

## Enfoque STEAM. Experiencia desde la formación docente.

### Steam Approach: The Experience From A Teacher's Perspective.

Maria Nieves Vásquez Fraijo <sup>1</sup>

Laura Garcia Jocobi <sup>2</sup>

Orlando Andrés Martínez Jiménez <sup>3</sup>

Luis Manuel Velarde Celaya <sup>4</sup>

Recibido: 21/11/2024

Revisado: 06/12/2024

Aceptado: 07/03/2025

Revista RELEP, Educación y Pedagogía en  
Latinoamérica.

Disponible en:

[https://iquatroeditores.org/revista/index.php/  
relep/index](https://iquatroeditores.org/revista/index.php/relep/index)

<https://doi.org/10.46990/relep.2025.7.2.2152>



#### Resumen

La presente investigación muestra las percepciones del estudiantado en formación docente sobre su experiencia al interactuar con el enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias en educación primaria. Este estudio se llevó a cabo por medio del método cualitativo con un alcance descriptivo y un diseño etnográfico, con la participación de 30 estudiantes del 7.º semestre de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora, quienes respondieron una entrevista con cuestionamientos asociados a sus experiencias, identificando que, en su formación, tienen una percepción positiva que les permite un mayor aprendizaje y motivación en los niños de educación básica.

#### Palabras clave

Enfoque STEAM, enseñanza de las ciencias, formación inicial de profesores, solución de problemas

#### Abstract

This research explores the perception of pre-service teachers regarding their experiences when interacting with the STEAM approach when teaching a science class at a primary school level. A qualitative method with a descriptive scope and an ethnographic design was applied to 30 students in 7th semester from Benemérita y Centenaria Escuela Normal in the State of Sonora. These students participated in an interview and answered a questionnaire related to their experiences which identified that these participants held a positive perception of this approach, acknowledging its ability to enhance learning and motivation in primary school students.

#### Keywords

STEAM approach, science education, initial teacher training, problem solving

## Introducción

La educación no es un tema que compete a un solo sector de la población; por el contrario, el sistema educativo y el desarrollo de los individuos por medio de éste se encuentran ligados directamente al desarrollo de la sociedad y, por lo tanto, de la nación. El enfoque STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, por sus siglas en inglés) ha sido propuesto como estrategia innovadora para promover el aprendizaje en educación básica. En este sentido, la presente investigación encuentra su utilidad bajo una justificación de tipo institucional, la cual permite valorar las implicaciones del enfoque STEAM como método de enseñanza para las ciencias dentro del marco de la política educativa mexicana y de las escuelas normales de formación docente.

A escala nacional, los principios fundamentales que rigen a la educación se encuentran establecidos en tres documentos principales: en el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley General de Educación (LGE) y en el plan de estudios vigente, actualmente la Nueva Escuela Mexicana (NEM); en ellos, se establecen las condiciones y orientaciones que debe seguir la enseñanza, de manera obligatoria, en todas las instituciones educativas del país. Por ello, la LGE (2019) insta en su artículo 12 que los servicios educativos deben impulsar el desarrollo integral de los individuos al propiciar el diálogo entre las áreas del conocimiento de las humanidades, la ciencia, la tecnología y la innovación, estudiados como factores necesarios para la mejora y transformación social.

De igual manera, otro punto que sustenta la necesidad de esta investigación se enmarca en la incertidumbre de la reforma de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), la cual implica cambios significativos no sólo en el plan y programas de estudio, sino también en los procesos de enseñanza dentro de las propias aulas y el quehacer docente. Esto ha provocado inquietud respecto a la aplicación de los nuevos enfoques y metodologías, así como a su capacidad para cumplir con los acuerdos y las normativas mexicanas. En especial, cuando se toma en consideración la preparación apresurada tanto del profesorado titular como de aquellos que se encuentran en formación docente bajo los anteriores planes de estudio de la educación normal.

A pesar de que a escala internacional se encuentran diversas investigaciones sobre el enfoque STEAM desde la percepción de diferentes actores educativos contemplando a los docentes en formación como sujeto de estudio, se considera que este trabajo aportará elementos para la comprensión de los procesos actuales de enseñanza de las ciencias en educación primaria y de las necesidades actuales del alumnado en formación docente en México.

