

Estrategias STEAM en educación infantil: una revisión sistemática¹

STEAM Strategies in Early Childhood Education: a Systematic Review

Felipe Mauricio Pino Perdomo², Angye Vanessa Briñez Leyton³, Erika Jhoana Varón Gaitán⁴

Artículo recibido el 21 de abril de 2024; artículo aceptado el 20 de enero de 2025

Este artículo puede compartirse bajo la [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) y se referencia usando el siguiente formato: Pino Perdomo, F. M., Briñez Leyton, A. V., y Varón Gaitán, E. J. (2025). Estrategias STEAM en educación infantil: una revisión sistemática. *I+D Revista de Investigaciones*, 20(1), 38-56. <https://doi.org/10.33304/revinv.v20n1-2025004>

Resumen

La educación STEAM responde a la necesidad de innovar en las aulas desde la transversalidad disciplinar, convirtiéndose en una oportunidad de transformar los procesos educativos en la formación preescolar. El presente artículo tiene como objetivo principal caracterizar las tendencias de la metodología STEAM y la educación inicial. Se realizó un proceso de revisión sistemática en dos fases: una fase de análisis de estrategias didácticas y una fase de caracterización de categorías emergentes. La investigación de enfoque cualitativo hizo una búsqueda en la base de datos Scopus con las palabras de búsqueda “STEAM AND early childhood education OR educación infantil” en el periodo 2014-2023, definiendo el método PRISMA como estrategia y desde criterios de elegibilidad, y determinando la asociación entre las categorías STEAM y educación infantil. Se encontraron 38 documentos, de los cuales 34 cumplen con los criterios de elegibilidad. Se analizaron las tendencias de enseñanza STEAM en educación infantil, y se evidenció que el uso de estrategias didácticas en educación infantil relaciona STEAM con el aprendizaje basado en juegos, el desarrollo de la creatividad, el pensamiento computacional, el arte y la robótica. Como categorías emergentes, se encontró una fuerte tendencia al estudio de la formación docente y sus concepciones.

Palabras clave: STEAM, educación infantil, revisión sistemática, interdisciplinariedad, formación docente.

Abstract

STEAM education responds to the need to innovate in the classroom from a cross-disciplinary perspective, becoming an opportunity to transform educational processes in preschool education. The main objective of this article is to characterize the trends in STEAM methodology and early education. A systematic review process was carried out in two phases: a phase of analysis of didactic strategies and a phase of characterization of emerging categories. The

¹ Artículo de revisión, tipo de enfoque cualitativo, resultado de un proyecto de investigación culminado, perteneciente al área de Educación, subárea de Educación Infantil, desarrollado en el Grupo de Investigación EDUCORES, Semillero de investigación Recursos Educativos Digitales y Ambientes Virtuales de Aprendizaje (RED-AVA), de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto) (Ibagué, Colombia). Dirección: cra. 3 n.º 41 A 4-163. Fecha de inicio: febrero, 2023. Fecha de terminación: abril, 2024.

² Magister en Educación Ambiental, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Grupo de Investigación EDUCORES, Uniminuto (Ibagué, Colombia). Dirección: cra. 3 no. 41 A 4-163. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5646-9893>. Correo electrónico institucional: fpinoperdom@uniminuto.edu.co. Rol Credit del autor: conceptualización, supervisión, escritura.

³ Estudiante de último semestre de la Licenciatura en Educación Infantil, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Semillero de investigación Recursos Educativos Digitales y Ambientes Virtuales de Aprendizaje (RED-AVA), Uniminuto (Ibagué, Colombia). Dirección: cra. 3 no. 41 A 4-163. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0746-9677>. Correo electrónico institucional: angye.brinez@uniminuto.edu.co. Rol Credit de la autora: conceptualización, investigación, escritura.

⁴ Estudiante de último semestre de la Licenciatura en Educación Infantil, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Semillero de investigación Recursos Educativos Digitales y Ambientes Virtuales de Aprendizaje (RED-AVA), Corporación Universitaria Minuto de Dios (Ibagué, Colombia). Dirección: cra. 3 no. 41 A 4-163. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7696-2161>. Correo electrónico institucional: erika.varon-g@uniminuto.edu.co. Rol Credit de la autora: conceptualización, investigación, escritura.

qualitative approach research conducted a search in the Scopus database with the search words STEAM AND early childhood education OR early childhood education in the period between 2014 and 2023, defining the PRISMA method as a strategy and from eligibility criteria, determining the association between the STEAM and early childhood education categories. Thirty-eight papers were found of which 34 meet the eligibility criteria. STEAM teaching trends in early childhood education were analyzed, showing that the use of teaching strategies in early childhood education relates STEAM to game-based learning, development of creativity, computational thinking, art and robotics. As emerging categories, there was a strong tendency to study teacher training and its conceptions.

Keywords: STEAM, early childhood education, systematic review, interdisciplinarity, teacher education.

Introducción

La innovación y la transformación son de gran importancia en cualquier escenario educativo actual y deben potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Relacionando nuevas metodologías y modelos que orienten la educación desde la formación de competencias necesarias para el siglo actual.

En este panorama, la educación infantil o preescolar debe avanzar, reconociendo la importancia que tiene fomentar bases prácticas y teóricas que garanticen una formación pertinente y contextualizada. En este sentido, la infancia representa una etapa ideal para la adquisición de nuevos conocimientos y aprendizajes (Vargas Amézquita, 2010).

Desde un contexto normativo, la educación infantil o preescolar es definida como “la ofrecida al niño para su desarrollo integral en los aspectos biológico, cognoscitivo, psicomotriz, socioafectivo y espiritual, a través de experiencias de socialización pedagógicas y creativas” (Ley 115 de 1994, artículo 15). Es de gran relevancia reconocer que, desde cualquier propuesta encaminada a la población infantil, la educación inicial debe transformar el concepto de simple cuidado o resguardo de la niñez. Para convertirse en un escenario en el cual se promueva una enseñanza intencionada, formativa y de desarrollo de habilidades (Escobar, 2006).

Desde esta mirada, los docentes en educación infantil y demás niveles se enfrentan a un reto cada vez mayor: focalizar la atención, motivación e interés de los estudiantes usando las herramientas digitales y aplicando nuevos enfoques pedagógicos y estrategias en el aula. En la necesidad descrita aparecen alternativas cómo lo es STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas).

STEAM es visto por algunos autores como un modelo educativo (Vladimir-Carbajal, 2022; Salguero Ramos y Navas-Recalde, 2023), por otros como un enfoque (García Fuentes *et al.*, 2023; Sanabria-Rangel y Ospina-Díaz, 2023), e incluso criticado en el proceso de enseñanza de la ciencia por su conceptualización

difusa, su amplio espectro de definición y su poca delimitación, permitiendo que sean enmarcados cómo STEAM gran cantidad de procesos de enseñanza (García-Carmona, 2020; Ortiz-Revilla *et al.*, 2021).

Independientemente de la postura teórica desde la que se asuma STEAM, es el carácter interdisciplinar en el cual surge tras la preocupación de los países para responder a los grandes desafíos del siglo XXI. Esto evidencia su impacto y pertenencia actual. Así, STEAM permite abordajes como la confrontación a problemáticas ambientales, el desarrollo sustentable, la competitividad económica y los avances científicos y tecnológicos (Pérez, 2020). Para la presente investigación se asume STEAM como estrategia que, además de integrar a partir de la interdisciplinariedad, permite que el currículo trascienda de la visión tradicional (Greca *et al.*, 2021). Además, promueve el papel del docente facilitador y guía en el aprendizaje de los estudiantes en la búsqueda de un aprendizaje significativo a través de las preguntas y los cuestionamientos. A su vez, STEAM como estrategia permite la participación, generación de ideas, y encamina a los estudiantes en la búsqueda de soluciones prácticas a los problemas cotidianos. El papel del estudiante se basa entonces en una participación activa, pero también en un compromiso con su aprendizaje (Organización de los Estados Americanos [OEA], 2018). Hay que resaltar que STEAM como estrategia pedagógica enfatiza el desarrollo del pensamiento crítico y sistémico, la autogestión y la innovación institucional (Lam-Byrne, 2023). La implementación efectiva de actividades STEAM depende entonces en gran medida de la orientación y el apoyo del docente (Prat Moratonas y Sellas, 2021) y el desarrollo profesional de los educadores (Castro-Campos, 2023).

La integración de STEAM es una tendencia creciente como mediación en el proceso de enseñanza en la educación infantil (Pino-Perdomo, 2023), con un marcado enfoque en la resolución de problemas del mundo real (Berciano *et al.*, 2021; Prat y Sellas, 2021). Generar estrategias articuladas y transversales como la

propuesta que plantea la metodología STEAM se consolida como una posibilidad al brindar a los estudiantes un aprendizaje pertinente y contextualizado a un mundo cada vez más mediado por las tecnologías digitales. Allí, la niñez en edades tempranas aumenta el contacto con pantallas, juegos digitales y demás escenarios de acción que descentralizan la visión de la enseñanza tradicional y estática. Así, aunque se evidencia el potencial de STEAM en la educación infantil, es necesario potenciar el campo de la investigación relacionado particularmente a las tendencias, estrategias didácticas y campos emergentes de formación y capacitación docente (Ramírez-Galindo y Bernal-Ballén, 2023) que fortalezcan así su corpus teórico y los procesos de enseñanza (Bailón Aneas *et al.*, 2023).

