

Santiago de Chile, Año 6, N°46–Septiembre 2024.

Boletín Opiniones Iberoamericanas en Educación

Desde el Centro de Estudios de Educación de la Universidad Miguel de Cervantes, le damos la más cordial Bienvenida a la edición N°46 del BOIE, donde el tema correspondiente a este mes es:

EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTES Y MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULO

La educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) se ha convertido en una de las estrategias educativas más recomendadas para preparar a los estudiantes para el mundo actual, caracterizado por la innovación y la interconexión de diversas disciplinas. La educación STEAM sugiere que no se deben enseñar las materias de forma aislada. En su lugar, se pueden desarrollar proyectos que conecten diferentes disciplinas. Por ejemplo, un proyecto de diseño de un puente puede incluir conceptos de matemáticas (cálculo de longitudes y fuerzas), ingeniería (diseño estructural), ciencias (materiales) y artes (estética del diseño). En el contexto de la educación básica, la integración curricular de la Educación STEAM cobra una relevancia particular, ya que la etapa educativa inicial es crucial para sentar las bases del pensamiento crítico y la apreciación por la diversidad de disciplinas. Por lo tanto, la introducción temprana de conceptos STEAM no solo nutre el interés y la curiosidad de los estudiantes, sino que también sienta las bases para un aprendizaje continuo y una adaptabilidad a lo largo de sus vidas.

En este sentido, las actividades propuestas deben estar vinculadas con las experiencias que estimulan a los estudiantes. Esto les permitirá establecer relaciones con el mundo real, comprender la complejidad de los ejercicios o problemas, y plantear soluciones adecuadas a partir de los contenidos observados en la clase. Se debe buscar, en todo momento, la motivación para que el aprendizaje sea divertido y significativo.

Dentro de estas actividades destacan: El aprendizaje basado en proyectos (ABP). El ABP es una metodología eficaz dentro del marco STEAM, ya que permite a los estudiantes trabajar en problemas reales o simulaciones que requieren la aplicación de diferentes habilidades y conocimientos. Al desarrollar un proyecto, los estudiantes pueden explorar la ciencia detrás de la tecnología, aplicar principios de ingeniería, incorporar arte y realizar cálculos matemáticos. También la Enseñanza Colaborativa que fomenta la colaboración entre estudiantes, así como entre diferentes docentes de diversas áreas, es crucial. Equipos multidisciplinarios pueden ayudar a los estudiantes a ver cómo interactúan las diferentes áreas del conocimiento y cómo cada una contribuye a un objetivo común. Además, la evaluación integral, las evaluaciones deben reflejar la naturaleza interdisciplinaria de los proyectos STEAM.



Misión UMC

La Universidad Miguel de Cervantes, inspirada en una concepción humanista y cristiana, tiene como Misión contribuir al bien común de la sociedad, mediante el desarrollo de diversas disciplinas del saber y la formación de profesionales y técnicos, jóvenes, adultos y trabajadores comprometidos con su país. Su Misión la cumple propiciando la equidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, mediante una formación universitaria de pregrado, postgrado y educación continua, inclusiva, de calidad, integral y solidaria, en diversas modalidades.

Esto puede incluir autoevaluaciones, evaluaciones entre pares y presentaciones orales, donde los estudiantes articulen su proceso de aprendizaje y los conocimientos adquiridos en cada área. La implementación de competencias STEAM requiere de la alfabetización científica para estudiantes y docentes, ya que integran el saber, el saber hacer y el saber ser. Para la implementación de proyectos STEAM se requiere de la intervención de profesionales de diferentes disciplinas, que permitan aportar soluciones integrales.

En consecuencia, integrar la educación STEAM en el currículo no solo prepara a los estudiantes con habilidades técnicas y científicas, sino que también les enseña a ser pensadores creativos y críticos. Al fomentar un aprendizaje en el que se exploran y combinan diversas disciplinas, se crea un ambiente educativo dinámico y relevante que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.



PREGUNTAS A ANALIZAR:

- 1) ¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE EL ACTO DE INVESTIGAR EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE?
- 2) ¿DE QUÉ MANERA LAS HABILIDADES INVESTIGATIVAS CONTRIBUYEN A LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE EN LA ERA ACTUAL?
- 3) ¿QUÉ RECURSOS Y HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS PUEDEN SER ÚTILES PARA APOYAR EL DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS ENTRE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN DURANTE SU FORMACIÓN INICIAL?
- 4) ¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS MÁS COMUNES QUE ENFRENTAN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS AL INTENTAR INTEGRAR NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE Y CÓMO SE PUEDEN SUPERAR??

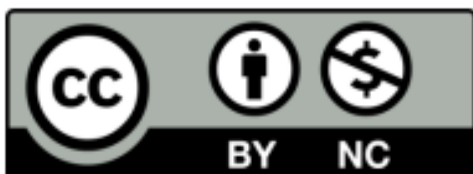


Fuente de la imagen:<https://steam.f-integra.org/educacion-STEAM>



Edición: Dra. Carmen Bastidas Briceño
Centro de Estudios en Educación UMC

Centro de Estudios en Educación UMC
Dirección Postal: Mac Iver 370, Piso 9, Santiago de Chile.
centro_estudioseneducacion@corp.umc.cl
® CESE – UMC



Este recurso está bajo Licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional: Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales. Permitida su reproducción total o parcial indicando fuente.

¿Cómo citar las opiniones del boletín?

Apellido Autor/a, Inicial Nombre Autor/a. (Año). Nombre del texto. Boletín de Opiniones Iberoamericanas en Educación, volumen (número), página - página. Recuperado desde <http://ojs.umc.cl/index.php/bolibero>

SOBRE LOS AUTORES

En esta edición agradecemos a los y las profesionales del mundo de la Educación que entusiastamente acogieron al llamado para realizar sus reflexiones y aportes:

Argentina: Verónica Herrero Zamora, Directora de proyecto de investigación tipo I, Universidad Siglo 21

Brasil: Ramón Antonio Hernández de Jesús, Coordinador del área de lenguas en la secretaria Municipal de Porto Piauí, Francisco Das Chagas De Jesús Hernández, Coordinador Centro de Referencia de asistencia Social (CREAS) Porto Piauí

Chile: Keiber Alberto Marcano Godoy, Jefe de Desarrollo Profesional, Fundación Belén Educa, José Rafael Cárdenas, Profesor de Ciencias Colegio Alcázar de Las Condes, Alfredo Eduardo Fredericksen Neira Investigador Independiente, Pedro Francisco Arcia Hernández, Coordinador del Área de Educación e Innovación del Espacio DTC+ de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca, Carmen Elena Bastidas Briceño, Docente – Investigador, Universidad Miguel de Cervantes, Marlenis Marisol Martínez Fuentes Docente – Investigador con Omar Andrés Rojas Muñoz, estudiante de Licenciatura en Educación, Amely Vivas Escalante y Doris Solís Mejías Docentes– Investigadores Universidad Miguel de Cervantes, Eduardo Orrego Escobar, Coordinador Académico Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins

Colombia: Dustin Tahisin Gómez Rodríguez, Docente investigador, Corporación Universitaria de Asturias

Costa Rica: Isela Tatiana Ramírez Ramírez, Investigadora Programa de Investigación en Fundamentos de Educación a Distancia, Universidad Estatal a Distancia

Ecuador: Dora Fernanda Achig Congushi, Docente, Elementary School “New Sky”, Douglas José García Díaz, Docente de Matemáticas y Física Liceo Mediterráneo

Estados Unidos: José Manuel Gómez, UNIR / Universidad Internacional de Valencia, Lunik Ortega de Zerpa, Profesor de Lengua y Cultura Clear Creek ISD

México: Mariela González-López, Centro de Investigación en Educación Básica, Jaime Antonio González Chávez Catedrático del Instituto Da Vinci, J. Jesús Chávez Rosas, Docente Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán (CISSET), Jesica Raquel Hernández Figueroa, Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán (CISSET), Carlos César Bejines Sabás, Subdirector Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán(CISSET)

Venezuela: Yilma Josefina Monasterio, Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. UPEL - Maracay- Venezuela, María Isabel Núñez, Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, Ángel Carmelo Prince Torres, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado

Las ideas, opiniones y propuestas incluidas en este boletín son de exclusiva responsabilidad de los autores individualizados, no representando necesariamente a la Universidad Miguel de Cervantes.

Todos los derechos reservados Universidad Miguel de Cervantes

Argentina

Verónica Herrero Zamora

Magister en demografía

Directora de proyecto de investigación tipo I

Universidad Siglo 21

veronica.herrero@ues21.edu.ar

Argentina

DISEÑO Y APLICACIÓN EN UN CURSO DE INGENIERÍA DE UN PROYECTO CON AFINIDAD LITERARIA

Combinar diversas habilidades, sobre todo desde una perspectiva humanista en las carreras STEAM es un desafío con valor en caso de concretarlo. La formación de los estudiantes de estas carreras se enriquece con otras perspectivas y herramientas que faciliten la comunicación, la interpretación de mensajes y la posibilidad de intervenciones creativas. La actividad práctica que se presenta es un intento vinculado con esta necesidad y posibilidad de integración de perspectivas y saberes. Por lo cual surge la pregunta: ¿Cómo se puede adaptar el curriculum steam para abarcar una diversidad de habilidades?

La incorporación de nuevas formas de abordar problemas y conceptos ofrece opciones de innovación incluso en ámbitos educativos rígidos y estructurados, como la formación de futuros ingenieros. Diversos estudios han demostrado el potencial de estas combinaciones menos convencionales en las aulas (De Benito et al., 2018; Serrón Torrecilla, 2019; Herrero Zamora, 2024; Herrero y Panero, 2018).

En el curso de Gestión de datos e información de la carrera de Ingeniería en Innovación, se trabajó durante el semestre con un libro de divulgación que conecta dos mundos: el de los datos y el de Jorge Luis Borges, en el marco de las actividades prácticas. El texto utilizado fue *Borges, Big Data y yo*, del econometrista Walter Sosa Escudero, que aborda diferentes aspectos de los datos masivos o Big Data en relación con imágenes o ideas presentes en cuentos del autor mencionado.

La propuesta de actividades prácticas se centró en ampliar el enfoque técnico que habitualmente predomina en la materia. Los contenidos del curso abarcan la ingesta de datos de diversas fuentes, el manejo y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, y el análisis y uso de estos en contextos de negocios actuales, entre otros temas. El objetivo de la actividad era promover la reflexión sobre las implicaciones filosóficas y éticas del manejo de datos, usando analogías con inquietudes humanas de largo alcance, planteadas a través de los relatos de Borges.

El libro elegido se ajusta bien a los objetivos propuestos, ya que introduce conceptos clave y sorprendentes de Big Data, presentando un mundo donde casi todo lo que nos rodea son datos. Estos conceptos se entrelazan con objetos, escenas e imágenes de los relatos de Borges, así como con anécdotas personales del autor. Las creaciones de Borges aparecen como visiones premonitorias de un mundo que la tecnología reveló décadas después. Aunque las referencias a Borges desde otras disciplinas científicas (como las matemáticas, la astronomía y la física) son bastante conocidas, Sosa Escudero resalta elementos que han cobrado relevancia reciente gracias a Internet, las estadísticas de grandes datos, la ciencia de datos, el análisis de lenguaje natural y la inteligencia artificial.

La propuesta de trabajo para los estudiantes consistió en organizar grupos que colaboraran a lo largo del semestre, con cada grupo enfocado en un capítulo del libro. A partir del contenido del capítulo, cada grupo investigaba aspectos tecnológicos mencionados y relacionados con la biografía y los relatos de Borges. Las puestas en común, que se realizaban semanal o quincenalmente, fueron flexibles: cada grupo podía elegir el formato de su presentación, las actividades de aplicación que considerara útiles, así como los espacios dentro de la universidad para llevarlas a cabo.

Al inicio de la actividad, se realizó una encuesta a los 30 estudiantes del curso, en la que, entre otros datos, se recabó información sobre su conocimiento previo de Borges y su obra. Cuatro estudiantes no conocían al autor, y casi la mitad había leído algún texto suyo, aunque la mayoría lo había hecho en el marco de tareas escolares.

Los trabajos presentados por los estudiantes siguieron en general una estructura similar. A pesar de tener la libertad de usar distintos formatos, la mayoría optó por exposiciones apoyadas en presentaciones visuales, con recursos gráficos de calidad y actividades lúdicas de aplicación, utilizando diversos esquemas. En todos los casos, se notó el uso de recursos tecnológicos creativos, como presentaciones asistidas por medios digitales, videos, elementos interactivos y el uso de códigos QR para acceder a información detallada. Las presentaciones de los grupos también incluyeron lecturas de los cuentos mencionados en cada capítulo, y algunos estudiantes descubrieron y compartieron otros textos y materiales relacionados con Borges, como el video con inteligencia artificial de Torres (2024). Hubo un interés particular por las analogías entre los temas del curso y las inquietudes presentes en los relatos del autor.

Los formatos utilizados por los estudiantes, a pesar de su variedad, reprodujeron con bastante similitud las modalidades de clase tradicionales, lo que invita a reflexionar sobre la falta de innovación en las dinámicas habituales del aula. Aunque esta observación excede el propósito de estas líneas, es un tema relevante para considerar en el futuro.

Las consultas posteriores a los estudiantes sobre la experiencia arrojaron resultados interesantes. Algunos manifestaron un interés renovado por los textos trabajados y la

posibilidad de establecer conexiones entre una carrera estructurada como la ingeniería y aproximaciones más artísticas. Aunque se trata de una ingeniería, el enfoque en la innovación de la carrera fomenta la creatividad y la resolución de problemas novedosos, lo que sugiere un perfil de estudiante receptivo a otras perspectivas.

La experiencia desarrollada permitió introducir un texto altamente motivador, donde la literatura enriquece los temas técnicos de la materia, y fomentar en los estudiantes un acercamiento a lecturas que probablemente no habrían considerado por sí mismos en el corto plazo.

Referencias Consultadas

De Benito, B, Sosa, E. y Salinas, S. (2018). *Las Tecnologías Emergentes en las actividades de aprendizaje al implementar un modelo de incorporación de tecnología en el aula*. European Journal of Education Studies, 2018, vol. 4, num. 1, p. 155-173.

Herrero, V., y Panero, E.M. (2018). Experimenta 21: Tecnología y práctica para potenciar el aprendizaje. In J.C. Tovar-Gálvez (Ed.), Trends and challenges in Higher Education in Latin America. (pp. 42-52). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad18685173>

Herrero Zamora, V. (2024) Experiencia de uso de herramientas de Inteligencia Artificial en un curso universitario: evaluación y perspectivas. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación*. Vol. 4, Núm. 1.

Serrón Torrecilla, F. (2019). Arte, ciencia, tecnología y sociedad. Un enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un contexto artístico. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*. vol. 14, núm. 40, Enero-Febrero, pp. 197-224

Sosa Escudero, W. (2021). *Borges, big data y yo*. 2a ed.: Siglo XXI Editores Argentina.

Torres, F. (2024). El Aleph digital. En: <https://universoborges.ar/el-aleph-digital>

Brasil

Ramón Antonio Hernández de Jesús

Doctor en Innovaciones Educativas

*Coordinador del área de lenguas en la secretaria Municipal de Porto Piauí
Porto-Brasil*

Ramon_hernandez2012@hotmail.com

Francisco Das Chagas De Jesús Hernández

*Especialista en: Lengua Portuguesa, Lengua Inglesa y Educación Superior.
Coordinador Centro de Referencia de asistencia Social (CREAS) Porto Piauí
Porto-Piauí Brasil*

professordjesus.2013@gmail.com

***ENFOQUE EDUCATIVO STEAM (CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA,
MATEMÁTICAS Y ARTE) EN EL DESARROLLO COMPETETIVO DE LOS
ESTUDIANTES DEL SIGLO XXI***

En los últimos años, el enfoque conocido como STEM, que significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, ha sido fundamental en la innovación educativa en la enseñanza, en especial, por su visión integradora de las diferentes áreas que combina y su relación con la formación de jóvenes cuyo objetivo es atender a las demandas de la sociedad contemporánea. Esta propuesta transdisciplinaria e interdisciplinaria, lo que busca es abordar las diversas aristas del conocimiento, ofreciendo una educación holística (D'ambrosio, 2020), pues se debe preparar al estudiantado para enfrentar los desafíos que se vive hoy, en un mundo de incertidumbre, en las que se valore las competencias del pensamiento científico, crítico y creativo.