## Revisión de la literatura

El concepto de metodologías activas no es novedoso. Labrador y Andreu (2008) refieren que este término era utilizado por algunos autores desde siglo XVIII y lo definen como aquellos métodos, estrategias y técnicas que los docentes implementan con el fin de convertir la enseñanza en un proceso que favorezca la participación activa del alumnado y desarrolle su aprendizaje. Para Villalobos-López (2022), este tipo de metodologías da un rol protagónico al estudiante en su propio aprendizaje, desde el fomento de una participación integral y dinámica que deja de lado la idea del alumno como receptor de conocimientos, identificando, con ello, el rebase de los paradigmas tradicionales que colocaban al docente como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y limitaban al estudiante a la pasividad.

La Secretaría de Educación Pública (2023) reconoce dentro de su plan de estudios 2022 las metodologías para la enseñanza de los campos formativos: aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje basado en proyectos comunitarios (ABPC), aprendizaje de servicio (AS), aprendizaje basado en indagación (ABI). Éstas se consideran activas, ya que el estudiante tiene un rol protagónico en el proceso de su aprendizaje, toma decisiones, y es consciente de lo que aprende y por qué lo hace. En la enseñanza de las ciencias, diversos autores encuentran que las metodologías más adecuadas son el aprendizaje basado en proyectos (ABPy) (Tandazo-Espinoza et al., 2022), y el aprendizaje basado en indagación (Díaz, 2023).

Por su parte, la SEP (2023) como parte de la enseñanza del campo formativo saberes y pensamiento científico integra la metodología del ABI con STEAM como enfoque. En ella, divide el proceso de aprendizaje en cinco fases, donde se describen las actividades a realizar durante su ejecución: a) fase 1, introducción al tema, uso de conocimientos previos e identificación de la problemática, b) fase 2, diseño de investigación y desarrollo de la indagación, c) fase 3, organización y estructuración de las respuestas a las preguntas específicas de indagación, d) fase 4, presentación de los resultados de indagación y aplicación, y e) fase 5, metacognición.

En el ámbito educativo, STEAM se presenta como un término relativamente nuevo con una diversidad de conceptualizaciones. Varias de estas definiciones presentan como punto de partida a STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) antecesor del cual deriva STEAM (Aguilera y Ortiz-Revilla, 2021). Para Villalba y Robles (2021), las limitaciones en las posibilidades educativas de STEM dieron lugar al surgimiento de STEAM, el cual se establece como un nuevo modelo que tiene como objetivo brindar una perspectiva artística y creativa a la anterior educación STEM mediante la integración del arte (A) como disciplina, la problematización de situaciones reales y el trabajo interdisciplinar.

A lo largo de los años, el papel que desempeña el alumnado dentro de los procesos educativos ha cambiado de acuerdo con los enfoques y las metodologías implementadas en el sistema de enseñanza. En la educación STEAM, el estudiante asume el protagonismo, siendo un sujeto activo de su propio proceso de aprendizaje, dado el modelo pedagógico constructivista donde está inscrito (Díaz et al., 2023; Santillán et al., 2020). En este sentido, Díaz et al. (2023, p. 79) explican que el educando es el “encargado de seleccionar, procesar y recopilar conocimientos de acuerdo a sus preferencias y necesidades”. De manera similar, Zamorano et al. (2018) lo destacan como un sujeto crítico y reflexivo, que trabaja tanto en lo individual como en lo colectivo con su comunidad educativa para generar su conocimiento y dar respuesta a problemas específicos.

De manera similar al rol del estudiantado, el papel del profesorado ha sufrido distintas transformaciones para adaptarse a las necesidades actuales de la educación. Bajo el enfoque STEAM y el modelo pedagógico constructivista, el docente es considerado un guía del proceso de aprendizaje (Díaz et al., 2023; Zamorano et al., 2018).

Sobre la educación holística, se menciona que ha sido descrita como el nuevo paradigma del siglo XXI (López, 2018), comprendiéndola no como un método educativo cerrado y concreto, sino como “un conjunto de suposiciones básicas y principios que se pueden aplicar de diversas maneras” (Miller, citado en Galarreta, 2018, p. 19). Esta visión integral de la educación parte desde la individualidad de cada persona en la que se debe considerar su conexión física, mental, social, intelectual, emocional y espiritual con aquello que le rodea como parte de un todo, teniendo como objetivo una educación que traspase las paredes del salón de clases y ponga al alumno al centro de una educación completa e integral que aborde tanto lo cognitivo como lo afectivo, ayudando a la formación del estudiante como persona y como parte de la sociedad y el planeta que habita.

## Metodología

La presente investigación tiene como propósito conocer las percepciones del estudiantado en formación docente sobre su experiencia con el enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias en educación primaria, por lo que se plantea una hipótesis sobre los desafíos que enfrentan al implementar el enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias.