Es en este sentido contextual y teórico en el cual se fundamenta la presente investigación, que buscó reconocer estrategias formativas e intencionadas en educación inicial que se alineen con las necesidades y el desarrollo de competencias de la sociedad actual. Para ello, el *objetivo* principal es relacionar las tendencias de la metodología STEAM en educación infantil e identificar las estrategias didácticas empleadas y las categorías emergentes que surgen de la implementación del modelo STEAM en escenarios educativos iniciales. Se caracteriza así las tendencias de enseñanza y aprendizaje a través de la base de datos Scopus y herramientas de análisis digitales y propias, a fin de responder la pregunta: ¿cuáles son las tendencias de enseñanza de la metodología STEAM en educación infantil?

Método

Tipo de estudio

El presente estudio parte del campo de la investigación educativa, reconocida como un proceso que permite la resolución de interrogantes y la búsqueda de conocimientos que favorecen la transformación de la educación a través de diferentes métodos (Navarro *et al.*, 2017). Así, la presente investigación, de enfoque cualitativo, pretende utilizar tanto la recolección como el análisis en un proceso de interpretación que facilite responder las preguntas de investigación (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). De igual manera, este estudio tiene un alcance descriptivo, a fin de reseñar e identificar hechos y características propios de los objetos en estudio (Bernal Torres, 2010).

El método de investigación empleado es la revisión sistemática, a través de la cual se recopilaron y sintetizaron los hallazgos del estudio, empleando el método PRISMA desde donde se analizaron los estudios incluidos, excluidos, recuperados e identificados desde conceptos de elegibilidad basados en el análisis hermenéutico y que cumplieran con la

asociación entre STEAM y educación infantil (Page *et al.*, 2020), para responder la pregunta planteada y caracterizar las tendencias de educación STEAM en educación infantil.

Muestra

Son documentos correspondientes a los artículos de investigación, analizados desde la base de datos Scopus, empleando las palabras claves o de búsqueda STEAM AND early childhood education OR educación infantil; se utiliza la variación “OR” para ampliar el rango de documentos. El periodo de búsqueda definido fue 2014-2023, sin discriminar idioma, ubicación geográfica o autor. La presente revisión se realiza en el periodo comprendido entre enero y marzo de 2024.

Materiales e instrumentos

Como principal técnica de investigación se empleó la revisión documental, a fin de reconocer los antecedentes y las tendencias que permitan entender el fenómeno central del estudio (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). A través del instrumento de matriz metodológica se relacionaron elementos como el título del artículo, año, autor, objetivo, población, estrategias implementadas o categorías emergentes.

Para el proceso de análisis de datos, se utilizó el programa de VOSviewer, a través del cual se exportó la información en formato CSV; adicionalmente, se empleó el programa Atlas.ti, que agrupó la información desde redes semánticas en función de las estrategias didácticas encontradas, así como de categorías emergentes para reconocer las tendencias STEAM en educación infantil. Igualmente, se realizó una categorización y análisis hermenéutico de las categorías, identificando los principales aportes de los autores.

Procedimiento

Se dividió en dos fases:

Fase 1. Revisión de tendencias.

Se realizó la recolección de información desde de la base de datos Scopus, empleando como criterios o palabras de búsqueda los términos STEAM AND early childhood education OR educación infantil, incluyendo en la búsqueda únicamente a los artículos académicos, sin discriminar idioma, ubicación geográfica o autor y sistematizando los resultados desde el método PRISMA. La información encontrada en la base de datos se exportó en formato CSV de citación, resúmenes y palabras clave desde el programa VOSviewer, para generar redes bibliométricas a partir de la coocurrencia y el año de publicación.

Fase 2. Análisis de resultados de la matriz metodológica.

Se empleó el método PRISMA, categorizando hermenéuticamente cada documento en dos categorías: estrategias didácticas y categorías emergentes. Igualmente, se efectuó un análisis desde la categoría de estrategias didácticas a través del programa Atlas.ti.

Resultados

Fase 1. Revisión de tendencias.

Por medio de la búsqueda en la base de datos Scopus, desde los criterios *Article Title, Abstract, Keywords*, empleando las palabras de búsqueda STEAM AND early childhood education OR educación infantil, en el periodo establecido, se encontraron en total 38 artículos (n = 38). Cronológicamente, los artículos se dan en la siguiente relación: año (número de documentos): 2014 (1), 2015 (0), 2016 (0), 2017 (3), 2018 (2), 2019 (1), 2020 (4), 2021 (5), 2022 (11), 2023 (11), y se puede evidenciar que la mayoría de los artículos han sido publicados en 2022 y 2023, lo cual muestra un creciente interés por la educación STEAM aplicada en población infantil.

En la Tabla 1 se especifica el proceso realizado desde el método PRISMA, en el cual se determinaron los criterios de exclusión e inclusión desde la elegibilidad de artículos acorde su visualización y sus criterios de relación y población objeto, proceso a través del cual se determinó la cantidad de 34 publicaciones para analizar.

Tabla 1
Proceso de revisión sistemática

Fase	Inclusión	Exclusión
Elegibilidad	Registros o citas identificadas	Citas eliminadas antes del cribado: (n: 0)
	Bases de datos: (n = 1)	
	Registros: (n = 38)	
	Registros o citas cribados: (n = 38)	
	Publicaciones buscadas para su recuperación: (n = 38)	Publicaciones no recuperadas: (n = 0)
	Publicaciones evaluadas para su elegibilidad: (n = 36)	Publicaciones excluidas: (n = 2). Razón 1: no cumple con los criterios de relación STEAM y educación infantil. Razón 2: la población objeto no coincide.
Inclusión	Publicaciones analizadas: (n = 34)	

Fuente: elaboración propia.

Consecuentemente, a través del programa VOSviewer, con un nivel de coocurrencia de mínimo dos palabras,

se obtuvieron once palabras de 123 que cruzan el umbral, información determinada en la Tabla 2.

Tabla 2
Coocurrencia de VOSviewer

Keyword	Coocurrence	Total link strength
Steam	17	18
Early childhood	9	11
Education	9	9
Stem	7	8
Stem education	7	7
Computational	4	6
Thinking educational	2	4
Robotics gender	3	4
Creativity	2	3
Childhood education	2	2
Young children	2	2

Fuente: adaptación de datos del programa VOSviewer.

Posteriormente, se generaron los gráficos de coocurrencia obteniendo como resultado la Figura 1 (red bibliométrica de coocurrencia) y Figura 2 (red bibliométrica de coocurrencia relacionada con el año de publicación).

A la luz de la Figura 1, se encuentran tres clústeres: el clúster 1 permite identificar la relación de cuatro ítems: educación infantil, género, STEAM y STEM. El clúster 2 establece cuatro términos desde la creatividad, primera infancia, educación STEAM y niños pequeños. Finalmente, el clúster 3, con tres ítems, refiere los conceptos de educación infantil, pensamiento computacional y robótica educativa. Con base en lo anterior, se puede inferir que, si bien se relaciona principalmente STEAM con educación infantil, aparecen categorías que también tienen relevancia en aquellas tendencias que están permeando la enseñanza STEAM en educación inicial como son el desarrollo de pensamiento computacional, la creatividad y la robótica.

En la Figura 2, se identifica que los términos que tienen mayor fuerza en las investigaciones STEAM y educación infantil, son los términos o ítems predominantes en los trabajos de los últimos años que han tenido relación con la creatividad y la robótica educativa. Se encuentra también el pensamiento computacional como una de las temáticas y estrategias didácticas más usadas, especialmente en 2022. Otro aspecto relevante es cómo el concepto de STEM sin integrar el arte (A) en su interdisciplinariedad, se encuentra en una red que lo relaciona en investigaciones cercanas al 2020, mientras que, desde el 2021, STEAM con la categoría de arte integrado en su metodología, toma fuerza en las investigaciones actuales.

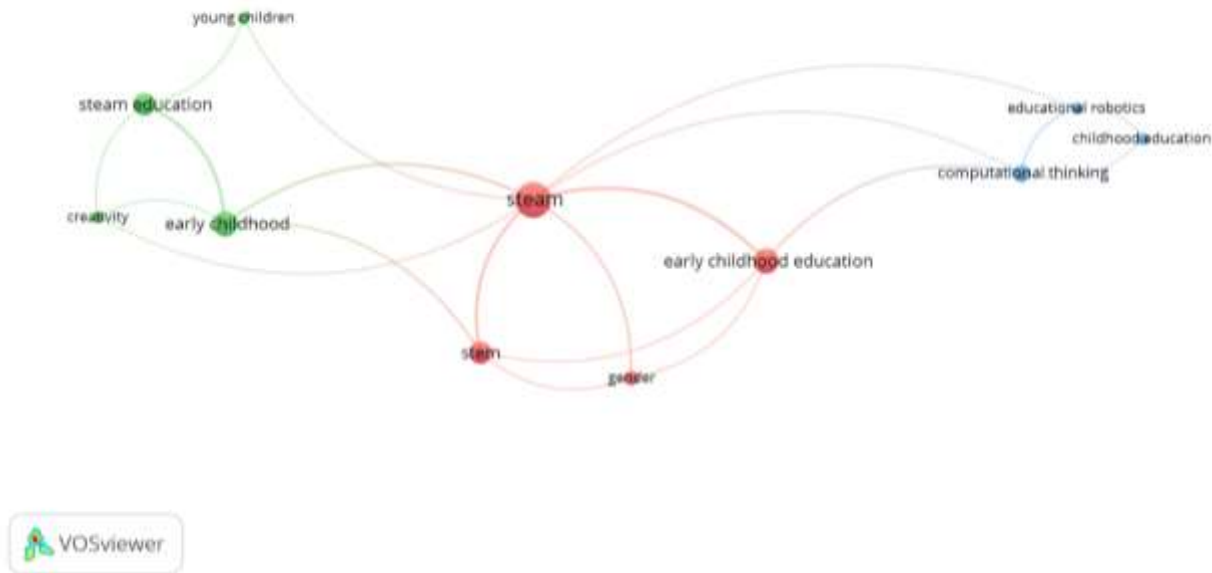


Figura 1
Red bibliométrica de coocurrencia
Fuente: programa VOSviewer.