Según Maia et al. (2021), el enfoque educativo STEAM fomenta el aprendizaje activo a través de proyectos de investigación, creativos y multidisciplinares. Este enfoque permite a los participantes experimentar problemas del mundo real relacionados con el contexto en el que están involucrados, lo que requiere la toma de decisiones, la evaluación de la situación y los resultados de la intervención. Tales experiencias abren procesos cognitivos de orden superior como percepción, reflexión, raciocinio, generalización y reelaboración de conceptos y procedimientos.

Es importante destacar que el enfoque STEAM prevé el desenvolvimiento de habilidades prácticas y socioemocionales, así como de capacidades cognitivas relacionadas con conceptos disciplinares. Los ciudadanos del siglo XXI y el aprendizaje en profundidad necesitan seis habilidades que Fullan y Langworthy (2014) enumeran como las «seis C»: **colaboración, comunicación, creatividad, pensamiento crítico, ciudadanía y educación del carácter**. Las seis C se exploran en la investigación y las prácticas creativas, pues durante estas actividades educativas, los participantes examinan y debaten situaciones realistas,

buscando información que apoye su comprensión ante el fenómeno y guíe sus acciones. Asimismo, la investigación en cuestiones cotidianas provoca compromiso y sentido de pertenencia a la comunidad, lo que les proporciona un aprendizaje para pensar, planificar y aplicar soluciones a los problemas abordados.

Es por ello que, STEAM representa es un enfoque pedagógico que conecta numerosas propuestas de aprendizaje activo a través de prácticas de investigación y creatividad. Desde el principio, las actividades educativas basadas en proyectos (PBL) se emparejan con un enfoque STEAM, en el que los participantes tienen que tomar parte en un problema real para desarrollar una solución de forma compartida. Las prácticas STEAM son aún incipientes en Brasil y necesitan ser promovidas para ofrecer oportunidades de aprendizaje profundo en la Educación Básica Maia et al. (2021).

Con la integración, incluso de forma transdisciplinar, de las áreas que componen su acrónimo, STEAM se ha convertido en una tendencia pedagógica con repercusión internacional. Otra característica de STEAM es su exploración de problemas del mundo real a través de prácticas de investigación y creatividad. Ya que, por medio de estas experiencias, los estudiantes aprenden importantes habilidades para enfrentar los desafíos contemporáneos, siendo siempre creativos y críticos Maia et al. (2021).

Por tanto, el enfoque STEAM debe ir más allá del trabajo con el conjunto de disciplinas y/o áreas que engloba, o incluso de una metodología o modalidad pedagógica. Se trata de una propuesta didáctica innovadora que se acerca a las áreas actualmente contempladas en el plan de estudios, junto con sus conocimientos y procedimientos, para realizar actividades de investigación y creación en el aula. Pues busca abordar los problemas con el método y rigor científico específico de las Ciencias; proporcionando tecnologías para representar (ya sea física, virtual/digital o procedimentalmente) y resolver problemas; fomentando el ingenio, el prototipo de estas soluciones como se hace en Ingeniería; ponderando los aspectos humanísticos y de diseño del campo de las Artes desde el planteamiento hasta la resolución del problema, considerando siempre las propiedades de los fenómenos realistas e intrínsecos. Siempre teniendo en cuenta las propiedades de los fenómenos del mundo real dentro del campo de las matemáticas. Partiendo de esta base, cabe suponer que estos campos se investigan en colaboración para abordar los problemas, sin dejar de superar los límites y obstáculos impuestos por la cultura escolar disciplinar y logrando la transdisciplinaridad, que es crucial para el enfoque STEAM y la resolución de problemas cotidianos.

Como reflexión, hay que resaltar que es responsabilidad del educador señalar nuevas formas de resolver el mismo problema. Partimos entonces de una necesidad básica para implementar la metodología: formar a los profesores para este nuevo enfoque. Pues cada docente deberá examinar el plan de estudios básico y elegir formas de presentar los conceptos

a los estudiantes de forma integrada. Una de las posibilidades de cómo hacer esto es crear talleres, dividiendo a los estudiantes en equipos, solicitándoles que encuentren una solución práctica a un problema determinado. Las actividades deben provocar y estimular la resolución en varios frentes, involucrando a las áreas que forman parte de STEAM.

Referencias Consultadas

- D'ambrósio, U. (2020). Sobre las propuestas curriculares STEM y STEAM y el Programa de Etnomatemática. *Revista Paradigma* (Edición Cuadragésimo Aniversario), v. 41, jun, 2020. p.151-167. DOI: <https://doi.org/10.37618/paradigma.1011-2251.2020.p151-167.id876>
- Fullan, M & Langworthy, M. (2014). *A rich steam: how new pedagogies find deep learning*. Toronto: Pearson.
- Maia, D.; Carvalho, R.; Appelt, V. (2021). Abordagem STEAM na Educação Básica Brasileira: uma revisão de literatura. *Rev. Tecnol. Soc.*, Curitiba, v.17, n.49, p.68-88. DOI: <https://dx.doi.org/10.3895/rts.v17n49.13536>

Chile

Keiber Alberto Marcano Godoy
Magister en Gerencia Educacional
Magister En Docencia Para La Educación Superior
Jefe de Desarrollo Profesional
Fundación Belén Educa.
Chile
profkmarcano@gmail.com

HACIA UNA EDUCACIÓN STEAM: PRÁCTICAS, HERRAMIENTAS Y ADAPTACIÓN CURRICULAR PARA UN FUTURO INNOVADOR

En la era de la innovación y el cambio constante, la educación enfrenta el desafío de preparar a las nuevas generaciones para un mundo cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado. El enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) ha emergido como una respuesta a esta necesidad, ofreciendo una metodología integral que busca no solo transmitir conocimientos, sino también desarrollar competencias clave para el siglo XXI (Domènech, 2019).

Sin embargo, su implementación en las aulas, especialmente en un contexto tan diverso como el chileno, requiere una reflexión crítica. En este artículo, analizaremos las mejores prácticas para llevar STEAM a las aulas, las herramientas tecnológicas más efectivas para su enseñanza y cómo adaptar el currículo chileno a través de los diferentes niveles educativos para atender a la diversidad de habilidades y preparar a los estudiantes para el futuro.

Implementar STEAM en el aula va más allá de integrar tecnología o realizar proyectos ocasionales; requiere una transformación profunda de la práctica pedagógica. Una de las mejores prácticas es la *creación de experiencias de aprendizaje interdisciplinarias* que conecten de manera natural las disciplinas de STEAM. En lugar de tratar estas áreas como silos independientes, los educadores deben diseñar actividades que reflejen cómo estas disciplinas se interrelacionan en el mundo real (Núñez y otros, 2023).

Otra práctica crucial es el *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)*, que fomenta la autonomía, la creatividad y la resolución de problemas (Santillán, 2023). Sin embargo, para que el ABP sea realmente efectivo en el contexto STEAM, debe ser cuidadosamente planificado para garantizar que todos los estudiantes puedan participar activamente y aportar desde sus fortalezas individuales.

A pesar de los beneficios claros de STEAM, su implementación enfrenta desafíos significativos. Muchos docentes, por ejemplo, no se sienten preparados para enseñar en un entorno interdisciplinario o carecen de la formación adecuada en las áreas técnicas. Esto pone

de relieve la necesidad urgente de programas de desarrollo profesional que no solo proporcionen conocimientos técnicos, sino que también capaciten a los docentes en estrategias pedagógicas innovadoras y en el uso de herramientas tecnológicas. Además, es crucial que las instituciones educativas apoyen esta transformación, proporcionando los recursos necesarios y fomentando una cultura de colaboración y experimentación (Camacho y Bernal, 2022).

El uso de la tecnología en la educación STEAM no debe ser un fin en sí mismo, sino un medio para facilitar un aprendizaje más profundo y significativo. Algunas de las herramientas tecnológicas más efectivas para este propósito incluyen plataformas de programación, kits de robótica, software de diseño 3D y aplicaciones de realidad aumentada. Estas herramientas no solo permiten a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos abstractos de manera tangible, sino que también fomentan habilidades esenciales como la lógica, la creatividad y el pensamiento crítico (Arbañil y otros, 2023).

Las plataformas de programación como Scratch, por ejemplo, son una excelente manera de introducir a los estudiantes más jóvenes en el mundo de la codificación. Scratch utiliza un lenguaje de programación visual que permite a los estudiantes crear sus propios juegos, historias interactivas y animaciones, todo mientras aprenden conceptos fundamentales de lógica y resolución de problemas. Lo que hace a Scratch especialmente valioso en un contexto STEAM es su capacidad para integrar la programación con otras disciplinas; los estudiantes pueden, por ejemplo, programar simulaciones científicas o crear arte digital interactivo.

Los kits de robótica, como LEGO Mindstorms o VEX Robotics, llevan el aprendizaje práctico a un nivel superior. Estos kits permiten a los estudiantes diseñar, construir y programar robots que pueden realizar una variedad de tareas, desde seguir una línea en el suelo hasta resolver laberintos complejos. En un aula STEAM, estos kits pueden ser utilizados para enseñar conceptos de física (como la mecánica o la cinemática), programación, diseño ingenieril, e incluso estética y diseño visual, si los estudiantes también se encargan de la apariencia del robot. Finalmente, la realidad aumentada (RA) está emergiendo como una tecnología revolucionaria en la educación. Con aplicaciones de RA, los estudiantes pueden interactuar con modelos tridimensionales de moléculas, sistemas solares o incluso órganos humanos, proporcionando una experiencia de aprendizaje inmersiva que es difícil de replicar con métodos tradicionales. Por ejemplo, en una clase de biología, los estudiantes podrían usar una aplicación de RA para explorar el sistema circulatorio humano en 3D, manipulando y observando el flujo de sangre en tiempo real.

Para que estas herramientas tecnológicas sean realmente efectivas, los educadores deben integrarlas de manera estratégica en el currículo, asegurando que se utilicen para enriquecer la comprensión de los estudiantes y no simplemente como una novedad. Esto

requiere una planificación cuidadosa y una reflexión continua sobre cómo la tecnología puede apoyar los objetivos de aprendizaje específicos.

El desafío más grande en la implementación de STEAM es cómo adaptar el currículo para atender a la diversidad de habilidades y necesidades de los estudiantes. En Chile, donde las brechas educativas son significativas, esta adaptación es crucial para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación STEAM de calidad, desde la educación inicial hasta la educación superior.

En la educación inicial, la adaptación del currículo STEAM puede centrarse en la exploración y el juego. Los niños en esta etapa están naturalmente inclinados hacia la curiosidad y la experimentación, lo que los hace especialmente receptivos a las actividades STEAM. En la educación básica, es esencial que el currículo STEAM sea flexible y accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades. La diferenciación es una estrategia clave en este nivel, donde los docentes pueden adaptar las actividades y los proyectos según las necesidades individuales de los estudiantes.

En la educación media, el enfoque STEAM debe centrarse en preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo real. Esto podría incluir proyectos más complejos que requieran la aplicación de múltiples disciplinas y habilidades técnicas, promoviendo la interdisciplinariedad de los saberes. Finalmente, en la educación superior, la implementación de STEAM debe ir más allá de la sala de clases y estar alineada con las demandas del mercado laboral y las tendencias globales de innovación. Las universidades deben fomentar la investigación interdisciplinaria y la colaboración entre facultades de ciencias, ingeniería, arte y tecnología.

A modo de cierre, el enfoque STEAM tiene el potencial de transformar la educación en Chile, preparando a los estudiantes para un futuro lleno de desafíos y oportunidades. Sin embargo, su implementación requiere un compromiso firme y una visión clara por parte de los educadores, las instituciones y las autoridades educativas. Al adoptar las mejores prácticas, utilizar herramientas tecnológicas de manera estratégica y adaptar el currículo para atender a la diversidad, podemos asegurar que todos los estudiantes, independientemente de su contexto, tengan la oportunidad de beneficiarse de una educación que no solo les enseñe contenidos, sino que también los prepare para ser innovadores, pensadores críticos y solucionadores de problemas en el siglo XXI.

Referencias Consultadas

Arbañil-Rivadeneira, R., Manrique-Chávez, Z., Ecos-Pino, A., Quispe de la Torre, D., Ore-Cabrera, F. y Amaya-Amaya, K. (2023). *Tecnología Educativa para desarrollar la*

Boletín Opiniones Iberoamericanas en Educación

Año 6, Número 46

metodología STEAM. Libro de investigación. Mar Caribe Editorial.
<https://hcommons.org/deposits/objects/hc:59958/datastreams/CONTENT/content>

Camacho-Tamayo, E. y Bernal-Ballén, A. (2022). Enfoque stem/steam/steamh para la formación docente en ciencias naturales de secundaria. Revisión sistemática exploratoria. *Revista arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 56, 43-56. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2022/06/Ed.5642-56-Camacho-y-Bernal.pdf>

Domènech-Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 154-168.
<https://raco.cat/index.php/UTE/article/view/369781>

Núñez-Rodríguez, D., Vargas-Barros, V., Vásquez-Barrera, F., Andrade-Zambrano, W. y Espinoza-Valarezo, F. (2023). Educación STEM: Una revisión de enfoques interdisciplinarios y mejores prácticas para fomentar habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 2023-2045. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5453

Santillán-Aguirre, P., Jaramillo-Moyano, E., Hernández-Andrade, L. y Santos-Poveda, R. (2023). ABP and STEAM as Active Learning Methodologies. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 3(1), 764-779.
<https://kneopen.com/esepoch/article/view/14485/>

Boletín Opiniones Iberoamericanas en Educación

Año 6, Número 46

José Rafael Cárdenas.

Profesor de Física.

*Estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Maracay – Venezuela.*

Miembro activo del Núcleo de Investigación NIRIEB.

Profesor de Ciencias del Colegio Alcázar de Las Condes –

Santiago de Chile.

Chile

jr369c@gmail.com

EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTES Y MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULO

El siglo XXI trae consigo importantes desafíos en materia educativa, desde los cambios de paradigmas que se gestaron previamente hasta la globalización en la que está inmersa, pues los beneficios que esta ofrece ha llevado a los sistemas educativos a redimensionar la praxis pedagógica de sus profesores a procurar tratamientos más cohesionados, promoviendo en estudiantes el apropiamiento de habilidades útiles para su vida, en consecuencia, el sagrado proceso de enseñanza-aprendizaje tiende a consumarse sobre la concepción socio-constructivista y experiencial, abrazado a lo significativo, que deriva de estrategias didácticas inter y transdisciplinarias.

Ante esto, en aras de adecuarse a las nuevas tendencias la educación a tomado múltiples vías, aproximándose hacia la integridad y calidad, siendo uno de sus caminos la llamada educación STEAM, conocida universalmente por sus siglas en inglés (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), que en español se traduciría a CTIAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), que aluden a la vinculación de esas especialidades del conocimiento, y cuyo objetivo consiste en fortalecer los estrechos lazos entre ellas.

Según Sánchez (2019) este innovador enfoque representa la integración de diversas áreas multidisciplinares. Llevando en su seno la intención de fomentar en los estudiantes habilidades cognitivas como el pensamiento crítico y la creatividad, así como el trabajo colaborativo y resolución de problemas, gracias a que es respaldada por la teoría constructivista, que de acuerdo con Vásquez (2021), esta incluye el aprender haciendo y el aula productiva para elaborar contenidos.

En este sentido, entre las bondades que brinda la educación STEAM se puede dar como ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), los cuales, son concebidos desde una postura flexible, que conduce a sus participantes a explorar zonas que le propinen herramientas novedosas para su formación, tal como lo expresa Paredes (2016), al indicar que esta es una de las estrategias más integradas y adecuadas para desarrollar saberes en

situaciones reales, en la que los estudiantes deben planear, implementar y evaluar actividades más allá del aula. Al recurrir al ABP, intrínsecamente se vinculan varios ámbitos del saber, logrando progresar en trabajos con amplios rasgos de interdisciplinariedad, a través de los que, se potencia la comprensión y se contextualizan conceptos y principios elementales.

Cabe destacar que este enfoque no se reduce a una simple combinación de disciplinas, más bien es una complementación de las mismas, y la diversidad de intereses y habilidades de sus participantes hacen más rico el proceso de enseñanza que se pone en marcha, garantizando el éxito de este tipo de educación.

Otro de los aspectos que ejercen un rol efectivo en la aplicación de la enseñanza de tópicos STEAM, es el empleo de herramientas y recursos tecnológicos, que para los estudiantes de hoy es un medio bastante familiar en el que se manejan como pez en el agua, esta cercanía lleva a que dichos instrumentos sean más atractivos, además de mostrarle una ocupación distinta y diáfana a la que hoy día le dan, y que contribuye a su formación, lo que en el futuro traerá sobresalientes ventajas.

