



# El aprendizaje STEAM: una práctica inclusiva

## STEAM Learning: an Inclusive practice

Lam-Byrne, Ana Grace<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Colegio Trener, Lima, Perú

**Recibido:** 23 Oct. 2022 | **Aceptado:** 07 Ene. 2023 | **Publicado:** 20 Ene. 2023

**Autor de correspondencia\*:** [anag lamb@yahoo.com](mailto:anag lamb@yahoo.com)

**Como citar este artículo:** 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>

### RESUMEN

El término STEAM hace referencia al estudio y enseñanza de la ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y arte, que considera su aplicación desde el nivel de la educación preescolar hasta los estudios superiores. La finalidad de su metodología se orienta hacia el desarrollo del pensamiento crítico y sistémico, la autogestión y la autoinnovación institucional. La metodología utilizada fue la documental, es decir, fundamentado en una revisión bibliográfica a nivel nacional e internacional sobre el enfoque STEAM, mediante los buscadores especializados: Biblioteca de Concytec, Mendeley, Redalyc y Google Académico. El enfoque STEAM representa para el proceso educativo un valioso aporte para abarcar a los actores principales de la educación, promover competencias, actuaciones en conjunto, de carácter colaborativo, entre docentes y estudiantes de cualquier nivel educativo. Por lo tanto, surge la necesidad de poner el énfasis en la promoción de las ciencias y tecnología a lo largo de toda la cadena educativa sobre la base de la formación de competencias en los niños y jóvenes, así como, la necesidad de implementar en los docentes una amplia competencia en pedagogía y en tecnología, con un pensamiento flexible-creativo e interdisciplinar para plantear el desarrollo de estrategias y configurar ambientes de aprendizaje favorables.

**Palabras clave:** inclusión; resolución de problemas; trabajo colaborativo

### ABSTRACT

The term STEAM refers to the study and teaching of science, technology, engineering, mathematics and art, which considers its application from the level of preschool education to higher education. The purpose of its methodology is oriented towards the development of critical and systemic thinking, self-management and institutional self-innovation. The methodology used was documentary, that is, based on a national and international bibliographic review on the STEAM approach, through specialized search engines: Concytec Library, Mendeley, Redalyc and Google Scholar. The STEAM approach represents a valuable contribution to the educational process to encompass the main actors in education, promote competencies, joint actions, of a collaborative nature, between teachers and students of any educational level. Therefore, there is a need to emphasize the promotion of science and technology throughout the entire educational chain based on the training of skills in children and young people, as well as the need to implement in the teachers a wide competence in pedagogy and technology, with flexible-creative and interdisciplinary thinking to propose the development of strategies and configure favorable learning environments.

**Keywords:** inclusion; problem solving; collaborative work



## 1. INTRODUCCIÓN

La educación y la innovación son cimientos para el futuro, lo cual significa que los conocimientos facilitan la inclusión de las personas en la sociedad, el crecimiento económico está estrechamente relacionado con el avance de la tecnología. En este mundo de cambio constante, el mercado laboral también ha cambiado exigiendo nuevas habilidades, destrezas y conocimientos a las personas que se han venido incorporando a dicho mercado.

Según Torres Citraro (2015), la revolución tecnológica iniciada en los últimos años del siglo XX ha impactado a los diferentes aspectos de la vida, la comunicación, lo social, familiar, lo laboral, la economía con por ejemplo, servicios comunicación más rápidos y eficientes, que han permitido la movilización de las personas, bienes, servicios y capitales, representando la llamada globalización de las economías, permitiendo la interacción constante entre la instituciones, gobiernos y servicios, al mismo tiempo que ha habido demanda de habilidades para acompañar los avances tecnológicos, necesarias para evolución individual, económica y social en el siglo XXI.

