

Estrategias STEAM en educación infantil: una revisión sistemática ¹

STEAM strategies in early childhood education: a systematic review

Angye Vanessa Briñez Leyton², Erika Jhoana Varón Gaitán,³ Felipe Mauricio Pino Perdomo⁴

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: Briñez Leyton, A. V., Varón Gaitán, E. J., y Pino Perdomo, F. M. (2021). Estrategias STEAM en educación infantil: una revisión sistemática. *I+D Revista de Investigaciones*, 20(1), 38-56.

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 realizó una búsqueda en la base de datos SCOPUS con las palabras de búsqueda “STEAM AND early childhood education OR educación infantil” en el periodo comprendido entre 2014 y 2023, definiendo el método PRISMA como estrategia y desde criterios de elegibilidad, 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, evidenciando que el uso de estrategias didácticas en educación infantil relaciona STEAM con el aprendizaje basado en juegos, el desarrollo de la creatividad, 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

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 RED-AVA, de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO (Ibagué, Colombia). Dirección: CRA 3#41 A 4-163. Fecha de inicio: febrero, 2023. Fecha de terminación: abril, 2024.

² Estudiante de último semestre de 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#41 A 4-163 . ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0746-9677>. Correo electrónico institucional: angye.brinez@uniminuto.edu.co. Rol Credit del autor: conceptualización, investigación, escritura

³ Estudiante de último semestre de 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#41 A 4-163. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7696-2161>. Correo electrónico institucional: erika.varon-g@uniminuto.edu.co. Rol Credit del autor: conceptualización, investigación, escritura

⁴ Magister en Educación Ambiental, Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO. Grupo de Investigación EDUCORES, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Ibagué, Colombia). Dirección: CRA 3#41 A 4-163. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5646-9893> Correo electrónico institucional: fpinoperdom@uniminuto.edu.co ; fmpero329@gmail.com. Rol Credit del autor: conceptualización, supervisión, escritura

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 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, 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), siendo de gran relevancia reconocer que desde cualquier propuesta encaminada a población infantil, la educación inicial debe transformar el concepto de simple cuidado o resguardo de los niños y niñas, 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 haciendo uso de las herramientas digitales 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 y Navas, 2023), por otros como un enfoque (García et al., 2023; Sanabria y Ospina, 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 sea enmarcado cómo STEAM gran cantidad de procesos de enseñanza. (García-Carmona, 2020; Ortiz 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 del mundo para dar respuesta a los grandes desafíos del siglo XXI la que evidencia su impacto y pertenencia actual. Es así como STEAM permite abordajes cómo 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 cómo estrategia que además de integrar a partir de la interdisciplinaria permite que el currículo trascienda de la visión tradicional (Greca et al., 2021) y promueve el rol del docente facilitador y guía en el aprendizaje de los estudiantes en la búsqueda de un aprendizaje significativo través de las preguntas y 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 rol del estudiante se basa entonces en una participación activa, pero también desde un compromiso con su aprendizaje (OEA, 2018). Hay que resaltar que STEAM cómo 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 dependen entonces en gran medida de la orientación y apoyo del docente (Prat y Sellas, 2021)

y el desarrollo profesional de los educadores (Castro-Campos, 2023).

La integración de STEAM es una tendencia creciente cómo 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). El 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, donde los niños y niñas en edades tempranas aumentan el contacto con pantallas, juegos digitales y demás escenarios de acción que descentralizan la visión de la enseñanza tradicional y estática. Es así cómo, 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 y Bernal, 2023) que fortalezcan así su corpus teórico y los procesos de enseñanza (Bailon et al., 2023).

Es en este sentido contextual y teórico en el cual se fundamenta la presente investigación, se buscó reconocer estrategias formativas e intencionadas en educación inicial que se alineen con las necesidades y desarrollo de competencias de la sociedad actual. Para ello, el **objetivo** principal es relacionar las tendencias de la metodología STEAM en educación infantil identificando las estrategias didácticas empleadas y las categorías emergentes que surgen de la implementación del modelo STEAM en escenarios educativos iniciales, caracterizando 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 dar respuesta 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). Es así como la presente investigación, de enfoque cualitativo, pretende utilizar tanto la recolección como el análisis en un proceso de interpretación que facilite dar respuesta a 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 propias de los objetos en estudio (Bernal, 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 dar respuesta a la pregunta planteada y caracterizar las tendencias de educación STEAM en educación infantil.