Entre las plataformas pedagógicas más eficaces se pueden nombrar los simuladores virtuales, además de la robótica, la impresión 3D, la programación informática, por nombrar algunos, todos ellos inducen a los estudiantes a desarrollar la creatividad acompañada de actividades lúdicas y artísticas, y por supuesto el fortalecimiento del pensamiento lógico con la incorporación de fundamentos de ingeniería y matemáticas, lo que conlleva a su vez a obtener una visión más compleja así como la resolución de problemas con mayor facilidad.

Para lograr introducir estas herramientas y recursos en la planificación curricular es ineludible que los docentes cuenten con formación permanente cada vez más frecuente, con la finalidad de que estos adquieran suficientes competencias tecnológicas que los lleven a planificar y diseñar estrategias en donde logren además de ocupar estos recursos (como mecanismo alcanzar los objetivos), la articulación con las temáticas pedagógicas que se persigan.

Ahora bien, es innegable que al interior de los entornos educativos yace una variedad de estilos de aprendizajes y por ende una diversidad de habilidades de sus participantes, lo que implica la respectiva adaptación del currículo STEAM para atender dichas competencias, es valioso que el currículo ostente flexibilidad que admita la participación de los estudiantes sin discriminación alguna en la construcción del conocimiento del que hace gala la educación STEAM.

En este orden, una estrategia útil para afrontar esta situación es apelar a las actividades diferenciadas en donde unos estudiantes se concentren en algunas tareas determinadas y otros se dediquen a labores contrarias que en general se ajusten a sus capacidades e intereses. Ante esa realidad Tomlinson (2001), se afirma en que la diferenciación permite que todos los

estudiantes se involucren en el aprendizaje de manera significativa, ofreciendo diferentes niveles de desafío y múltiples formas de acceso a los contenidos.

En definitiva, la educación STEAM representa una oportunidad para transformar la estructura obsoleta de la enseñanza tradicional a un proceso más dinámico, inclusivo y orientado a la resolución de problemas del mundo real, generando inquietudes que fomentan la vocación científica e inclinación artística que robustecen la formación integral del ser humano.

Referencias Consultadas

- Paredes, C. (2016). *Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete*. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v20n1/1409-4258-ree-20-01-00119.pdf>.
- Sánchez, E. (2019). *La educación STEAM y la cultura maker. Padres y Maestros*. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/11742/10977>
- Tomlinson, C. (2001). *La importancia de la enseñanza diferenciada en el programa de Adquisición de Lenguas*. <https://www.whitbyschool.org/passionforlearning/la-importancia-de-la-ense%C3%B1anza-diferenciada-en-el-programa-de-adquisici%C3%B3n-de-lenguas#:~:text=La%20ense%C3%B1anza%20diferenciada%20se%20trata,Carol%20Ann%20Tomlinson%2C%202001>).
- Vásquez, A. (2021). *La importancia de educar y fomentar el STEAM en la educación*. <https://www.docenteytic.com/blog/steam/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20enfoque%20STEAM,innovaci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20de%20contenidos>.

Alfredo Eduardo Fredericksen Neira

Investigador Independiente

Santiago

Chile

alfredericksen@gmail.com

LA EDUCACIÓN STEAM COMO PARADIGMA EDUCATIVO INNOVADOR EN EL SIGLO XXI

Como forma de iniciar este aporte, es importante reflexionar sobre la Educación STEAM y esto se relaciona con el ámbito educativo que implica no pocas veces la creación de “pautas de significatividad” que sirven de base y/o alimentan reflexiones sobre nuevos modelos y/o paradigmas educativos que surgen de acuerdo a necesidades cambiantes. En ese sentido, esta reflexión pretende reflexionar sobre el “caso” de la Educación STEAM a partir de una serie de interrogantes que pueden servir para guiar la observación de alguien que pretende indagar. Así, por ejemplo, qué es la educación STEM, cuáles son los beneficios que ella supone y un “caso” de educación STEAM muy vigente. Precisamente, seguiré ese orden.

Allí donde confluyen disciplinas diversas como: las ciencias, la tecnología, la ingeniería, artes y matemáticas, se debe hablar del enfoque STEAM, que se caracteriza por ser: a) un “*enfoque pedagógico multidisciplinario*” en tanto que —y en esto parafraseo al Documento Visión STEM+A— los estudiantes pueden vivir experiencias de aprendizaje activo e integrar diversas áreas de conocimiento a fin de desarrollar competencias para la vida y conectarse con las dinámicas y desafíos del contexto local y global activo. Además, permite integrar diversas áreas de conocimiento a fin de desarrollar competencias para la vida y conectarse con las dinámicas y desafíos del contexto local y global. Además, tendría que decir que este modelo se enfoca en la resolución de problemas, a través del cual se hacen preguntas, examinan objetos, rastrean antecedentes e indagas sobre necesidades, b) un “*enfoque de formación analítico*”, donde las nuevas tecnologías juegan un rol relevante como modeladores de “conductas sociales” y c) como “*construcción integradora de toda la sociedad*”, que profundiza en la preparación de ciudadanos que plantean una nueva definición de las aulas tradicionales e incorporan el juego como incentivo a capacidades cognitivas, una mentalidad tecnológica y un conocimiento autónomo. Todo lo comentado anteriormente, serían las “bases” de la educación STEM según Toral (2023).

Como un respaldo de lo anterior, tendría que mencionar a Santamaría, et. al (2022) que plantea que las escuelas adoptan el modelo STEAM para fomentar habilidades críticas y para promover el desarrollo en las áreas de ciencia y tecnología en los estudiantes, como el pensamiento creativo y la resolución de problemas. No obstante, la transferencia del conocimiento necesita de una implementación adecuada para alcanzar una educación de

calidad. El enfoque educativo STEAM ha ganado prominencia en la educación contemporánea por su énfasis en habilidades esenciales para el siglo XXI.

Este escenario complejo y, a la vez, vertiginoso, nos hace pensar en cuáles serían los beneficios que son descritos en el artículo por Toral (2023) y serían que:

- Incentiva y fomenta una forma de **pensamiento analítico y científico** para la toma de decisiones del estudiante. Esto resulta sumamente beneficioso al momento de afrontar situaciones fuera a las aulas.
- Gracias a la educación integrada, a los alumnos les permite tener una serie de **conocimientos tecnológicos**, que serán aplicables a cualquier situación que se presentase en el futuro en cualquier ámbito laboral.
- La educación STEAM les aporta a las características académicas del alumno, tener una **visión más pragmática en diferentes áreas del saber**. Esto le asegura un amplio grado de participación en cualquier tipo de proyecto o área de especialización.
- Esta metodología ha venido a desarrollar en el alumnado la fomentación inexorable para la resolución integral de problemas. Mientras que, además, profundiza las posibilidades de las **herramientas de innovación y un pensamiento crítico y creativo**.
- Establece la toma de diversas pedagogías para adquirir conocimientos en tecnología mediante los códigos abiertos de programación y robótica. La inspiración que proporciona Mindstorms Lego y Scratch suelen ser las más óptimas para esto.
- La participación constante de los educadores de las diversas áreas de estudio, asumen un factor de absoluta relevancia como administradores de metodologías y conocimientos. Sería improbable, sin que se establezca una correcta comunicación entre estos y el alumnado, la aplicación de la metodología STEAM.
- La adecuación de los espacios físicos, como también la ambientación de un circuito pedagógico, les permitirá a los alumnos desarrollar los proyectos de forma eficaz. Como requerimiento esencial en estos casos, estos espacios deben contener las mismas aristas que pudieran encontrarse en las aulas de matemática, ciencias, arte, ingeniería y tecnología.

Así, tendría que afirmar que STEAM es una entrada al conocimiento y un ejemplo serían los ABP (Aprendizajes Basados en Proyectos) que son lo que nos comentan Marra como: "un tipo de metodología activa, de enseñanza, centrada en el estudiante, que se caracteriza por producir el aprendizaje del estudiante en el contexto de la solución de un

problema auténtico". De hecho, tendría que decir que concuerdo con Marra, et. al (2014), porque ABP tiene los siguientes beneficios:

- a) Motivar la autogestión del aprendizaje
- b) Desarrollar la autonomía
- c) Fomentar el espíritu autocrítico
- d) Promover la creatividad
- e) Atender a la diversidad
- f) Situar en contextos reales
- g) Desarrollar habilidades y competencias transversales.

A partir de esto último, el ABP despliega habilidades como el respeto a la discrepancia, a entender que hechos individuales pueden tener repercusiones colectivas en una sociedad interconectada en el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de resolución de problemas, la empatía, la gestión de emociones y las habilidades de comunicación, donde el aprendizaje autónomo fomenta la autogestión del conocimiento para educarse a sí mismo, desarrollando ámbitos de actuación que apropian estrategias cognitivas y metacognitivas las cuales favorecen el dominio de las habilidades de pensamiento de orden superior.

Finalmente, el enfoque STEAM es importante para el Currículum en Comunidad Educativa, en tanto que bajado el ámbito educativo reconoce a los estudiantes como actores principales, por lo que hay que incentivar su compromiso y el rol activo en su aprendizaje y promueve el aprendizaje cooperativo, para construir conocimiento, basándose en hacer observaciones, hacer preguntas, hacer predicciones, explorar y reflexionar. Por eso, las habilidades de STEAM ayudan a analizar la información, a pensar con creatividad y a resolver problemas. El alumnado aprende de manera empírica, ya que lo hace a través de la observación y experimentación de problemas cotidianos. De esta forma, conectando estas disciplinas, se adquieren competencias como la resolución de problemas y la curiosidad y abre mentalmente al docente, a la innovación institucional, porque es necesario reacomodarse a los tiempos venideros.

Referencias Consultadas

Marra, R., Jonassen, D. H., Palmer, B. & Luft, S. (2014). Why problem- based learning works: Theoretical foundations. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 221-238, Recuperado en 16 de agosto de 2024, de https://www.albany.edu/cee/assets/Why_Problem-based_learning_works.pdf

Boletín Opiniones Iberoamericanas en Educación

Año 6, Número 46

Toral, E. (2023). ¿Qué es la educación STEAM? El enfoque educativo del siglo XXI, Recuperado en 16 de agosto de 2024, de: “[¿Qué es la educación STEAM? El enfoque educativo del siglo XXI \(rededuca.net\)](#)”.

Santamaría, K. G., Pérez, A., Alarcón, M. A., Soto, V. A., & Callirgos Avellaneda, L. (2022). Modelo STEAM para las competencias del área Ciencia y Tecnología en una institución educativa del Perú. En: RISTI : Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, E48, 231-244. Recuperado en 16 de agosto de 2024, de: <https://acortar.link/z31FVi>.

[¿Qué es STEM? | Ruta STEM \(colombiaaprende.edu.co\)](#). Recuperado el 24 de septiembre, de: [¿Qué es STEM? | Ruta STEM \(colombiaaprende.edu.co\)](#)

Pedro Francisco Arcia Hernández

Doctor en Ciencias de la Educación

*Coordinador del Área de Educación e Innovación del Espacio DTC+ de la Facultad de Ingeniería
Universidad de Talca*

Chile

www.otalca.cl

pedro.arcia@otalca.cl

***EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA,
ARTES Y MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULO***

En un mundo marcado por la complejidad y la interconexión, nos enfrentamos a problemas que no pueden ser abordados desde una única perspectiva. La crisis climática, las desigualdades sociales y los avances tecnológicos son solo algunos de los retos que exigen una respuesta que trascienda los límites tradicionales del conocimiento. ¿Qué sucede cuando unimos las fuerzas de la ciencia, la filosofía, el arte y la tecnología? La respuesta podría ser la clave para desbloquear un futuro más sostenible y equitativo. Al integrar disciplinas, no solo enriquecemos nuestro entendimiento, sino que también creamos un espacio donde las ideas pueden florecer y las soluciones pueden surgir de los lugares más inesperados.

Esta reflexión se adentra en el poder transformador de la interdisciplinariedad, revelando cómo la colaboración entre distintos saberes puede iluminar el camino hacia un mundo más cohesivo y resiliente. A propósito de ello, Van der Linde (2007) argumenta que “la interdisciplinariedad puede verse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas, entendida como el diálogo y la colaboración de éstas para lograr la meta de un nuevo conocimiento” (p. 10).

En este punto, destaca especial relevancia la educación STEM como propuesta pedagógica, metodológica y curricular que en las últimas décadas se ha concentrado en la integración de saberes para el desarrollo de habilidades esenciales que promueven un enfoque práctico y experimental del aprendizaje, basado en la innovación y la interdisciplinariedad que facilita entender cómo los conocimientos se interrelacionan y pueden aplicarse a situaciones del mundo real. Además, busca cerrar la brecha de género y promover la inclusión en campos tradicionalmente dominados por un solo grupo, alentando la participación de todos los estudiantes. A través de proyectos que abordan problemas globales, también ayuda a desarrollar una conciencia social y un sentido de responsabilidad hacia la comunidad y el planeta, formando así no solo profesionales competentes, sino ciudadanos comprometidos que contribuyen positivamente a la sociedad.

Ahora bien, surge la siguiente pregunta ¿Cómo se integra o se puede integrar este enfoque al Currículum? No existe quizás una respuesta absoluta para este cuestionamiento, sin embargo, desde mi experiencia concibo que integrar el enfoque STEM al currículo

implica diseñar proyectos interdisciplinarios que permitan a los estudiantes aplicar conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para resolver problemas del mundo real, promoviendo el aprendizaje basado en problemas (ABP) que fomente la investigación y el trabajo colaborativo.

Así mismo, es fundamental incluir actividades prácticas y experimentales que faciliten la comprensión de teorías, así como utilizar herramientas tecnológicas como software de modelado y simulaciones para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Además, la formación del profesorado es clave, capacitando a los docentes en enfoques interdisciplinarios y el uso de tecnologías. Vincular la educación con la comunidad mediante conexiones con empresas locales ofrece experiencias prácticas que resaltan la aplicación real de los conocimientos.

Todo esto, en un ambiente que promueva el pensamiento crítico y creativo, permite crear un currículo dinámico que no solo cumpla con los estándares académicos, sino que también prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro de manera efectiva.

De allí que, la reflexión invita a pensar la educación STEAM como una evolución significativa en la forma en que concebimos el aprendizaje, que no solo busca fomentar habilidades técnicas y analíticas, sino que también valora la creatividad y la expresión artística como componentes esenciales en la formación de estudiantes completos. En tanto, la inclusión de las artes en el enfoque STEAM es particularmente reveladora; pues, nos recuerda que la innovación no surge únicamente de la lógica y el razonamiento, sino también de la imaginación y la capacidad de ver conexiones inusuales. Esto permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también desarrollar un pensamiento crítico y creativo, habilidades que son indispensables en un mundo en constante cambio.

En este contexto también se precisa reconocer el valor agregado de la educación STEM para promover la colaboración y el trabajo en equipo, aspectos vitales en la resolución de problemas contemporáneos donde los estudiantes aprenden a compartir ideas, a escuchar diferentes perspectivas y a construir soluciones colectivas, preparándolos para un futuro laboral que valora la diversidad de pensamiento y la cooperación interdisciplinaria.

Referencia Consultada

Van der Linde, G. (2007). ¿ Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior?. Cuaderno de pedagogía universitaria, 4(8), 11-12.

Carmen Elena Bastidas Briceño

Doctora en Ciencias de la Educación

Docente – Investigador

Directora Centro de Estudios en Educación

Universidad Miguel de Cervantes

Chile

cbastidas@corp.umc.cl

EDUCACIÓN STEAM Y SU INTEGRACIÓN AL CURRÍCULO

La educación STEAM, que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, se ha convertido en un enfoque pedagógico cada vez más popular en diferentes contextos educativos alrededor del mundo. Este modelo busca desarrollar habilidades críticas en los estudiantes, tales como el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas, necesarios para el siglo XXI. De allí que la integración del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en el currículo tradicional es una estrategia eficaz para preparar a los estudiantes para un futuro en el que estas competencias son cada vez más valoradas, porque este modelo al incluir las artes proporciona una dimensión más holística al aprendizaje, ya que reconoce que la creatividad y la innovación son esenciales no solo en el campo artístico, sino también en las ciencias y la tecnología. se generan estudiantes con mayor capacidad para comprender las relaciones entre estas disciplinas, capacitándolos para resolver los problemas de una sociedad que cambia constantemente citado en García et al (2023), lo cual conduce que en la actualidad se puedan trabajar en diferentes etapas la interdisciplinarietà, logrando articular variadas asignaturas y a su vez disminuir la brecha de las preferencias del género femenino a las áreas científicas que se ha estigmatizado al interés del género masculino.