Esta revolución tecnológica atendiendo al informe de la UNESCO (2015), demanda cada vez más capacidades de procesamiento de información y otras habilidades cognitivas e interpersonales de alto nivel, adicionales al dominio específico de cada profesión. Al desarrollo de habilidades blandas, se une el procesamiento de información, la capacidad para resolver problemas y la autogestión, planteó CEPAL (2012) de manera que se facilite cambios de patrones de consumo y producción, que garantice la igualdad y un crecimiento sostenido que permita cerrar brechas y generar empleos de calidad. En ese sentido, para Aguinaga-Doig et al. (2018), los modelos educativos deben acoger las propuestas internacionales relacionados con la educación para todas las personas, sin exclusión. Es decir, un modelo educativo que responda a la diversidad para favorecer el desarrollo integral del estudiante.

En la actualidad, no adaptarse a los rápidos cambios tecnológicos podría implicar incluso la pérdida del puesto de trabajo. Los jóvenes de hoy, probablemente no se desenvuelvan en el futuro en los entornos digitales que hoy conocemos. Pero ciertamente deben estar preparados para los cambios, para aprender a crear y usar nuevas herramientas tecnológicas que permitan resolver situaciones del mundo real (Lam Byrne, 2021).

En ese sentido, surge la pregunta ¿qué debería ser educar hoy? Tomé González & Rambla (2001) y Macancela-Coronel et al. (2020) sostienen que el sistema educativo encamina el aprendizaje hacia una formación holística, crítica, participativa, democrática e inclusiva con el fin de fortalecer el desarrollo social, económico y cultural. En atención a lo planteado, se requiere de un sistema educativo que provea a los estudiantes de un ambiente de aprendizaje en el que la variabilidad sea la norma, lejos de ser la excepción (CAST, 2011) que mejore las habilidades del capital humano local, que juntamente con las políticas y decisiones gubernamentales permita las innovaciones en productos y procesos, así como lograr adaptaciones a las condiciones del mercado local. Sobre la base de un sector poblacional con conocimientos suficientes, crecerá la productividad y la competitividad, lo que permitiría asumir el compromiso que tiene la educación como agente educativo de las próximas generaciones.

Por ello, es importante destacar la necesidad de que la educación se convierta en una educación activa, donde la escuela se acerque a cuestiones socialmente significativas vinculando la acción, el conocimiento y los valores, generando estudiantes que relacionen aspectos cognitivos y emocionales del aprendizaje, a través de hacer, reflexionar y sentir (Immordino-Yang & Damasio, 2007). Esta educación integral va más allá de lo cognitivo, coloca a los estudiantes como protagonistas.

Estos cambios requieren de la presencia de una nueva era de la educación, enmarcada en la revolución tecnológica, inmersa en todos los procesos de la vida cotidiana, donde los saberes deben estar interrelacionados desde las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y la matemática. Esta integración de

conocimientos, es lo que actualmente se conoce como enfoque educativo STEAM, que a decir de Satchwell & Loepp (2002) tiene como propósito orientar a los estudiantes hacia la innovación, hacia el pensamiento crítico para ser aplicado en la realidad y en la vida cotidiana, fundamentado en la ciencia de las matemáticas y el conocimiento científico en general.

De allí, que se recomienda a las instituciones educativas desarrollar las nuevas generaciones de estudiantes bajo la metodología STEAM, siglas empleadas para representar el conjunto de ciencias aplicadas, es decir las Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática. Áreas esenciales para la educación, porque permiten desarrollar habilidades en los estudiantes, “asociar el pensamiento lógico con la creatividad”, haciendo más atractivo el estudio de las ciencias para los estudiantes (Meza & Duarte, 2020), generando conocimiento para ser aplicado en un mundo donde la competencia y la capacidad de innovación, están en función del incremento constante de la tecnología. Esto ha posibilitado que este enfoque STEAM haya sido incluido dentro del currículo de varios países del mundo, para el desarrollo de las habilidades y competencias a partir del potencial individual de cada estudiante, al permitir el desarrollo de las inteligencias múltiples, así como la aplicación del diseño universal (Asinc & Alvarado, 2019).