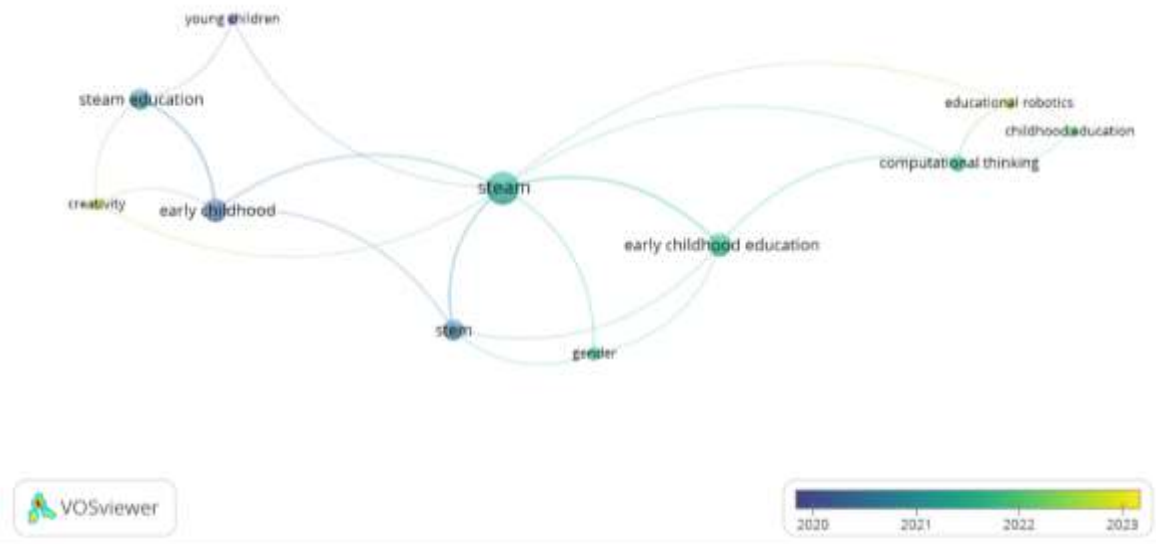


Figura 2
Red bibliométrica de coocurrencia relacionada con año de publicación
Fuente: programa VOSviewer.

Adicionalmente, el ítem relacionado con el género se ha convertido en una tendencia en investigaciones recientes, empero, se puede identificar que tanto el desarrollo de la creatividad, como la robótica y el pensamiento computacional, se han convertido en aquellas estrategias que se encuentran en mayor medida en los últimos años.

Fase 2. Análisis de resultados de la matriz metodológica.

A través de la matriz metodológica se analizaron dos categorías: estrategias didácticas y categorías emergentes relacionadas con temáticas que orientan la enseñanza STEAM en educación infantil. La Tabla 3 analiza las diferentes estrategias didácticas

encontradas con relación al autor y su aporte, descritas a continuación.

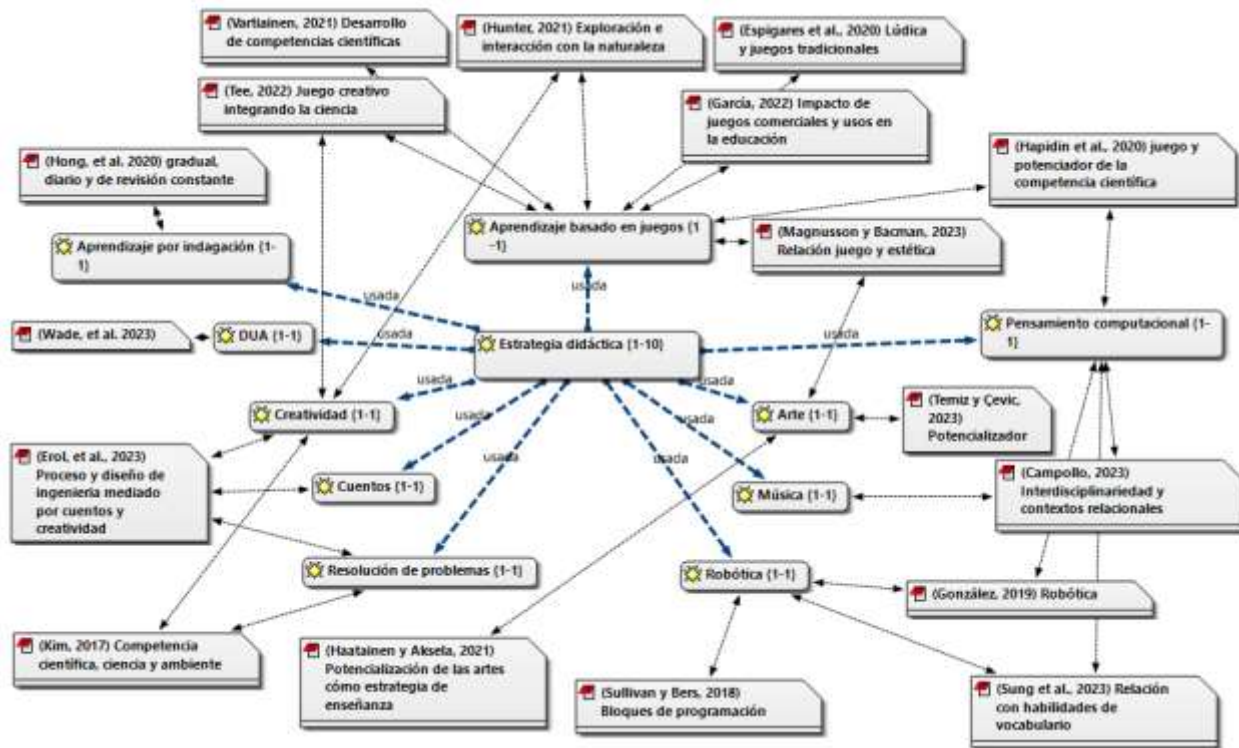


Figura 3

Red semántica de estrategias didácticas encontradas

Fuente: programa AtlasTi.

Tabla 3

Matriz de análisis por categoría: estrategias didácticas

Estrategia didáctica	Autor	Aporte
Aprendizaje basado en juegos	Espigares - Gámez <i>et al.</i> , 2020	Estos autores emplearon el juego a través de un MPL (microproyecto lúdico), identificando al juego como un representativo cultural en Jamaica y, por tanto, empleando juegos tradicionales para desarrollar aprendizajes STEAM.
	Hapidin <i>et al.</i> , 2020	Se relaciona STEAM en el desarrollo de la competencia científica, identificando el juego como un potenciador para la enseñanza de las ciencias y para la articulación de las disciplinas STEAM.
	Hunter-Doniger, 2021	Este autor enfatiza el uso del juego, la creatividad y la autonomía como constantes para la enseñanza de STEAM, desarrollando juegos a través de la exploración e interactuando con la naturaleza.
	Vartiainen, 2021	Este autor relaciona que el juego es un camino hacia la ciencia, y reconoce que no se deben establecer prejuicios con los niños como el que son demasiado pequeños para aprender, y promover el juego en el desarrollo de competencias científicas como medir, clasificar, hacer observaciones, predecir, etc.
	Tee, 2022	Este autor relaciona el juego creativo integrando la ciencia desde edades tempranas, y obtiene resultados favorables para la exploración práctica, la formulación de ideas y la colaboración, demostrando que el juego actuó como significativo para el desarrollo de la creatividad.
	García-Fuentes, 2022	Este autor llevó a cabo una investigación relacionada con el impacto del juego desde los juguetes comerciales y cómo estos influyen en la educación, relacionando su uso en la educación STEAM en España.
	Magnusson y Bäckman, 2023	La investigación destacó el desarrollo de elementos propios de la metodología STEAM integrando juegos y resaltando que estos permiten el desarrollo de actividades estéticas en el aula.
Pensamiento computacional	González, 2019	Esta investigación identifica que el pensamiento computacional está fuertemente relacionado y tiene que ser trabajado desde la metodología STEAM, relacionando estas competencias con la robótica en contextos STEAM.