De allí que exista un cambio de paradigma, los estudiantes se integran perfectamente a tareas que antes le eran ajenas o como se mencionó anteriormente típicos de un género, lo cual se podría ver como algo fomentado desde la cultura ancestral. Dichos cambios son necesarios ya que modifican de manera eficiente las habilidades para su desarrollo y desenvolvimiento en la sociedad actual y futura.

Según Díaz et al (2023), STEAM no solo busca enseñar contenidos específicos, sino también fomentar una mentalidad abierta y flexible que permita a los estudiantes afrontar desafíos complejos de manera eficaz. Destacándose así los beneficios de la educación STEAM, como son: promueve el aprendizaje interdisciplinario, lo que ayuda a los estudiantes a hacer conexiones entre diferentes áreas del conocimiento, al unir disciplinas, se fomenta una comprensión más profunda de los conceptos, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en contextos reales, fomentando la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico, tan esenciales para el éxito en cualquier carrera

Por lo tanto, integrar la educación STEAM en el currículo requiere un enfoque planificado y coordinado. Una estrategia efectiva es el diseño de proyectos interdisciplinarios que involucren a estudiantes de diferentes niveles y áreas. Estos proyectos deben ser relevantes para la comunidad y abordar problemas del mundo real, lo que aumenta la motivación y el protagonismo del aprendizaje. En este sentido, los educadores pueden utilizar metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o el Aprendizaje por Problemas (APP) para fomentar la colaboración y el pensamiento crítico Saborío y García (2021). En el ABP, los estudiantes trabajan en grupos para investigar y salir a la solución de un problema específico, mientras que en el APP se les presentan desafíos que requieren investigación y resolución) Estas metodologías no solo permiten integrar las distintas disciplinas de STEAM, sino que también promueven un aprendizaje más profundo y significativo.

Es de hacer notar, que uno de los desafíos en la implementación de la educación STEAM es la formación de docentes. Es fundamental que los educadores estén capacitados no solo en los contenidos de las distintas disciplinas, sino también en metodologías activas que faciliten la integración (Santillán et al, 2020). La formación continua y el desarrollo profesional son claves para brindar a los docentes las herramientas necesarias para aplicar este enfoque de manera efectiva en sus aulas.

En consecuencia, los talleres de capacitación, la colaboración entre docentes de diferentes disciplinas y el uso de recursos digitales son ejemplos de prácticas que pueden enriquecer la formación del profesorado. Además, el apoyo institucional para la creación de espacios de aprendizaje flexibles y equipados con tecnología puede facilitar aún más la implementación de la educación STEAM.

Retos y Consideraciones

A pesar de los múltiples beneficios de la educación STEAM, existen retos significativos en su implementación. Uno de ellos es la resistencia al cambio por parte de algunas instituciones educativas y educadores, quienes pueden sentir que este enfoque desconecta de los estándares tradicionales. Sin embargo, es posible demostrar que STEAM no solo complementa el currículo existente, sino que también lo enriquece.

Otro desafío es la evaluación del aprendizaje en un contexto STEAM, ya que las evaluaciones tradicionales a menudo no capturan adecuadamente las habilidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes en actividades interdisciplinarias. Por lo tanto, es necesario desarrollar nuevas formas de evaluación que consideren criterios más amplios, como la colaboración, la creatividad y la capacidad de aplicar lo aprendido en diferentes contextos

Finalmente, la integración de la educación STEAM en el currículo escolar ofrece numerosas oportunidades para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y preparar a los estudiantes para un futuro incierto y dinámico. Sin embargo, para que esta integración sea efectiva, es crucial que se aborden los desafíos presentes, se prepare adecuadamente al profesorado y se promuevan metodologías que fomenten un aprendizaje activo y colaborativo. En conclusión, adoptar un enfoque STEAM no solo beneficiará a los estudiantes, ya que los aspectos más lúdicos aumentan la motivación para aprender tanto dentro como fuera del aula, sino que también contribuirá al desarrollo de una sociedad más innovadora y resiliente.

Referencias Consultadas

- Corfo y Fundación Chile (2017) Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento. Hacia una coalición que impulsa la educación STEAM <https://www.ecosisteam.cl/wp-content/uploads/2019/10/Coalicion-educacion-STEAM.pdf>
- Díaz Cedeño, V. T., Salazar Caraballo, I. M., & López Brito, R. (2023). Steam: Una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 27(2), 73–91. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i2.1916>
- García, O., Raposo, M. & Martínez, M. (2023) El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación* ISSN-e: 1549-2230 <https://dx.doi.org/10.5209/rced.77261>.
- González, J. (2018). Formación docente en educación STEAM: Desafíos y oportunidades. *Revista Latinoamericana de Educación*, 15(2), 45-58.
- Saborío-Taylor, S. & García, M. (2021). Construyendo una STEAM-E-WEB (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics-English Web). *Revista Innovaciones Educativas*, 23(1), 133-46. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rie/v23nspe1/2215-4132-rie-23-spe1-133.pdf>.
- Santillán, J., Jaramillo, E., Santos, R. & Cadena, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Revista Polo del Conocimiento*. Pol. Con. (Edición núm. 48) Vol. 5, No 08 Agosto 2020, pp. 467-492 ISSN: 2550 - 682X DOI: 10.23857/pc.v5i8.1599. <file:///C:/Users/cbastidas/Downloads/Dialnet-STEAMComoMetodologiaActivaDeAprendizajeEnLaEducaci-7554327.pdf>

Marlenis Marisol Martínez Fuentes

Doctora en Ciencias de la Educación

Docente – Investigador

Universidad Miguel de Cervantes

Chile

marlenis.martinez@profe.umc.cl

Omar Andrés Rojas Muñoz

Estudiante de Licenciatura en Educación

Universidad Miguel de Cervantes

Chile

omar.rojas@alumni.umc.cl

EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTES Y MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULO

La educación ha sido una forma de enseñanza y aprendizaje que ha pasado por diversos cambios en su estructura de fondo, principalmente en el currículo educativo a lo largo de la historia que se conoce. No obstante, la forma de educar ha sido siempre la misma, esto consiste en el traspaso de información y/o acciones a uno u otros individuos, con el propósito de retener y captar la información y aplicar en su quehacer diario o vida laboral.

Es por ello que, a lo largo de los años el ser humano ha mejorado, perfeccionado y sofisticado la forma de enseñar y aprender, debido a las demandas y exigencias, tomando elementos tales como: la creatividad y el pensamiento crítico, y el enfoque STEAM no se queda atrás. El acrónimo STEAM en inglés (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemática), toma el común de cada una de ellas para transformarla en un enfoque multidisciplinario que permite a los estudiantes resolver problemas reales de carácter polifacético y empático, de forma que el educando adquiera conocimientos de una forma divertida, eficiente y sin tener que aprender cada una de ellas de forma aislada.

Para que el enfoque STEAM tome una relevancia funcional en el aprendizaje interdisciplinario, de acuerdo con Yakman, citado por Santillán et al. (2020) “el objetivo de la educación es conseguir personas funcionalmente alfabetas, es decir, personas que sepan cómo aprender y adaptarse a su entorno y, que además cambia rápidamente”. (p. 474). Esto es debido a que el mundo está en constantes cambios, un universo globalizado y dinámico, hace que la forma de enseñar sea un desafío constante, tanto para los educadores como a los estudiantes, en función de fomentar el interés y la adquisición de conocimientos para su aprendizaje.

Considerando lo mencionado previamente, el enfoque STEAM se le reconoce como una herramienta efectiva de aprendizaje debido a los grandes desafíos y problemas actuales, que se han vuelto cada vez más complejos y crecen de manera exponencial. A pesar de ello,

se pueden identificar aspectos positivos, tales como: a) el enfoque interdisciplinario, b) el desarrollo de habilidades sociales para la resolución de problemas, c) la aplicación de estrategias creativas, d) las oportunidades y desafíos en el ámbito digital, y e) las capacidades integrales del equipo humano (Santillán et al., 2020).

Estos elementos hacen que esta metodología sea preferida en el ámbito educativo porque favorece su implementación a través de la unificación de diferentes enfoques, como: a) el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), b) las conexiones transversales, c) la integración de la tecnología, d) el Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI), y e) la colaboración y comunicación.

Partiendo de lo anterior, las herramientas educativas involucradas en el aprendizaje, tanto en la educación chilena como a nivel mundial, se integran mediante trabajos de investigación, ya sean teóricos o prácticos, lo que transforma la enseñanza en un proceso más dinámico, interactivo y motivador. En este entorno, el estudiante se ve inmerso en actividades que le permiten aprender con un objetivo claro; sintiéndose motivado y curioso por adquirir conocimientos y aplicarlos en la resolución de problemas.

Como ejemplos que fortalecen la enseñanza, se destacan herramientas como Code.org y Scratch, las cuales favorecen el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, mejorando el rendimiento cognitivo de los educandos. En esta misma línea, tecnologías como la impresión 3D incorporan elementos de programación para la creación de objetos tridimensionales, fusionando, también, aspectos artísticos. Adicionalmente, dispositivos electrónicos como los kits robóticos (Lego Mindstorms, ARDUINO) combinan programación y electrónica para la ejecución de proyectos científicos. Si se busca simular procesos, Thinkercad es útil para el diseño de proyectos en áreas como ciencia y electrónica, mientras que GEOGEBRA es una herramienta empleada para facilitar el estudio de matemáticas, geometría, probabilidad y estadística.

En este sentido, la adaptación del currículo STEAM para atender a la diversidad de habilidades, es uno de los desafíos clave de su implementación en el aula, razón por la cual se debe ajustar para responder a la diversidad de capacidades de los estudiantes. Cada alumno posee fortalezas y áreas de desarrollo distintas, por lo que el currículo debe ser adaptable para asegurar que todos puedan participar y aprender de manera significativa.

Por ello, es fundamental implementar el aprendizaje colaborativo, dado que facilita que los escolares trabajen juntos y aprovechen las fortalezas individuales para lograr los objetivos grupales. Esta estrategia no solo fomenta un entorno inclusivo, sino que además replica las dinámicas del mundo laboral, donde personas con habilidades diversas deben unirse para alcanzar metas compartidas. (Revelo-Sánchez et al., 2018). Por último, resulta

esencial emplear evaluaciones formativas que accede a seguir el progreso de cada estudiante y ajustar las actividades a sus necesidades.

En efecto, la integración de STEAM en el currículo no solo responde a las demandas educativas del siglo XXI, sino que, además, proporciona una plataforma para el desarrollo integral de los estudiantes, combinando habilidades técnicas, creativas y sociales. (Saborío-Taylor & García, 2021). A través de la ejecución de mejores prácticas, el uso adecuado de herramientas tecnológicas y la adaptación del currículo a la diversidad de habilidades, los educadores pueden transformar el aula en un espacio donde los estudiantes estén preparados para enfrentar los desafíos de un mundo en constante evolución.

Referencias Consultadas

Revelo-Sánchez, C., Collazos-Ordoñez, & Jiménez-Toledo, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115-134. <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>.

Saborío-Taylor, S. & García, M. (2021). Construyendo una STEAM-E-WEB (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics-English Web). *Revista Innovaciones Educativas*, 23(1), 133-46. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rie/v23nsp1/2215-4132-rie-23-spe1-133.pdf>.

Santillán-Aguirre, J., Jaramillo-Moyano, E., Santos-Poveda, R. & Cadena-Vaca, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 467-492. 10.23857/pc.v5i8.1599

Amely Dolibeth Vivas Escalante

Doctora en Ciencias de la Educación

Docente – Investigador

Universidad Miguel de Cervantes

Chile

amely.vivas@profe.umc.cl

Doris Solís Mejías

Magíster en Gerencia y Liderazgo en Educación

Docente – Investigador

Universidad Miguel de Cervantes

Chile

doris.solis@profe.umc.cl

EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTES Y MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULO

La educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) ha demostrado ser una estrategia clave para preparar a los estudiantes ante los desafíos del siglo XXI. Su integración en el currículo no solo busca transmitir conocimientos técnicos, sino que también fomenta habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, competencias que son fundamentales en una sociedad cada vez más centrada en la tecnología y la innovación. Sin embargo, la implementación exitosa de este enfoque depende de superar diversos desafíos pedagógicos y tecnológicos, así como de atender la diversidad de capacidades de los estudiantes.

Uno de los pilares de la educación STEAM es el aprendizaje basado en problemas (PBL). Esta metodología coloca a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje, al enfrentarles con problemas del mundo real que deben resolver. Bell (2020) afirma que el PBL no solo fortalece el pensamiento crítico, sino que también mejora las habilidades interpersonales, como la comunicación y el trabajo en equipo. Un ejemplo de esta metodología es cuando se plantea a los estudiantes la tarea de resolver un problema de infraestructura, lo que los lleva a aplicar principios de matemáticas e ingeniería para desarrollar soluciones viables.

El enfoque interdisciplinario es otro elemento crucial de STEAM. En lugar de enseñar disciplinas de forma aislada, se promueve su integración. Quigley et al. (2017) argumentan que la enseñanza interdisciplinaria ayuda a los estudiantes a identificar conexiones entre diferentes áreas del conocimiento, promoviendo una comprensión más profunda. Por ejemplo, un proyecto de diseño de puentes puede involucrar conceptos de física, matemáticas y arte, facilitando el desarrollo de habilidades prácticas y creativas a la vez.

Además, las actividades prácticas juegan un papel esencial en STEAM, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de experimentar y aplicar sus conocimientos de forma tangible. Herschbach (2019) señala que las experiencias prácticas aumentan la retención del conocimiento y fomentan una mayor participación de los estudiantes. Los laboratorios de ciencias o los experimentos de tecnología son herramientas valiosas para que los estudiantes vean cómo sus teorías se traducen en aplicaciones reales.

El uso de herramientas tecnológicas es igualmente imprescindible en STEAM. Brennan y Resnick (2021) destacan el valor de plataformas como Scratch y Arduino para enseñar a los estudiantes conceptos de programación y electrónica de forma interactiva. Estas herramientas permiten a los estudiantes crear sus propios proyectos, estimulando tanto la creatividad como el razonamiento lógico. La impresión 3D es otra tecnología clave que conecta la ingeniería y las matemáticas con el diseño artístico. Smith y Shewokis (2020) señalan que este recurso fomenta la colaboración y la innovación, ya que los estudiantes deben diseñar y construir prototipos que integran aspectos estéticos y funcionales.

Otra herramienta tecnológica importante son los simuladores y laboratorios virtuales, que permiten realizar experimentos científicos en un entorno controlado. Según Perkins et al. (2021), estos simuladores proporcionan una alternativa segura y económica a los experimentos físicos, facilitando el aprendizaje de conceptos complejos de física y química sin los riesgos asociados a los laboratorios tradicionales.

Uno de los principales desafíos en la implementación de STEAM es asegurar que el currículo sea inclusivo y accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades. El diseño universal para el aprendizaje (DUA) es una estrategia efectiva en este sentido. Meyer et al. (2016) sugieren que el DUA permite a los docentes ofrecer múltiples formas de representación y participación, asegurando que todos los estudiantes puedan acceder a los contenidos educativos. Un ejemplo sería permitir a los estudiantes con dificultades visuales utilizar lectores de pantalla o software de reconocimiento de voz para participar en actividades de programación.

El aprendizaje personalizado también es una herramienta eficaz para adaptar STEAM a las diversas habilidades de los estudiantes. Tomlinson (2017) argumenta que la personalización del aprendizaje motiva a los estudiantes, ya que les permite trabajar a su propio ritmo y centrarse en áreas de interés personal. En un aula STEAM, esto podría significar que algunos estudiantes se enfoquen en la programación, mientras que otros se dediquen al diseño artístico o a la investigación científica.

Finalmente, la inclusión de estudiantes con discapacidades es esencial para garantizar la equidad en el enfoque STEAM. Gierdowski (2019) resalta la importancia de las tecnologías de asistencia, como interfaces táctiles o programas de reconocimiento de voz, para permitir que estudiantes con discapacidades motoras o sensoriales participen

plenamente en las actividades. Estas herramientas son clave para garantizar que todos los estudiantes puedan beneficiarse del enfoque STEAM.