Participantes

Se consideran como participantes del presente estudio, los documentos correspondientes a 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 del 2014 a 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 tendencias que permitan entender el fenómeno central del estudio (Hernández Sampieri, 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 qué 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

El procedimiento se dividió en 2 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 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, a fin de generar redes bibliométricas a partir de la coocurrencia y 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 realizó 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 una totalidad de 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), donde se puede evidenciar que la mayoría de artículos han sido publicados en los años 2022 y 2023, lo cual muestra un creciente interés por la educación STEAM aplicada en población infantil.

En la Tabla 1 (proceso de revisión sistemática) 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 criterios de relación y población objeto, proceso a través del cual se determinó la cantidad de 34 publicaciones a 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	Publicaciones no

	recuperación: (n:38)	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: los autores.

Consecuentemente, a través del programa VOSVIEWER, con un nivel de coocurrencia de mínimo 2 palabras, se obtuvieron 11 palabras de 123 que cruzan el umbral, información determinada en la siguiente tabla:

Tabla 2
Tabla de coocurrencia de VOSVIEWER

Keyword	Coocurrence	Total link strength
Steam	17	18
Early Childhood	9	11
Early Childhood education	9	9
Stem	7	8
Stem education	7	7
Computational thinking	4	6
Educational robotics	2	4
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 (red bibliométrica de coocurrencia), y Figura 2 (red bibliométrica de coocurrencia relacionada con año de publicación).

A la luz de la Figura 1, se encuentran 3 clústeres: 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 dentro de aquellas tendencias que están permeando la enseñanza STEAM en educación inicial como son el desarrollo de pensamiento computacional, la creatividad y la robótica.

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 del instrumento de matriz metodológica 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, descrita a continuación:

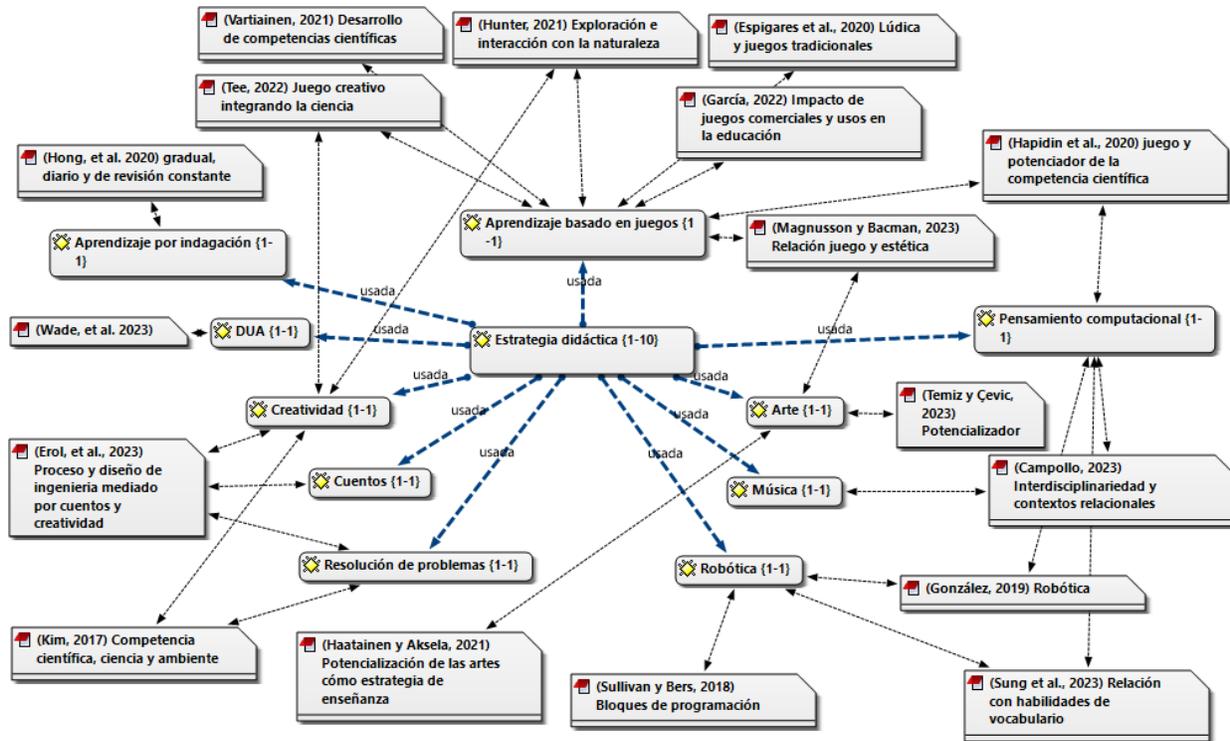


Figura 3. Red semántica de estrategias didácticas encontradas. Fuente: programa AtlasTi

Tabla 3. Matriz de análisis por categoría: estrategias didácticas

Estrategia didáctica	Autor	Aporte
Aprendizaje basado en juegos	Espigares et al., 2020	Estos autores emplearon el juego a través de un MPL (Micro Proyecto Lúdico), identificando al juego como un representativo cultural en Jamaica, y, por tanto, empleando juegos tradicionales para desarrollar aprendizajes STEAM.
	Hapidin et al., 2020	Se relaciona STEAM dentro del 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, 2021	Este autor enfatiza en 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, reconociendo que no se deben establecer prejuicios con los niños como el que son demasiado pequeños para aprender, y promoviendo 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, obteniendo 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, 2022	Este autor realizó una investigación relacionada con el impacto del juego desde los juguetes comerciales y cómo estos influyen en la educación, relacionando desde 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 éstos 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 et al. 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, 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, demostrando que, al integrar las artes, se podían modificar algunas prácticas culturales y emplearla 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	A nivel 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; demostrando que los estudiantes lograron dominar conceptos y habilidades y estableciendo cómo esto fortalecía las competencias STEAM.
	González, 2019	Este autor relaciona el pensamiento computacional con la robótica, determinando que éste último está siendo mayormente usado para el desarrollo de habilidades tecnológicas y de programación, demostrando que kits de robótica son mayormente usados en metodologías STEAM.
	Sung et al. 2023	Esta investigación empleó kits de robótica para el desarrollo de habilidades STEAM, relacionando la robótica con el pensamiento computacional, demostrando 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, et al. 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), demostrando resultados positivos en elementos como la fluidez, el pensamiento abstracto, y fortalecimiento de las inteligencias múltiples.
	Hunter, 2021	Este autor concluyó como 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, fomentando la imaginación en la realización de actividades STEAM, siendo importante desarrollar este tipo de habilidades desde edades tempranas.
	Erol et al. 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, et al. 2020	El autor define que el aprendizaje por indagación se da de manera gradual, y que debe basarse en la experiencia diaria, siendo fundamental que los docentes elaboren planes de revisión constantemente.
Cuentos	Erol, et al. 2023	Este autor trabajó con niños y niñas de 6 años, empleando los cuentos para el diseño de ingeniería, demostrando que pueden ser un gran aliado en la enseñanza STEAM y con relación al desarrollo de la creatividad y resolución de problemas.
Música	Campollo, 2023	Esta investigación, cuya población fue niños y niñas 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, et al. 2023	Este autor relaciona STEAM y la necesidad de realizar los ajustes pertinentes para fomentar los procesos inclusivos dentro de los procesos, especialmente desde el DUA (Diseño Universal de Aprendizaje).

Fuente: los autores

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 et al., 2020; Hapidin et al., 2020; Hunter,

2021; Vartiainen, 2021; Tee, 2022; García, 2022; Magnusson y Bäckman, 2023), dentro de esta tendencia, se destacan el juego como potenciador del aprendizaje, donde el juego se debe caracterizar por ser creativo, promover la exploración, y se resalta el juego en la enseñanza de las ciencias y demás disciplinas STEAM, así como el uso de juegos tradicionales, fortaleciendo el aspecto cultural dentro de 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, 2021; Tee, 2022; Erol et al., 2023), dentro de 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 los niños y niñas 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 dentro de las empleadas en la enseñanza STEAM (González, 2019; Sung et al. 2023; Campollo, 2023), relacionando directamente STEAM con el desarrollo de pensamiento computacional y la robótica, a través del componente tecnológico, además, relacionando 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, 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, destacando el uso de kits de robótica en educación STEAM y su relación con el desarrollo del pensamiento computacional. En otro sentido, el uso de estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas también se relaciona con la educación STEAM (Kim, 2018; 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, resaltando 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, proporcionando una perspectiva desde la literatura para la enseñanza de STEAM.