De esta manera, en atención a la importancia adquirida por la metodología STEAM se desarrolla el presente artículo, estructurado en tres aspectos o unidades de análisis, que conducen a la revisión de las bases conceptuales.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada fue la documental, la que constituye un método, a través de sistematizar, recolectar datos sobre el objeto de estudio, indagar, organizar, analizar e interpretar la información o datos en relación a un tema específico; al respecto, Arias-Odón (2012) señala que la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los datos obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. En este caso, la metodología documental para la elaboración de este artículo, estuvo fundamentado en una revisión bibliográfica a nivel nacional e internacional sobre el enfoque STEAM. Se usaron buscadores especializados: Biblioteca de Concytec, Mendeley, Redalyc y Google académico.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. La educación

La Declaración Universal de los Derechos Humanos en el artículo 26.2, contempla que la educación es un derecho fundamental, es decir todos los seres humanos tienen derecho a ella, y como finalidad, busca “el pleno desarrollo de la personalidad humana, el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales, la educación favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos, y promoverá el desarrollo de las actividades, de la movilidad social”, para evitar la pobreza desde la promoción de la igualdad social y que la misma sea equitativa, inclusiva y de calidad (ONU, 2015). En este mismo orden, la UNESCO (2015) expone que la educación constituye el instrumento necesario para la transformación de la sociedad en función de la equidad y que la educación, el conocimiento y el aprendizaje son vitales para la competitividad, de acuerdo a los requerimientos sociales, ya que permite el acceso universal a los códigos de la modernidad; a la creatividad en la innovación científico tecnológica; y a la gestión institucional responsable, de manera que la educación es el resultado de la acumulación de conocimientos, procesos de innovación, igualdad y equidad para los estudiantes.

Es necesario que los docentes conozcan los cambios sociales que se dan en la sociedad, como una forma de potenciar las competencias para la producción del conocimiento; tal como plantean Imbernón Muñoz (1999) donde el diseño educativo debería facilitar el desarrollo de habilidades necesarias en la sociedad, como la selección y el procesamiento de la información, la autonomía, la capacidad para tomar decisiones, el trabajo en grupo y la flexibilidad, los cuales son imprescindibles en las múltiples realidades sociales, pero además, la educación, debe superar el proceso de socialización y de instauración hegemónica de valores que son impuestos por la sociedad y la familia, los cuales influyen en el proceso de interacción, subjetividad e intersubjetividad del docente y los grupos sociales, basados en los conocimientos apropiados desde la cultura dominante. De allí que Gimeno Sacristán et al. (2018) indique que, la educación se entienda como la etapa preparatoria para la sociedad, la vida, el trabajo y para la cultura, por lo que se puede decir que la educación prepara al hombre para participar en el mundo en la medida en que proporciona la cultura que luego será transformada en cultura subjetiva, cultura que va cambiando en función del tiempo y el espacio producto de los cambios sociales, culturales, políticos y educativos que se van dando a largo de una sociedad a otra, marcada por los diferentes siglos vividos, por lo que se puede decir que en este siglo XXI, la educación, tiene un reto importante que consiste en colocar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación al servicio de la transmisión del conocimiento, lo que generará también desarrollo de las competencias.

Así, a nivel mundial la educación actualmente requiere cambios relacionados con el currículo y algunas prácticas pedagógicas de las instituciones públicas y privadas, de educación técnica y universitaria, cambios que van acorde con las problemáticas que vive la sociedad en estos tiempos, tanto a nivel político, educativo, ambiental, cultural, como económico, por lo que se puede decir que el siglo XXI se caracteriza, por ser un mundo lleno de vertiginosas transformaciones, vinculadas a la hiperconectividad y al desarrollo de la tecnología, por lo que se requiere que la educación se desarrolle desde dos ámbitos, el científico y el artístico, sometiéndose a la rigurosidad de los conceptos científicos mediante actividades didácticas interdisciplinarias aplicadas a la realidad social de cada país, que permitan el desarrollo tanto de los docentes como de los estudiantes en los procesos interdisciplinarios para la enseñanza- aprendizaje.

### **3.2. La educación basada en la metodología STEAM**

La metodología STEAM como herramienta pedagógica nació como una política educativa en EEUU, que según Steele & Ashworth (2018) serviría para impulsar el desarrollo de la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas en los estudiantes, con la premisa de que el Arte aportaría la parte crítica en la integración de estas disciplinas, basado en la transdisciplinariedad, interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y de disciplinas cruzadas, que en su conjunto influyen en la parte emocional del sujeto, desarrollando la crítica, autoexpresión y significados transmitido, que pueden mejorar las habilidades de comunicación verbal y no verbal de los estudiantes. En este sentido, autores como Cruz & Díaz (2014), Zambrano Cruz (2017) y Gallego Madrid (2018) consideran la importancia de la metodología STEAM para el desarrollo de una mirada científica y tecnológica.