En conclusión, el enfoque STEAM representa una oportunidad transformadora para el sistema educativo, preparando a los estudiantes para los desafíos del futuro. Su implementación exitosa requiere no solo de prácticas pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en problemas y el uso de herramientas tecnológicas, sino también de un currículo inclusivo que atienda la diversidad de habilidades de los estudiantes. Con estas estrategias, STEAM puede contribuir significativamente al desarrollo de estudiantes creativos, críticos y preparados para enfrentar un mundo cada vez más complejo y globalizado.

Referencias Consultadas

- Bell, S. (2020). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2021). New Programming Models for Learners.
- Herschbach, D. (2019). Learning Through Practical Experience in STEM.
- Gierdowski, D. (2019). Assistive Technologies in STEM Education.
- Meyer, A., Rose, D., & Gordon, D. (2016). Universal Design for Learning: Theory and Practice.
- Perkins, K., Adams, W., & Wieman, C. (2021). PhET Interactive Simulations in Science Education.
- Smith, G., & Shewokis, P. (2020). The Impact of 3D Printing in STEM Education.
- Tomlinson, C. A. (2017). Personalized Learning and STEM Success

Eduardo Orrego Escobar

Magíster en Educación

Máster en Neurociencias

Coordinador Académico –

Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales

Universidad de O'Higgins

www.uoh.cl

eduardo.orrego@uoh.cl

Chile

**NO OLVIDAR LA EMOCIÓN EN LA ENSEÑANZA STEM, BREVE REFLEXIÓN
CON PERSPECTIVA NEUROCIENTÍFICA.**

El connotado filósofo y epistemólogo argentino Mario Bunge (2017) refiere a las ciencias fácticas (nomenclatura que considera a las tradicionales ciencias naturales o experimentales) como poseedoras de características que las hacen confiables en la generación de conocimiento. Una de éstas es la “objetividad”, aspecto refrendado por un modelo de enseñanza más bien tradicionalista, esto es, de transferencia vertical de información tal y como lo ejemplifica la investigación de Oliva, Navarrete Azcárate (2005).

En su texto “Hablar, leer y escribir para aprender ciencia” la destacadísima investigadora Neus Sanmartí (2007) expone, aludiendo a los aportes de Sutton (1997) y Vygotsky (1999), que el lenguaje formal, académico y abstracto es algo que caracteriza el lenguaje científico, aspecto que lo hace habitualmente inasible para el conocimiento popular, incluyendo al estudiante escolar que trata de desenmarañar el valor semántico de dicho léxico para así concretar un aprendizaje no solo profundo sino también significativo. Condicionante expuesta en una publicación previa (Sanmartí *et al.*, 1999) en donde explicita que, para la construcción de habilidades cognitivas de orden superior tales como analizar, evaluar, hipotetizar, se requiere de la construcción de habilidades lingüísticas que a su vez emergen cuando el estudiante logra integrar un acervo lingüístico propio del quehacer científico, y que el discente será capaz de adecuar para comunicar ciencia.

Las investigaciones de Bravo *et al.*, (2022) y, Smit *et al.* (2021) ponen de manifiesto que las dificultades de aprendizaje de asignaturas del ámbito de las ciencias naturales, especialmente química y física, pueden ser una derivación de experiencias aversivas de los mismos maestros cuando ellos fueron estudiantes, y al ser un aspecto subdimensionado y por ello no abordado en su formación inicial docente, estas dificultades e inseguridades al aprendizaje de las ciencias puede ser retransferido a sus propios estudiantes. El desarrollo de habilidades experimentales o prácticas es decisivamente determinado, o al menos ampliamente influido, por el componente emocional que los y las docentes manifiestan durante su instrucción (Thomson y Turner, 2019), aspecto que no solo mejora su disposición y percepción sobre su experiencia formativa, sino que los lleva a replantear sus propias

estrategias metodológicas de enseñanza científica; replanteamiento que subyace en el deseo de proyectar sus propias buenas o significativas experiencias de aprendizaje, respecto de experiencias que incluso pueden generar aversión o apatía tal y como ocurre en clases de ciencia tradicionalistas (Sánchez-Martin *et al.*, 2018).

En este sentido, al reflexionar sobre cómo ha resultado la enseñanza científica, en lo referente al aspecto formativo propio, podemos considerar que los resultados PISA 2022 muestran que la forma tradicional (de una educación de mercado) no ha favorecido la mejora del aprendizaje científico en nuestro país, pese a ser visto con buenos ojos en el circuito latinoamericano (Donoso Díaz, 2023). Esto nos lleva a cuestionar ¿qué debemos mejorar o modificar para lograr superar estos resultados? Tal y como lo exponen Jones y Carter (2007/2010), un docente cuando desarrolla su actividad en el aula, no sólo lleva consigo la información (o conocimientos teóricos) sino también sus concepciones y actitud referente al acervo conceptual que busca transmitir a sus estudiantes; aspectos como los contenidos seleccionados, la metodología de enseñanza, y actividades evaluativas se verán impregnadas de estos factores intrínsecos al docente.

Para conectar con el rol que adjudico a la emoción en el aprendizaje científico, indicar que el componente socioemocional es un elemento basal de nuestra existencia, asociado a elementos conductuales y neurobiológicos (Lavados y Slachevsky, 2013). En la actualidad sabemos que adicionalmente a la Amígdala y la Corteza Cingulada Anterior, también se vinculan a estos procesos estructuras corticales superiores, tales como el Córtex Prefrontal con sus divisiones Dorsolateral (dPFC), Orbitofrontal (ofPFC) y Ventromedial (vmPFC), y el córtex Prefrontal Lateral (LPFc) (Purves *et al.*, 2015); también se ven ligadas y afectas el *Cuerpo Estriado* y el *Hipocampo*.

El aprendizaje emocional se sustenta en el establecimiento de redes sociales sanas. Antecedentes científicos ponen de manifiesto que el vmPFC y ofPFC estarían implicados en la asignación de valor a la acción de acercamiento o alejamiento hacia un estímulo, permitiendo el desarrollo de la relación entre estímulo y castigo. Complementariamente, el dPFC estaría ligado al desarrollo de una categorización cognitiva del estímulo, relacionándose estrechamente con procesos de aprendizaje (Purves *et al.*, 2015).

Se ha ligado también al Área Tegmental Ventral (VTA) con este tipo de aprendizaje a través del desarrollo experiencial de convivencia. El VTA es decisivo en valorar experiencias positivas, ligándolo con el mecanismo de recompensa, que a su vez se conecta con la valoración del impacto de una decisión errónea. Esto se anexa con el papel del mPFC, ya que se ha establecido su rol en la evaluación y valoración del efecto que una acción puede tener en uno mismo y en compañeros (Westhoff *et al.*, 2020). Ligado a lo previo, el LPFc recibe información sensorial visual y auditiva de modo conespecífico, esto es, analiza la congruencia entre lo que se ve y lo que se escucha a fin de evaluar y tomar la mejor decisión posible en términos sociales o conductuales, ya que se complementa también con las

inervaciones hacia el córtex premotor.

El cuerpo *estriado* presenta neuronas que median la retroalimentación respecto de una respuesta motora en un contexto social determinado, es decir que permite evaluar el impacto que tendrá alguna acción (motriz) en un contexto social determinado, influyendo así en el proceso de aprendizaje social (Báez-Mendoza and Schultz, 2013). El *hipocampo* (localizado en el lóbulo temporal) participa directamente en el aprendizaje y la memoria a través del fenómeno celular denominado *potenciación de largo plazo*, en donde interviene el neurotransmisor excitatorio glutamato. La porción dorsal del hipocampo interviene en el aprendizaje espacial y del contexto informacional; mientras que la porción ventral está ligada al aprendizaje social, procesamiento emocional y resiliencia al estrés (Gomes-Leal, 2021). Considerando la neurogénesis hipocampal, sabemos hoy que el aprendizaje está condicionado por este recambio permanente de neuronas, y su disfunción puede ser raíz de disfunciones en el establecimiento de redes sociales e incluso subyacer a psicopatologías.

Otro antecedente relevante de consignar, aunque pareciera estar fuera de tono, es el cómo un actor del sistema endocrino, como es la hormona Oxitocina liberada por el lóbulo anterior de la hipófisis (o adenohipófisis), tradicionalmente relacionada con la lactancia materna, parto y el desarrollo del lazo afectivo madre-hijo; también ha podido vincularse al aprendizaje social debido a su accionar sobre la red Amígdala-Prefrontal-Hipocampo. Lo que daría cuenta de la multifactorialidad de un fenómeno sociobiológico (Xu *et al.*, 2019).

Desde la otra vereda, condiciones de distrés social (evidencia en modelo murino comparable) provoca una baja oligodendrogénesis (los oligodendrocitos sintetizan la Vaina de Mielina), impactando de modo negativo en la maduración funcional de áreas corticales críticas en el aprendizaje, como son el córtex prefrontal medial (mPFC) y la habénula lateral, aunque sin mayor efecto en el desarrollo de la *amígdala*; lo que podría ligarse a una subsecuente disregulación emocional (Chen *et al.*, 2023).

Entonces cabe la pregunta ¿enseñar o aprender ciencias es una labor que debe ser objetiva, esto es, ajena a sentimientos y amoral? En el planteamiento de esta interrogante quiero invitar a la reflexión sobre cuál es el foco que estamos dando a la enseñanza de las ciencias, sobre todo en lo referente a las formales y naturales dado que el ámbito de las ciencias sociales se caracteriza por un abordaje sociocrítico. Es cierto que el desarrollo de una capacidad de análisis crítico de la información es basal para que la reflexión en torno a los antecedentes permita inferencias que permitan el llegar a conclusiones que expliquen con aval argumental los fenómenos en estudio; pero, y el valor del ¿para qué investigamos? ¿Acaso no nos debe mover a ir más allá del descriptor cuantitativo?, o la correlación de eventos ¿no nos debe llevar a reflexionar sobre el impacto a mediano y largo plazo de los resultados alcanzados en lo inmediato? Tal como lo expresan Russel & Martin (2007/2010) la enseñanza de las ciencias debe ser en contexto tanto del estudiante como hacia la aplicabilidad de lo aprendido, de lo contrario la desconexión cobra cuenta tanto por el

desinterés de aprender por el discente, como el de la realidad usabilidad del conocimiento adquirido.

Referencias Consultadas

- Báez-Mendoza R and Schultz W (2013). The role of the striatum in social behavior. *Front.Neurosci.* 7:233. doi:10.3389/fnins.2013.00233
- Bravo Lucas, E., Mero, M. B., del Barco, M. A. H., & Jiménez, V. M. (2022). Las emociones en ciencias en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales, 97(36.1). <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92426>
- Bunge, M. (2017). *La ciencia: su método y su filosofía* (Vol. 1). Buenos Aires: Laetoli.
- Cabrero, B. G. (2018). Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o “blandas”: aproximaciones a su evaluación. *Revista Digital Universitaria*, 19(6), 1-17.
- Chen H, Kang Z, Liu X, Zhao Y, Fang Z, Zhang J and Zhang H (2023) Chronic social defeat stress caused region-specific oligodendrogenesis impairment in adolescent mice. *Front. Neurosci.* 16:1074631. doi: 10.3389/fnins.2022.1074631
- Donoso Diaz, S (12 de diciembre de 2023). Resultados PISA: el fracaso del modelo de mercado en la Educación chilena. CIPER. <https://www.ciperchile.cl/2023/12/12/resultados-pisa-el-fracaso-del-modelo-de-mercado-en-la-educacion-chilena/>
- Gomes-Leal W (2021) Adult Hippocampal Neurogenesis and Affective Disorders: New Neurons for Psychic Well-Being. *Front. Neurosci.* 15:594448. doi: 10.3389/fnins.2021.59444
- Glenda CarterLavados, J. y Slachevsky, A. (2013). *Neuropsicología: Bases neuronales de los procesos mentales*. Editorial Mediterráneo. ISBN: 9789562203555
- Jones, M. G. and Carter, G. (2007/2010) Science Teacher Attitudes and Beliefs. En Abell S.K. & Lederman N.G. (Ed.), *HANDBOOK OF RESEARCH ON SCIENCE EDUCATION* (pp.1067-1104). Routledge.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W., LaMantia, A. S., & White, L. (2019). *Neurosciences*. Editorial Panamericana.
- Rozzi S and Fogassi L (2017) Neural Coding for Action Execution and Action Observation in the Prefrontal Cortex and Its Role in the Organization of Socially Driven Behavior. *Front. Neurosci.* 11:492. doi: 10.3389/fnins.2017.00492
- Russel, T. and Martin, A.K. (2007/2010) Learning to Teach Science. En Abell S.K. & Lederman N.G. (Ed.), *HANDBOOK OF RESEARCH ON SCIENCE EDUCATION* (pp.1151-1178). Routledge.

- Sanchez-Martin, J., Cañada-Cañada, F., & Dávila-Acedo, M. (2018). Emotional responses to innovative Science teaching methods: Acquiring emotional data in a General Science teacher education class. *Journal of Technology and Science Education*, 8(4), 346-359. doi:<https://doi.org/10.3926/jotse.408>
- Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo, 128.
- Sanmartí, N., Izquierdo Aymerich, M., & García, P. (1999). Hablar y escribir: una condición necesaria para aprender ciencias. *Cuadernos de pedagogía*, 281, 0054-58. <https://ddd.uab.cat/record/164407>
- Smit, R., Robin, N. & Rietz, F. (2021). Emotional experiences of secondary pre-service teachers conducting practical work in a science lab course: individual differences and prediction of teacher efficacy. *Discip Interdiscip Sci Educ Res* 3, 5 <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00034-x>
- Thomson, MM., Turner, JE. (2019) .The Role of Emotions in Teachers' Professional Development: Attending a Research Experience for Teachers (RET) Program, *Education Research International*, 2019, 5856793, 12 pages, <https://doi.org/10.1155/2019/5856793>
- Xu L, Becker B and Kendrick KM (2019) Oxytocin Facilitates Social Learning by Promoting Conformity to Trusted Individuals. *Front. Neurosci.* 13:56. doi: 10.3389/fnins.2019.00056

Colombia

Dustin Tahisin Gómez Rodríguez
PhD en Agrociencias
Docente investigador
Corporación Universitaria de Asturias
<https://uniasturias.edu.co/>
Colombia
dustin.gomez@asturias.edu.co

**INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA
STEAM EN COLOMBIA: DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS**

La enseñanza STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) ha ganado protagonismo en todo el mundo debido a la creciente demanda de formar estudiantes con habilidades en estas áreas. En Colombia, esta tendencia también se ha ido consolidando, ya que el país reconoce la importancia de desarrollar competencias en ciencia y tecnología para el crecimiento económico y social. Sin embargo, para que la enseñanza STEAM sea eficaz, es crucial el uso adecuado de herramientas y recursos tecnológicos, que no solo facilitan la enseñanza, sino que también integran estas disciplinas de manera coherente dentro del currículo escolar. A continuación, se presenta una caracterización tanto de las (A) herramientas tecnológicas para la enseñanza STEAM como las (B) estrategias para integrar herramientas tecnológicas en el currículo:

A. Herramientas tecnológicas para la enseñanza STEAM

1. Plataformas de aprendizaje digital

Plataformas como *Google Classroom*, *Moodle* y *Edmodo* son ampliamente utilizadas para apoyar el aprendizaje de contenidos STEAM. Estas herramientas permiten a los docentes crear y compartir recursos de manera flexible, adaptando el contenido a las necesidades específicas de los estudiantes. De la misma forma, proporcionan opciones para la evaluación y seguimiento del progreso. En Colombia, la adopción de estas plataformas se aceleró durante la pandemia, y en el presente muchas instituciones continúan utilizándolas debido a sus múltiples beneficios (Ministerio de Educación Nacional, 2021).

2. Simuladores y laboratorios en línea

Los laboratorios y simuladores virtuales permiten a los estudiantes realizar experimentos y proyectos de manera interactiva. Herramientas como *PhET* o *Tinkercad* permiten a los estudiantes explorar conceptos científicos y de ingeniería sin la necesidad de laboratorios físicos. Estos recursos no solo facilitan la comprensión de temas complejos, sino

que también fomentan el interés y la motivación hacia las ciencias y la tecnología. De igual modo, estudios han mostrado que los simuladores virtuales son efectivos para mejorar la retención de conceptos, especialmente en áreas como física o química (Smetana & Bell, 2012).

