



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v8i15.0460>

METODOLOGÍA STEAM: APLICACIONES EN EDUCACIÓN SUPERIOR

STEAM METHODOLOGY: APPLICATIONS IN HIGHER EDUCATION

Ormaza-Cevallos Miguel Giancarlo ¹; Lozano-Jaramillo Gustavo Alberto ²;
Pico-Macías Malena Elizabeth ³

¹ Docente investigador de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Portoviejo, Ecuador.
Correo: miguel.ormaza@utm.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2942-7801>

² Docente investigador de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Portoviejo, Ecuador.
Correo: gustavo.lozano@utm.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7963-1013>

³ Docente investigadora de la Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.
Correo: malena.pico@utm.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4221-208X>

Resumen

STEAM es una metodología innovadora que está siendo muy aplicada en la educación superior para fomentar los aprendizajes colaborativos del estudiantado. Este estudio realiza una descripción de las aplicaciones de este método en la enseñanza universitaria, para lo cual se realizó la revisión de 35 fuentes de información con un 98% de actualidad, que permitieron fundamentar el objeto de estudio. STEAM es el acrónimo del inglés que significa ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática, se vale de herramientas y recursos digitales como las plataformas Moodle, Blackboard y Classroom, los sistemas MOOC y SPOC, elementos como Arduino, Minecraft y 3d Slash, métodos como el Aprendizaje basado en proyectos ABP, que además promueven la creatividad, los conocimientos y la innovación en los alumnos. Se concluye en que una de las aplicaciones más efectivas de STEAM en la educación superior es a través de proyectos multidisciplinarios integradores en que docentes y alumnos puedan incorporar nuevas competencias durante el semestre de estudio.

Palabras claves: educación superior, estudiantado, metodología, profesorado, universidades.

Abstract

STEAM is an innovative methodology that is being widely applied in higher education to promote collaborative learning among students. This study makes a description of the applications of this method in university education, for which a review of 35 sources of information with a 98% of actuality was carried out, which allowed to base the object of study. STEAM is the acronym for science, technology, engineering, art and mathematics, it uses digital tools and resources such as Moodle, Blackboard and Classroom platforms, MOOC and SPOC systems, elements such as Arduino, Minecraft and 3D Slash, methods such as PBL project-based learning, which also promote creativity, knowledge and innovation in students. It is concluded that one of the most effective applications of STEAM in higher education is through integrative multidisciplinary projects in which teachers and students can incorporate new skills during the semester of study.

Keywords: higher education, students, methodology, faculty, universities.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 11 de abril de 2024.

Fecha de aceptación: 28 de junio de 2024.

Fecha de publicación: 10 de julio de 2024.



1. Introducción

La metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) educativa enfatiza en la aplicación de la resolución de problemas en el mundo real. Se concentran en la solución de problemas y en la valía del proceso de diseño, al tiempo que fomentan el pensamiento crítico. La implementación de la metodología puede aportar numerosos beneficios a los universitarios. Por un lado, invita a indagar, reflexionar, observar y ser críticos; posibilita conocer mejor a los alumnos al trabajar de manera activa y en grupos reducidos. Por otro lado, desarrolla, permite y mejora la comprensión de lo cotidiano, de lo que nos rodea; de esta forma se aumenta la curiosidad, la motivación y el interés del alumnado. (Cajal, 2023)

De manera interdisciplinar fomenta y potencia el contacto directo del estudiante con el proceso metodológico de diseño y resolución de problemas, partiendo de lo que se denomina un enfoque de formación por competencias, utilizado de manera extensiva por los nuevos planes de estudio del Espacio Europeo de Educación Superior al

pretender y ayudar en la formación del denominado "aprender a aprender" por parte del estudiante, al mismo tiempo que conduce a unos resultados y rendimiento no diferencial, de localización geográfica y vinculación muy baja con los actuales panoramas profesionales emergentes y cambiantes a nivel de los diferentes perfiles profesionales que deben ser truncados en un futuro; razones que conducen a la necesidad de incluir metodologías de aprendizaje activo e inductivas como el método STEAM. (Díaz et al., 2023)

A nivel de la educación superior, STEAM promueve un estilo de aprendizaje altamente centrado en el estudiante, activo, relacional y aplicado de los conocimientos, con el objetivo de aprender a aprender, identificar problemas (modo a nivel formativo de plantearse preguntas), transferir conocimientos y aplicar habilidades y técnicas adquiridas en el grado, mejorar la calidad de la enseñanza y de construir un perfil profesional competente y diferenciado, el enfoque de formación profesional basado en competencias (tecnológicas, instrumentales, personales,



interpersonales y sistémicas), al planteamiento que promueve esta metodología. (Tomalá, 2024)

En tal contexto, es preciso reflexionar sobre una cuestión particular: ¿Cuáles son las aplicaciones de la metodología STEAM en la educación superior?, por cuanto, este trabajo de investigación describe las aplicaciones de la metodología STEAM en la Educación Superior.

2. Metodología

Se aplicó el enfoque cualitativo, diseño no experimental de nivel descriptivo, mediante la revisión documental de varias fuentes de información secundaria del tipo libros, artículos científicos y tesis de grado y posgrado, que sirvieron para fundamentar el objeto de estudio. Se consultaron un total de 35 trabajos, con un 98% de actualidad correspondiente a los últimos cinco años.