La metodología de aprendizaje STEAM permite que el proceso enseñanza aprendizaje sea participativo, partiendo de las experiencias del estudiante, donde se busca la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana (Cruz & Díaz, 2014). Ello facilita el desarrollo de estrategias que hagan a los estudiantes capaces de comprender problemas, solucionarlos y generar propuestas (Yakman, 2010; Santillán Aguirre et al., 2019). Adicionalmente, Gallego Madrid (2018) agrega que el enfoque STEAM ha sido fundamental para la innovación y el impulso de la cultura científica, capaz de agrupar en uno solo, el conocimiento científico, tecnológico, ingeniería, artístico y matemático, que permitirá a los estudiantes que lo utilizan, tener un conocimiento holístico del aprendizaje que va a influir en el modo de construcción del mismo, permitiendo el abordaje de problemas, dentro y fuera de contextos educativos. Así mismo, el aprendizaje en proyectos STEAM, conlleva a la formación de los estudiantes en el desarrollo de destrezas para

desenvolverse en la sociedad actual, que requiere de una comunicación, desde la ciencia, el arte, la tecnología y las matemáticas, y además fomenta la cooperación y participación de diferentes actores sociales, inmersos en el proceso educativo (Zambrano Cruz, 2017).

En este sentido, se puede decir, que la interdisciplinariedad propuesta en el modelo STEAM, está representada en la vinculación de la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería, la Matemática y el Arte para la adquisición del conocimiento, ya que el estudiante al pasearse por las áreas de las ciencias y la matemática, desarrolla habilidades, físicas, manuales y mentales creativas, necesarias para resolver situaciones problemáticas, punto importante donde concuerdan las ciencias, con la tecnología y el arte, para que éste, en su vida escolar y diaria, por medio de la experimentación y de diferentes alternativas de aprendizaje de perspectiva holística, lleguen a la resolución de dichos problemas.

Tsupros et al. (2009) sostienen que, al estar fundamentado en el paradigma transdisciplinario, la metodología de aprendizaje STEAM busca la integración de las disciplinas comunes y las no comunes, las cuales apuntan a que los conocimientos científicos sean vistos en forma global desde la diversidad. Es decir, permite la interpretación del universo que influye en cada persona o que está constantemente aprendiendo y adaptándose a los influjos del ambiente y de la realidad social, por lo que la esencia está en la aproximación al conocimiento a través de una visión general de la realidad, bajo este enfoque, se permitirá la diversidad, dinamismo y una mirada desde múltiples perspectivas como eje conductor de las personas (Yakman, 2010). Adicionalmente, desde esta perspectiva, Santillán Aguirre et al. (2019) sostienen que la educación STEAM apunta al desarrollo de habilidades desde procesos de enseñanza y aprendizaje interdisciplinario basado en proyectos, en indagación, en problemas, en investigación y en retos, generando un individuo innovador, un pensador crítico, y capaz de hacer conexiones significativas entre la escuela, su comunidad, el trabajo, tomando en cuenta los problemas del mundo real.

Con base a lo planteado, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias basado en proyectos, parten de la necesidad de promover que los estudiantes aprendan desde las problemáticas que surgen de cada contexto en particular, como medio para resolver problemas, desarrollar competencias y habilidades científicas, así como fomentar el trabajo colaborativo. En tanto la indagación, toma el desarrollo de habilidades que hacen parte de la dinámica científica como formular preguntas, plantear, ejecutar, analizar los resultados, concluir y abrir espacios de discusión y socialización para que los estudiantes construyan progresivamente sus ideas científicas, tal como ha sido señalado por la ONU (2015).