	Sung <i>et al.</i> , 2023	Estos autores, a través de una investigación correlacional, identificaron el impacto que tiene el pensamiento computacional en el desarrollo de habilidades de vocabulario expresivo.
	Campollo-Urkiza, 2023	Este autor relaciona el pensamiento computacional desde la generación de contextos y situaciones de aprendizaje concretas, destacando el trabajo interdisciplinar para cumplir con este objetivo.
Arte	Haatainen y Aksela, 2021	Esta investigación demostró que los estudiantes se ven más atraídos hacia las artes que hacia la ciencia o las matemáticas, lo cual demuestra que, al integrar las artes, se podían modificar algunas prácticas culturales y emplearlas como estrategia de enseñanza.
	Magnusson y Bäckman, 2023	Los autores demuestran cómo se puede integrar el arte en el desarrollo del pensamiento computacional a través de la tecnología digital y las actividades estéticas.
	Temiz y Çevic, 2023	De modo general, esta investigación fortaleció el concepto de STEAM como potenciador del aprendizaje con niños de 6 años, empleando actividades artísticas y manuales y estableciendo que se deben exponer a los estudiantes a los campos temáticos STEAM.
Robótica	Sullivan y Bers, 2018	Esta investigación utilizó bloques de programación para enseñar a los niños ingeniería y programación a través de la robótica, lo que demostró que los estudiantes lograron dominar conceptos y habilidades y establecer cómo esto fortalecía las competencias STEAM.
	González, 2019	Este autor relaciona el pensamiento computacional con la robótica, y determina que este último es mayormente usado para el desarrollo de habilidades tecnológicas y de programación, lo cual demuestra que kits de robótica son mayormente usados en metodologías STEAM.
	Sung <i>et al.</i> , 2023	Esta investigación empleó kits de robótica para el desarrollo de habilidades STEAM, relacionando la robótica con el pensamiento computacional, lo que demuestra un impacto en el desarrollo de la autorregulación y el comportamiento social.
Resolución de problemas	Kim, 2017	En esta investigación se relaciona la educación STEAM con la competencia científica en la resolución de problemas científicos y del ambiente.
	Erol <i>et al.</i> , 2023	Esta investigación demostró que las actividades STEAM, a través del método EDP (Proceso de Diseño e Ingeniería), fomentan la resolución de problemas, en compañía del uso de los cuentos y el desarrollo de la creatividad.
Creatividad	Kim, 2017	Se relacionó STEAM con el desarrollo de la resolución de problemas y la creatividad, empleando el TTCT test (prueba de pensamiento creativo verbal), lo que demostró resultados positivos en elementos como la fluidez, el pensamiento abstracto y el fortalecimiento de las inteligencias múltiples.
	Hunter-Doniger, 2021	Este autor concluyó cómo la creatividad debe ser una constante en el trabajo STEAM, pues los niños son quienes se convierten en exploradores, creadores y expertos, siendo fundamental dotarlos de un entorno positivo para ellos.
	Tee, 2022	Esta investigación relaciona la creatividad con el juego creativo y fomenta la imaginación en la realización de actividades STEAM, por lo cual es importante desarrollar este tipo de habilidades desde edades tempranas.
	Erol <i>et al.</i> , 2023	Este autor, empleando el método EDP aplicado con cuentos, favoreció la creatividad de los estudiantes a través de actividades STEAM.
Aprendizaje por indagación	Hong <i>et al.</i> , 2020	El autor define que el aprendizaje por indagación se da de manera gradual y que debe basarse en la experiencia diaria, por lo que es relevante que los docentes elaboren planes de revisión constantemente.
Cuentos	Erol <i>et al.</i> , 2023	Este autor trabajó con niñas y niños de seis años, y empleó los cuentos para el diseño de ingeniería, lo que demostró que pueden ser un gran aliado en la enseñanza STEAM y con relación al desarrollo de la creatividad y resolución de problemas.
Música	Campollo-Urkiza, 2023	Esta investigación, cuya población estuvo conformada por niñas y niños de 3 años, empleó la música como herramienta para desarrollar el pensamiento computacional e iniciar los primeros pasos hacia la programación.
DUA como estrategia para la inclusión	Wade <i>et al.</i> , 2023	Este autor relaciona STEAM y la necesidad de llevar a cabo los ajustes pertinentes para fomentar los procesos inclusivos en los procesos, especialmente desde el DUA (Diseño Universal de Aprendizaje).

Fuente: elaboración propia.

Con la identificación de las estrategias didácticas empleadas desde el modelo STEAM para la educación infantil, se evidencia una fuerte tendencia en la implementación de STEAM desde una metodología de aprendizaje basado en juegos (Espigares-Gámez *et al.*,

2020; Hapidin *et al.*, 2020; Hunter-Doniger, 2021; Vartiainen, 2021; Tee, 2022; García-Fuentes, 2022; Magnusson y Bäckman, 2023); en esta tendencia, se destacan el juego como potenciador del aprendizaje, y el juego se debe caracterizar por ser creativo, promover

la exploración y resaltarlo en la enseñanza de las ciencias y demás disciplinas STEAM, así como el uso de juegos tradicionales, lo que fortalece el aspecto cultural en la enseñanza de la mencionada metodología.

Posteriormente, la segunda estrategia didáctica más empleada desde la revisión realizada refiere a aquellas actividades dirigidas a promover la creatividad de los estudiantes (Kim, 2017; Hunter-Doniger, 2021; Tee, 2022; Erol *et al.*, 2023). En esta categoría se encuentran elementos relacionados con la creatividad en el desarrollo de la fluidez, pensamiento abstracto y relación del uso de cuentos y juegos con el desarrollo de la creatividad. Igualmente, se destaca el papel de las niñas y los niños como seres creativos y exploradores, lo cual facilita la implementación STEAM desde una perspectiva innovadora. La estrategia de desarrollo de pensamiento computacional también se encuentra como las empleadas en la enseñanza STEAM (González, 2019; Sung *et al.* 2023; Campollo-Urkiza, 2023), relacionando directamente STEAM con el desarrollo de pensamiento computacional y la robótica, a través del componente tecnológico, además de relacionar el desarrollo de vocabulario y la generación de situaciones de aprendizaje que faciliten el desarrollo de las competencias digitales.

Una de las estrategias didácticas está relacionada con el nuevo modelo STEAM, que integra la A (arte) en su interdisciplinariedad (Haatainen y Aksela, 2021; Magnusson y Bäckman, 2023; Temiz y Cevic, 2023), viendo las artes como un medio de atraer a los estudiantes a disciplinas como la ingeniería y las matemáticas, e integrando el arte con la tecnología digital y el uso de actividades artísticas y manuales

para el desarrollo de la competencia científica. El uso de la robótica en STEAM también se ha consolidado como una estrategia importante (Sullivan y Bers, 2018; González, 2019; Sung *et al.*, 2023), relacionándose la robótica directamente con la enseñanza a la programación, y destacando el empleo de kits de robótica en educación STEAM y su relación con el desarrollo del pensamiento computacional. En otro sentido, la utilización de estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas también se relaciona con la educación STEAM (Kim, 2017; Erol *et al.* 2023), especialmente asociando STEAM con la enseñanza de las ciencias y la ingeniería y la resolución de problemas del entorno desde una perspectiva medioambiental.

En menor medida, el aprendizaje por indagación (Hong *et al.* 2020) es también una de las estrategias didácticas empleadas desde la educación STEAM, que resalta la necesidad de basar las experiencias en la cotidianidad y las vivencias diarias.

Por otro lado, el uso de cuentos (Erol *et al.*, 2023) como estrategia, se relaciona a su vez con el desarrollo de la creatividad, incluso con la enseñanza de la ingeniería, lo que proporciona una perspectiva desde la literatura para la enseñanza de STEAM.

La música (Campollo-Urkiza, 2023) como estrategia didáctica STEAM logra impactar en los estudiantes de edades más cortas, y se convierte en un método para la enseñanza de la programación.

Finalmente, el diseño universal de aprendizaje (DUA) relacionado con STEAM como estrategia permite identificar la necesidad de articular la inclusión educativa con las prácticas y actividades relacionadas con la inclusión y la diversidad.

Tabla 4

Matriz de análisis por categoría: categorías emergentes

Categoría	Autor	Aporte
Formación y concepciones docentes	Jamil <i>et al.</i> , 2018	Estos autores relacionan de manera general las creencias de los docentes frente a la educación STEAM, cuyas concepciones varían desde las creencias y la ubicación, por lo cual es necesario alinear la formación docente con las competencias y los valores del siglo XXI.
	Monkeviciene <i>et al.</i> , 2020	Esta investigación demostró que los docentes enfatizan mucho en la educación científica en STEAM, pero están dejando de lado otras disciplinas, por lo que es fundamental el desarrollo profesional de los docentes para que puedan ejecutar propuestas basadas en este modelo.
	Hong <i>et al.</i> , 2020	Estos autores destacan la importancia de elaborar planes de enseñanza basados en el ciclo: borrador-prueba-revisión, permitiéndoles organizar sus clases STEAM y darles mayor confianza.
	Shaw <i>et al.</i> , 2021	Se exponen las visiones de los docentes frente al programa Innovative Learning Environments (ILE), y se concluye la necesidad de la confianza, el diálogo y el trabajo colaborativo como docentes para construir nuevos aprendizajes.
	Cabello <i>et al.</i> , 2021	Relaciona la importancia de implementar estrategias STEAM desde diferentes programas para docentes en formación, lo que demostró cómo el mayor interés y compromiso de los estudiantes se centra en actividades prácticas y en el trabajo con diversos materiales y entornos.
	Sit, 2022	Esta investigación capacitó y entrenó a docentes para llevar a cabo propuestas STEAM, en las que es crucial la planeación de los métodos, medios y material.