3. Resultados y discusión

Orígenes y fundamentos de STEAM

STEAM es la aplicación multimodal de las estrategias educativas que las diferentes disciplinas emplean para transmitir conocimientos en los niveles superiores del sistema educativo. Las cinco letras de la sigla remiten a la contribución de Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics; en la generación de conocimientos y aplicaciones destinadas a la resolución de problemáticas complejas asociadas al desarrollo social. La metodología STEAM es parte de las corrientes filosóficas del postconstructivismo, de la transdisciplinariedad y del constructivismo de la complejidad (visión de campo unificado); y de las nuevas estrategias pedagógicas diseñadas a tal fin. (Ruiz, 2020)

En particular STEAM se sitúa entre las denominadas estrategias educativas del enfoque de transdisciplinariedad disciplinar, que busca potenciar las disciplinas convocadas al tratamiento de la problemática a abordar a través de metodologías de trabajo en equipo, de creatividad, de investigación y

otras habilidades cognitivas. La confluencia entre Arte y Ciencia sobre rutas convergentes de sensibilidad y reflexión, ofreció a la ciencia racionalista posibilidades metafóricas y discursivas que contribuyeron a la aproximación a nuevos aspectos del pensamiento humano. (Saborío y García, 2021)

Componentes de la Metodología STEAM

Los componentes de la metodología STEAM implican tener una fuerte visión del progreso y la transformación de un país, un modelo de enseñanza y aprendizaje centrados en el desarrollo de competencias más próximas al entorno profesional y humano, y mayores sinergias externas entre la universidad y sus entornos inmediatos: administración, empresas, sociedad, que provocarán una transformación en la mentalidad de nuestros ciudadanos, futuros estudiantes, donde los valores de la creatividad, la innovación, el espíritu emprendedor, el saber hacer, estén cada vez más presentes. (Quishpe et al., 2023)

El auge de las nuevas tecnologías ha transformado las sociedades,

provocando cambios en ámbitos tan diversos como el ocio, el trabajo y la cultura y, a su vez, en estos nuevos contextos, han ido surgiendo nuevas necesidades formativas que la educación no puede obviar. El nuevo escenario que presenta el método STEAM permite una enseñanza pluridisciplinar dotada de mayor libertad; el papel del docente ya no es el del eslabón transmisor de información, sino el de acicate hacia el autoaprendizaje. Dicha metodología persigue fines formativos de máxima relevancia: adquisición de competencias y progreso hacia un aprendizaje autónomo y en continua actualización. (Cuervo et al., 2024)

En tanto, educar en las cinco destrezas: Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas contribuye en la formación y fomento de nuevos profesionales con pensamiento crítico y creativo, así como en desarrollar la competencia científica, tecnológica y matemática orientada a facilitar el aprendizaje experimentado por el sujeto, promoviendo la creatividad y la innovación en el ámbito STEAM. (Imperiale et al., 2024)



Ciencia

La ciencia en STEAM significa que para lograr el aprendizaje de las ciencias se necesita alcanzar competencia científica, bajo el desarrollo de habilidades en la generación de experimentos (Michuy et al., 2023)

Tecnología

En el campo educativo, se concibe como la aplicación eficaz e inteligente de los recursos para llevar a cabo eficientemente los diversos procesos de enseñanza y de aprendizaje, siendo capaz de multiplicar los logros de quienes se valen de ellas (teoría conductista), o, más adelante se afirma que deben estar orientadas a provocar entusiasmo, a interesar a los alumnos por el objeto de estudio, a sustituir las situaciones reales por otras artificiales, a convertir la labor docente en una actividad prácticamente perfecta; en fin, la tecnología debía ahorrar al maestro una ingente labor (Carmona et al., 2022)

Ingeniería

La Ingeniería es por esencia práctica; se caracteriza por su

formación cuantitativo-cualitativa referida a la producción y manejo del recurso energético y la resolución de problemas a través del Diseño, Operación, Mantenimiento de sistemas productivos de bienes y servicios (Castro, 2022).

Los ingenieros son, por costumbre, profesionales habituados a resolución de problemas numéricos, gráficos, matemáticos, físicos, y químicos con el fin de fabricar, construir, innovar, desarrollar, diseñar, hacer, administrar convirtiendo sus habilidades específicas en decisiones tácticas que siempre son tomadas por un ingeniero de diseños, planes, métodos, procedimientos y sistemas; las cuales las apoyan con herramientas tecnológicas inspiradas en la aplicabilidad de la mecánica activa, la construcción de objetos virtuales innovadores que evocan en los estudiantes una suerte de activación y aplicación involuntaria del pensamiento teórico, analítico y práctico; con la finalidad de explicitar sus juicios en acciones profesionales. (García, 2020)