Los sujetos de estudio de la presente investigación son una muestra de 30 docentes en formación de la generación 2020-2024, inscritos bajo el marco del plan de estudios 2018 en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora Prof. Jesús Manuel Bustamante Mungarro. La selección de esta muestra responde a su pertinencia en el estudio, ya que se trata de futuros docentes de educación primaria que cursan el séptimo semestre, etapa en la que inician la aplicación de conocimientos teóricos en contextos reales mediante sus prácticas profesionales.

Además, este grupo representa una población clave para analizar la implementación del plan de estudios 2018 en la formación inicial docente. Los estudiantes presentan un rango de edad entre 20 y 24 años.

El presente estudio parte de un enfoque cualitativo que, como establecen Neil et al. (2018, p. 74), “constituye un acercamiento metodológico en la búsqueda del sentido de las acciones sociales, tomando en cuenta actitudes, aspectos culturales, percepciones, relaciones y estimaciones”. Lo que en el ámbito de esta investigación se privilegia es el análisis reflexivo de las realidades de los estudiantes en formación inicial respecto a sus experiencias frente a los cambios en la enseñanza de la ciencia y su formación profesional.

Este estudio se encuentra inscrito bajo el marco de un diseño descriptivo, el cual, desde la perspectiva de Quezada et al. (2018, p. 21), pretende “describir la realidad de determinados sucesos, objetos, individuos, grupos o comunidades a los cuales se espera estudiar”. La selección de este alcance se justifica porque el objetivo de este trabajo es conocer y describir las experiencias del alumnado con relación al enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias y su formación docente, por lo que no pretende buscar explicaciones causales ni establecer relaciones entre variables o una evaluación sobre su desempeño.

Finalmente, el presente estudio reconoce a la institución formadora de docentes como una cultura con características, creencias, valores, saberes y costumbres en común, y donde se entiende a cada generación como una subcultura, cuya posición temporal determina sus propias experiencias y comportamiento, se emplea un diseño de investigación de tipo etnográfico. Hernández et al. (2010) aseveran que éste aspira a la descripción, examinación e interpretación de los significados, puntos de vista, saberes, prácticas y creencias de un grupo, sistema social, cultura o comunidad.

Con respecto a la finalidad de conocer las percepciones del estudiantado en formación docente, este estudio emplea como técnica de investigación la entrevista, que es definida como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado)” (Hernández et al., 2010, p. 418). Asimismo, permite conocer y recolectar datos cualitativos que no se pueden observar o requieren de perspectivas internas de los participantes (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Las entrevistas se llevaron a cabo de manera presencial en la institución normalista, las cuales fueron grabadas en audio con previa autorización de los participantes. Desde el diseño del instrumento, se creó una base de categorías sobre la cual se querían analizar los datos, por lo que, según Gibbs (2007), se trata de una codificación guiada por conceptos. Estos códigos no son inamovibles, y a medida que se detectaron nue-

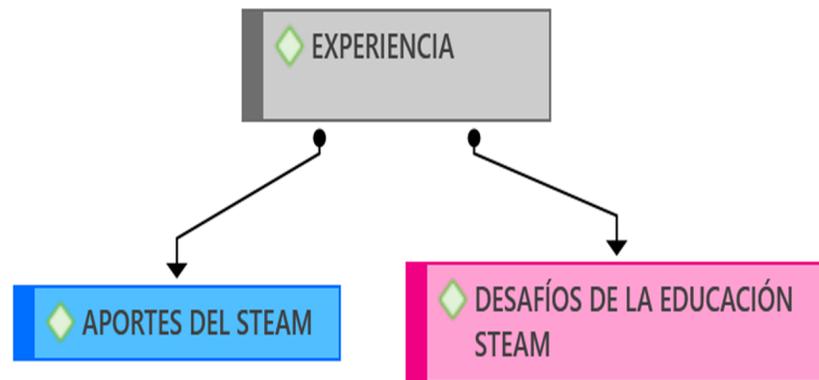
vas ideas o categorías, fue necesario modificarlos. Posterior a ello, la aplicación de los códigos al texto se realizó por medio del software ATLAS.ti, para lo cual se identificaron pasajes de texto que ejemplifican alguna idea y se relacionaron con un código.