La música (Campollo, 2023) como estrategia didáctica STEAM logra tener un impacto en los estudiantes de edades más cortas, convirtiéndose en un método para la enseñanza de la programación.

Finalmente, el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) relacionado con STEAM cómo estrategia permite identificar la necesidad de articular la inclusión educativa con las prácticas y actividades relacionadas a la inclusión y la diversidad.

Tabla 4. Matriz de análisis por categoría: categorías emergentes.

Categoría	Autor	Aporte
Formación y concepciones docentes	Jamil, et al. 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. Siendo necesario alinear la formación docente con las competencias y valores del siglo XXI.
	Monkeviciene, et al. 2020	Esta investigación demostró que los docentes enfatizan mucho en la educación científica dentro de STEAM, pero están dejando de lado otras disciplinas, siendo fundamental el desarrollo profesional de los docentes para que puedan ejecutar propuestas basadas en este modelo.
	Hong, et al. 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, et al. 2021	Se exponen las visiones de los docentes frente al programa Innovative Learning Environments (ILE), concluyendo la necesidad de la confianza, el diálogo y el trabajo colaborativo como docentes para construir nuevos aprendizajes.
	Cabello, et al. 2021	Relaciona la importancia de implementar estrategias STEAM desde diferentes programas para docentes en formación, demostrando como 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, donde es fundamental la planeación de los métodos, medios y material.

	Leoste, et al. 2022	Estos autores examinaron dos cursos de formación STEAM para docentes, con diferente duración, demostrando que hay mayor compromiso en los cursos de largo plazo, y ello favorece las habilidades o competencias digitales.
	ElSayary, et al. 2022	Esta investigación concluyó que los docentes en formación que manejaban herramientas digitales tuvieron mejor rendimiento en las competencias STEAM, donde la creatividad e innovación en las propuestas fueron determinantes para el uso de tecnologías.
	Silva 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, siendo necesario formar a los docentes para que logren planear eficientemente actividades STEAM.
	Ortiz y Greca, 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, siendo necesario optimizar esas concepciones, detectando 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, demostrando que a pesar de que los docentes conocían de manera general qué es STEAM, se identificaron limitaciones en la integración de estrategias, donde los mismos docentes refirieron la necesidad de formarse para la implementación de STEAM.
	Chuong, et al. 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, et al. 2018	Además de relacionar las concepciones docentes, destaca la necesidad de articular STEAM con las políticas públicas y la formación docente, siendo importante que los docentes más jóvenes puedan fomentar la enseñanza efectiva de STEAM.
	García, et al. 2022	Esta investigación se centra en la política pública que rige la educación infantil en España, destacando la necesidad de articular el modelo STEAM desde la normatividad, puesto que se ha hecho mayor énfasis en las ciencias, más no en la tecnología o ingeniería.
Perspectivas de género	Areljung y Günther, 2022.	Estos autores relacionan que STEAM tiene un trasfondo de exclusión de género, donde las disciplinas STEAM son relacionadas acorde a los roles de hombre-mujer, y donde la educación STEAM está dejando de lado la población infantil, enfocándose en una población mayor.
Importancia del rol los padres en los procesos de la metodología STEAM	Haas, et al. 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 (post-pandemia), en la cual se definen unos roles de padres e hijos, y cómo STEAM permite integrar el uso de las tecnologías en educación infantil.
	Kim, et al. 2023	Esta investigación, llevada a cabo en un marco de estudiantes con una desventaja económica, destaca el rol 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, et al. 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 dentro de las cuales se mencionan el hacer observaciones, medir, clasificar, predecir y sacar conclusiones.
Los niños como especialistas del manejo de las tecnologías	Romero, et al. 2022.	Destacó el impacto que ha tenido en el desarrollo de los niños y niñas el uso constante de medios tecnológicos como el televisor, smartphones y 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 los niños y niñas	Ng, et al. 2022.	Estos autores reconocen que STEAM está tomando fuerza en educación infantil, pero no está siendo relacionada con los intereses de los niños y niñas, reconociendo además el potencial de STEAM, donde las clases sean personalizadas y a través de experiencias significativas.
Impacto de STEAM en la autorregulación y comportamiento social	Sung, et al. 2023.	Esta investigación, relacionó el desarrollo de pensamiento computacional y la robótica desde STEAM con el fortalecimiento del vocabulario expresivo y la interacción, evidenciando un aumento positivo de la autorregulación y el comportamiento social.