Arte

Existen varias disertaciones que apuntan a explicar el carácter y la cualidad del arte, según Cali (1996) citado por Cajas et al. (2022) propone como esencia del arte la capacidad para desarrollar procesos de subjetivación en la suma individual de las percepciones captadas. En este contexto, el actor adquiere mayor valor y conocimiento de su propio sujeto, influenciando psicológica, cultural y socialmente al espectador. A través del arte, el hombre construye mundos simbólicos que dan lugar a nuevas realidades, es decir, el arte anticipa creaciones. Frente a la enseñanza de las artes, la escuela actual debe aprovechar el saber de artistas y artesanos; que se produzca un doble movimiento: el paso de los artistas de su lugar de trabajo al aula y, por otra parte, de los alumnos a estos espacios fuera de la escuela, tomando como campo de trabajo las empresas, el entorno social, etc. (García et al., 2023)

Matemáticas

Los conocimientos matemáticos constituyen una gran parte del robusto pilar encontrado, por cuanto,

el grado de cómo se dominan dichos conocimientos juega un papel vital al momento de la formación integral del estudiante, es decir, se busca que el estudiante sea capaz de comprender, aplicar, analizar y ahondar en el mundo de los números con la facilidad suficiente. A lo largo de la carrera, esta competencia aumenta y se flexibiliza. Se busca que, conforme el estudiante avanza, estos conocimientos matemáticos le sean útiles para poder resolver problemas de forma rápida y efectiva vinculados a su carrera profesional. En el ámbito de la enseñanza matemática, se nota cómo este campo adquiere ventaja al ser enseñado de manera tradicional. (Domínguez et al., 2019)

Importancia de la Metodología STEAM en la Educación Superior

En el ámbito de la educación superior, la metodología STEAM le aporta un nuevo enfoque a la resolución de problemas a los estudiantes. Esta metodología trabaja con todos y cada uno de los campos multidisciplinarios, contribuyendo a sus avances. Debido a que, en la actualidad, los jóvenes están expuestos a un mundo tecnológico, descubren habilidades



interpersonales y una actitud solidaria a través de sus propias fórmulas regulares. Para adquirir habilidades complejas como la colaboración o el razonamiento crítico, siempre es necesario la práctica en escenarios donde el bagaje tecnológico sea necesario, así como poder innovar con el enunciado de la innovadora metodología STEAM. (Lam-Byrne, 2023)

La metodología STEAM fomenta al alumnado a identificar problemas y actuar para modificar el entorno en función de sus diagnósticos. Este cambio hacia el protagonismo del hecho formativo capacita a los alumnos y los concientiza en su entorno. Facilita un aprendizaje coherente y significativo, lo cual promueve la actitud activa de los alumnos, impulsa un pensamiento crítico y creativo, desarrolla hábitos inter y transdisciplinares, acentúa la curiosidad y la capacidad de comprensión del mundo y su entorno, y fomenta la investigación. (Greca et al., 2021)

El alumnado adquiere numerosas competencias y habilidades a través de esta metodología, tales como: competencia matemática, científica,

de tecnología y competencias básicas en ciencia y tecnología. También se fomenta su creatividad y competencia social y ciudadana, la competencia en el tratamiento de información y competencia digital, y la competencia de aprender a aprender. (Ruiz, 2017)

Principios Pedagógicos de la Metodología STEAM

El modelo STEAM, en su esencia, está basado en ciertos principios pedagógicos, muchos de los cuales refuerzan las conocidas bases de los métodos de aprendizaje activo, como son la resolución de problemas, la experimentación, así como también incluir y fomentar la creatividad. Este modelo de formación supone un cambio en la enseñanza actual, en donde el profesorado pasará de ser instructor a ser un facilitador y orientador del aprendizaje de sus estudiantes en un ambiente de trabajo cooperativo. (Álvarez y Pinedo, 2023)

La metodología STEAM favorece el desarrollo de determinadas capacidades relacionadas con los objetivos concretos de las asignaturas o áreas. Los conocimientos teóricos se empapan

de un carácter práctico, aplicado, visual y experimental, utilizando metodologías activas y participativas que fomentan la autonomía y preparan al alumnado para enfrentarse a un futuro personal y profesional muy competitivo, que requiere de una formación en valores de creatividad, iniciativa, toma de decisiones y habilidades interpersonales, además de la especialización en cada campo. (Mendoza et al., 2023)

En este contexto, el aprendizaje pasa a ser más significativo, emocionante, motivador y lúdico, y el alumnado puede asumir de forma más sencilla e indirecta contenidos escolares y experiencias. En resumen, se potencian actitudes positivas hacia la formación y se desarrolla el proceso total el rendimiento máximo y más satisfactorio a nivel personal. (Dublas, 2022)

Beneficios para el aprendizaje

La metodología STEAM supone una inmersión en la tecnología y la ciencia de las disciplinas que componen la estrategia, dejando clara la influencia positiva de la aplicación de esta metodología en el

aprendizaje de los estudiantes. El simple hecho de investigar y comprender la propuesta supone un beneficio en la adquisición de conocimientos y habilidades en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los beneficios que se relacionan con la educación se centran en la capacidad de resolución de problemas adquirida, el aprendizaje interdisciplinar, la adquisición de conocimientos formales sobre tareas que nunca han sido explicadas a nivel preuniversitario y el desarrollo de sesiones prácticas para un tipo oficinas de aprendizaje considerado más eficiente. (Cajas y Gómez, 2022)