De aquí que para la educación STEAM, el aprendizaje por proyectos y la indagación son esenciales para que el estudiante tenga un acercamiento acertado hacia la alfabetización científica y el desarrollo del pensamiento crítico. Para ese logro, el aprendizaje de los estudiantes debe ser guiado a lo largo del proceso por un docente facilitador, que les permita realizar un proceso de introspección y análisis de las acciones, lo cual promoverá la construcción del conocimiento, desarrollar habilidades propias y emitir razonamientos sobre distintas situaciones.

En tal sentido, Torres-Coronas & Vidal-Blasco (2019) sostienen que la educación bajo proyectos STEAM, como entorno educativo para el proceso de enseñanza, permite que el docente y los estudiantes trabajen bajo una estructura educativa en el que la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y las artes, se respaldan permitiendo un mayor vínculo entre los actores educativos, y a la vez que también mejora el rendimiento académico, pero además, como lo plantean Domínguez Osuna et al. (2019), puede funcionar como un amplio hilo conductor que permite tratar temas como de interés social y cultural. Los que se pueden utilizar en todos los niveles y modalidades de la educación, permitiendo el desarrollo de competencias, hábitos y actitudes en el marco de los conocimientos específicos hacia la participación activa y sostenible en la sociedad.

De acuerdo con lo planteado, con la educación STEAM el interés personal se convierte en motor y guía del conocimiento, como elemento esencial para la exploración de las soluciones a los problemas desde la experimentación colaborativa, por lo tanto, se pretende que este enfoque represente una alternativa innovadora y válida para la educación, tomando su fundamento pedagógico en la interdisciplinariedad y la investigación de los conocimientos.

### **3.3. ¿Cómo el enfoque STEAM favorece la educación inclusiva?**

El Diseño Universal para el Aprendizaje alienta a los docentes a diseñar sesiones que sean flexibles, en los que los estudiantes puedan personalizar el ritmo de sus avances. En ese sentido, Tomar & Garg (2021) sostienen que el éxito de la educación inclusiva ocurre cuando la diversidad es bienvenida y recibida a través de retos cognitivos, académicos, sociales y emocionales con una apropiada diferenciación. De manera que se permita al estudiante “progresar desde el nivel en el que se encuentran y no desde dónde se supone que deberían estar (CAST, 2011).

Hay diferentes propuestas para motivar el trabajo de manera que “todos” puedan aprender. Una de ellas es a través del trabajo colaborativo. El cual constituye una estrategia de aprendizaje efectiva al fomentar relaciones de interdependencia positivas, en el que cada uno de los integrantes del grupo pone en práctica sus habilidades, para lograr el progreso del grupo (Muñoz-Martínez et al., 2021). En general, a través de aprendizaje STEAM se busca promover la creación de diseños flexibles que tomen en cuenta las múltiples vías por la que los estudiantes comprenden la información, que respete la zona de aprendizaje, de forma que cada estudiante pueda personalizar el trabajo y avanzar a su propio ritmo.

Un punto importante para conectarse con el aprendizaje, es la motivación. En ese sentido Muñoz-Martínez et al. (2021) sostienen que, a través de la metodología STEAM se promueve la construcción del aprendizaje a partir de contextos reales, donde los estudiantes trabajan de forma colaborativa en la elaboración de un producto, se reduce la carga cognoscitiva extrínseca (Schunk, 2012) y fortalece el sentido de pertenencia por el cual cada integrante del grupo siente responsable por el producto final.

### **3.4. Las teorías que fundamentan el enfoque STEAM**

La base fundamental del enfoque STEAM es el Constructivismo, corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna y es dependiente de la información que obtiene la persona, así como la forma en que se relaciona con su entorno, en este sentido Bandura, Bruner, Ausubel, Piaget, y Vigotsky señalados por Díaz-Barriga & Hernández Rojas (2002) explican que el constructivismo es el modelo que sostiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, es una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores, sociales y afectivos. Por lo tanto, el constructivismo plantea que el conocimiento no es una mera copia de la realidad, sino que pasa por la realidad subjetiva, es ahora una construcción del ser humano, y esta construcción se basa en los esquemas que los estudiantes ya poseen, denominados conocimientos previos, es decir, con los esquemas que el sujeto construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Vielma Vielma & Salas (2000) sostiene que, los teóricos constructivistas que más han influido en la orientación del aprendizaje individual por tratar dimensiones sociales y colaborativas en el aprender, basados en el constructivismo social han sido Piaget, Bruner y Vygotsky, y según estos autores, la educación y la teoría del aprendizaje, representan la forma en que el ser humano aprende bajo la influencia de la situación social y la comunidad de quien aprende. De allí que Vygotsky (1997) estudie la zona de desarrollo próximo, que juntamente con Bruner (1988) expone la importancia de la interacción entre los educadores y los alumnos para lograr un aprendizaje óptimo. En esa dinámica, los educadores generan espacios de reflexión y actividades que llevarán a los estudiantes a crear nuevo conocimiento, a crear su propia verdad