	Leoste <i>et al.</i> , 2022	Estos autores examinaron dos cursos de formación STEAM para docentes, con diferente duración, lo que demostró que hay mayor compromiso en los cursos de largo plazo y ello favorece las habilidades o competencias digitales.
	ElSaryy <i>et al.</i> , 2022	Esta investigación concluyó que los docentes en formación que manejaban herramientas digitales tuvieron mejor rendimiento en las competencias STEAM, y la creatividad e innovación en las propuestas fueron determinantes para el uso de tecnologías.
	Silva-Hormazábal y Alsina, 2023	Se destacaron las percepciones docentes frente a las dificultades que tienen los docentes al no conocer la metodología STEAM, pero quienes tienen una actitud propositiva, por lo que es necesario formar a los docentes para que logren planear eficientemente actividades STEAM.
	Ortiz <i>et al.</i> , 2023	A través de un estudio de caso, se descubrió que los docentes reconocían diferentes obstáculos cognitivos y logísticos en la ejecución de la metodología STEAM, por lo cual es necesario optimizar esas concepciones, y detectar una relación positiva entre el nivel de formación del docente con su concepción de educación STEAM, promoviendo la capacitación docente.
	Alghamadi, 2023	Esta investigación relaciona las concepciones positivas de los docentes por enseñar STEAM desde edades iniciales, lo que demostró que a pesar de que los docentes conocían de manera general qué es STEAM, se identificaron limitaciones en la integración de estrategias, en las que los mismos docentes refirieron la necesidad de formarse para la implementación de STEAM.
	Chuong <i>et al.</i> , 2023	Esta investigación se realizó con estudiantes de educación infantil, quienes se autocalificaron como futuros docentes con las habilidades necesarias para aplicar educación STEAM en niños en edad preescolar.
Necesidad de involucrar STEAM en las políticas públicas	Jamil <i>et al.</i> , 2018	Además de relacionar las concepciones docentes, destaca la necesidad de articular STEAM con las políticas públicas y la formación docente, por lo que es importante que los docentes más jóvenes puedan fomentar la enseñanza efectiva de STEAM.
	García-Fuentes <i>et al.</i> , 2022	Esta investigación se centra en la política pública que rige la educación infantil en España, y se destaca la necesidad de articular el modelo STEAM desde la normatividad, puesto que se ha hecho mayor énfasis en las ciencias, mas no en la tecnología o ingeniería.
Perspectivas de género	Areljung y Günther-Hanssen, 2022	Estos autores relacionan que STEAM tiene un trasfondo de exclusión de género, en el que las disciplinas STEAM son relacionadas acorde a las funciones de hombre-mujer y en la que la educación STEAM está dejando de lado la población infantil y se enfoca en una población mayor.
Importancia del papel los padres en los procesos de la metodología STEAM	Haas <i>et al.</i> , 2022	Esta investigación relaciona el impacto que tiene para los procesos académicos el apoyo de los padres de familia, especialmente en la educación a distancia (pospandemia), en la cual se definen unos papeles de padres e hijos, y cómo STEAM permite integrar el uso de las tecnologías en educación infantil.
	Kim <i>et al.</i> , 2023	Esta investigación, llevada a cabo en un marco de estudiantes con una desventaja económica, destaca el papel de los padres desde un panorama donde la escasez de recursos y las pocas oportunidades dificultan los procesos STEAM.
Uso de STEAM en el desarrollo de la competencia científica	Hapidin <i>et al.</i> , 2020	Estos autores destacan cómo la ciencia integrada en STEAM influye en las competencias científicas, especialmente mediadas a través del juego.
	Vartiainen, 2021	Esta investigación destaca que los niños pequeños tienen habilidades para aprender STEAM, potenciando sus competencias científicas, en las cuales se mencionan el hacer observaciones, medir, clasificar, predecir y sacar conclusiones.
Los niños como especialistas del manejo de las tecnologías	Romero-Tena <i>et al.</i> , 2022.	Destacó el impacto que ha tenido en el desarrollo de niñas y niños el uso constante de medios tecnológicos como el televisor, los teléfonos inteligentes y las tabletas, por lo general empleadas con fines de entretenimiento, pero siendo relevante integrar este conocimiento con la metodología STEAM, la cual permite integrar las tecnologías en la educación.
STEAM no siempre está siendo relacionada con los intereses de niñas y niños	Ng <i>et al.</i> , 2022	Estos autores reconocen que STEAM está tomando fuerza en educación infantil, pero no está siendo relacionada con los intereses de niñas y niños, reconociendo además el potencial de STEAM, en el que las clases sean personalizadas y a través de experiencias significativas.
Impacto de STEAM en la autorregulación y el comportamiento social	Sung <i>et al.</i> , 2023	Esta investigación relacionó el desarrollo de pensamiento computacional y la robótica desde STEAM con el fortalecimiento del vocabulario expresivo y la interacción, lo cual evidenció un aumento positivo de la autorregulación y el comportamiento social.

Inclusión educativa	Wade <i>et al.</i> , 2023	Estos autores relacionan el componente inclusivo, y destacan la importancia de la exposición temprana a la educación STEAM, pero identifican la necesidad de emplear ajustes curriculares desde un diseño universal de aprendizaje (DUA), proporcionando múltiples medios de representación, acción y expresión en actividades STEAM.
----------------------------	---------------------------	---

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 4 describe las categorías emergentes halladas relacionadas con la enseñanza STEAM en educación infantil. Se identificaron nueve categorías emergentes. La mayor tendencia de estas categorías son las investigaciones dirigidas a la formación y comprensión de las concepciones docentes (Jamil *et al.*, 2018; Monkeciviene *et al.*, 2020; Hong *et al.*, 2020; Shaw *et al.*, 2021; Cabello *et al.*, 2021; Sit, 2022; Leoste *et al.*, 2022; ElSayary *et al.*, 2022; Silva y Alsina-Hormazábal, 2023; Ortiz *et al.*, 2023; Alghamadi, 2023; Chuong *et al.*, 2023), identificando la importancia de formación, capacitación y desarrollo profesional docente, destacando la necesidad de una evaluación continua y en la cual se establezcan medidas de confianza y autonomía para que los docentes ejecuten actividades STEAM, promoviendo la formación y el desarrollo de competencias digitales, creatividad e innovación.

En menor medida, se evidencia la necesidad de involucrar STEAM en las políticas públicas (Jamil *et al.*, 2018; García-Fuentes *et al.*, 2022, articulando STEAM con las normativas propias de cada territorio, para establecer unas directrices claras frente a la aplicación de este modelo y la formación de docentes.

Otra de las categorías identificadas es la importancia del papel de los padres en los procesos de la metodología STEAM (Haas *et al.* 2022, Kim *et al.*, 2023), impacto que reside desde el apoyo de los padres para el desarrollo cognitivo y de actividades académicas, hasta el impacto económico que ejercen los padres en la educación de sus hijos.

Por otro lado, el uso de STEAM en el desarrollo de la competencia científica se ha descrito como una tendencia desde las estrategias didácticas (Hapidin *et al.*, 2020; Vartiainen, 2021), a partir del reconocimiento de la influencia de la ciencia en el desarrollo de las competencias lógico-científicas, en el que STEAM permite a los estudiantes desarrollar habilidades básicas para la formulación de proyectos y comprensión de la realidad.

Otra categoría menos frecuente de las investigaciones actuales son las perspectivas de género (Areljung y Günther-Hanssen, 2022), en las que se destaca que existen papeles marcados en la enseñanza STEAM, especialmente en actividades como la ingeniería. Además, se relaciona que la población infantil se ha dejado a un lado, enfocando STEAM en poblaciones mayores.

La categoría de los niños como especialistas en el manejo de tecnologías (Romero-Tena *et al.*, 2022) hace referencia al impacto que tiene para la educación del siglo actual el desarrollo de habilidades tempranas en niñas y niños para el manejo de medios tecnológicos, por lo cual es importante vincular STEAM en el aprovechamiento de estas habilidades.

Otra categoría encontrada es la relación STEAM e intereses de niñas y niños (Ng *et al.*, 2022), en la que se evidenció que no se están reconociendo aquellos intereses de los estudiantes en la formulación de actividades STEAM, por lo que es fundamental contextualizar las edades y etapas de estos.

La categoría del impacto STEAM en la autorregulación y comportamiento social (Sung *et al.*, 2023), permite destacar que esta metodología no solamente se relaciona con el desarrollo de pensamiento lógico matemático o científico, sino que a su vez se relacione con el desarrollo del lenguaje, el vocabulario expresivo, la interacción social y el establecimiento de pautas para el comportamiento y trabajo grupal.

Finalmente, la categoría de inclusión educativa (Wade *et al.*, 2023), relaciona el componente de inclusión en la metodología STEAM, propuesta desde una estrategia didáctica de Diseño Universal de Aprendizaje, que es una herramienta de inclusión educativa que demarca un panorama diferente para la educación STEAM en una perspectiva de derechos para las personas con trayectorias diversas de aprendizaje y discapacidad.

Desde este análisis, a través del programa Atlas.Ti, se relacionó la categoría “categorías emergentes” para generar redes semánticas de información; la Figura 4 muestra este resultado.