Inclusión educativa	Wade, et al. 2023	Estos autores relacionan el componente inclusivo, destacando la importancia de la exposición temprana a la educación STEAM, pero identificando 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: autores

La Tabla 4 describe las categorías emergentes halladas relacionadas a la enseñanza STEAM en educación infantil. Se identificaron nueve (9) 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., 2023; Silva y Alsina, 2023; Ortiz y Greca, 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 donde se establezcan medidas de confianza y autonomía para que los docentes ejecuten actividades STEAM, promoviendo la formación y 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 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 rol 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, donde STEAM permite a los estudiantes desarrollar habilidades básicas para la formulación de proyectos y comprensión de la realidad.

Otra categoría menos frecuente dentro de las investigaciones actuales son las perspectivas de género (Areljung y Günther, 2022), donde se destaca

que existen roles marcados dentro de 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 et al., 2022) hace referencia al impacto que tiene para la educación del siglo actual el desarrollo de habilidades tempranas en los niños y niñas para el manejo de medios tecnológicos, siendo importante vincular STEAM en el aprovechamiento de estas habilidades.

Otra categoría encontrada es la relación STEAM e intereses de los niños y niñas (Ng et al., 2022), donde se evidenció que no se están reconociendo aquellos intereses de los estudiantes en la formulación de actividades STEAM, siendo importante 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, siendo este una herramienta de inclusión educativa, demarcando 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” a fin de generar redes semánticas de información, la Figura 4 muestra este resultado.