3. Robótica y programación

El uso de kits de robótica como *LEGO Mindstorms* o *Arduino* ha demostrado ser muy efectivo en el aprendizaje de tecnología e ingeniería. Estos kits permiten a los estudiantes diseñar y construir robots, lo que fomenta un aprendizaje práctico y colaborativo. Plataformas de programación como *Scratch* o *Code.org* también han sido claves para enseñar habilidades de programación a estudiantes desde edades tempranas, desarrollando así el pensamiento lógico y computacional (Bers, 2018). En Colombia, varios colegios y universidades han adoptado estas tecnologías con resultados positivos.

4. Impresión 3D

La impresión 3D es una tecnología que permite a los estudiantes crear prototipos y objetos físicos a partir de sus ideas, facilitando el aprendizaje en áreas como el diseño y la ingeniería. Con impresoras como *MakerBot* o *Ultimaker*, los estudiantes pueden experimentar con proyectos de diseño e innovación. Esta tecnología fomenta la creatividad y el aprendizaje basado en proyectos (*Learning by Doing*). Sin embargo, en Colombia algunas instituciones han comenzado a utilizar la impresión 3D, su adopción masiva sigue siendo un reto debido a los altos costos de los equipos.

5. Realidad aumentada y virtual (AR/VR)

La realidad aumentada y virtual permiten a los estudiantes tener experiencias inmersivas, como explorar escenarios 3D o interactuar con modelos virtuales. Aplicaciones como *Google Expeditions* o *CoSpaces* son utilizadas para enseñar temas complejos de manera interactiva y atractiva. Estas tecnologías no solo mejoran la retención del conocimiento, sino que también hacen que el aprendizaje sea más atractivo (Bacca et al., 2014).

B: Estrategias para integrar herramientas tecnológicas en el currículo

Para aprovechar al máximo estas herramientas, es necesario que nosotros los profesores las integremos en la planificación curricular de manera intencionada y alineada con los objetivos educativos. A continuación, se describen algunas estrategias para lograr una integración efectiva de la tecnología en la enseñanza STEAM:

1. Proyectos interdisciplinarios

Una estrategia clave para integrar la tecnología en la enseñanza STEAM es a través del *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)*. Este enfoque fomenta que los estudiantes trabajen en proyectos reales que integren las diferentes disciplinas STEAM y utilicen herramientas tecnológicas como simuladores o kits de robótica. Este tipo de aprendizaje promueve el trabajo en equipo y permite a los estudiantes aplicar conceptos teóricos a problemas prácticos.

2. Capacitación docente

Un factor determinante para el éxito de la integración tecnológica es la capacitación de los docentes. En Colombia, la falta de formación en competencias digitales sigue siendo un obstáculo para la implementación eficaz de STEAM en las aulas. Es crucial que nosotros los profesores recibamos una formación continua en el uso de plataformas digitales, simuladores y otras tecnologías emergentes (Secretaría de Educación de Bogotá, 2020). De esta manera, podrán incorporar estas herramientas de manera efectiva en sus clases.

3. Evaluación y realimentación continua

Las herramientas tecnológicas permiten realizar evaluaciones más dinámicas y continuas. Plataformas como *Google Classroom* o *Moodle* ofrecen funcionalidades de evaluación automática, lo que facilita el seguimiento del progreso de los estudiantes. Además, recursos como los laboratorios virtuales proporcionan una retroalimentación inmediata, lo que ayuda a los estudiantes a corregir sus errores y mejorar su comprensión.

4. Adaptación a contextos locales

En Colombia, la realidad educativa es diversa, y la implementación de tecnologías varía según el contexto. En zonas rurales, donde las infraestructuras tecnológicas pueden ser limitadas, es importante elegir herramientas que se adapten a estas restricciones, como plataformas de bajo costo o simuladores que no requieran conexión a internet. De esta manera, se puede asegurar que la enseñanza STEAM llegue a todos los estudiantes, independientemente de su ubicación (Cruz & Bolívar, 2021).

Finalmente, la enseñanza de contenidos STEAM en Colombia está avanzando, impulsada por la necesidad de formar estudiantes capaces de enfrentar los retos del futuro. Las herramientas tecnológicas juegan un papel esencial en este proceso, ya que facilitan el aprendizaje y hacen que las disciplinas STEAM sean más accesibles y atractivas. No obstante, para que estas tecnologías tengan un impacto real, es crucial que nosotros los profesores las integremos de manera adecuada en su planificación curricular, teniendo en cuenta las características y necesidades de sus estudiantes. Con una integración estratégica y contextualizada, la educación STEAM en Colombia puede seguir avanzando hacia un futuro más innovador y equitativo.

Referencias Consultadas

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.

Bers, M. (2018). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge.

Cruz, L., & Bolívar, A. (2021). Innovación educativa con tecnologías en el contexto rural colombiano. *Revista Educación y Desarrollo*, 20(1), 45-67.

Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Uso de plataformas educativas en Colombia durante la pandemia*. Informe técnico del Ministerio de Educación Nacional.

Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2012). Simulaciones informáticas para la enseñanza de las ciencias: Un análisis de investigación. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1337-1370.

Secretaría de Educación de Bogotá. (2020). *Formación docente en tecnologías para la educación*. Boletín Oficial.

Costa Rica

Isela Tatiana Ramírez Ramírez

Magister en Ciencias de la Educación con énfasis en Docencia

Investigadora Programa de Investigación en Fundamentos de Educación a Distancia

Universidad Estatal a Distancia,

San José, Costa Rica

tramirez@uned.ac.cr

***INTEGRACIÓN DE STEAM EN LA EDUCACIÓN: UN ENFOQUE
MULTIDISCIPLINARIO CON ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN PARA
APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS***

La educación en la actualidad enfrenta el desafío de atender a la diversidad de estudiantes en las aulas, lo que implica diseñar propuestas que se ajusten a las necesidades de cada alumno y contemple las mejores prácticas. En este sentido, el enfoque STEAM surge como una alternativa para integrar diferentes disciplinas y fomentar aprendizajes significativos.

Este tipo de educación promueve la interrelación entre áreas como la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, generando oportunidades para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, trabajo colaborativo en la comprensión y solución de problemáticas reales que aquejan diferentes campos del saber. Así, este planteamiento educativo busca preparar a los estudiantes para enfrentar las complejas situaciones del siglo XXI, al contar con una formación multidisciplinaria con la cual pueden responder a cualquier dificultad que se presente dentro de su ámbito laboral.

La integración de las artes como parte de este enfoque ofrece a los estudiantes la posibilidad de desarrollar un repertorio más amplio de habilidades, incluyendo la creatividad y la expresión, las cuales son fundamentales para abordar problemas de manera innovadora. En este sentido Castro-Campos (2022) señala que la metodología STEAM fomenta un enfoque educativo que integra las artes con las ciencias, permitiendo a los estudiantes abordar los problemas de manera creativa, utilizando diversas herramientas y enfoques que les permiten convertirse en agentes de innovación, con competencias en investigación.

Las mejores prácticas para generar espacios dinámicos que promuevan la adquisición de conocimientos en la educación STEAM incluyen el uso de proyectos reales o simulados, donde los estudiantes trabajen en equipo para resolver problemas. Esta metodología, conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se adapta perfectamente a este objetivo. También son clave aquellas actividades que fomenten la cooperación y la conexión entre las distintas disciplinas involucradas. Para lograr estos fines, es fundamental integrar la tecnología mediante programas de simulación, programación, aprendizaje en línea, laboratorios virtuales y plataformas de colaboración. Además, la inteligencia artificial y un enfoque renovado en la evaluación de los aprendizajes juegan un papel crucial en este proceso.

Un aspecto clave de este modelo es la evaluación sobre lo aprendido, que debe concebirse como un proceso dinámico y colaborativo, más allá de la simple medición de conocimientos. Los diseños de las actividades de evaluación permiten a los participantes demostrar su comprensión y habilidades de formas variadas. Por ejemplo, el uso de portafolios digitales ofrece la oportunidad de documentar el proceso educativo a través de proyectos, arte, videos o presentaciones, en lugar de limitarse a exámenes escritos. Además, cualquier actividad que promueva la práctica y que implique experimentos para probar y verificar ideas o resolver problemas resulta más beneficiosa, ya que facilita el aprendizaje a través de la acción.

El diseño de las actividades debe estimular la autoevaluación y la evaluación entre pares, promoviendo el apoyo mutuo entre estudiantes. Las sesiones de refuerzo y enriquecimiento, tanto con sus compañeros como con los docentes, invitan a la reflexión sobre el propio aprendizaje y permiten identificar áreas de mejora. De este modo, aprenden unos de otros, desarrollando habilidades esenciales como la comunicación efectiva, la búsqueda de información y el análisis crítico.

Para lograr una implementación exitosa del enfoque STEAM, es necesario la capacitación continua de los profesores pues conlleva una transformación en sus prácticas, incluyendo cambios en la organización del aula, el diseño curricular y el uso de recursos tecnológicos, lo que resulta en un ambiente de enseñanza más dinámico y efectivo. Al respecto Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén (2024), comentan que “la formación con un enfoque STEM/STEAM en docentes de ciencias naturales, en todos los niveles, arroja resultados positivos en cuanto la integración disciplinar para procesos de enseñanza-aprendizaje significativos”. (p.227)

Este enfoque permite integrar métodos de distintas áreas del saber, aumentando la motivación e interés de los estudiantes en la ciencia, y favoreciendo la reflexión sobre prácticas interdisciplinarias, generando comunidades de aprendizaje donde se comparten experiencias. Al mismo tiempo, el docente aborda retos globales relacionados con el entorno, fomenta el trabajo en equipo y mejora la comunicación. Además, aplica diversas formas de evaluación centradas en el estudiante, fortalece conocimientos tecnológicos y didácticos, y promueve la confianza en la integración de las distintas ciencias involucradas, generando un impacto positivo en el aprendizaje significativo (Camacho-Tamayo y Bernal-Ballén, 2024, p.227). Sin embargo, sin el compromiso y el rol que deben asumir los docentes, nada de esto podría ser posible.

El diseño universal del aprendizaje (DUA) adquiere relevancia porque permite adaptar las actividades, métodos de enseñanza y objetivos para atender las necesidades individuales de los estudiantes. Es esencial presentar los contenidos en distintos formatos (textual, visual, auditivo) para que los alumnos accedan a la información de acuerdo con sus estilos de aprendizaje, y ofrecer tareas y proyectos con niveles de complejidad ajustados al ritmo de cada estudiante

Referencias Consultadas

Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 87, 224-234.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>

Castro Campos, PA (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. Práctica, 18(1), 158-175. DOI:
<http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3762>

Ecuador

Dora Fernanda Achig Congushi

Magister Scientiarum en Pedagogía mención Docencia e Innovación Educativa

Docente

Elementary School “New Sky”

Ecuador

dorafernandaachig@gmail.com

RECURSOS, HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS PARA UNA EDUCACIÓN STEAM.

La implementación de un enfoque STEAM dentro de las aulas de clases del siglo XXI ha ido incrementando significativamente, la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática que son la base fundamental en el desarrollo de competencias STEAM han tomado mayor protagonismo dentro de los contenidos curriculares, de tal manera que obligan a los docentes a desarrollar nuevas competencias que permitan enfrentar estos nuevos desafíos (García et al, 2021).

Tomando en consideración un enfoque STEAM para la educación, es necesario introducir una serie de estrategias metodológicas, herramientas y recursos que fomenten un aprendizaje activo y significativo, además que permitan desarrollar nuevas destrezas y habilidades en los estudiantes, de tal manera que cada uno de ellos sean capaces de enfrentar a los nuevos desafíos que les ofrece el mundo.

A continuación, se detallan algunas de las metodologías activas, recursos y herramientas que resultan eficaz al momento de poner en práctica un contenido STEAM.

Aprendizaje basado en proyectos (ABP): El ABP es una estrategia metodológica que fomenta la investigación y exploración a través de proyectos prácticos, los cuales permite que el estudiante desarrolle capacidades de resolución de problemas, pensamiento crítico, análisis, y síntesis.

Aprendizaje colaborativo: El aprendizaje colaborativo promueve el trabajo en equipo, la resolución de problemas, y ayuda a fomentar habilidades sociales y comunicativas.

Herramientas y recursos tecnológicos: Se pone en consideración algunas de las herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas al momento de poner en marcha contenido STEAM (Scratch, simulaciones Phet, GeoGebra, plataformas de aprendizaje colaborativo como Google Classroom, Microsoft teams, Moodle etc.)

Al integrar estas metodologías, herramientas, y recursos tecnológicos dentro de las planificaciones curriculares de los docentes, permite que el aprendizaje de los estudiantes se vuelva más significativo, ya que el desarrollo de destrezas contribuye a la resolución de

problemas de una forma eficaz; y de esta manera cada estudiante está en la capacidad de enfrentar y solucionar problemáticas que se den en su entorno posteriormente.

Referencias Consultadas

Cerda, C. (2002). Elementos a a considerar para integrar las tecnologías del aprendizaje de manera más eficiente en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Estudios Sociales* (78), 179-191.

Garcia, M., Coloma, O., & Diaz, J. (2021). Estrategia para la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la formación inicial de docentes. *Edu Sol*, 91(75), 96-103.

López, M., Córdoba, C., & Soto, J. (2020). Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias. *LASERA*.

Douglas José García Díaz
Ingeniero Mecánico
Docente de Matemáticas y Física
Liceo Mediterráneo
Ecuador
djosegd16@gmail.com

“CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA: EL PODER DE STEAM PARA TRANSFORMAR EL APRENDIZAJE”

En una era caracterizada por un rápido avance tecnológico y un mercado laboral en constante evolución, la integración de la educación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas) en el plan de estudios se ha convertido en una necesidad crítica.

A diferencia de los marcos educativos tradicionales que suelen compartimentar las materias, la educación STEAM promueve un enfoque holístico que no solo enriquece las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, sino que también los equipa con habilidades esenciales para el futuro. La importancia de integrar STEAM en el plan de estudios no se puede exagerar: cultiva el pensamiento crítico, nutre la creatividad y prepara a los estudiantes para prosperar en un mundo complejo e interconectado (Pineda, 2023).

Sin embargo, la implementación exitosa de STEAM en el aula requiere una planificación cuidadosa y la consideración de diversos factores, como las mejores prácticas pedagógicas, el uso de herramientas tecnológicas y la atención a la diversidad de habilidades de los estudiantes, lo que implica según García et al. “la formación continua y actualizada del profesorado para dar respuesta a las demandas actuales” (p. 199).

Una de las mejores prácticas para implementar STEAM en el aula es fomentar la colaboración y el trabajo en equipo. Los proyectos interdisciplinarios permiten a los estudiantes abordar problemas del mundo real, trabajando juntos para encontrar soluciones creativas. Un ejemplo de esto podría ser diseñar un prototipo de puente, aplicando principios de matemáticas, ingeniería y arte para crear una estructura funcional y estética. El enfoque colaborativo no solo mejora el aprendizaje, sino que también desarrolla habilidades sociales clave para el éxito en el siglo XXI.

Crear un ambiente de aprendizaje activo y experimental es otra práctica fundamental. Los estudiantes deben tener la oportunidad de aprender haciendo, experimentando y creando prototipos. Este enfoque fomenta el aprendizaje mediante prueba y error, típico en las disciplinas STEAM. Un ejemplo es enseñar conceptos científicos mediante experimentos prácticos, donde los estudiantes observan fenómenos en tiempo real y reflexionan sobre los resultados.

El uso de problemas del mundo real también es esencial en STEAM. Los proyectos deben ser relevantes para los estudiantes y estar conectados con su vida diaria o con temas actuales. Por ejemplo, podrían trabajar en el diseño de sistemas de energía renovable para sus comunidades. Relacionar los problemas del aula con el mundo exterior aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, al ver un propósito claro en lo que están aprendiendo (Asinc & Alvarado, 2019).

En cuanto a las herramientas tecnológicas, estas son cruciales para el aprendizaje en STEAM. Los laboratorios digitales, impresoras 3D y plataformas de codificación en línea permiten a los estudiantes explorar conceptos complejos de manera interactiva. Herramientas como Tinkercad, para diseño en 3D, o Scratch, que enseña programación a través de juegos, se pueden integrar fácilmente en el aula STEAM, fomentando tanto habilidades técnicas como la creatividad y resolución de problemas. Las simulaciones digitales, como las ofrecidas por PhET, también son recursos valiosos, permitiendo a los estudiantes experimentar con fenómenos difíciles de replicar en el aula.