El docente diseña el entorno y define cómo será el proceso de aprendizaje, pero es el alumno el que puede interactuar dentro del entorno, favoreciendo la libertad, autonomía, responsabilidad y creatividad del estudiante. Diferentes investigaciones han expuesto los principales beneficios que puede obtener un estudiante con la aplicación de la metodología de proyectos. El trabajo en equipo permite desarrollar competencias transversales, al sumarse distintos



perfiles, y fomenta las relaciones interpersonales. Además, la utilización simultánea de conocimientos y herramientas les obliga a auto-aprendizaje, busca constructivas respuestas a sus dudas, establece expectativas basadas en acuerdos y reflexiona sobre si su producto satisface sus expectativas o no. (Cuervo y Pérez, 2024)

Implementación de STEAM en la Educación Superior

Los docentes se identifican como facilitadores del aprendizaje. Los estudiantes toman un papel más activo, que se fomenta mediante el brainstorming, la colaboración entre iguales, la creación de equipos de trabajo, etc. Así como en el desarrollo de un mismo proyecto, cada estudiante puede detenerse en los aspectos que requiera su formación. STEAM posibilita que elaboren un mismo proyecto alineado con las necesidades y expectativas de la sociedad actual. El estudiante interactúa con el entorno social y laboral, resolviendo problemas ante la necesidad de formación de profesionales más aplicados que puedan impulsar la innovación empresarial. Y todo ello

se incluyen los propósitos del emprendimiento, generan oportunidades de desarrollo y crecimiento y toma de decisiones para y por el futuro. (González y Abarca, 2020)

En la formación superior, más concretamente en la especialidad denominada máster en formación del profesorado, los alumnos son llevados de la mano a abordar proyectos STEAM con estudiantes de cursos previos, para que adquieran la destreza necesaria para aplicar los conocimientos que van adquiriendo de todas las especialidades consideradas: enseñanza de disciplinas de la especialidad que desea obtener el aprendizaje, Metodologías Activas de Enseñanza y Aprendizaje (MAEA), conocimiento de las reglas de pronunciación y sus excepciones en inglés, habilidades digitales como realidad virtual o aumentada, programas de edición fotográfica, design thinking, etc. (Aguirre et al., 2020)

Recursos y herramientas digitales STEAM

Tales como los vídeos tutoriales que proliferan en portales como

YouTube, la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos es especialmente indicada para la enseñanza virtual, siendo especialmente reseñable el uso de sistemas MOOC (Massive Open Online Course), o SPOC (Small Private Online Course), en los que cada profesor decide el acceso a un número limitado de alumnos, apostando así por la calidad de respuesta del profesor frente a la excesiva masificación de los entornos MOOC. (Martínez, 2024)

Así también, la ventaja que tiene el uso de las plataformas LMS (Learning Management System) en la docencia universitaria, de las cuales, la plataforma Moodle es el LMS y la plataforma educativa de enseñanza virtual más ampliamente utilizada por la mayoría de las universidades con modalidad no presencial. De instalación sencilla, tiene un motor de actividades flexible y potente, contiene plugins que permiten ampliabilidad y adaptabilidad, y la cartera de usuarios que garantiza la calidad en su desarrollo. También es un punto a favor la cantidad de recursos y servicios en la red en torno a ella, desde foros como moodle.org hasta

empresas proveedoras de recursos para la plataforma. Moodle es muy sencillo en lo que se refiere a su manejo para los profesores, que encontrarán con facilidad las herramientas básicas para elaborar y publicar sus cursos. (García y Quintero, 2023)

Otra plataforma muy utilizada en la educación superior es Blackboard, cuya aplicación en el aula permite proporcionar a los docentes las herramientas necesarias para crear espacios de aprendizaje. Se trata de un entorno de aprendizaje basado en la Web que aúna un amplio abanico de herramientas educativas con una arquitectura abierta para ofrecer a los profesores una plataforma flexible en la que pueden trabajar con colegas de su campo, o desarrollar materiales y cursos, y comunicarse con los estudiantes de todas las facultades. Su capacidad para manejar sistemas de gestión de aprendizaje, el grado de acceso y optimización para dispositivos móviles mediante la aplicación Blackboard Mobile Learn, la hacen perfecta a la adaptación para la educación universitaria, y la confianza que genera entre los usuarios. (Cedeño et al., 2023)



Entre las herramientas digitales que se utilizan mucho en STEAM se encuentran la encuesta y cuestionarios y, el Google Classroom. La encuesta y cuestionarios son fundamentales para el proceso de aprendizaje y la comprobación de conocimientos sobre lo que se ha trabajado. Existen plataformas donde el docente puede generar mapas conceptuales interactivos con nubes de palabras, así como actividades de ordenamiento, completar e interpretar gráficos, entre otros. (Amaya et al., 2023)

Hoy en día existe una variedad de herramientas y plataformas virtuales que ofrecen al docente la posibilidad de evaluar, realizar seguimiento y monitoreo de sus estudiantes, que además potencian la comunicación con los docentes, la disponibilidad de la información y del espacio virtual, promoviendo la retroalimentación sobre los distintos aspectos académicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Lobo y Sánchez, 2022)