## Resultados

Derivado de la relación entre la educación STEAM y las respuestas brindadas por los sujetos de estudio, se estableció el elemento de experiencia (véase Figura 5.1). En ella, se analizan las vivencias del estudiantado en formación docente acerca del trabajo con el enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias. La Real Academia Española (RAE, 2014, párr. 3) define este término como el “conocimiento de la vida adquirido por las circunstancias o situaciones vividas”. En el ámbito de la enseñanza, se sitúa como una de las fuentes principales del saber docente. Tardif (2014, p. 41) explica que la experiencia “provoca un efecto de recuperación crítica (retroalimentación) de los saberes adquiridos antes o fuera de la práctica profesional [...] permitiendo así que los docentes examinen con atención sus conocimientos, los juzguen y los evalúen”.

Figura 5.1

*Experiencia*



*Fuente: Elaboración propia.*

Desde este punto de vista, la experiencia se entiende como el conjunto de conocimientos, habilidades y competencias que el docente en formación ha adquirido a lo largo de su práctica profesional y que le han permitido reflexionar acerca de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque STEAM. A partir de este orden de ideas, se establecen las subcategorías sobre desafíos y aportaciones, las cuales permiten rescatar y analizar las vivencias en su práctica docente en las escuelas de educación primaria.

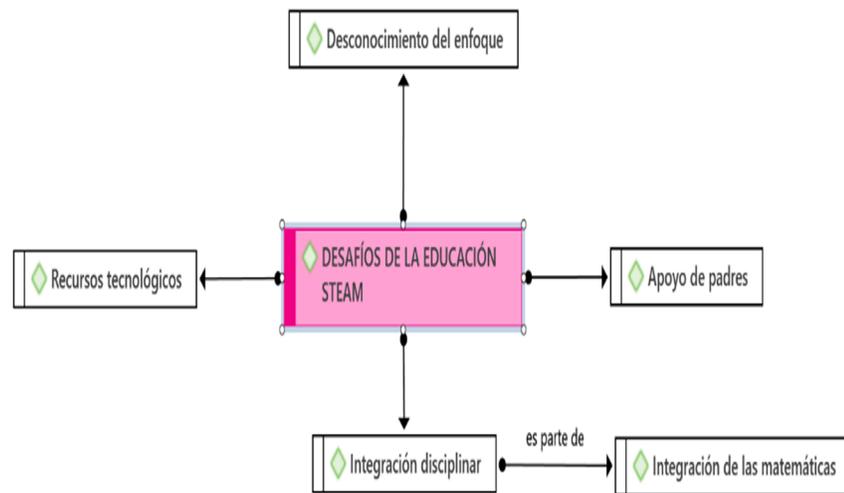
## Discusión

Dentro de la subcategoría desafíos, se busca reconocer las complicaciones a las que se enfrentaron los docentes en formación durante su práctica y que tienen relación directa con la educación STEAM. Es importante aclarar que un desafío es entendido como una situación u obstáculo a superar, lo cual representa una experiencia difícil o nueva sobre la que no se tiene certeza de superar, por lo que se asocia a sentimientos de incertidumbre para el logro del cumplimiento de los objetivos o las metas establecidas (Raimundi et al., 2014).

En el discurso del alumnado, de acuerdo con sus experiencias en las aulas de educación primaria, se establecen cuatro principales obstáculos en su práctica que reflejan desafíos para el logro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde STEAM: la integración disciplinar, la falta de recursos tecnológicos, el desconocimiento del enfoque y la falta de apoyo de los padres (véase Figura 5.2).

Figura 5.2

*Desafíos en la enseñanza de las ciencias desde el enfoque STEAM*



Fuente: Elaboración propia.

En una primera instancia, la educación STEAM no puede ser separada de la tecnología, no sólo como un campo del conocimiento, sino como un medio para el aprendizaje en el siglo XXI. Diversos autores establecen el marco de trabajo de este enfoque desde ambientes tecnológicos y digitales, donde se favorezca la robótica o las producciones audiovisuales como parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Pineda, 2023; López et al., 2020). En este sentido, los participantes manifestaron

la inaccesibilidad a estos recursos como un obstáculo para el trabajo de la enseñanza de las ciencias en las aulas de clase, argumentando que no había condiciones, ya que los salones no están aptos, por lo que se tuvo que buscar la forma, con lo poco que se tenía, de hacer algo didáctico, que cumpla, en la medida de lo posible, los requerimientos del enfoque STEAM.

Esta problemática no se limita únicamente al acceso de recursos por parte de las instituciones educativas, sino que se extiende a los hogares de los estudiantes, puesto que muchos no tienen fácil acceso a las tecnologías. Esto perjudica el desarrollo de actividades en el aula y el cumplimiento de tareas que requieran del uso de aplicaciones, simuladores o la consulta de fuentes de información en internet, favoreciendo el desarrollo de una brecha digital escolar, que resulta en una marcada desigualdad de los aprendizajes entre el alumnado (López et al., 2020).