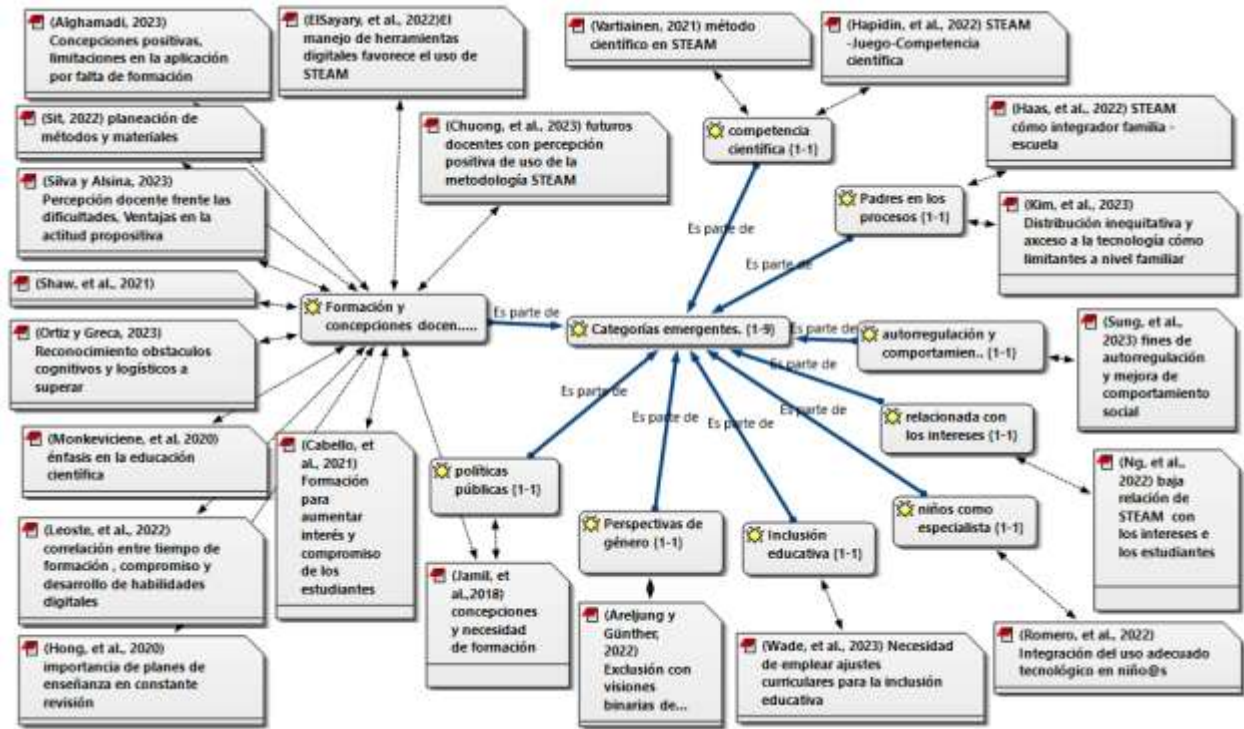


Figura 4

Red semántica de categorías emergentes encontradas

Fuente: programa AtlasTi

A manera de síntesis, la Figura 5 caracteriza los resultados obtenidos, determinando las tendencias, estrategias didácticas y categorías emergentes que

relacionan STEAM con educación infantil, desde la incorporación del arte en el modelo, el desarrollo de la creatividad, la alineación de propuestas como el aprendizaje basado en juegos, el pensamiento computacional y la robótica, entre otros.

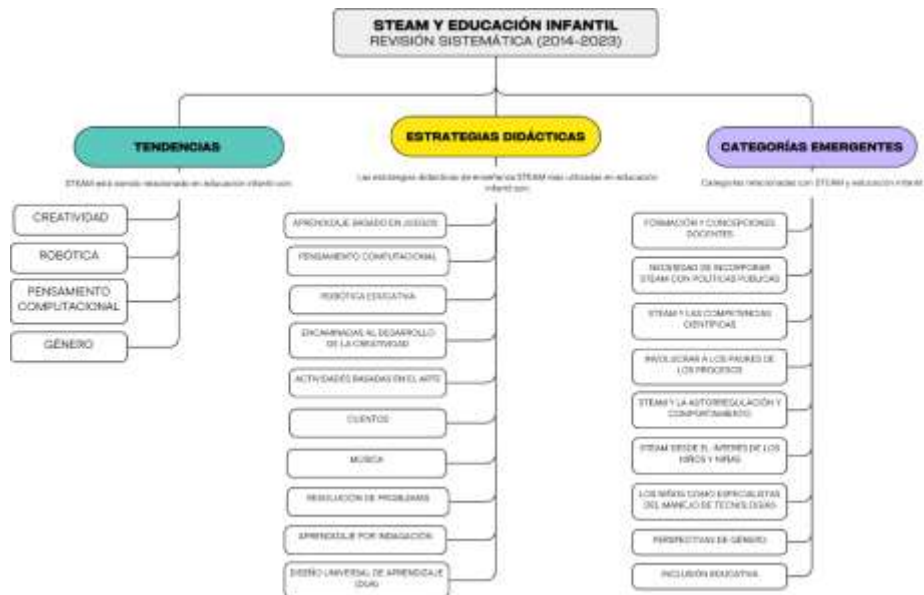


Figura 5

Mapa conceptual de síntesis de resultados

Fuente: elaboración propia.

Discusión

STEAM se identifica como una metodología de enseñanza interdisciplinaria o estrategia metodológica que permite atender las competencias del siglo XXI, articulando aprendizajes basados en las ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Ahora bien, se puede cuestionar si STEAM debe ser definido como un modelo o como un enfoque.

Para responder a lo anterior, es importante reconocer que la concepción de STEAM como un modelo educativo, desde la concepción de diversos autores como Vladimir-Carbajal (2022), Salguero Ramos y Navas-Recalde (2023); y Mesa *et al.* (2023), se relaciona con la versatilidad de STEAM. Esta permite la creación de estrategias, metodologías y enfoques de enseñanza en sí mismos y la posibilidad de alinear propuestas curriculares encaminadas incluso a áreas distintas a STEAM como los idiomas, además de su pertinencia para la educación en línea y el cómo se ha integrado desde los sistemas educativos. Esta visión permite reconocer STEAM desde la amplitud de su naturaleza, la metodología e interdiscipliniedad que lo caracteriza y desde su origen como respuesta a las necesidades del mundo actual (Pérez, 2020). Sin embargo, a la luz de la teoría pedagógica y de los modelos educativos, aún debe recorrer un largo camino teórico y de fundamento epistemológico para ser considerado un modelo (Ortiz Ocaña, 2013), enmarcándose por sus características en el modelo constructivista.

Por otro lado, STEAM definido como un enfoque educativo (Benites y Barzallo, 2019; García-Fuentes *et al.*, 2023; Sanabria y Ospina, 2023; Caro, 2023), centraliza a STEAM desde las particularidades de su enseñanza, es decir, enfatiza la metodología, estrategias y elementos didácticos relacionados con el papel activo del docente, participativo y curioso del estudiante, las rutas y los retos que encaminan los proyectos desde su metodología y el cómo debe enseñarse; en otras palabras, permite definir STEAM en las aulas, donde los papeles definidos determinan un aspecto fundamental para ser concebido como un enfoque educativo, pues más allá de su interdiscipliniedad, consta de unas características valiosas para la transformación educativa. Sin embargo, las características antes mencionadas lo acercan a un enfoque tecnológico propio del modelo constructivista (Papert, 2000; Burbules, 2012), más que un enfoque propiamente dicho.

Desde la investigación realizada, se puede relacionar STEAM como una metodología, la cual cuenta con una gran variedad de aplicaciones basadas tanto en el trabajo transversal por áreas o disciplinas, como desde las estrategias que ofrece para los docentes y que permiten la innovación educativa, empoderando el

papel del alumno y transformando la educación tradicional, lo cual es una oportunidad de renovación desde la educación infantil.

Es importante resaltar que asumirlo como metodología no desmerita su valor educativo. En los últimos años, han surgido diferentes tendencias las cuales pretenden involucrar a la población infantil desde edades tempranas en la adquisición de estos aprendizajes, reconociendo la importancia de dar a la educación infantil un enfoque distinto al simple cuidado o al juego libre, implementando diversas estrategias didácticas y estableciendo rutas metodológicas encaminadas a la formación integral.

En otro sentido, es importante contrastar los resultados obtenidos con investigaciones que anteceden el presente estudio, las cuales obtuvieron resultados semejantes a los expuestos anteriormente. La implementación de STEAM desde propuestas ejecutadas con pequeñas poblaciones y empleando el uso de modelos activos de enseñanza tales como el constructivismo y metodologías como el aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en juegos, resaltando el desarrollo de la creatividad en la educación actual promueve la autonomía e innovación en sus prácticas (Rojas *et al.*, 2022; Tarazona, 2021; Argüello *et al.*, 2020) Igualmente, la implementación de la metodología STEAM desde la primera infancia representa una oportunidad de transformación e innovación educativa, elemento reforzado tanto por las investigaciones antecedentes, como en aquellas identificadas desde la revisión sistemática.

Además de las fuertes tendencias de STEAM desde el aprendizaje basado en juegos, la creatividad y la robótica, así como las categorías emergentes que reflexionan sobre la necesidad de formación y concepciones docentes en educación STEAM. Es relevante mencionar el aporte que relacionan algunos autores frente al uso como una metodología que permite atender a la inclusión educativa, que es aplicada en estudiantes con trayectorias diversas de aprendizaje, como el trastorno de espectro autista (Pérez Palacios y Castillo Barreto, 2023), trastorno de déficit de atención e hiperactividad (Albarracín y Flórez, 2021) e investigaciones semejantes (Wade, *et al.*, 2023), por lo cual es una categoría en crecimiento en el campo educativo.

Conclusiones y comentarios

Los resultados de la presente investigación demuestran la importancia y el impacto de implementar nuevas metodologías de enseñanza como STEAM desde la educación infantil. Esta tendencia ha tenido un crecimiento en los últimos años, reconociendo el potencial que representa implementar actividades

necesarias para la formación de competencias del siglo actual, articulando diversas disciplinas.