Google Classroom es una herramienta gratuita que ofrece permite a los docentes gestionar fácilmente el aula de interactiva

virtual utilizando un solo paquete de aplicaciones desde cualquier dispositivo. Su función principal es simplificar la creación, distribución y calificación de tareas de manera organizada y eficiente. Ambas herramientas cuentan con funciones comunes como la creación de aulas virtuales, canales de comunicación, recolección de evidencias de aprendizaje, apoyo a la retroalimentación, análisis de estadísticas sobre las actividades y colaboración en línea entre los integrantes de la plataforma educativa. (Villena y García, 2023)

Otra herramienta tecnológica empleada con éxito en la experiencia STEAM es Arduino, que funciona perfectamente para principiantes y es compatible con todos los niveles de formación, desde primaria hasta la universidad. Se puede aplicar en asignaturas de numerosas ramas del conocimiento como matemáticas, física, tecnología, biología, geografía, lengua, dibujo, plástica, música, entre otras. Minecraft es un elemento tecnológico muy empleado para la creación y desarrollo de escenarios impresionantes que sirve para el diseño de proyectos en STEAM, especialmente utilizado con

los niños y adolescentes, para promover su creatividad e imaginación. (Muntaner et al., 2020)

3D Slash es otro recurso que ofrece la oportunidad de esculpir volúmenes virtualmente, mediante su interfaz se pueden realizar modelos en 3D con un control sobre los volúmenes (lateralidad, orientación, transición, altura). Esta aplicación permite la integración de proyectos STEAM dado que la observación, análisis y construcciones multiplican las posibilidades de aprendizaje, puede integrar herramientas de pensamiento visual, habilidades espaciales y mecánicas además de ser parte fundamental en la enseñanza. (Lugo, 2023)

Evaluación de la Metodología STEAM

En lo que respecta a marcos de evaluación, de acuerdo a un análisis de la literatura existente, la metodología STEAM, al igual que el enfoque STEM, se basa en el modelo de evaluación de Linn et al. (2010), denominado Framework for Patterning Formative Assessment Using Learning Progressions (F-PLP). Es un modelo validado

nacionalmente de evaluación continua en educación, basado en los patrones y la progresión del aprendizaje, y también en los cambios en el aprendizaje de los estudiantes. Este modelo evalúa el currículo de forma coherente y su aplicación dota de información al profesor y al estudiante (hacia dónde dirigir el aprendizaje) necesaria para orientar futuras intervenciones y el diseño de experiencias de aprendizaje. (Celis y González, 2021)

La evaluación del aprendizaje y de los avances en las competencias, apoyada en el modelo de evaluación formativa, son factores clave para el desarrollo de la metodología y en la mejora de la enseñanza, ya que permite reflexionar sobre cómo optimizar la motivación, el rendimiento y la interacción de los equipos. (Rodríguez, 2023)

En esta misma línea, M. Shulman citado por Pérez et al. (2022), señala la importancia de esta evaluación tanto para el desarrollo de la ciencia como metodología de investigación, como para el análisis de los resultados que obtienen los alumnos de forma independiente y en grupo. Un enfoque sistemático e iterativo,



de acuerdo a la planificación que el profesor ha diseñado. El autor también insta a que los investigadores sobre el aprendizaje y la educación se centren en analizar "el efecto del efecto" de la enseñanza STEAM. Las técnicas evaluativas que se ponen en práctica mediante la metodología varían según el contexto, las competencias secuenciadas, la duración y el contenido específico de las actividades, etc. (Camacho y Bernal, 2024)

La evaluación se ha convertido en el principal mecanismo para valorar la adquisición de las competencias generales y disciplinares por parte de los estudiantes, por lo que cobra especial importancia a la hora de implantar metodologías flexibles y activas, como la metodología STEAM. Además, la evaluación formativa proporciona la base para la auto-reflexión del profesor con el fin de mejorar la oferta didáctica (López et al., 2022).

A continuación se describen algunos de los métodos que, tienen más aplicación en el caso de las metodologías de aprendizaje interactivas:

Informes de Prácticas y Proyectos:

Al seguir la metodología STEAM es esencial el trabajo en equipo y el desarrollo de proyectos. La entrega de los informes de la actividad desarrollada por el alumnado, ya sea manual (físico) o digital (a través de una plataforma virtual), puede ser un aspecto a evaluar. Este método podría concretarse un poco más en informes escritos, que normalmente suelen acompañarse de la defensa tanto a nivel de grupo como a nivel individual. (Castro, 2022)

Presentaciones grupales e individuales:

Es frecuentemente utilizado en las aulas a través de la realización de seminarios, congresos, workshops, etc., en los que se exponen con detalle, claridad y de forma crítica una labor de investigación o una idea, tanto a nivel individual como en grupo. De esta forma, se fomenta el trabajo en equipo, el desarrollo de las competencias comunicativas orientadas a mensajes específicos y/o a públicos especiales en función del contenido y la materialización final que se desee por parte del profesorado. En línea con las anteriores, los estudiantes deberán

ser capaces de argumentar, presentar y defender trabajos de manera empática, elegante, profesional y segura cuando sea necesario. (López Cruz et al., 2023)

Desafíos, oportunidades y barreras en la Aplicación de STEAM en educación superior