Por otra parte, respecto a la integración disciplinar, Castro et al. (2024) señalan que ésta implica el trabajo en conjunto de distintas áreas del conocimiento que deben abordarse de manera colaborativa. Al respecto, el estudiantado normalista manifiesta complicaciones asociadas al trabajo entre las diversas disciplinas de STEAM en una única planeación, considerando desafiante y abrumador el hecho de hacer concordancia con todas las áreas del conocimiento que dicho enfoque atiende. Estos inconvenientes reflejan la transición de un proceso de planificación mediante asignaturas individuales a la integración de los distintos campos del conocimiento de las disciplinas STEAM mediante un proyecto común, especialmente aquellos asociados con las matemáticas.

Lizgrace et al. (2016) aseveran que la transición de una educación tradicional a una bajo un marco de trabajo interdisciplinario se ve obstaculizada por situaciones afines a la formación del profesorado, tales como una educación docente impartida bajo un enfoque disciplinar y la falta de experiencia en la integración de los campos del conocimiento. En este sentido, los sujetos de estudio se formaron en el plan de estudio 2018 para las escuelas normales en México, el cual presenta una malla curricular basada en disciplinas (SEP, 2018). De igual manera, la experiencia práctica anterior al séptimo semestre se dio bajo los planes y programas de estudio 2011 y 2017 para la educación primaria, los cuales se encontraban estructurados mediante asignaturas aisladas (SEP, 2011; SEP, 2017). Por ello, las dificultades para el trabajo interdisciplinario son esperadas en el proceso de adaptación del profesorado hacia una visión de la educación desde una perspectiva no fraccionada.

Asimismo, asociado al cambio en los planes de estudio entre la formación inicial y las prácticas profesionales, se encuentra suscrita otra problemática: el desconocimiento de la educación basada en STEAM. Esta desinformación se manifiesta en un ambiente de incertidumbre, sin bases para una práctica clara y sustentada en los principios que rigen este enfoque, evidenciando una práctica poco funcional y que deja entrever una capacitación insuficiente para la nueva reforma educativa y los elementos

que en ella se plasman, como son las nuevas metodologías y enfoques. Esto concuerda con Guerra (2012), quien asegura que el dominio funcional apresurado de los planes de estudio y sus elementos, así como la dificultad de implementar las propuestas de éstos, son desafíos constantes en cada reforma asociada a la enseñanza de la ciencia y que tienen su origen en los cortos periodos para la capacitación, la lenta difusión de las propuestas y la falta de recursos. En tal sentido, el desconocimiento del enfoque STEAM se presenta como un desafío esperado, pero que pone la visión en la necesidad de reformular los medios de capacitación del profesorado desde su formación inicial.

Asimismo, la falta de apoyo por parte de la familia se presenta como un desafío en la enseñanza de las ciencias. El estudiantado en formación observa un déficit en el apoyo de materiales o recursos de los padres para sus hijos al realizar las tareas. Lo que evidencia un alejamiento de parte de los tutores hacia sus responsabilidades en la educación de los menores.

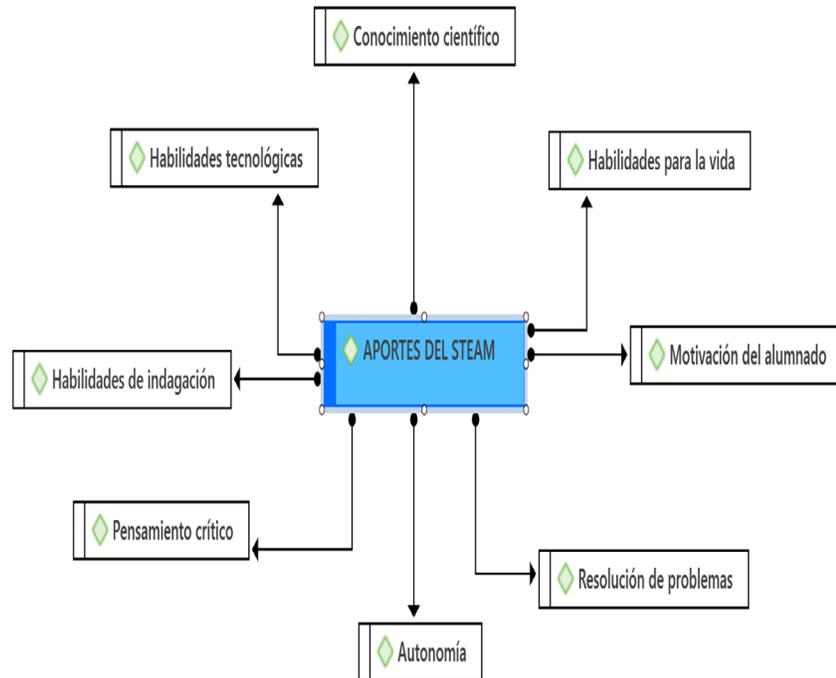
Al respecto, Lastre et al. (2018) señalan que esta falta de compromiso es una dificultad cotidiana que se observa en las escuelas, donde se concibe que la responsabilidad educativa en su totalidad corresponde a los docentes y a la institución. Por tanto, este desafío no es inherente al enfoque STEAM, sino que es una problemática asociada a perspectivas sociales acerca de la educación y el rol de los distintos actores.