Así, el docente debe enfrentarse a nuevos retos frente al manejo de esta metodología desde su didáctica, la cual se entretiene a la luz de las preguntas: ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, y ¿qué clase de personas se desea formar? En este marco, es importante reconocer que, si bien se reconoce STEAM desde su innovación e impacto positivo en el aula, ha generado una preocupación desde las percepciones docentes frente a su implementación, relacionada con la necesidad de formación, el temor o la desconfianza en los docentes y los recursos didácticos necesarios para ello. Por esto, se destaca la necesidad de vincular la investigación en la praxis docente, en la búsqueda constante de nuevos enfoques, prácticas y estrategias didácticas que permitan innovar y transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje, relacionando los nuevos papeles del alumno y el maestro, con los que STEAM aporta al docente la posibilidad de enfocar su enseñanza al desarrollo de competencias contextualizadas en un mundo globalizado, así como la oportunidad de impactar positivamente en el desarrollo de los estudiantes desde un trabajo interdisciplinar, el cual ha tenido resultados relevantes desde las investigaciones analizadas.

De igual manera, resulta significativo identificar que, desde la educación infantil, la metodología STEAM se relaciona fuertemente con el desarrollo de la creatividad, en especial desde la integración del arte en la interdisciplinariedad del modelo, reconociendo al arte como una actividad consustancial al desarrollo infantil (Camargo *et al.*, 2014). Asimismo, se identificaron diferentes estrategias didácticas tales como el aprendizaje basado en juegos, el desarrollo de pensamiento computacional y la robótica. Estas temáticas, adaptadas a la población objeto, tendrán un gran significado en los procesos de aprendizaje desde edades tempranas.

Lo anterior, en términos didácticos, favorece el reconocimiento de STEAM como un aliado para la generación de propuestas educativas y el cual responde a las preguntas que orientan la didáctica: cómo, qué y por qué enseñar, orientando, integrando y sistematizando la evolución constante de la práctica educativa a la luz de las problemáticas evidenciadas (Abreu *et al.*, 2017), que, en relación con STEAM, surgen del desarrollo de competencias alineadas con la sociedad actual.

En términos pedagógicos y metodológicos, STEAM se orienta desde una enseñanza activa, participativa e intencionada, en la cual los proyectos educativos transversales favorecen y reconocen las particularidades y exigencias del siglo actual, determinando el papel guía del docente y el papel

participativo, investigador y comprometido del estudiante. De esta manera, STEAM permite abordar situaciones problema que se presentan en el aula o en el ambiente y representa nuevos alcances desde los procesos de inclusión en el aula. Se brindan alternativas que orienten su práctica pedagógica así al docente, sin desconocer la libertad de creación, ejecución e implementación de propuestas que respondan a la necesidad de innovación y transformación educativa.

En función de lo anterior, es fundamental incorporar las directrices de la educación inicial desde el desarrollo y la atención integral, con los elementos de la metodología STEAM, generando así propuestas acordes con las edades, los intereses y las capacidades de los estudiantes, sin limitar sus posibilidades, empero, sin sobrepasar sus habilidades cognitivas, sociales y científicas.

Finalmente, es posible concluir que la tendencia de estudio frente a las concepciones y formación docente en el uso del modelo STEAM, no solamente está dada en la necesidad de implementar el modelo en las aulas, sino de realizarlo de manera apropiada, en la que existan conocimientos teóricos y prácticos para la ejecución de propuestas con educación infantil.

Para facilitar la alineación de nuevas metodologías desde educación infantil, se reconoce la necesidad de implementar una regulación normativa a través de la construcción de políticas públicas que relacionen metodologías como STEAM desde edades iniciales, para ser incorporadas como estrategias activas de enseñanza, orientando a los docentes en su praxis. Asimismo, los elementos didácticos y pedagógicos que constituyen la metodología y que permitan su afiliación al sistema educativo.

Finalmente, lo encontrado en la presente investigación busca promover y facilitar el crecimiento exponencial de los aprendizajes desde la interdisciplinariedad, relacionando elementos como la inmersión tecnológica a la que están expuestos niñas y niños desde edades tempranas y la necesidad de generar espacios de socialización y trabajo colaborativo. Allí, se pueden desarrollar competencias alineadas con las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas, sin limitar la población infantil al juego libre y a una labor de cuidado, puesto que representa un escenario y etapa ideal para llevar a cabo experiencias y aprendizajes de gran utilidad para el resto de su vida.

Agradecimientos

Agradecemos a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por brindarnos espacios de investigación para realizar el presente proyecto. Reconociendo, además, el trabajo realizado por los diversos autores de los artículos analizados en el estudio, los cuales brindaron

la base para nuestro análisis y a quienes agradecemos haber compartido sus estudios.

Referencias

- Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J. G. y Martínez, R. J. (2017). La didáctica: epistemología y definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(3), 81-92. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000300009>
- Albarracín, E. y Flórez, C. (2021). Discovery cube: una propuesta didáctica desde la metodología STEAM para el desarrollo de habilidades de memoria y atención de la población DCT en un estudio de caso (Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios). <https://hdl.handle.net/10656/11892>
- Alghamdi, A. A. (2023). Exploring early childhood teachers' beliefs about STEAM education in Saudi Arabia. *Early Childhood Education Journal*, 51(2), 247-256. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01303-0>
- Areljung, S. y Günther-Hanssen, A. (2022). STEAM education: an opportunity to transcend gender and disciplinary norms in early childhood? *Contemporary Issues in Early Childhood*, 23(4), 500-503. <https://doi.org/10.1177/14639491211051434>
- Argüello, V., Chaparro, M. y García, L. (2020). *STEAM creative: propuesta de innovación, basada en la educación STEAM para el desarrollo del pensamiento creativo* (Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga). https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/7251/2020_Tesis_Valentina_Arguello_Delgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bailón Aneas, A., Martínez Domingo, J. A., Berral Ortiz, B. y Ramos Navas-Parejo, M. (2023). Análisis de la metodología STEM en el aula de educación infantil. Una revisión sistemática. *Hachetepepe. Revista Científica de Educación y Comunicación*, (26), 1101. <https://doi.org/10.25267/Hachetepepe.2023.i26.110>
- Benites, E. A. y Barzallo, S. A. (2019). STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales. *Identidad Bolivariana*, 1-12. <https://doi.org/10.37611/IB0ol01-12>
- Berciano, A., Jiménez-Gestal, C. y Salgado, M. T. (2021). Educación STEAM en educación infantil: un acercamiento a la ingeniería. *Didacticae. Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, (10). <https://doi.org/10.1344/did.2021.10.37-54>
- Bernal Torres, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. Pearson Educación.
- Burbules, N. C. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encuentros sobre Educación*, (13), 3-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4100463>
- Cabello, V. M., Loreto Martínez, M., Armijo, S. y Maldonado, L. (2021). Promoting STEAM learning in the early years: "Pequeños Científicos" Program. *LUMAT* 9(2), 33-62. <https://doi.org/10.31129/lumat.9.2.1401>
- Camargo, M., Reyes, Y. y Suárez, D. A. (2014). *El arte en educación inicial*. Documento n.º 21: serie de orientaciones pedagógicas para la educación inicial en el marco de la atención integral. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-341880_archivo_pdf_doc_21.pdf
- Campollo-Urkiza, A. (2023). Desarrollo de un programa de actividades musicales para la contribución del pensamiento computacional desenchufado en educación infantil. *Revista Electronica Educare*, 27(3), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17180>
- Castro-Campos, P. A. (2023). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175. <https://doi.org/10.21676/23897856.3762>
- Chuong, H. L. A., Thien, N. H., Hanh, T. T. T. y Hanh, D. C. (2023). Assessing the competence of early childhood education students at teacher education universities in Vietnam in terms of implementing STEAM education. *European Journal of Contemporary Education*, 12(2), 385-398. <https://doi.org/10.13187/ejced.2023.2.385>
- ElSary, A., Zein, R. y Antonio, L. S. (2022). Using interactive technology to develop preservice teachers' STEAM competencies in early childhood education program. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and*