Algunas ventajas de la implementación de STEAM en la educación superior, incluyen el fortalecimiento del pensamiento crítico y análisis de problemas, desarrollo de habilidades interpersonales, mayor compromiso de los estudiantes con la materia e incentivo a la creatividad. La transformación en los esquemas teóricos y prácticos convencionales de la generación de conocimiento permite a los estudiantes conectarse a través de experiencias reales que les pueden proponer retos y posibilidades más amplias e interdisciplinarias que las tradicionales. (Ferrada y Kroff, 2024)

STEAM ofrece experiencias de aprendizaje más personalizadas, la retroalimentación automática y proactiva, el crecimiento de la metacognición, la autoevaluación más sencilla y convincente a través

de registros cuantitativos y cualitativos (es decir, gamificación) y la visualización de datos, así como una creciente personalización de los objetos de aprendizaje en función de los intereses y necesidades de los estudiantes. (Rodríguez, 2023)

Esto significa que han aumentado los esfuerzos para proponer e implementar nuevos métodos de enseñanza capaces de potenciar una mayor interconexión entre las diferentes materias de los planes de estudio y, por consiguiente, de fomentar un aprendizaje interdisciplinar. Para ello, en los últimos años han surgido numerosas metodologías instruccionales innovadoras basadas en la búsqueda de la confluencia entre áreas del conocimiento, conviviendo en un mismo espacio como el Aula Invertida (Flipped Classroom), el Aula Tradicional, el Aula Inversa o las Aulas Híbridas. Además, existen estilos de vida, ideas y ambientes laborales cada vez más orientados a un mayor flujo de trabajadores ST (Science & Technology) que plantean convertir un mayor número de personas C (Creativity & Culture) en un escenario globalizado con una alta densidad de información, que a



menudo tiene un impacto significativo, casi diario. (Álvarez y Pinedo, 2023)

En contraposición a los desafíos y oportunidades, algunas barreras para implementar STEAM en el aula, se dan cuando el profesorado decide no llevar a cabo el trabajo interdisciplinar, las que parten de encontrarse desbordado por la cantidad de trabajo al tener que planificar actividades más allá de su especialidad, lo que conlleva a un mayor desgaste y fatiga. Así también, las políticas educativas también pueden favorecer o boicotear la interdisciplinariedad, puesto que las instituciones suelen mantener un esquema de especialización profesional en la formación del docente que obstaculiza la creación de soluciones innovadoras, lo que aumenta los problemas cuando desean un diálogo transversal con otras especialidades. (Montoya y López, 2023)

Otros desafíos que se observan refieren a la deconstrucción del pensum curricular y el replanteamiento de las estrategias de implementación de la técnica educativa, particularmente en la

formación universitaria basada en asignaturas. Esto es más reactivo de pensar en la metodología, así como en evitar la natural administración disciplinaria, pero abordando el currículo desde un conjunto de problemas abiertos que respondan a un determinado quehacer profesional. (Bernate y Fonseca, 2023).

Aplicación de la metodología STEAM

La exploración y aplicación de metodologías STEAM en las aulas puede tener gran éxito cuando en la docencia universitaria de una determinada asignatura se emplean métodos como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el modelado como herramienta de apoyo (sobre todo Paint) para resolver a lo largo de un semestre, un proyecto determinado que tenga un impacto en los alumnos y provoque en ellos una motivación intrínseca que les impulse a afrontarlo. (González et al., 2022)

El modelado es una herramienta muy potente para ayudar al estudiante a comprender y aplicar los contenidos teóricos a lo largo de las diferentes etapas de diseño del

proyecto, que desde su implantación en la docencia viene generando mejoras significativas tanto en la motivación de los alumnos, como en la comprensión y asimilación de los conocimientos aportados por la teoría. Es por esta razón que, la aplicación del modelado dentro de un doble enfoque ABP y metodología STEAM son muy usadas para la resolución y explicación del borrador del proyecto. (López et al., 2023)

Perspectivas Futuras de STEAM en la Educación Superior

La metodología STEAM es especialmente útil en disciplinas científico-técnicas: ingeniería, informática, medicina y matemáticas, donde la innovación se trabaja de forma más efectiva en los sistemas de grados creados. Igualmente, se puede señalar que en un escenario globalizado como el actual, también tiene una importancia relevante en los grados de educación y formación del profesorado, ya que el profesorado tiene que estar al tanto de estas y de otros enfoques innovadores que pueden responder a las demandas actuales y futuras del ámbito profesional al que introduce al estudiante. (Lugo, 2023)

Teniendo en cuenta la actualidad de la temática tratada, así como del auge que están viviendo actualmente las estrategias de aprendizaje basadas en esta metodología, es importante considerar las perspectivas de futuro que STEAM puede brindar en el ámbito de la enseñanza universitaria. (Lobo y Sánchez, 2022)

Desde el punto de vista técnico-pedagógico, la implementación de la metodología STEAM en el aula universitaria facilita el desarrollo de la creatividad. El diseño de un proyecto STEAM centrado en la construcción de un sistema con un propósito común introduce un sinnúmero de elementos que promueven la creatividad de los alumnos aún desde el marco de una disciplina eminentemente tecnológica. Desde un punto de vista de estrategia de aprendizaje centrado en el propio estudiante (que muchas veces se traduce en la conocida metodología Down-up), la metodología STEAM ha ofrecido la posibilidad de establecer nuevas relaciones interdisciplinarias con otras asignaturas dentro y fuera del programa de Ingeniería y siempre a



partir de contextos y prácticas innovadoras. (Santillán et al., 2020)

