la investigación educativa. Además, se identificaron las áreas con mayor desarrollo y exploración en la literatura reciente.

Figura 6

Análisis de palabras clave

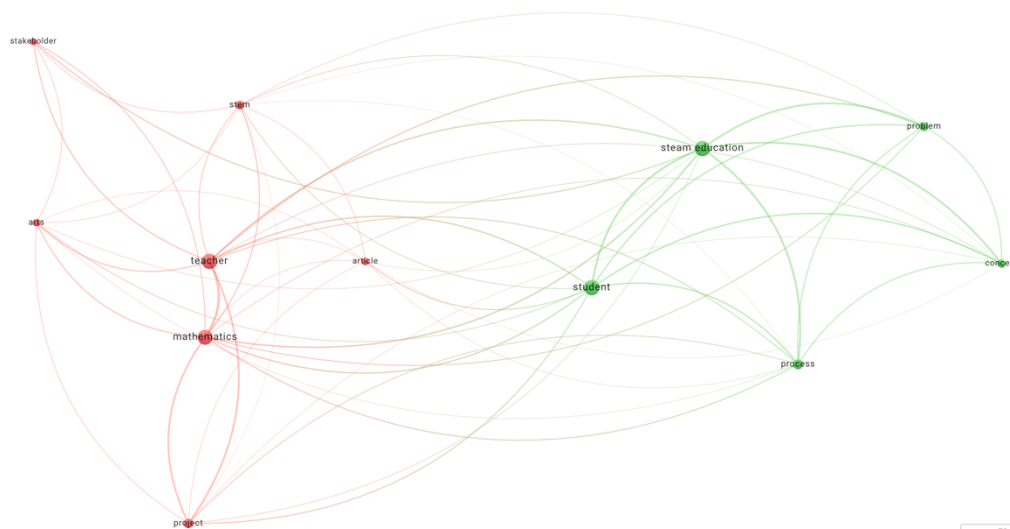


Por otro lado, al analizar los resúmenes se generó un mapa bibliométrico que permitió examinar la co-ocurrencia y el índice de similitud entre palabras clave. Además, se observó que los *clusters* centrales presentaron una mayor interconexión de términos (Figura 7). Sin embargo, los situados en los márgenes reflejaron menor relación semántica. Como resultado, se identificaron dos *clusters* principales.

Tabla 4*Clusters principales de la investigación*

Clusters	Color	Descripción
1	Rojo	Se enfoca en el papel del profesorado en la educación STEAM, destacando su relación con la enseñanza de matemáticas, el arte y la gestión de proyectos educativos. Además, incluye el vínculo con <i>stakeholders</i> y la producción académica.
2	Verde	Centrado en el estudiante y su aprendizaje dentro del enfoque STEAM, aborda conceptos como resolución de problemas, procesos educativos y comprensión de conceptos clave en el desarrollo de habilidades.

Este análisis resaltó la importancia de la relación entre docentes y estudiantes en la educación STEAM. Además, evidenció cómo las conexiones entre las palabras clave reflejan las áreas de mayor énfasis en la investigación actual.

Figura 7*Análisis de los resúmenes*

4. Discusión y conclusiones

Este estudio identificó las tendencias clave del método STEAM y las relaciones que tiene con diversos conceptos asociados con la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas. El análisis bibliométrico evidenció la formación de *clusters* temáticos, donde el rol de docentes y estudiantes ocupa un lugar central. Se observó que los estudios relacionados con la educación STEAM están en constante crecimiento, pero se enfocan principalmente en estrategias pedagógicas innovadoras y se vinculan con problemas del mundo real.

Los resultados sugirieron que la integración del arte dentro del paradigma STEM es un desafío conceptual y metodológico. Si bien la educación STEAM promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas, aún existen dificultades para implementarse en los planes de estudio, la capacitación docente y la infraestructura necesaria para su aplicación efectiva. Además, el análisis de co-ocurrencia de palabras mostró que la conexión entre tecnología, matemáticas y proyectos educativos es fundamental para potenciar el aprendizaje significativo.

Entre las limitaciones del estudio, destacó la dependencia de bases de datos específicas. Esto pudo restringir la diversidad de documentos analizados. Además, la selección de artículos se centró en investigaciones publicadas en revistas indexadas, lo que puede haber dejado fuera estudios relevantes desarrollados en contextos locales o formatos no indexados. Asimismo, el enfoque bibliométrico proporcionó una visión cuantitativa de la producción académica, pero no profundizó en la calidad o el impacto de las estrategias implementadas en la práctica.