Estos hallazgos sugieren la necesidad de fortalecer la formación inicial, asegurando que los futuros maestros desarrollen las habilidades necesarias para diseñar e implementar actividades integradoras, aprovechar los recursos tecnológicos disponibles y establecer vínculos efectivos con la comunidad educativa. Sólo así los estudiantes normalistas podrán afrontar los obstáculos para llevar el enfoque STEAM a las aulas, contribuyendo a una enseñanza de las ciencias más relevante, significativa y acorde a las demandas del siglo XXI.

Otro elemento relevante son los aportes que, de acuerdo con la RAE (2014, p. 4), se definen como “llevar cada cual la parte que corresponde a la sociedad de que es miembro”. En el ámbito educativo, este término se asocia con contribuir a la solución, con mejora o aclaración de los problemas de la educación. En este sentido, la presente subcategoría busca reconocer aquellas actitudes, conocimientos, habilidades o valores que el enfoque STEAM propicie y que contribuyan al desarrollo favorable de los educandos en sus facultades cognitivas, físicas o socioemocionales (véase Figura 5.3).

**Figura 5.3**

*Aportes de STEAM*



*Fuente: Elaboración propia.*

Al analizar el discurso de los docentes en formación, se encuentran presentes diversas aportaciones del enfoque STEAM en el desarrollo de los educandos necesarias para afrontar los retos del mundo globalizado del siglo XXI. Se establece que mediante este enfoque los niños pueden adquirir muchos conocimientos sobre la ciencia, además de habilidades que les ayudan en su vida diaria.

De manera general, los participantes identificaron ocho contribuciones del enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias en la educación primaria: conocimientos científicos, pensamiento crítico, autonomía, resolución de problemas, motivación, habilidades de indagación, tecnológicas y para la vida. En este marco, sus aportes no se limitan al solo desarrollo de conocimientos teóricos propios de las disciplinas que lo conforman, sino que busca el desarrollo integral del estudiantado.

Al comparar las contribuciones con lo establecido por Sánchez (2019) para este tipo de educación, se encuentra que la autonomía, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el conocimiento y uso de la

tecnología, se presentan como competencias STEAM, junto con la colaboración, comunicación, creatividad, innovación, diseño y fabricación de productos. En un sentido similar, Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén (2023) refieren que la educación mediante este enfoque en las ciencias aporta a las áreas ya mencionadas y a otras, tales como conocimiento de las ciencias, interés, motivación, pensamiento lógico y trabajo colaborativo.

Respecto a las habilidades de indagación, Ahn y Choi (citados en Celis y González, 2021), establecen que STEAM contribuye al desarrollo de habilidades de indagación en el estudiantado, estimulando su participación activa y fomentando la cooperación, la experimentación y el trabajo colaborativo, lo que, a su vez, incrementa la motivación y el interés por aprender. Asimismo, estos dichos autores destacan que ayudar a desarrollar habilidades para la vida, con las cuales es posible encontrar soluciones a problemáticas que afectan la realidad del ser humano en una diversidad de circunstancias.

En este sentido, el enfoque STEAM se presenta para los docentes en formación como una perspectiva educativa que ofrece herramientas para el desarrollo integral del alumnado, lo cual los hace capaces de enfrentarse a las demandas y los desafíos de la sociedad actual, a la vez que los forma como ciudadanos responsables dispuestos a contribuir al cambio social y ambiental para la mejora del planeta.

## Conclusiones

A partir de la recopilación y examinación de las experiencias del estudiantado, se encontró que los futuros profesores poseen una perspectiva positiva para la enseñanza de las ciencias desde el enfoque STEAM. Esta apreciación se fundamenta en una visión de que, mediante su trabajo conjunto, se favorece un proceso educativo más dinámico e integral que propicia el aprendizaje significativo del estudiantado en las diversas áreas del conocimiento.