Para integrar efectivamente estas herramientas en el currículo, los educadores deben diseñar lecciones en las que la tecnología apoye los objetivos de aprendizaje de manera significativa, no como un añadido. Esto implica identificar los conceptos STEAM que se desean enseñar y seleccionar las herramientas tecnológicas que mejor faciliten ese aprendizaje.

Es crucial también adaptar el currículo STEAM para atender la diversidad de habilidades en el aula. Los estudiantes tienen distintos niveles de destrezas y ritmos de aprendizaje, lo que requiere enfoques diferenciados. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) permite que los estudiantes trabajen a su propio ritmo y nivel de habilidad, asegurando que todos puedan acceder a los contenidos de manera desafiante pero alcanzable. En un proyecto STEAM, algunos estudiantes pueden enfocarse en tareas técnicas como la codificación, mientras que otros se centran en aspectos creativos o de resolución de problemas, como el diseño o la investigación.

Además, la tecnología adaptativa es clave para apoyar a estudiantes con diferentes habilidades. Herramientas como aplicaciones de aprendizaje adaptativo ajustan la dificultad según el rendimiento del estudiante, lo que facilita una enseñanza más personalizada.

Finalmente, para garantizar que el enfoque STEAM sea inclusivo, los educadores deben esforzarse por crear un ambiente donde todos los estudiantes se sientan valorados. Esto implica proporcionar acceso a los recursos tecnológicos y fomentar una cultura de equidad en el aula, asegurándose de que todas las voces sean escuchadas y que estudiantes de diferentes habilidades, géneros y orígenes se sientan empoderados para participar en los proyectos STEAM.

Referencias Consultadas

Asinc, E., & Alvarado, S. (2019). Steam como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales. *Identidad Bolivariana*, (2019: Edición Especial), 1-12. <https://doi.org/10.37611/IB0oI01-12>

García, O., Raposo, M., & 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>

Pineda, D. (2023). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 3(1), 229-244. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i1.115>

Estados Unidos

José Manuel Gómez

Doctor en Educación

Docente

Universidad Internacional (UNIR)

josemanuelgog@gmail.com

“HERRAMIENTAS Y RECURSOS APLICADOS POR MEDIO DE STEAM ”

Al referirnos a STEAM, en los últimos años se ha convertido en un enfoque educativo transformador que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, ha emergido como una metodología transformadora en la educación presente. Este modelo interdisciplinario busca preparar a los estudiantes promoviendo habilidades críticas como el pensamiento creativo, la resolución de problemas complejos y la colaboración. A través de la enseñanza práctica y la aplicación de conceptos teóricos en proyectos reales, STEAM fomenta una comprensión profunda de las materias y su interconexión, al mismo tiempo que impulsa la innovación y el pensamiento divergente en los estudiantes.

Por su parte, Gómez (2023) indica que un docente aplicando este método, es un aprendiz permanente que no puede pensar la asignatura por un lado y la didáctica por el otro, ya que la materia y su enseñanza constituyen un todo inseparable.

A continuación, presento diferentes herramientas que podemos usar en la aplicación de la metodología STEAM:

1. *Lego Education*

STEAM de LEGO® Education aprovecha la curiosidad y el deseo naturales de todos los niños de crear, explorar e investigar.

El Parque STEAM permite que los maestros de Educación Infantil den vida en el aula a las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas con una versatilidad y una creatividad inagotables, así como una buena dosis de aprendizaje a través del juego.

Principales Valores de Aprendizaje:

- Causa y Efecto
- Observación y descripción
- Resolución de problemas
- Desarrollo de la imaginación
- Capacidad de creación y representación de realidades

- Juego de roles y trabajo colaborativo

Enlace: <https://education.lego.com/es-es/>

2. **Scratch**

Scratch es un entorno de desarrollo visual en el que los alumnos codifican aplicaciones sencillas enlazando y formando un puzzles, resultando una herramienta atractiva y divertida para los alumnos.

Con esta aplicación, es posible que los más pequeños vayan, no sólo asimilando conceptos relacionados con los ordenadores, si no que, a su vez, van aprendiendo y adquiriendo habilidades importantes que les serán útiles para cualquier ámbito educativo o asignatura.

Scratch en el aula fomenta:

- Desarrollar el pensamiento lógico y algorítmico
- Desarrollar métodos para solucionar problemas de manera metódica y ordenada
- Desarrollar el hábito de hacer autodiagnosic con respecto a su trabajo
- Desarrollar la capacidad de poner en duda las ideas de uno mismo
- Tener la posibilidad de obtener resultados complejos a partir de ideas simples
- Trabajar cada cual a su ritmo en función de sus propias competencias
- Aprender y asumir conceptos matemáticos: coordenadas, variables, algoritmos, aleatoriedad
- Aprender los fundamentos de la programación
- Usar distintos medios: sonido, imagen, texto, gráfico...
- Posibilitar el aprendizaje colaborativo a través del intercambio de conocimiento.

Enlace: <https://scratch.mit.edu/>

3. **Minecraft Education**

Minecraft: Education Edition, la versión educativa del popular videojuego Minecraft, permite crear experiencias de aprendizaje basado en el juego con las que se podrán trabajar habilidades STEM, desarrollar la creatividad y plantea experiencias de colaboración y resolución de problemas entre los estudiantes.

Ventajas

Total libertad creadora.

- Cuando el niño accede a Minecraft tiene total libertad para crear lo que desee.
- Se encuentra con un mundo natural en su pantalla y a partir de ahí su creatividad no tiene límites.

Estética diferente.

- Minecraft no tiene una estética de vanguardia.
- Es un juego en tres dimensiones en el que todos los elementos tienen forma de cubo.
- Animales, seres, árboles, estancias... todo es cúbico.

Contenido sorpresa.

- Cada vez que el jugador comienza una partida desde cero en Minecraft está sujeto a la sorpresa de lo que aparecerá en la pantalla.
- Las imágenes van apareciendo aleatoriamente, a través de mapas que se abren sin que el jugador sepa el que será.

Amplias posibilidades.

- Minecraft permite construir desde lo más sencillo hasta lo más rebuscado.
- Todo a partir de los bloques Minecraft. El niño es un creador-arquitecto sentado delante de un mundo ilimitado, un mundo de fantasía.

Retos constantes.

- En el juego aparecen cada noche una serie de seres monstruosos que pueden hacer perder lo conseguido; así, el jugador se enfrenta al reto de perpetuar lo ya creado.

Enlace: <https://education.minecraft.net/en-us>

Recursos

Las impresoras 3D en STEAM ofrecen beneficios como la capacidad de transformar conceptos abstractos en objetos físicos, estimulando la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes. Permiten un aprendizaje práctico, fomentando la resolución de problemas y la innovación a través de la creación de prototipos.

Ventajas de la educación STEAM:

- Facilitan el aprendizaje interdisciplinario y aplicado.
- Refuerzan habilidades de diseño y tecnología.
- Fomentan la experimentación y el trabajo en equipo.
- Prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en ciencias, ingeniería y tecnología.

En conclusión, la metodología STEAM ha revolucionado la educación integrando Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas en un enfoque práctico e interdisciplinario. Esta metodología no solo fomenta habilidades críticas como el pensamiento creativo y la resolución de problemas, sino que también impulsa la innovación y el trabajo colaborativo a través del uso de herramientas como Lego Education, Scratch y Minecraft. Estas herramientas permiten a los estudiantes aprender mediante la experimentación, desarrollar habilidades técnicas, y aplicar conceptos abstractos en proyectos reales, preparándolos para los desafíos del futuro.

Referencias Consultadas

- Biel Maeso, M., Saura Montesinos, V., & González Martín, A. M. (2022). STEM a análisis: Evolución de las matriculaciones en titulaciones universitarias y Formación Profesional. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 15(Especial I), 135–148. <https://doi.org/10.55777/rea.v15iEspecial I.4600>
- Rodríguez, C., Holguin, M., Laserna, J., Hernandez, C., & Casas, J. P. (2024). CREA: Espacio de atracción de niños a carreras STEAM. *Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.4151>
- Gómez, J. (2023) STEM: el método innovador que está cambiando la educación. *Portal Tecnopia*. <https://tecnopia.org/stem-el-metodo-innovador-que-esta-cambiando-la-educacion/>
- Tuza, T. T., & Morocho, J. L. (2024). El uso de metodología STEAM para la educación. *V Congreso Internacional de Educación UNAE*, 414–421. <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/vcongresoeducacion/article/view/864>

Lunik Ortega de Zerpa

Master Internacional para profesores de Lengua y Cultura Españolas

Profesor de Lengua y Cultura

Clear Creek ISD

lunikortega@gmail.com

Estados Unidos

EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTES Y MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULO

La integración de la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y las matemáticas (STEAM) tienen numerosos beneficios en la educación contemporánea. Por lo cual, cada día este enfoque toma más valor y se convierte en un enfoque de gran importancia en la educación, ya que, muchos trabajos están basados en tecnología conducentes a la ingeniería, y además están fundamentados en el conocimiento de las matemáticas y la ciencia (DeZarn et al., 2023). Entonces, se puede visualizar a la ingeniería como la conceptualización de un proyecto fundamentado en Arte, Ciencias y Matemáticas, donde la tecnología es la herramienta innovadora que sirve como puente y que facilita la conceptualización de manera eficaz y efectiva de dicho proyecto.

Hoy en día existe un debate sobre cuáles son las mejores prácticas para implementar dicho enfoque en el aula. En este sentido, resalta la idea que dichas prácticas se deben construir sobre interconexiones naturales y holísticas entre materias STEAM, promoviendo la comprensión de los estudiantes, basándose en sus conocimientos previos. Por otro lado, también se sugiere que se debe ampliar la comprensión de los estudiantes de cada disciplina a través de la exposición a contextos STEAM socialmente relevantes a ellos, en donde se le dé la oportunidad de practicar la resolución de problemas después de que se ha impartido la instrucción directa, en una manera que los estudiantes puedan modificar o elaboran el contenido (interpretando, ejemplificando, clasificando, infiriendo, diferenciando u organizando) o quizás reflexionando sobre la instrucción adquirida, permitiendo la socioformación a través de conversaciones con otros.

En la actualidad existen un gran número de recursos tecnológicos que van desde los LMS, herramientas de presentación y juegos entre otros, que permiten a través de la integración de estos, la enseñanza de contenidos STEAM.

Dichas herramientas, permiten a los estudiantes explorar y solventar problemas de la vida real desarrollando el pensamiento crítico y analítico, fomentando la formación de individuos capaces de resolver problemas de la vida real de manera kinestésica. Entre algunas de estas herramientas tecnológicas podemos mencionar los productos de LEGO EDUCATION, que facilitan desarrollar el aprendizaje a través de la creación, permitiendo que el estudiante tenga una mejor perspectiva de las matemáticas. Adicionalmente, fomentan

el desarrollo de las habilidades blandas, tales como la colaboración, la creatividad y la innovación.

Por otro lado, tenemos Minecraft, el cual ha sido un video juego muy popular en las últimas décadas, donde los jugadores manipulan virtualmente bloques en 3D para construir cosas de manera virtual. Este juego generó una versión educativa, la cual es una versión diseñada solo para ser usados con fines educativos. La cual, permite a los profesores enseñar a través de la gamificación, e integrando contenidos de STEAM en una serie de materias incluyendo desde lectura, química y hasta codificación, dándoles un toque de diversión y realista a los contenidos más difíciles y poco llamativos para los estudiantes.

Entonces, el auge de las clases y clubes de robóticas, han permitido que la codificación, haya ganado popularidad en las escuelas, permitiendo desarrollar a temprana edad el pensamiento crítico, la resolución de problema, la creatividad y el sentido de trabajo en equipo. Entre algunas herramientas y lenguaje populares podemos nombrar Python, que es un lenguaje de programación relativamente sencillo y versátil, también, es muy popular Scratch que funciona como una plataforma visual para enseñar a los niños los fundamentos básicos para la programación.

En resumen, el enfoque STEAM permite que el proceso enseñanza-aprendizaje sea participativo y holístico. En el cual, el currículo se mantiene estructurado y sin modificaciones. Sin embargo, cabe la flexibilidad y la complejidad de las actividades permitiendo que el estudiante implemente diferentes estrategias, usando diferentes habilidades, tales como las kinestésicas o manuales, cognitivas, y por supuesto sociales, para resolver problemas, usando el pensamiento crítico y permitiendo que el estudiante sea el dueño de sus soluciones y de su conocimiento. Lo cual, permite “asociar el pensamiento lógico con la creatividad”, convirtiendo el estudio del currículo STEAM más atractivo y motivador para los estudiantes (Meza & Duarte, 2020).

Referencias Consultadas

DeZarn, N., Ilic-Godfrey, S., & Krutsch, E. (2023, April). *Occupational Projections Overview, 2021–31*. U.S. Bureau of Labor Statistics. <https://www.bls.gov/opub/mlr/2023/article/occupational-projections-overview-2021-31.htm>

Meza González, H., & Duarte Abarca, E. (2017b). La metodología STEAM aplicada en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas. II *Congreso Internacional de Educación: UNA Nueva Mirada En La Mediación Pedagógica*.

<https://www.jadecr.com/librosdigitales/libroeducativo/HTML/104/>

México

Mariela González-López

Doctorado en Educación, Artes y Humanidades

Asesora

Centro de Investigación en Educación Básica

Chihuahua

México

mglmarielamgl@gmail.com

LA METODOLOGÍA STEAM EN EDUCACIÓN BÁSICA: ACERCANDO AL ESTUDIANTADO A LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La metodología STEAM es un modelo pedagógico para abordar contenidos para los futuros científicos, temas de interés de los niños, niñas y adolescentes, una apreciación a la ciencia y tecnología dentro del aula o fuera de ella. Las mejores prácticas para implementar en el aula, son las que el maestro sitúa las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas, las pone en marcha en planeas de aprendizaje didácticos que motivan al estudiantado para su constante formación. Ya que nunca perderá el espacio, los momentos de aprendizaje significativo para enriquecer los conocimientos de sus educandos.

Las herramientas que pueden usar los académicos con sus estudiantes, son las tablas numéricas, la tecnología como herramienta para llevar a cabo el proyecto STEAM, los videos, la práctica de campo, utilizar instrumentos tecnológicos, experimentos, por ejemplo, con el uso de un microscopio, una lupa, una herramienta digital, la lectura digital, dibujar o el indagar en el campo, al estudiantado les encanta observar y sentir la experiencia de la práctica.

Una experiencia que tuve fue que puse a mis estudiantes a conocer la arquitectura desde su historia, apoyándome con la revista HELIX, un tema, tanto física como teórica, jugamos al arquitecto (a), un espacio de aprendizaje que se trabaja en el campo, la teoría, y la tecnología. Estos momentos de enseñanza aprendizaje son muy significativos para las niñas, niños y adolescentes.

Un ejemplo es, trabajar como un ingeniero aeronáutico, los apoyamos con videos, los tipos de aviones, ¿qué es un avión, que partes tiene, de que están hechos, ¿cuáles son las profesiones que están involucrados en la fabricación?, ver documentales de aviones, y porque no, llevarlos a una fábrica donde fabriquen partes de avión, así mismo hacer un avión de papel. Llevar una metodología STEAM, conlleva mucho entusiasmo a los estudiantes desde que comienzas el proyecto y lo terminas. Se mantiene el estudiante motivado en tener más visión y seguir aprendiendo.

El currículo de la metodología STEAM, si se adapta, como ejemplo es el programa de estudios mexicano, en el que, algunos de los proyectos que se trabajen en educación básica, se trabaja con este modelo. Se puede adaptar dotando el método en etapas, y jugando a ser grandes profesionales, como arquitectos, contadoras, geógrafos, pintores, matemáticos, etc.

Podemos llevar a cabo el modelo STEAM para enseñar a escribir y leer, para que los estudiantes aprendan a sumar, restar, multiplicar, dividir, prácticas de aprendizaje y adquirir muchos conocimientos. Esta metodología me ha llenado de satisfacción, ya que hace que el docente investigue, esté creando en la enseñanza, y además, aumenta la creatividad, y ayuda a mantener motivados a sus pupilos (González-López y Angel-G, 2023; 2024).

Por último, la metodología STEAM, ha sido un modelo para acercar al estudiantado a la ciencia y tecnología, por ende, familiarizarse con la ingeniería, artes y matemáticas, campos fundamentales para la sostenibilidad de una nación. Con el uso de esta técnica, se da seguridad a las universidades futuros estudiantes en la formación de futuros ingenieros, ingenieras y otros.