del problema, ello también en la interacción con los otros. La teoría, resalta la relevancia de la cultura y el contexto para el entendimiento de lo que está sucediendo en la sociedad y para construir conocimiento basado en este entendimiento. El ser humano construirá el pensamiento, por ende, de su inteligencia, a partir de las interacciones sociales y educativas. En este contexto, la labor del educador será guiarlos a seleccionar el tipo de actividades más adecuadas con esta actividad se pretende que las estructuras mentales se perpetúen y pasen de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo.

Adicionalmente, la metodología STEAM, requiere sustento del modelo interdisciplinar, que según Pastor Sánchez (2018) se refiere al aprendizaje estructurado conformado para varias disciplinas, dándole importancia a la transferencia de contenidos entre las materias, de forma tal, que este carácter interdisciplinar del enfoque STEAM permite la resolución de los problemas mediante la integración de las diferentes áreas del conocimiento, tomando en cuenta la interdisciplinariedad de los diferentes problemas de la realidad social. Este carácter interdisciplinar del enfoque STEAM conlleva a señalar que existen otras teorías que la complementan, como la teoría holística, las teorías modernas y la teoría de la alfabetización funcional (Arias-Odón, 2012). La teoría holística, como fundamento de la metodología STEAM según Pelejero-de-Juan (2018), persigue como objetivo esencial la formación del individuo en el pensamiento complejo, como forma de compensar las insuficiencias de la escuela tradicional, centrado en el proceso de enseñanza aprendizaje y en las necesidades de los actores sociales educativos.

Por su parte, Ruiz Vicente (2017) sostiene que la metodología STEAM, también tiene su fundamentación teórica en las teorías modernas del aprendizaje utilizadas en la educación interdisciplinar como son las teorías de aprendizaje por descubrimiento de Bruner, el aprendizaje humanista de Rogers, la taxonomía de Bloom, el aprendizaje instruccional desarrollado por Gagné, Wager, Golas y Keller, cada una estableciendo un enfoque diferente sobre el aprendizaje, sin embargo todas destacan la importancia de proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje basadas en pensar y descubrir la realidad y sus diferentes configuraciones. Igualmente, Ruiz Vicente (2017) refiere que en la metodología STEAM, también está presente la teoría de la alfabetización funcional, que se basa en el aprendizaje interdisciplinario, y tiene como finalidad lograr la alfabetización funcional de los individuos que les permitan aprender, adaptarse al entorno social y a sus cambios, promoviendo el aprender a aprender, a transformar e intervenir la realidad social por parte de los estudiantes, quienes deben desarrollar habilidades para conectar, aplicar y relacionar integralmente todas las disciplinas del conocimiento que promueve la metodología STEAM. Así mismo, Saiz-Mendiguren (2019) destaca que la teoría interactiva inmersa en la metodología STEAM, permite que los estudiantes construyan en forma conjunta talentos y competencias mediante acuerdos, establecer metas en forma consensuada. Otra teoría que se encuentra enmarcada en el educación STEAM es el aprendizaje basado en proyectos, Ruiz Vicente (2017) expresa que es una teoría privilegiada en la obtención de los objetivos de la metodología STEAM, donde se establece un reto o pregunta inicial, para construir un producto final, desde el aprendizaje mediante tareas que se realizan para crearlo, este aprendizaje por proyecto guarda relación con el aprendizaje basado en problemas, donde el estudiante encuentra un problema no estructurado, lo identifica, lo investiga y le da una solución viable. Hay considerar que ambos aprendizajes se valen de la cooperación para la resolución de la problemática, satisfacción de necesidades y construcción del conocimiento.