Sin embargo, también se concluye que no se consideran aptos para desempeñar su rol docente. Esta baja autopercepción se encuentra asociada principalmente a factores de su formación inicial que derivan en una falta de conocimiento teórico del enfoque y la incapacidad de realizar una integración disciplinar entre las áreas del conocimiento de ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Esta situación se evidencia en una comprensión ambigua de los términos que definen a un enfoque STEAM que no se encuentran asociados a la manera en que se establece en los planes y programas de estudio vigentes. Asimismo, a pesar de que la mayoría del estudiantado reconoce las características principales como la interdisciplinariedad, no son capaces de llevarlas a la práctica.

De esta manera, se entiende que sin una comprensión profunda de STEAM y sus características, los docentes no pueden diseñar proyectos efectivos que desarrollen habilidades, como el pensamiento crítico y la re-

solución de problemas. Además, la falta de conocimientos teóricos sobre la interdisciplinariedad limita la capacidad de los futuros profesores para fomentar una visión global de los problemas y estimular en el alumnado la percepción de las interacciones entre diversos campos del conocimiento. Esto puede resultar en una educación fragmentada y poco relevante para enfrentar los desafíos complejos del mundo actual.

Esto pone el punto de mira en la formación inicial del profesorado, ya que tanto la experiencia del estudiantado como la malla curricular del plan de estudios 2018, que cursan los participantes de la investigación, muestran un currículo basado en disciplinas que lo que ofrece son los saberes disciplinares necesarios para su dominio, si bien cuenta con asignaturas afines al arte, las matemáticas y la ciencia, no genera una enseñanza interdisciplinar que proporcione a los futuros docentes las bases para su propia práctica.

En este sentido, se concluye que es necesario replantear la manera en que se enseña a los futuros docentes sobre STEAM, para que éstos sean capaces de desarrollar una educación integral desde un enfoque interdisciplinar y transdisciplinar que brinde los saberes de la ciencia y las comunidades dotados de un sentido humano, como establece el propósito de la visión STEAM para México que se plasma en la NEM (SEP, 2023).

Los docentes formados desde la interdisciplinariedad serán profesionales capaces no sólo de dominar los saberes disciplinares de las asignaturas, sino que serán individuos con una visión integral de la educación que, desde su experiencia, reconozcan la importancia de la vinculación de distintos saberes para una enseñanza con sentido. De esta manera, podrán ser aptos para replicar este modelo de enseñanza en las aulas de educación primaria, adaptándolo a las necesidades de sus educandos y su contexto, preparando a las futuras generaciones para un mundo donde el conocimiento de las ciencias no se encuentra aislado, sino integrado en experiencias de la vida diaria de sus comunidades, tal y como lo establece la NEM (SEP, 2023).

En este sentido, los conocimientos adquiridos en este estudio cobran relevancia al permitir comprender cómo los futuros docentes reconocen su experiencia en la práctica con el enfoque STEAM en la enseñanza de las ciencias, así como los conocimientos y las habilidades que éstos requieren, desde su formación inicial, para influir de manera positiva en la educación de las futuras generaciones.

## Referencias

- Aguilera, D. y Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11(7), artículo 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>.
- Camacho-Tamayo, E. y Bernal-Ballén, A. (2023). Elementos teóricos sobre la formación docente en ciencias naturales con enfoque STEAMH. Revisión sistemática. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1598-1618. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4508](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4508).
- Castro, A., Jiménez, R., Medina, J., Chávez, D. y Castrelo, N. (2024). Identificando prácticas de integración disciplinar en áreas STEM en contextos multigrado. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 604-614.
- Celis, D. A., y González, R. A. (agosto de 2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i18.1405>.
- Díaz, V. T., Salazar, I. M. y López, R. E. (2023). STEAM: una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Educare*, 27(2), 73-91. <https://www.revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1916/1785>.
- Díaz, G. L. (2023). Aprendizaje basado en indagación (ABI): una estrategia para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la química. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 27-41. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4378](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4378).
- Galarreta Ugarte, M. C. (2018). Metodología de educación holística y el desarrollo de competencias comunicativas. [Tesis de maestría]. Universidad Tecnológica del Perú, Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1682/Maria20GalarretaTrabajo%20de%20Investigacion%20Maestría:2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Gibbs, G. (2007). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. España: Morata.
- Guerra, M. T. (2012). El currículo oficial de ciencias para la educación básica y sus reformas recientes: retórica y vicisitudes. En F. Flores-Camacho (coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México* (pp. 79-92). México: INNE.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5.ª ed.). México: McGraw Hill.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill Education.