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el análisis a fuentes de datos más diversas y considerar estudios de caso que permitan comprender la aplicación real del método STEAM en diversos entornos educativos. Además, es crucial evaluar la percepción de docentes y estudiantes sobre la efectividad de estas estrategias, así como su impacto en el desarrollo de competencias clave. La política educativa debe promover la capacitación continua del profesorado y la dotación de recursos tecnológicos para facilitar la transición hacia modelos de enseñanza STEAM. Finalmente, la integración de un enfoque interdisciplinario y colaborativo en los programas educativos puede fortalecer un ecosistema de innovación educativa en México.

En México, el estudio del método STEAM ha experimentado un crecimiento sostenido desde 2013, alcanzando su punto máximo en 2020. Sin embargo, en los últimos años se observó que se estabilizó la producción académica. Esto sugiere la necesidad de consolidar su impacto y ampliar su implementación en distintos niveles educativos. A pesar del interés que generó este método, aún existen áreas que requieren mayor exploración para garantizar su efectividad en el contexto mexicano.

Uno de los hallazgos más relevantes fue el papel fundamental que desempeñan los docentes y los estudiantes al momento de adoptar el método STEAM. La disposición del profesorado para integrar estrategias innovadoras y el interés de los alumnos por el aprendizaje activo son factores clave para su éxito. La formación docente y el uso de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la robótica demostraron resultados prometedores en la enseñanza STEAM, aunque su aplicación aún no es generalizada.

La falta de infraestructura adecuada, la necesidad de capacitación docente y la dificultad para integrarlo de manera efectiva en los planes de estudio son algunos desafíos que limitan la implementación de STEAM. La equidad educativa sigue siendo un reto, pues muchas regiones con menos recursos tienen acceso limitado a este tipo de métodos. Esto amplía la brecha en la calidad educativa. El enfoque interdisciplinario que caracteriza a STEAM demostró ser eficaz para fomentar el aprendizaje significativo.

La integración de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas. Por ejemplo, el pensamiento creativo y la resolución de problemas. No obstante, es necesario explorar estrategias que promuevan su adopción en diversos contextos y niveles educativos. En México, para fortalecer la educación STEAM es indispensable ampliar la investigación aplicada y desarrollar estudios de caso que analicen su impacto real en las aulas.

Además, se recomienda impulsar políticas educativas que favorezcan la capacitación continua del profesorado y la dotación de recursos tecnológicos. Asimismo, es importante un enfoque estructurado y colaboración entre instituciones educativas y actores del ecosistema académico. El método STEAM puede consolidarse como un modelo de enseñanza que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro.

Referencias

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M., Luque de la Rosa, A., & Gallardo-Pérez, J. (2020). Gestión de la economía digital en la educación superior: tendencias y perspectivas futuras. *Campus Virtuales*, 9(1), 57-68.
- Allina, B. (2017). The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 1-11.
- Anisimova, T. I., Sabirova, F. M., & Shatunova, O. V. (2020). Formation of Design and Research Competencies in Future Teachers in the Framework of STEAM Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(2), pp. 204–217. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11537>