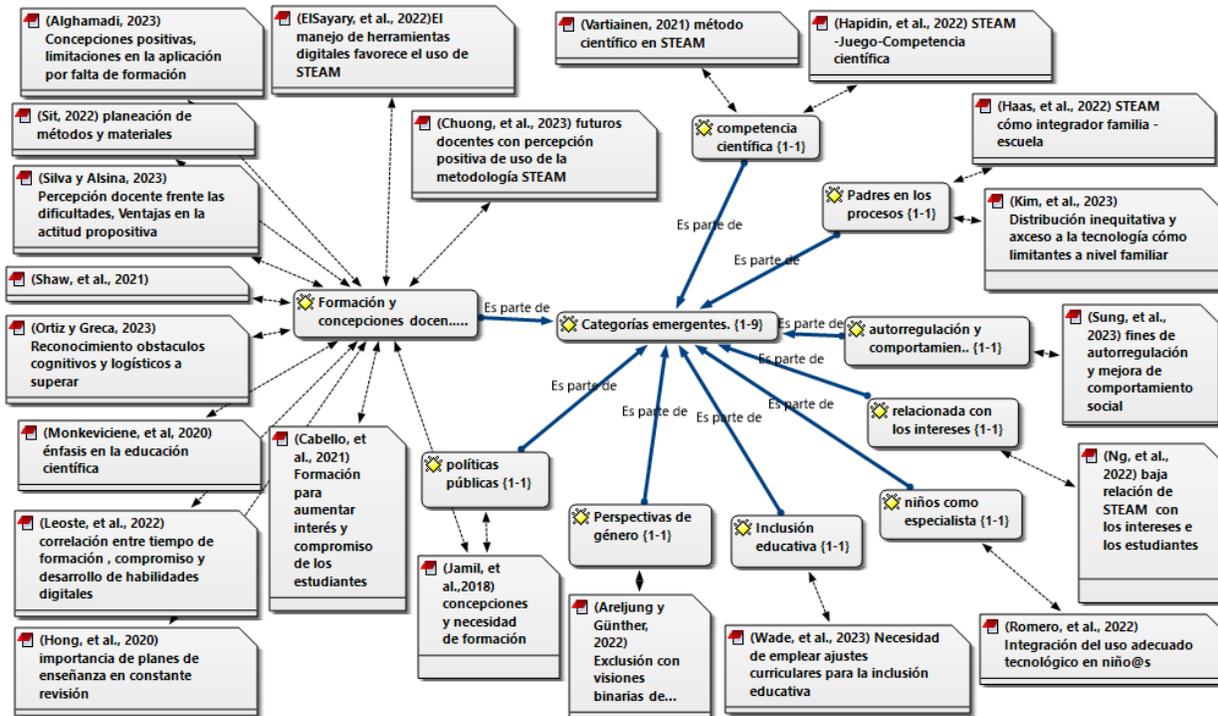


Figura 4. Red semántica de categorías emergentes encontradas. Fuente: programa AtlasTi

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, pensamiento computacional y robótica, entre otros

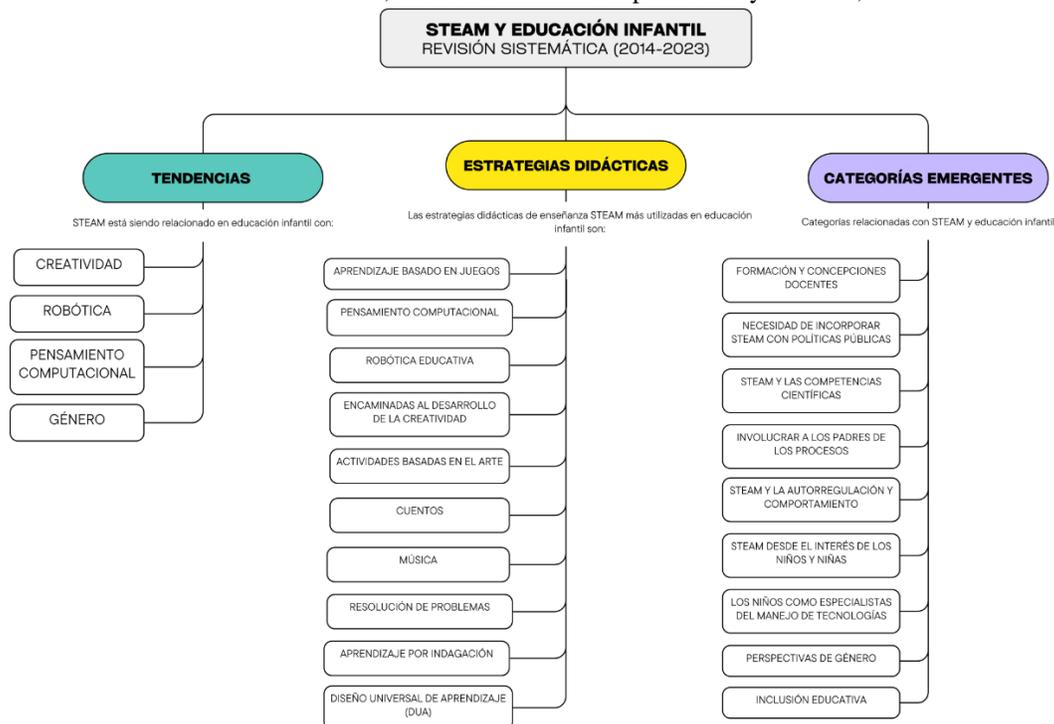


Figura 5. Mapa conceptual de síntesis de resultados. Fuente: los autores

Discusión

STEAM se identifica como una metodología de enseñanza interdisciplinar 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 dar respuesta 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 y Navas (2023), y Mesa, et al. (2023), se relaciona con la versatilidad de STEAM, el cual permite la creación de nuevas 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, en adición a 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 interdisciplinariedad 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 et al., 2023; Sanabria y Ospina, 2023; Caro, 2023), centraliza a STEAM desde las particularidades de su enseñanza, es decir, enfatiza en la metodología, estrategias y elementos didácticos relacionados con el rol activo del docente, participativo y curioso del estudiante, las rutas y retos que encaminan los proyectos desde su metodología y el cómo debe enseñarse; en otras palabras, permite definir STEAM en las aulas, donde los roles definidos determinan un aspecto fundamental para ser concebido como un enfoque educativo, pues más allá de su interdisciplinariedad, 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 rol del alumno y transformando la educación tradicional, siendo una oportunidad de renovación desde la educación infantil.