#### 4. CONCLUSIONES

En la actualidad, se requiere revisar las demandas que los retos del porvenir están planteando a la educación, ante lo cual surge la necesidad de poner el énfasis en la promoción de las ciencias y tecnología a lo largo de toda la cadena educativa sobre la base de la formación de competencias que permitan a los niños y jóvenes desarrollar capacidades para solucionar problemas de cualquier naturaleza, formar

equipos multidisciplinares, tomar decisiones y participar en la transformación del contexto social, donde hace vida.

Queda claro que la metodología STEAM permitirá al mismo tiempo a los docentes fortalecer la calidad y colaborar en la construcción de la educación e impulsar un aprendizaje basado en la indagación, en la formación en valores y competencias, el pensamiento crítico y creativo, la comunicación, el trabajo en equipo y con diferenciación que permita a los estudiantes lograr los objetivos planteados respetando su propio ritmo de aprendizaje. En este sentido, el papel del docente es fundamental para la implementación de cualquier tecnología, siendo necesaria una amplia competencia en pedagogía y en tecnología, además, debe contar con un pensamiento flexible-creativo e interdisciplinar para plantear el desarrollo de estrategias y configurar ambientes de aprendizaje favorables.

En definitiva, se demuestra la necesidad de introducir la enseñanza de ciencias, matemáticas, tecnología y arte basado en principios de metodologías activas y el trabajo colaborativo, por lo cual, se hace necesario, buscar la cooperación articulada con el currículo educativo, que permita una educación inclusiva, el desarrollo de competencias basadas en la indagación, investigación, resolución de problemas y en la investigación. Para su ejecución y aplicación se requiere del desarrollo de conocimientos en las ciencias y el arte, la transdisciplinariedad y el pensamiento holístico, crítico, reflexivo ya que estos elementos son fundamentales para que todos los estudiantes se desenvuelvan en el mundo, a partir del desarrollo de competencias de colaboración y comunicación, por lo tanto el desarrollo de un currículo basado en el enfoque STEAM, se convierte en una herramienta de reflexión, de integración y de resignificación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## FINANCIAMIENTO

Ninguno.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición: Lam-Byrne, A. G.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguinaga-Doig, S., Velazquez-Tejeda, M. E., & Rimari-Arias, M. (2018). Modelo contextualizado de inclusión educativa. *Revista Educación*, 109–126. <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.23885>
- Arias-Odón, F. (2012). *El proyecto de investigación* (6th ed.). Editorial Episteme.
- Asinc, E., & Alvarado, B. (2019). *STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales*. 5to Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador. Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestas.
- Bruner, J. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación* (1st ed.). Morata.
- CAST. (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield. Center for Applied Special Technology.
- CEPAL. (2012). *Cambio estructural para la igualdad: una visión integrada del desarrollo*. Trigésimo cuarto

*período de sesiones de la CEPAL*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.  
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/3078-cambio-estructural-la-igualdad-vision-integrada-desarrollo-trigesimo-cuarto>