- Baidal-Bustamante, E., Mora, C., & Alvarez-Alvarado, M. S. (2023). STEAM Project-Based Learning Approach to Enhance Teaching-Learning Process in the Topic of Pascal's Principle. *IEEE Transactions on Education*, 66(6), 632-641.
- Battelle for Kids. (2015). *Framework for 21st Century Learning Definitions*. Battelle for Kids. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/p21_framework_definitionsbfbk.pdf
- Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2021). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11).
- Cantú González, V., Glasserman Morales, L. D., & Ramírez Montoya, M. S. (2019). Comportamiento métrico sobre evaluación de la educación en emprendimiento. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología e información*, 33(79), 99–117. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2019.79.57902>
- Congreso STEAM. (2025). *¿Qué es la metodología STEAM y para qué sirve?* Página web oficial del Congreso STEAM. <https://congresosteam.com/que-es-la-metodologia-steam-y-para-que-sirve/>
- De la Garza, A. (2021). Internationalizing the Curriculum for STEAM (STEM + Arts and Humanities): From Intercultural Competence to Cultural Humility. *Journal of Studies in International Education*, 25(2), 123-135.
- Diego-Mantecón, J. M., Prodromou, T., Lavicza, Z., Fernández Blanco, T., & Ortiz-Laso, Z. (2021). An attempt to evaluate STEAM project-based instruction from a school mathematics perspective. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 53(1).
- Espinosa Cevallos, P. A. (2024). Integración del enfoque STEAM en la educación general básica: impacto en el desarrollo del pensamiento crítico y creatividad. *Revista Tecnopedagogía e Innovación*, 3(1), 53–69. <https://doi.org/10.62465/rti.v3n1.2024.70>
- Gazdiyeva, B. A., Tavliy, M. V., Gabdullina, Z. Y., Akhmetzhanova, A. A., & Fatkiyeva, G. T. (2020). A research on the practice of developing a rural 'magnet' school model: Theoretical and applied aspects. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(4), 720-724.
- Han, C., Lee, Y., Lee, K., & Kwon, O. N. (2023). Exploring stakeholders' sensemaking of the STEAM" education policy in South Korea. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 55(4).
- Hasti, H., Amo-Filva, D., Fonseca, D., Verdugo-Castro, S., García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2022). Towards Closing STEAM Diversity Gaps: A Grey Review of Existing Initiatives. *Applied Sciences*, 12(24), 12666.
- IMCO. (2024). *Desigualdades educativas en México*. Página web oficial de Instituto Mexicano para la Competitividad. <https://imco.org.mx/desigualdades-educativa-en-mexico/>
- Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020). Active learning augmented reality for steam education—a case study. *Education Sciences*, 10(8), 198.
-
- Veytia Bucheli, M. G., & Contreras Fuentes, Y. B. (2025) Tendencias investigativas acerca del método STEAM en México: mapeo sistemático de la literatura. *Transdigital*, 6(11), e422. <https://doi.org/10.56162/transdigital422>

- Lin, C., Huang, J., & Lin, R. (2021). From STEAM to CHEER: A Case Study of Design Education Development in Taiwan. *Education Sciences*, 11(4).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzla, J., Altman, D., & The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Plos Medicine*, 6, e1000097. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moreno Guerrero, A. J. (2019). Estudio bibliométrico de la producción científica en Web of Science: Formación Profesional y blended learning. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 56, 149-168.
- Ormaza-Cevallos, M. G., Lozano-Jaramillo, G. A., & Pico-Macías, M. E. (2024). Metodología steam: aplicaciones en educación superior. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 8(15), 225–246. <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/503>
- Pérez, O., Valdez, B., Schorr, M., Eliezer, A., Oliveros, A., & Bastidas, J. M. (sf). Art, science and technology in stained glass windows and in cave paintings. *Journal of Mathematics Education*, 40(1-2), 30-59.
- Radio Zaragoza. (2025). El Gobierno de Aragón impulsa la formación STEAM con el proyecto "Horizonte Talento". *Sociedad Española de Radiodifusión*. <https://cadenaser.com/aragon/2025/02/05/el-gobierno-de-aragon-impulsa-la-formacion-steam-con-el-proyecto-horizonte-talento-radio-zaragoza/>
- Red de Colegios Semper Altius. (2025). *Metodología STEAM para aprender creando*. Página web oficial de la Red de Colegios Semper Altius. <https://www.semperaltius.edu.mx/blog-post/metodologia-steam-desarrollo-de-la-creatividad>
- Román-Graván, P., Hervás-Gómez, C., Martín-Padilla, A. H., & Fernández-Márquez, E. (2020). Perceptions about the use of educational robotics in the initial training of future teachers: A study on STEAM sustainability among female teachers. *Sustainability*, 12(10).
- Sanabria, J. C., & Arámburo-Lizárraga, J. (2017). Enhancing 21st Century Skills with AR: Using the Gradual Immersion Method to develop Collaborative Creativity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 487-501. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00627a>
- Santillán-Aguirre, J. P., Jaramillo-Moyano, E. M., Santos-Poveda, R. D., & Cadena-Vaca, V. C. (2023). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(8), 467-492.
- Sanz de la Cal, E., Ortiz-Revilla, J., Alonso-Centeno, A., & Greca, I. M. (2023). Co-teaching among English pre-service teachers for integrated STEAM+CLIL education. *Porta Linguarum: revista internacional de didáctica de las lenguas extranjeras*, 9, 195-212.
- Spyropoulou, N., & Kameas, A. (2024). Augmenting the Impact of STEAM Education by Developing a Competence Framework for STEAM Educators for Effective Teaching and Learning. *Education Science*, 14(1), 25.
-
- Veytia Bucheli, M. G., & Contreras Fuentes, Y. B. (2025) Tendencias investigativas acerca del método STEAM en México: mapeo sistemático de la literatura. *Transdigital*, 6(11), e422. <https://doi.org/10.56162/transdigital422>