Es importante resaltar que asumirlo como metodología no demerita 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, 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; Arguello 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.

En adición a 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, siendo aplicada en estudiantes con trayectorias diversas de aprendizaje, como el Trastorno de Espectro Autista (Pérez y Castillo, 2023), Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (Albarracín y Flórez, 2021) e investigaciones semejantes (Wade, et al, 2023), siendo así una categoría en crecimiento en el campo educativo.

Conclusiones o comentarios

Los resultados de la presente investigación demuestran la importancia e impacto de implementar nuevas metodologías de enseñanza como STEAM desde la educación infantil. Tendencia que 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.

Es así como 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. Es por esto, que 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 roles del alumno y el maestro, donde 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, especialmente 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; temáticas que 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 de 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, donde los proyectos educativos transversales favorecen y reconocen las

particularidades y exigencias del siglo actual, determinando el rol guía del docente, y el rol 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, brindando así al docente alternativas que orienten su práctica pedagógica, 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 atención integral, con los elementos de la metodología STEAM, generando así propuestas acordes a las edades, intereses y 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 la necesidad de implementar el modelo en las aulas; sino de realizarlo de manera apropiada, donde 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, siendo incorporadas como estrategias activas de enseñanza, orientando a los docentes en su praxis, así como 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 los niños y niñas desde edades tempranas, y la necesidad de generar espacios de socialización y trabajo colaborativo, donde se puedan 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; 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, Bogotá – Colombia. <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), pp. 247–256. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01303-0>
- Areljung, S., Günther-Hanssen, A. (2022). STEAM education: An opportunity to transcend gender and disciplinary norms in early childhood? *Contemporary Issues in Early Childhood*, 23(4), pp. 500-503. <https://doi.org/10.1177/146394912111051434>
- Arguello, 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&isAlloved=y
- Bailón Aneas, A., Martínez Domingo, J. A., Berral Ortiz, B., & Ramos Navas-Parejo, M. (2023). Análisis de la metodología STEM en el aula de educación infantil. Una revisión sistemática. *Hachetetepe. Revista científica De Educación Y Comunicación*, (26), 1101. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.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>
- Bernal Torres, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. Pearson Educación. Colombia.
- Berciano, A., Jiménez-Gestal, C., & Salgado, M.T. (2021). Educación STEAM en educación infantil: Un acercamiento a la ingeniería. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*. <https://doi.org/10.1344/did.2021.10.37-54>
- Burbules, N. C. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encounters on education= Encuentros sobre educación= Recontres sur l'éducation*, (13), 3-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4100463>
- Cabello, V.M., Loreto Martínez, M., Armijo, S., Maldonado, L. (2021). Promoting STEAM learning in the early years: "Pequeños Científicos" Program. *LUMAT* 9(2), pp. 33-62. <https://doi.org/10.31129/lumat.9.2.1401>
- Camargo, M., Reyes, y Suárez, D. A. (2014). *El arte en educación inicial*. Documento n°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). <https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17180>
- Caro, D. Y. P. (2023). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 229-244. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8897835>
- 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., 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), pp. 385–398.
<https://doi.org/10.13187/ejced.2023.2.385>
- ElSayary, A., Zein, R., 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).
<https://doi.org/10.29333/EJMSTE/11649>
- Erol, A., Erol, M., Başaran, M. (2023). The effect of STEAM education with tales on problem solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), pp. 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., 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), pp. 124-139.
<https://doi.org/10.1344/DER.2022.41.124-139>
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M.-E. (2022). STEAM en educación infantil: análisis del contenido del currículum oficial. Profesorado, *Revista de currículum y formación del 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. G. (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>