- Cruz, J., & Díaz, M. (2014). *Investigar en psicodidáctica: una realidad en auge*. *Psikodidaktikako ikerketa gorabidean* (1st ed.). Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua.
- Díaz-Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo (Una interpretación constructivista)* (1st ed.). Mc Graw-Hill.
- Domínguez Osuna, P., Oliveros Ruiz, M., Coronado Ortega, M., & Valdez Salas, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80), 15–32. <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-80/Retos-de-ingenieria-enfoque-educativo.pdf>
- Gallego Madrid, D. (2018). *Caracterización de Programas de Educación con enfoque STEAM Science, Technology, Enginnering, Arts and Mathematics-, que fomentan la cultura científica y de la innovación en las comunidades educativas de la ciudad de Medellín* [Universitat Politècnica de València]. <http://hdl.handle.net/10251/116370>
- Gimeno Sacristán, J., Subirats, M., Carbonell Sebarroja, J., Rodríguez Martínez, C., Álvarez Méndez, J. M., & Adell, J. (2018). *Cambiar los contenidos, cambiar la educación* (1st ed.). Morata.
- Imbernón Muñoz, F. (1999). *La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato* (1st ed.). Graó.
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education. *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 3–10. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00004.x>
- Lam Byrne, A. (2021). *Ejemplo de metodología STEAM en el desarrollo de competencias matemáticas*. II Congreso Internacional Lima STEAM 2021.
- Macancela-Coronel, G. F., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Comprensión del aprendizaje interdisciplinar desde la educación STEM. *EPISTEME KOINONIA*, 3(1), 117. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i1.995>
- Meza, H., & Duarte, E. (2020). *La metodología STEAM en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas*. II Congreso Internacional de Educación: UNA nueva mirada en la mediación pedagógica.
- Muñoz-Martínez, Y., Gárate-Vergara, F., & Marambio-Carrasco, C. (2021). Training and Support for Inclusive Practices: Transformation from Cooperation in Teaching and Learning. *Sustainability*, 13(5), 2583. <https://doi.org/10.3390/su13052583>
- ONU. (2015). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Naciones Unidas. [https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR\\_booklet\\_SP\\_web.pdf](https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf)
- Pastor Sánchez, I. (2018). *Metodología STEM a través de la percepción docente* [Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/30952>
- Pelejero-de-Juan, M. (2018). *Educación STEM, ABP y aprendizaje cooperativo en Tecnología en 2º ESO* [Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6838>
- Ruiz Vicente, F. A. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa* [Universidad CEU Cardenal Herrera]. <http://hdl.handle.net/10637/8739>

- Saiz-Mendiguren, F. J. (2019). *Metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) aplicada a la óptica geométrica de la asignatura de Física de 2º Bachillerato* [Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/8768>
- Santillán Aguirre, J. P., Cadena Vaca, V. del C., & Cadena Vaca, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 212–227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4..847>
- Satchwell, R. E., & Loepp, F. L. (2002). Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School. *Journal of Industrial Teacher Education*, 39(3). <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v39n3/satchwell.html>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje: una perspectiva educativa* (6th ed.). Editorial Pearson.
- Steele, A., & Ashworth, E. L. (2018). Emotionality and STEAM Integrations in Teacher Education. *Journal of Teaching and Learning*, 11(2), 11–25. <https://doi.org/10.22329/jtl.v11i2.5058>
- Tomar, G., & Garg, V. (2021). Making STEAM Accessible for Inclusive Classroom. *Global Journal of Enterprise Information System*, 12(4), 94–101. <https://www.gjeis.com/index.php/GJEIS/article/view/605>
- Tomé González, A., & Rambla, X. (2001). *Contra el sexismo: coeducación y democracia en la escuela* (1st ed.). Síntesis.
- Torres-Coronas, T., & Vidal-Blasco, M. A. (2019). La importancia del control conductual percibido como elemento determinante de la intención emprendedora entre los estudiantes universitarios. *Universidad & Empresa*, 21(37), 108. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.6522>
- Torres Citraro, L. (2015). Educación e innovación: pilares del desarrollo. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 20, 85. <https://doi.org/10.18601/16571959.n20.05>
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.
- UNESCO. (2015). *Foro Mundial sobre la Educación 2015, Incheon, República de Corea, 19-22 de mayo de 2015: programa*. Foro Mundial sobre la Educación, Incheon, Korea R, 2015. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233245\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233245_spa)
- Vielma Vielma, E., & Salas, M. L. (2000). Aportes de las Teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus Posiciones en Relación con el Desarrollo. *Educere*, 4(9). <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/educere/article/view/13050>
- Vygotsky, L. (1997). *Educational Psychology* (1st ed.). St. Lucie Press.
- Yakman, G. (2010). *What is the point of STEAM?—A Brief Overview*. STEAM Education.
- Zambrano Cruz, K. J. (2017). Fortalecimiento de las matemáticas a través de las STEAM en la Tecnoacademia de Neiva. *Revista Ciencias Humanas*, 14(1). <http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/CienciasHumanas/article/view/3796>