- Labrador, M. J. y Andreu, M. A. (eds.) (2008). Metodologías activas. España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Lastre, K., López, L. D. y Alcázar, C. (2018). Relación entre apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria. *Psicogente*, 21(39), 102-115. <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2825>.
- Ley General de Educación (LGE) (2019). Reformada. Diario Oficial de la Federación, 30 de septiembre de 2019 (México). [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5573858&fecha=30/09/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5573858&fecha=30/09/2019).
- Lizgrace, A., Gutiérrez, M., Stable, A., Núñez, M. C., Maso, R. M. y Rojas, B. (junio de 2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3), 320-327. <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v14n3/ms15314.pdf>.
- López, C. E. (mayo de 2018). La educación holística desde una perspectiva humanista. *Revista Cientific*, 3(8), 301-318. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.8.16.301-318>.
- López, V., Couso, D. y Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(62), artículo 7. <https://doi.org/10.6018/red.410011>.
- Neill, D. A., Quezada, C. y Arce, J. (2018). Investigación cuantitativa y cualitativa. En D. A. Neill y L. Cortez Suárez (coords.), *Procesos y fundamentos de la investigación científica* (pp. 68-87). México: Ediciones UTMACH. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14229/1/Cap.1-Investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>.
- Pineda, D. Y. (enero de 2023). Enfoque STEAM: retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 229-244. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/115/100>.
- Quezada, C., Apolo, N. y Delgado, K. (2018). Investigación científica. En D. A. Neill y L. Cortez Suárez (coords.), *Procesos y fundamentos de la investigación científica* (pp. 12-37). México: Ediciones UTMACH. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14229/1/Cap.1-Investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>.
- Raimundi, M. J., Molina, M. F., Giménez, M. y Minichiello, C. (2014). ¿Qué es un desafío? Estudio cualitativo de su significado subjetivo en adolescentes de Buenos Aires. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 12(2), 521-534. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v12n2/v12n2a02.pdf>.
- Real Academia Española (RAE) (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.ª ed.). España: Espasa.
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura Maker. *Padres y Maestros*, 3(79), 45-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7048347>.

- Santillán-Aguirre, J. P., Santos-Poveda, R. D., Jaramillo-Moyano, E. M. y Cadena-Vaca, V. D. C. (agosto de 2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en educación superior. *Polo del Conocimiento*, 48(5), 467-492. <https://doi.org/10.23857/pc.v518.1599>.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011). Plan de estudios 2011. Educación básica. México: SEP.
- \_\_\_\_\_ (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica. México: SEP.
- \_\_\_\_\_ (2018). Modelo educativo. Escuelas normales. Estrategias de fortalecimiento y transformación. México: SEP. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/333330/libro\\_normales.compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/333330/libro_normales.compressed.pdf).
- \_\_\_\_\_ (2023). Un libro sin recetas para la maestra y el maestro. Fase 3. México: SEP.
- Tandazo-Espinoza, D.M; Herrera-Sarango, C. R; & Calderón-Espinoza, J. V. (2022). Metodologías activas para el aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 1341-1355. DOI: 10.23857/pc.v7i8
- Tardif, M. (2014). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. España: Narcea.
- Villalba, J. V. y Robles, F. J. (2021). «Del árbol al cuadro»: Un proyecto didáctico STEAM para educación primaria. *Educación*, 30(59), 275-293. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202102.014>.
- Villalobos-López, J. A. (2022). Metodologías activas de aprendizaje y la ética educativa. *Revista Docentes 2.0*, 13(2), 47-58. <https://doi.org/10.37843/rted.v13:2.316>.
- Zamorano, T., García, Y. y Reyes, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos. Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*, 41, artículo 7. <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395/1428>.

### **Sobre los autores:**

<sup>1</sup> Profesora investigadora en la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora, México.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6690-510X>

<sup>2</sup> Profesora investigadora en la Benemérita y Centenaria escuela Normal del Estado de Sonora, México.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2428-1491>

<sup>3</sup> Profesor investigador en la Benemérita y Centenaria escuela Normal del Estado de Sonora, México.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8957-3175>

<sup>4</sup> Profesor investigador en la Benemérita y Centenaria escuela Normal del Estado de Sonora, México.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1187-4215>

# iQU4TRO EDITORES

*En colaboración con:*