- Güemes González, E. (2020). *Proyecto de Innovación en Educación STEM para la etapa de Educación Primaria Valoración de las habilidades transversales en propuestas educativas STEM*. [Trabajo de grado]. Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España.
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/42999>
- Haas, B., Lavicza, Z., Houghton, T., Kreis, Y. (2022). Evaluating Technology-Enhanced, STEAM-Based Remote Teaching With Parental Support in Luxembourgish Early Childhood Education. *Frontiers in Education*, 7, art. no. 872479.
<https://doi.org/10.3389/educ.2022.872479>
- Haatainen, O., Aksela, M. (2021). Project-based learning in integrated science education: Active teachers' perceptions and practices. *LUMAT* 9(2), pp. 33-62.
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1392>
- Hapidin, Pujianti, Y., Hartati, S., Nurani, 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.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. McGraw-Hill e Interamericana Editores S.A. México.
- Hong, J.-C., Ye, J.-H., Ho, Y.-J., 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), pp. 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), pp. 22-27. <https://doi.org/10.1080/00043125.2021.1905419>
- Jamil, FM, Linder, SM y Stegelin, DA (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(Specialissue1), 5714-5719. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2017.5714.5719>
- Kim, J., Han, S., Ahn, D., 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), pp. 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., 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/feduc.2022.894142>
- Magnusson, L.O., Bäckman, K. (2023). What is the capacity of A in the contexts of STEM? *Early Years*, 43(1), pp. 123-136. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.1914557>
- Martín-Gordillo, M., & Castro Martínez, E. (2014). *Educar para innovar, innovar para educar*. Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación. Buenos Aires, Argentina.
- Mesa, J. E. R., Perico, J. Y. M., Suan, B. G., Murillo, P. G., Ortega, J. A. F., & 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>
- Ministerio de Educación Nacional (febrero 8, 1994). Ley 115 de 1994: por la cual se expide la ley general de educación. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf
- Monkeviciene, O., Autukeviciene, B., Kaminskiene, L., 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), pp. 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*. Primera edición. UNIR editorial. Universidad Internacional de la Rioja. España. https://www.unir.net/wp-content/uploads/2017/04/Investigacion_innovacion.pdf
- Ng, A., Kewalramani, S., Kidman, G. (2022). Integrating and navigating STEAM (inSTEAM) in early childhood education: An integrative review and inSTEAM conceptual framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 18(7). <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 Ocaña, A. O. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U.
- Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R., & Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- 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>
- 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., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9). <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://daily papert.com/wp-content/uploads/2018/06/Papert-Big-Idea.pdf>
- Prat Moratonas, M., & 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>
- 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 presentado como requisito para optar al título de Licenciado en Educación Infantil. 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. (2023). *Revista Innova Educación*, 5(3), 40-51. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.03.003>
- Ramírez-Galindo, F., & 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., Palacios-Rodríguez, A. (2022). Habits, norms and use of technologies at home from a gender perspective in early childhood. *Digital Education Review* (41), pp. 19-31. <https://doi.org/10.1344/DER.2022.41.19-31>
- Salguero Ramos, D., & 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., & Ospina-Díaz, M. R. (2023). Enfoque STEAM en la educación superior colombiana frente a la cuarta revolución. *Educación Y Humanismo*, 25(45). <https://doi.org/10.17081/eduhum.25.45.6152>
- Shaw, P.A., Traunter, J.E., Nguyen, N., Huong, T.T., 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), pp. 329-348. <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1933920>
- Silva-Hormazábal, M., 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), pp. 57-65. <https://doi.org/10.17762/kuey.v28i02.406>
- Sullivan, A., & 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., 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).
<https://doi.org/10.17206/apjrece.2022.16.3.151>
- Temiz, Z., Çevik, M. (2023). STEAM education with young learners: five different design processes. *Early Years*.
<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), pp. 56-59.
<https://doi.org/10.1080/00094056.2021.1982295>
- Wade, C.B., Koc, M., Searcy, A., Coogle, C., Walter, H. (2023). STEAM Activities in the Inclusive Classroom: Intentional Planning and Practice. *Education Sciences*, 13(11), 61.
<https://doi.org/10.3390/educsci13111161>
- 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>