4. Conclusiones

La metodología STEAM plantea métodos de aprendizaje que contribuyen a la solución de problemas a través de la aplicación de los contenidos curriculares, tal como ocurre en la práctica profesional de los ingenieros, áreas de la ciencia y otros actores en la sociedad del conocimiento. Insiste en la necesidad de realizar experiencias prácticas, por tanto, el método de trabajo es por proyectos de diversa naturaleza y duración, y en equipos de estudio de diferentes subgrupos para empoderar los roles de mujeres y hombres participantes, así como a la formación de profesionales que verán aumentadas sus posibilidades de empleo y de participar en los procesos de desarrollo.

Esta metodología tiene una amplia aceptación en la comunidad universitaria, promueve la curiosidad, la creatividad, el interés y el deseo por la construcción de propuestas innovadoras que involucran cuatro aspectos. Primero,

por el componente STEAM que puede aumentar el interés de los estudiantes y resultar atractivo. Segundo, por ser un recurso online interactivo donde el alumno desarrolla el aprendizaje autónomo y autodidacta. Tercero, por su alto volumen de recursos gráficos y multimedia, enriqueciendo el servicio, así como por el alto grado de interactividad, logrando la motivación necesaria para el aprendizaje.

Conforme a los estudios revisados, la mejor manera de implementar STEAM es mediante la realización de múltiples proyectos multidisciplinarios y reiterativos cortos de fácil realización, con un enfoque temático y transversal a los diferentes currículos involucrados en el trabajo conjunto. De esta manera, los docentes y alumnos podrán experimentar la metodología, integrar nuevas competencias a implementar durante el semestre de estudio y analizar mediante la sistematización de casos posibles mejoras de la misma.

La utilización de la metodología STEAM tiene un impacto positivo en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes universitarios,

siendo necesario que los futuros docentes pertenecientes a las nuevas generaciones deberían comenzar a formarse en la metodología STEAM, para su adecuada incorporación en el mundo de la enseñanza superior, requiriendo estar abiertos a un nuevo cambio; pues, aplicar una metodología STEAM centrada en el alumno y la incorporación de las nuevas tecnologías en las aulas pone en entredicho sus propios conocimientos, pero no es un adiós a los mismos.

Además, ser habituales al uso y manejo de las nuevas tecnologías les proporcionará más facilidad para crear y diseñar, permitiendo presentar contenido de sus propios intereses en función de las necesidades de sus estudiantes, muy alejado de los típicos momentos de resolución de problemas clásicos con aplicaciones de plantillas y modelos.

Bibliografía

Álvarez, S., y Pinedo, R. (2023). Innovación docente en Educación Superior: interacción, participación y colaboración. Universidad de

Valladolid. Agilice Académica. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/65515>

Amaya, K., Arbañil, O., Ecos, A., Manrique, Z., Ore, F., Quispe, D. (2023). Tecnología educativa para desarrollar la metodología STEAM. Mar Caribe Editorial. <https://doi.org/10.17613/yan1-wg80>

Bernate, J., y Fonseca, I. (2023). Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación del siglo XXI: Revisión bibliométrica. Revista de ciencias sociales, 29(1), 227-242. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/index>

Camacho, E., y Bernal, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (87), 220-235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>

Cajal, M. (2023). STEAM como alternativa metodológica para la transformación educativa: Un análisis de percepciones de la comunidad educativa [Tesis de grado]. Universidad Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/recor>



- d/127370/files/TAZ-TFG-2023-2128.pdf
- Cajas, E., y Gómez, O. (2022). Estrategias didácticas en entornos virtuales aplicando metodología STEAM para promover competencias en estudiantes de carreras técnicas. *Revista Cognosis*, 7(4), 125–142. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v7i4.5338>
- Cajas, E., Gómez, O., Lema, R. (2022). Estudio de la metodología STEAM en docentes de carreras técnicas del Instituto Superior Universitario Sucre. *Cotopaxi Tech*, 2(2), 1-12. <http://ojs.istx.edu.ec/index.php/cotopaxitech/article/view/91>
- Carmona, J. A., Arias, J., & Villa, J. A. (2022). Formación inicial de profesores basada en proyectos para el diseño de lecciones STEAM. Universidad de Antioquia.
- Castro, P. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175. <https://doi.org/10.21676/23897856.3762>
- Celis, D., y González, R. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1405>
- Cuervo, J. C., Pérez, J., & Sánchez, C. (2024). Estrategia pedagógica para promover el desarrollo de la educación STEM en el CIEDI de la ciudad de Bogotá [Tesis de posgrado]. Universidad Cooperativa de Colombia. ucc.edu.co
- Díaz, V., Salazar, I., López, R. (2023). STEAM: Una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Revista Educare* 27(2), 73-91. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i2.1916>
- Domíngue, P., Oliveros, M., Coronad, M., & Valdez, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80), 15-32. <https://doi.org/www.innovacion.ipn.mx%0Awww.ipn.mx>
- Dublas, N. (2022). Aprendizaje STEAM, juntos aprendemos mejor: Mira a través de tu barriga. [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/52299/TFG_G5418.pdf?sequence=1
- Ferrada, C. & Kroff, F. (2024). Impulsando el Aprendizaje STEAM en las Escuelas Rurales de Chiloé. Propuesta de actividades para el