Voca Editorial. (2024). *Educación STEAM: Innovación y tecnología para tus alumnos*. Página web oficial de Voca Editorial. <https://www.vocaeditorial.com/blog/educacion-steam/>

Yuanzhen Huang, X. I. (2021). The analysis and research of STEAM education based on the TAM algorithm model to improve the learning effectiveness of higher vocational engineering students. *Springer Science and Business Media LLC*, 4, 2597-2607.

Veytia Bucheli, M. G., & Contreras Fuentes, Y. B. (2025) Tendencias investigativas acerca del método STEAM en México: mapeo sistemático de la literatura. *Transdigital*, 6(11), e422. <https://doi.org/10.56162/transdigital422>



Transdigital[®]

editorial

La Editorial *Transdigital* publica libros de carácter científico y académico. Se pueden publicar tesis de posgrado, una vez sometidas al sistema de evaluación de pares de doble ciego. Servicios:

- Gestión del International Standard Book Number (ISBN), del Digital Object Identifier (DOI) y del código de barras.
- Diseño gráfico
- Servicio de corrección de estilo y redacción.
- Dictaminación de la revisión por pares en doble ciego hecha por miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México.
- Alojamiento permanente del libro en la editorial *Transdigital* (www.editorial-transdigital.org)
- Distribución gratuita en *Dialnet*, *Google Books*, *Google Play* y *SCRIBD*.
- Distribución a precio mínimo en *Amazon Kindle* (cuota que pagan los lectores de *Kindle*).

La editorial *Transdigital* está en el Registro en el Padrón Nacional de Editores como agente editor Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C., con el Dígito Identificador 978-607-99594. Además, está afiliada a la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) con el número 4069, de conformidad con el artículo 17 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones en vigor. Y está en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de la SECIHTI de México con el folio: RENIECYT 2400068.



Transdigital[®]

congreso virtual

El Congreso Virtual *Transdigital* se realiza anualmente de manera totalmente virtual (www.congreso-transdigital.org). Este evento tiene el objetivo de reunir resultados parciales o finales de investigaciones empíricas, documentales o ensayos científicos sobre temas y desafíos que involucran a la tecnología y la transformación digital en sociedad.

Está dirigido a investigadores(as), docentes de todas las modalidades y niveles del sistema educativo, estudiantes de pregrado y posgrado, gestores(as) educativos(as), directivos(as) y demás profesionales interesados(as) en la investigación empírica y documental sobre el uso de la tecnología y la transformación digital en diversos ámbitos sociales, por ejemplo, la salud, el ocio, el turismo, las finanzas, la educación, el desarrollo comunitario, la industria, etcétera.

La inscripción por texto, con un máximo de tres autores(as) da el derecho de publicar la ponencia como capítulo de libro académico en la editorial *Transdigital*, una vez que ha sido admitida por el Comité Científico; además se otorgan certificados de ponencia y asistencia. Ese libro cuenta con International Standard Book Number (ISBN), Digital Object Identifier (DOI) y código de barras.

El Congreso Virtual *Transdigital* es una iniciativa que está inscrita en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de la SECIHTI de México con el folio: RENIECYT 2400068.



Transdigital[®]

revista científica

La revista científica *Transdigital* es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua, de manera que se reciben textos durante todo el año. Es editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Evalúa los textos con el sistema de pares de doble ciego. Se admiten Artículos de investigación y Ensayos científicos originales.

El proceso de publicación es expedito y, en promedio, los textos se publican tres meses después de que han sido recibidos. El Consejo científico y el Comité editorial se compone por distinguidas y distinguidos académicos de talla nacional e internacional. Cuenta con la Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102, International Standard Serial Number (ISSN) 2683-328X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Hasta ahora, está indizada en Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (ResearchBib), MIAR, OpenAire-Explore, Refseek, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, ZDB Zeitschriften Datenbank, WorldCat, Dimensions, The University of Liverpool, Discovery, Erasmus University Rotterdam, Mir@bel, REBIUN, DARDO, UOCI, LatinRev, ROAD, Google Scholar, Crossref, Scite, Lens, Internet Archive, BASE, etc.

El costo de publicación puede ser consultado en: www.revista-transdigital.org