- Technology Education*, 18(2), em2079.
<https://doi.org/10.29333/EJMSTE/11649>
- Erol, A., Erol, M. y Başaran, M. (2023). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243-258.
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- Escobar, F. (2006). Importancia de la educación inicial a partir de la mediación de los procesos cognitivos para el desarrollo humano integral. *Laurus*, 12(21), 169-194.
<https://www.redalyc.org/pdf/761/76102112.pdf>
- Espigares-Gámez, M. J., Fernández-Oliveras, A. y Oliveras, M. L. (2020). Juegos como potenciadores de aprendizajes STEAM. Aplicación de juegos tradicionales jamaicanos en educación intercultural infantil y primaria. *Acta Scientiae*, 22(4), 28-50.
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6019>
- García-Fuentes, O. (2022). La robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar: un estudio en la prensa digital. *Digital Education Review* (41), 124-139.
<https://doi.org/10.1344/DER.2022.41.124-139>
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueira, M.-E. (2022). STEAM en educación infantil: análisis del contenido del currículum oficial. *Profesorado*, 26(3), 505-524.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i3.21571>
- García-Fuentes O., Raposo Rivas M. y Martínez Figueira M.-E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202.
<https://doi.org/10.5209/rced.77261>
- González, C. S. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the knowledge society (EKS)*, (20), 17.
https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17
- Greca, I. M., Ortiz, J. y Sanz, R. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33.
<https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- Haas, B., Lavicza, Z., Houghton, T. y Kreis, Y. (2022). Evaluating technology-enhanced, STEAM-based remote teaching with parental support in Luxembourgish early childhood education. *Frontiers in Education*, 7, art. 872479.
<https://doi.org/10.3389/educ.2022.872479>
- Haatainen, O. y Aksela, M. (2021). Project-based learning in integrated science education: active teachers' perceptions and practices. *LUMAT* 9(2), 33-62.
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1392>
- Hapidin, H., Pujiati, Y., Hartati, S., Nurani, Y. y Dhieni, N. (2020). The continuous professional development for early childhood teachers through lesson study in implementing play-based curriculum (case study in Jakarta, Indonesia). *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 12(10), 17-25.
https://www.researchgate.net/publication/342435193_The_Continuous_Professional_Development_for_Early_Childhood_Teachers_through_Lesson_Study_in_Implementing_Play_Based_Curriculum_Case_Study_in_Jakarta_Indonesia
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. McGraw-Hill e Interamericana Editores.
- Hong, J.-C., Ye, J.-H., Ho, Y.-J. y Ho, H.-Y. (2020). Developing an inquiry and hands-on teaching model to guide steam lesson planning for kindergarten children. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6), 908-922.
<https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.908>
- Hunter-Doniger, T. (2021). Early childhood STEAM education: the joy of creativity, autonomy, and play. *Art Education* 74(4), 22-27.
<https://doi.org/10.1080/00043125.2021.1905419>
- Jamil, F. M., Linder, S. M. y Stegelin, D. A. (2018). Early childhood teacher beliefs about STEAM education after a professional development conference. *Revista de Educación Infantil*, 46, 409-417.
<https://doi.org/10.1007/s10643-017-0875-5>
- Kim, H. (2017). A development on S-STEAM education program utilization of a machine for early childhood in Korea. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(Special Issue 1), 5714-5719.
<https://doi.org/10.3923/jeasci.2017.5714.5719>
- Kim, J., Han, S., Ahn, D. y Cho, S. (2023). Catalysts and deterrents for STEAM talent

- development of students from economically-disadvantaged families through specialized STEAM talent residential high schools. *Gifted Education International*, 39(2), 129-147.
<https://doi.org/10.1177/02614294231171698>
- Lam-Byrne, A. G. (2023). El aprendizaje STEAM: una práctica inclusiva. *Revista Científica Episteme y Tekne*, 2(1), e466.
<https://doi.org/10.51252/rceyt.v2i1.466>
- Leoste, J., Lavicza, Z., Fenyvesi, K., Tuul, M. y Õun, T. (2022). Enhancing digital skills of early childhood teachers through online science, technology, engineering, art, math training programs in Estonia. *Frontiers in Education*, 7(1).
<https://doi.org/10.3389/educ.2022.894142>
- Magnusson, L. O. y Bäckman, K. (2023). What is the capacity of A in the contexts of STEM? *Early Years*, 43(1), 123-136.
<https://doi.org/10.1080/09575146.2021.1914557>
- Mesa, J. E., Perico, J. Y., Suan, B. G., Murillo, P. G., Ortega, J. A. y Torres, C. M. (2023). Avances de la vinculación de los modelos STEM y STEAM en el sistema educativo español, estadounidense y colombiano. Una revisión sistemática de literatura. *Revista Española de Educación Comparada*, (42), 318-336.
<https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.31385>
- Monkeviciene, O., Autukeviciene, B., Kaminskiene, L. y Monkevicius, J. (2020). Impact of innovative Steam education practices on teacher professional development and 3-6-year-old children's competence development. *Journal of Social Studies Education Research*, 11(4), 1-27.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1281597.pdf>
- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. UNIR Editorial. Universidad Internacional de la Rioja. España.
https://www.unir.net/wp-content/uploads/2017/04/Investigacion_innovacion.pdf
- Ng, A., Kewalramani, S. y Kidman, G. (2022). Integrating and navigating STEAM (inSTEAM) in early childhood education: an integrative review and in STEAM conceptual framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 18(7), em2133.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/12174>
- Organización de los Estados Americanos (OEA). (2018). *La indagación como estrategia para la educación STEAM*.
<https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>
- Ortiz, J., Ruiz, A. y Greca, I. (2023). Conceptions and attitudes of pre-school and primary school teachers towards STEAM education in Spain. *Education Sciences*, 13(4), 377.
<https://doi.org/10.3390/educsci13040377>
- Ortiz Ocaña, A. O. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U.
- Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R. y Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33.
<https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799.
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Papert, S. (2000). What's the big idea? Toward a pedagogy of idea power. *IBM Systems Journal*, 39(3.4), 720-729.
<https://dailypapert.com/wp-content/uploads/2018/06/Papert-Big-Idea.pdf>
- Pérez, J. (2020). *Metodología STEAM en el aula de educación primaria. Una propuesta didáctica* (Trabajo de grado, Universidad de Valladolid, España).
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41256>
- Pérez Palacios, E. y Castillo Barreto, L. K. (2023). *STEAM como herramienta de inclusión en las estrategias educativas* (Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Uniminuto).
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17429?mode=full>
- Pino-Perdomo, F. M. (2023). Educación científica en educación infantil mediada por las tecnologías: una revisión sistemática. *Revista*

- Innova Educación*, 5(3), 40-51.
<https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.03.003>
- Prat Moratonas, M. y Sellas, I. (2021). STEAM en educación infantil: una visión desde las matemáticas. *Didacticae. Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, (10), 8-20.
<https://doi.org/10.1344/did.2021.10.8-20>
- Ramírez-Galindo, F. y Bernal-Ballén, A. (2023). El desarrollo profesional docente para el fortalecimiento de la competencia digital en prácticas pedagógicas en educación básica: una revisión sistemática. *Revista Boletín Redipe*, 12(2), 100-114.
<https://doi.org/10.36260/rbr.v12i2.1936>
- Romero-Tena, R., Barragán-Sánchez, R., Martínez-Pérez, S. y Palacios-Rodríguez, A. (2022). Habits, norms and use of technologies at home from a gender perspective in early childhood. *Digital Education Review* (41), 19-31.
<https://doi.org/10.1344/DER.2022.41.19-31>
- Salguero Ramos, D. y Navas-Recalde, G. (2023). El modelo de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM): su pertinencia para la educación en línea. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7475-7493.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7485
- Sanabria-Rangel, P. E. y Ospina-Díaz, M. R. (2023). Enfoque STEAM en la educación superior colombiana frente a la cuarta revolución. *Educación y Humanismo*, 25(45), 1-35.
<https://doi.org/10.17081/eduhum.25.45.6152>
- Shaw, P. A., Traunter, J. E., Nguyen, N., Huong, T. T. y Thao-Do, T. P. (2021). Immersive-learning experiences in real-life contexts: deconstructing and reconstructing Vietnamese kindergarten teachers' understanding of STEAM education. *International Journal of Early Years Education* 29(3), 329-348.
<https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1933920>
- Silva-Hormazábal, M. y Alsina, Á. (2023). Exploring the impact of integrated STEAM education in early childhood and primary education teachers. *Education Sciences*, 13(8), 842.
<https://doi.org/10.3390/educsci13080842>
- Sit, M. (2022). Exploring the knowledge and experience of childhood education teachers on STEAM education in Indonesia. *Educational Administration. Theory and Practice*, 28(2), 57-65.
<https://doi.org/10.17762/kuey.v28i02.406>
- Sullivan, A. y Bers, M. U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 325-346.
<https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Sung, J., Lee, J. Y. y Chun, H. Y. (2023). Short-term effects of a classroom-based STEAM program using robotic kits on children in South Korea. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 26.
<https://doi.org/10.1186/s40594-023-00417-8>
- Tarazona, E. (2021). *Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas mediadas por las STEAM para potenciar las habilidades científicas en el Colegio Canadiense* (Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana).
<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9926?show=full>
- Tee, Y. Q. (2022). Enhancing preschoolers' creativity through creative play-STEAM activities in Malaysia. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education*, 16(3), 151-177.
<https://doi.org/10.17206/apjrece.2022.16.3.151>
- Temiz, Z. y Çevik, M. (2023). STEAM education with young learners: five different design processes. *Early Years*, 44(3-4), 918-933.
<https://doi.org/10.1080/09575146.2023.2274293>
- Vargas Amézquita, S. L. (2010). Importancia de la educación en la primera infancia como cimiento para la vida. *Unaciencia. Revista de Estudios e Investigaciones*, 3(5), 8-13.
<https://revistas.unac.edu.co/ojs/index.php/unaciencia/article/view/49>
- Vartiainen, J. (2021). Play is a pathway to science: STEAM education in early childhood. *Childhood Education* 97(5), 56-59.
<https://doi.org/10.1080/00094056.2021.1982295>
- Vladimir-Carbajal, R. (2022). Modelo educativo STEAM aplicado a la enseñanza de un segundo idioma. Propuesta de metodología integradora. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 13(2), 115-125.
<https://doi.org/10.22458/caes.v13i2.4320>

Pertinencia de un programa de intervención psicoeducativo para el fortalecimiento de las habilidades de resiliencia en adolescentes institucionalizados

Wade, C. B., Koc, M., Searcy, A., Coogle, C. y Walter, H. (2023). STEAM activities in the inclusive classroom: intentional planning and practice. *Education Sciences*, 13(11), 61. <https://doi.org/10.3390/educsci13111161>