- desarrollo de competencias STEAM. *Revista Universidad y Territorio*, 1(1), 37-18. <https://doi.org/10.35588/rutvol1n1.03>
- García, A. (2020). STEAM, ¿una nueva distracción para la enseñanza de la ciencia? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 35-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>
- García, O., Raposo, M., y Martínez, M. (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, L., Ramírez, M., García, F. (2022). Habilitadores tecnológicos 4.0 para impulsar la educación abierta: aportaciones para las recomendaciones de la UNESCO. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 23-48. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.33088>
- Greca, I. M., Ortiz, J., y Arriassecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1802-1821. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cien.2021.v18.i1.1802
- Imperiale, M. M., Mavrommatis, H., Grinsztajn, F., Fernández, T. E., Bevilaqua, A., Aubin, V. I., Guatelli, R. & Blautzkin, L. (2024). Procesos de implementación de un modelo pedagógico integrando CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) y STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática) en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológico de UNLaM. Universidad Nacional de la Matanza. unlam.edu.ar
- Lam-Byrne, A. G. (2023). El aprendizaje STEAM: una práctica inclusiva. *Revista Científica Episteme y Tekne*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.51252/rceyt.v2i1.466>
- Lobo, S. & Sánchez, E. (2022). Mediación didáctica-pedagógica de la metodología STEM; una propuesta para el desarrollo de habilidades sociales [Tesis de Maestría]. Universidad de la Costa. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/9044>
- López, E., González, E., Morales, A. (2023). Fomento de creatividad y pensamiento creativo como innovación de la educación superior. *Zincografía*, 7(13).



<https://doi.org/10.32870/zcr.v7i13.197>

alusmp.pe/index.php/eduticinova/article/view/2687

- Lugo, A. (2023). STEM–STEAM: inicios, importancia y su relación con la educación técnica y la sociedad. *Ingenium*. 13-23. 1-8. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27033.19047>
- Mendoza, A., Guadamud, J., Mendoza, E., Díaz, F., Vera, M. (2023). Transferencia del Conocimiento con un Enfoque Educativo STEAM. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(5), 10591-10605. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8681
- Michuy, M., Molina, A., Peña, P. & Vistin, J. (2023). El enfoque STEAM para la mejora de conocimientos y motivación desde un aprendizaje interdisciplinario en estudiantes de primaria. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3(2), e51. <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i2.e51>
- Montoya, L., López, R. (2023). Estrategias de evaluación formativa en docentes que aplican Aprendizaje Basado en Proyectos y en la Cooperación en el ámbito universitario. *EduTicInnova-Revista de Educación Virtual*, 11(1), 49-54. <https://portalrevistas.aulavirtu>
- Muntaner, J., Pinya, C., y Mut, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24(1), 96-114. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8846>
- Quishpe, K., Bustos, C., Días, A. (2023). Field Trips como metodología para el aprendizaje interdisciplinario: Field Trips as a methodology for interdisciplinary learning. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 1465-1477. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1539>
- Rodríguez, R. (2023). Repensando las organizaciones de educación superior para el trabajo en red con la comunidad para la transformación social. *Organización y Gestión de Instituciones Educativas en Momentos de Cambio: Avances y Desafíos*. Universidad de Oviedo. <https://www.cioie2023.org/archivos/Organizacion-y-gestion-instituciones.pdf>
- Ruiz, A. (2020). Conceptualización y actitudes de los maestros sobre la educación STEAM integrada. [Trabajo de fin de

máster, Universidad de
Burgos].
[http://hdl.handle.net/10259/54
70](http://hdl.handle.net/10259/5470)

[https://doi.org/10.35381/e.k.v
7i13.3215](https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3215)

Ruiz, F. (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. [Tesis doctoral,
Universidad CEU Cardenal
Herrera].
[http://hdl.handle.net/10637/87
39](http://hdl.handle.net/10637/8739)

Saborío-Taylor, S. & García Borbón,
M. (2021). Construyendo una
STEAM-E-WEB (Science,
Technology, Engineering, Art,
Mathematics-English Web).
Revista Innovaciones
Educativas, 23(1).
[http://dx.doi.org/10.22458/ie.v
23iespecial.3502](http://dx.doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3502)

Santillán, J., Jaramillo, E., Santos,
R., Cadena, V. (2020).
STEAM como metodología
activa de aprendizaje en la
educación superior. Polo del
Conocimiento: Revista
científico-profesional, 5(8),
467-492. unirioja.es

Tomalá, V. (2024). La metodología
STEAM y su aporte en el
aprendizaje matemático.
EPISTEME KOINONIA:
Revista Electrónica de
Ciencias de la Educación,
Humanidades, Artes y Bellas
Artes, 7(13), 222-239.