Referencias Consultadas

González-López, M. y Angel-G, F. (2024). Management pedagogy: The addition in elementary school. *International Journal of Educational Administration, Management, and Leadership*, 5(1), 3-30. <https://doi.org/10.51629/ijeamal.v5i1.192>

González-López, M. y Angel-G, F. (2023). Diagnóstico socioeducativo para favorecer la lectoescritura. Coordinadores (González-López, M. y Angel-G., F.). *La Ciencia y Tecnología Socioeducativa 1*. (pp.92- 104). CIEB. Centro de Investigación en Educación Básica.

Jaime Antonio González Chávez

Estudiante de Doctorado en Educación

Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán (CISSET)

Catedrático del Instituto Da Vinci

Campus Tecomán, Colima

México.

jaime@ciset.edu.mx

STEAM: INNOVACIÓN MULTIDISCIPLINARIA PARA UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA

La implementación de un enfoque STEAM en el aula no solo enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que además atiende a la diversidad de habilidades y estilos de estudio presentes en el alumnado. A través de prácticas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, la involucración de varias disciplinas junto con la inclusión del arte en el currículo, los educadores pueden crear entornos de conocimiento más inclusivos y efectivos que, a su vez, preparen a los estudiantes para los desafíos del futuro.

El enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) ha ganado terreno en la educación moderna, al integrar disciplinas científicas con el arte para fomentar una enseñanza multidisciplinaria y significativa. Para lograr una implementación efectiva de este enfoque en el aula, es necesario adoptar ciertas prácticas pedagógicas que no solo promuevan el aprendizaje interdisciplinario, sino también cultiven la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Una de las mejores prácticas para implementar STEAM es la utilización del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Este enfoque permite que los estudiantes apliquen conocimientos científicos y artísticos en la resolución de problemas reales. De acuerdo con Domènech-Casal (2018), "El Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM presenta una serie de componentes didácticas que son esenciales para el desarrollo de la Competencia Científica" (p.30). Este método no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que además fomenta la colaboración, la comunicación, y así mismo la aplicación práctica del conocimiento y habilidades fundamentales.

Para el modelo STEAM, es fundamental la integración e incorporación de métodos y disciplinas diversas en las actividades de aula, lo cual permitirá a los estudiantes ver las interrelaciones entre ellas. Esto, en consecuencia, enriquece su comprensión y les ayuda a transferir conocimientos. En este sentido, esta práctica es esencial para que los estudiantes desarrollen una mentalidad flexible y adaptable, crucial para enfrentar los desafíos contemporáneos. La diversidad de habilidades en el aula es un desafío común, por lo que el currículo STEAM debe ser flexible y adaptable. Una manera efectiva de lograrlo es incorporando el arte y el diseño en la enseñanza de las ciencias, permitiendo que estudiantes

con diferentes talentos y estilos de aprendizaje encuentren vías significativas para participar en el proceso educativo.

En relación con esto, Serón y Murillo (2020) destacan que "El enfoque STEM ha devenido en la última década en un nuevo acrónimo STEAM, en el cual, Arte y Diseño se presentan con todo su potencial" (p.65). De este modo, podemos observar que la inclusión del arte no solo expande el acceso a los contenidos científicos a un grupo más amplio de estudiantes, sino que también facilita el desarrollo de habilidades creativas que son esenciales para la innovación.

Es importante tener en cuenta que para la aplicación del método STEAM, es necesario adaptarlo al currículo de manera que incluya el arte, lo cual permite a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda y creativa de los conceptos científicos. En este contexto, Perales y Aguilera (2020) afirman que "Integrar el arte en la educación científica a través del enfoque STEAM puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda y creativa de los conceptos científicos" (p.38). Esto nos lleva a determinar que esta integración es particularmente útil para atender a la diversidad en el aula, ya que ofrece múltiples formas de representar y entender el conocimiento.

El enfoque STEAM también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos futuros al promover el desarrollo de habilidades tanto científicas como artísticas. Como señala García (2020), "La enseñanza de las ciencias a través de STEAM promueve el desarrollo de habilidades científicas y artísticas, preparando a los estudiantes para enfrentar los retos del siglo XXI" (p.24). Por lo tanto, adaptar el currículo para incluir estas dimensiones permite que todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades específicas, puedan participar plenamente y beneficiarse del aprendizaje.

En definitiva, la implementación del enfoque STEAM en la educación contemporánea representa un avance significativo en la forma en que los estudiantes adquieren y aplican conocimientos. Este enfoque no solo permite integrar disciplinas que tradicionalmente han sido tratadas de manera aislada, sino que también proporciona un marco inclusivo que atiende a la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje. Al incorporar el arte como un elemento clave junto con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; el enfoque STEAM ofrece una plataforma para que los estudiantes desarrollen competencias esenciales para el siglo XXI, como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos.

Referencias Consultadas

Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29–42. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>

- García-Carmona, A. (2020). STEAM, ¿una nueva distracción para la enseñanza de la ciencia? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 35–50. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>
- Perales Palacios, F. J., y Aguilera, D. (2020). Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5826>
- Serón Torrecilla, F. J., y Murillo Ligorred, V. (2020). Arte contemporáneo y STEAM en la formación de maestros de educación primaria: Intersecciones arte y ciencia. *AusArt*, 8(1), 65–76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=695874395005>

J. Jesús Chávez Rosas

Estudiante del Doctorado en Educación

*Maestría en Educación con Especialidad en Administración de Centros
de Aprendizaje.*

Docente

Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán (CISSET)

México

jjcharo9@gmail.com

Modelo STEAM

El enfoque STEAM ha surgido como una tendencia importante en la educación moderna, ya que no solo busca dar otro tipo de aprendizaje a los estudiantes con habilidades técnicas y científicas, también integra la creatividad y el pensamiento crítico. Este modelo educativo promueve la interdisciplinariedad, lo que resulta esencial en un mundo cada vez más complejo y conectado, donde la resolución de problemas exige una variedad de herramientas y perspectivas, que permite al estudiante pensar, indagar, crear, experimentar en proyectos.

Blanco, (2021), refiere que para la implementación del este enfoque STEAM dentro de las instituciones educativas depende de las políticas educativas impulsadas en cada país, las cuales se establece en los documentos curriculares. Por ello, es necesario realizar cambios en la formación de docentes, capacitándolos constantemente, los docentes por su parte deben de estar dispuestos a estos cambios, situación necesaria para realizar modificaciones en el diseño de las prácticas educativas, así como en las herramientas o materiales que se van a utilizar.

Uno de los aspectos más significativos del enfoque STEAM es su capacidad para preparar a los estudiantes a los desafíos del mundo, el aprendizaje basado en proyectos, les permitirá abordar temas de los problemas relevantes y contemporáneos, fomentando habilidades necesarias. Esto subraya la importancia de aplicar conocimientos a situaciones prácticas, lo que no solo aumenta la retención de la información, sino que también prepara a los estudiantes para el mercado laboral.

Sin embargo, el éxito del enfoque STEAM no está garantizado, depende de varios factores, como la formación docente y la adecuación de los recursos. Estos aspectos son críticos; los educadores deben estar preparados en relación a las habilidades y los conocimientos necesarios para implementar un currículo STEAM de manera efectiva. Este llamado a la preparación docente indica que la mera inclusión de STEAM en un plan de estudios no será suficiente sin el soporte apropiado para los docentes.

Por lo que Serón (2020) refiere que en relación a este modelo a implementar como lo es STEAM, la propuesta del proyecto comienza a tomar forma una vez tomadas las

decisiones a partir de los diversos encuentros con los participantes involucrados y el correspondiente intercambio conocimiento disciplinar implicado en el problema a resolver, ello dirigido siempre por el docente encargado del proyecto.

Los estudiantes deben trabajar en equipo, aprender a comunicarse de manera efectiva compartir responsabilidades. Los docentes, por su parte, deben ir guiando el proceso de aprendizaje, brindando apoyo cuando sea necesario. Es importante que el enfoque STEAM sea flexible, se adapte a las necesidades, así como a los contextos de los estudiantes. Esto implica considerar las diferencias en los estilos de aprendizaje, intereses y entornos culturales. Al hacerlo, se puede asegurar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar para beneficiarse del modelo STEAM.

Existen diferentes plataformas digitales, en los que pueden encontrar cursos interactivos y herramientas que cubren una amplia gama de temas STEAM. Las cuales permiten a los educandos aprender a su propio ritmo, lo cual es particularmente útil en las aulas con estudiantes de diferentes niveles educativos, ofrecen la posibilidad de seguimiento del avance del alumnado, lo cual es valioso para los educadores; así como herramientas de simulación y laboratorios virtuales, permitiendo explorar conceptos científicos y matemáticos a través de simulaciones interactivas. Estas herramientas son especialmente útiles cuando los recursos físicos o los laboratorios no están disponibles.

Asimismo, integrar la tecnología en proyectos que requieran la aplicación de múltiples disciplinas STEAM permite a los estudiantes ver la conexión entre diferentes áreas del conocimiento. La multiculturalidad social en el ámbito educativo, así como las capacidades especiales que existen en la sociedad, es un motivo necesario para realizar estrategias fundamentales de los docentes, así como ajustar la enseñanza según las necesidades individuales de los estudiantes.

Esto puede implicar modificar el contenido, el proceso, el producto o el entorno de aprendizaje. Para ello la tecnología puede ser una aliada poderosa para facilitar el acceso al modelo STEAM. Las herramientas de tecnología asistida, como software de lectura de texto, dispositivos de comunicación aumentativa y alternativa.

La inclusión de estas herramientas en el currículo permite a los estudiantes con diversas habilidades accedan al aprendizaje de manera equitativa, por otro lado, el diseño universal de aprendizaje, es un marco que guía el desarrollo de currículos que proporcionan a todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, igualdad de oportunidades para aprender. En el proyecto de STEAM, esto implica ofrecer múltiples medios de representación, expresión y compromiso.

En conclusión, el proyecto STEAM representa un avance innovador en la educación, fomenta no solo conocimientos técnicos, sino también habilidades esenciales para el

desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, su implementación efectiva requiere una atención cuidadosa a la formación de educadores y a la creación de un entorno de aprendizaje adecuado.

Referencias Consultadas

Blanco, Teresa F., González-Roel, Valeria, Diego-Mantecón, José-Manuel, & Ortiz-Laso, Zaira. (2021). Análisis de la conexión arte-matemáticas en los libros de texto de Educación Primaria. *Educación matemática*, 33(3), 67-93. Epub 30 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.24844/em3303.03>.

CAEIRO, M., (2021). Diálogos entre la Tecnología, el Arte, la Ciencia y las Humanidades en contextos educativos: de los modelos STEAM y SHAPE al TACH-di. *Educación artística: revista de investigación*, (12), 43-60. <https://dx.doi.org/10.7203/eari.12.20841>

Serón Torrecilla, F. J. (2020). El enfoque STEAM: Diseño participativo en una experiencia de ciencia ciudadana. *AusArt*, 8(1). <https://doi.org/10.1387/ausart.21474>

Villalba Gómez, J. V., & Robles Moral, F. J. (2021). “Del árbol al cuadro”: Un proyecto didáctico STEAM para Educación Primaria. *Educación*, 30(59), 275-293. <https://doi.org/10.18800/educacion.202102.014>.

Jesica Raquel Hernández Figueroa

Estudiante del Doctorado en Educación

Maestría en Educación con Especialidad en Administración de Centros de Aprendizaje

Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán (CISSET)

alta22-raquel@ciset.edu.mx

México

EDUCACIÓN STEAM INTEGRADA AL CURRÍCULO

La metodología de STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) se ha posicionado como una metodología educativa que promueve el aprendizaje interdisciplinario, holístico y contextualizado en los estudiantes. Es un modelo educativo donde se vincula e integra las materias científico-técnico con las artes, de forma interdisciplinar (Yackman, 2008). Sin embargo, la puesta en práctica de esta metodología requiere de herramientas y adaptaciones curriculares que garanticen la participación de los estudiantes, así como el éxito de lo trabajado. Este texto examina algunas de las prácticas que se pueden implementar en STEAM, con la finalidad de atender la diversidad de habilidades en el aula.

Por otra parte, una de las prácticas más importantes a implementar este enfoque en el aula es centrarse en la creación de un espacio de aprendizaje donde se promueva la curiosidad, la creatividad y el pensamiento crítico. Según Chacón, Chacón, y Alcedo (2012) unas de las mejores prácticas, es por medio de la creación de los proyectos interdisciplinarios donde se vinculen los conceptos de las diferentes disciplinas de STEAM de forma pertinente. Los proyectos deben surgir del contexto, respondiendo a las necesidades y problemas inherentes a la realidad del alumno dentro de la comunidad escolar, lo cual genera la vinculación de saberes, el análisis para la resolución de problemas y la transformación social.

También uno de los temas que se considera clave, es la colaboración entre los docentes de las diferentes disciplinas y áreas del conocimiento. Barrios (2004) menciona la importancia de crear espacios donde los docentes reflexionen, dialoguen y conozcan otras estrategias de enseñanza; se considera que estos espacios son oportunidades de aprender, contrastar, reconstruir la teoría-práctica; evitando separar el conocimiento de la puesta en práctica de los conocimientos multidisciplinares.

Por ende, el enfoque STEAM debe estar acompañado de la evaluación formativa, como parte de una de sus características. Según Rojas y Gras (2023) la evaluación necesita ser continua, con la finalidad de identificar las necesidades (individuales y colectivas) de los estudiantes. Esta evaluación permite identificar los logros generados, así como los procesos que se realizaron para obtenerlos, el análisis del error y el aprendizaje del mismo; una de las características que destaca en este enfoque.

Sin embargo, las herramientas y recursos tecnológicos implementados en los proyectos STEAM van más allá del uso de dispositivos electrónicos, dando prioridad al uso de material didáctico interactivo y contextualizado. Entre las herramientas más destacadas por la efectividad que tienen, es el uso de los kits de juego (o los kits de robótica educativa), LEGO, la cual permite manipular de forma directa el material, así como experimentar con conceptos tangibles. Estos materiales pueden ser implementados en todas las disciplinas requeridas, ya que fomentan la creatividad, potencializan las habilidades para la resolución de problemas y el pensamiento crítico, fundamentales en la educación.

También un recurso tecnológico valioso, son las plataformas de simulación y de realidad aumentada, donde se les permite a los estudiantes visualizar de cerca muchas de las cosas que habitan esta galaxia a las cuales jamás podrían tener acceso los alumnos (Cai, Wang, y Chiang, 2014). Permitiendo a los estudiantes comprendan mejor los temas complejos, así como, la convivencia y observación más de cerca con temas como el sistema solar, el cuerpo humano y la historia del mundo. La realidad aumentada permite traer al mundo real información, generando la exploración de modelos tridimensionales.

Así pues, adaptar el currículo STEAM para atender la diversidad de habilidades en el aula es esencial para garantizar a todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar de forma activa en el desarrollo de sus aprendizajes. Una estrategia que se puede aplicar es la diferenciación del contenido y de las tareas a desarrollar por los estudiantes. Los docentes pueden diseñar actividades STEAM donde varíen de complejidad, permitiendo a los estudiantes trabajen bajo su propio ritmo y según sus habilidades individuales, como colectivas.

Al mismo tiempo, la implementación exitosa del enfoque STEAM en el aula requiere de combinaciones de prácticas pedagógicas efectivas, la integración de herramientas tecnológicas adecuadas y la adaptación del currículo para atender la diversidad de habilidades. Los docentes deben estar preparados para crear ambientes de aprendizaje donde no solo compartan conocimientos, sino también desarrollen habilidades necesarias para que los estudiantes se conviertan en solucionadores de problemas creativos y críticos en un mundo cada vez más complejo.

Referencias Consultadas

Barrios, O. (2003). "Hacia un nuevo enfoque de la formación inicial", en *¿Cómo estamos formando a los maestros en América Latina?* Flores (ed.), Perú: ediciones UNESCO Perú. Disponible en: https://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/atd/como_form_maestr_am_lat.pdf.

Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A Case Study of Augmented Reality Simulation System Application in a Chemistry Course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018>

Chacón C, M. A., Chacón, C. T., y Alcedo S., Y. A. (2012). LOS PROYECTOS DE APRENDIZAJE INTERDISCIPLINARIOS EN LA FORMACIÓN DOCENTE. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 877-902.

Rojas, G. y Gras, M. (2023). Educación STEM y su aplicación. Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2023/08/Educacion-STEM-y-su-aplicacion--preescolar-y-primaria.pdf>

Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. [Conference]. En Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-15). Salt Lake City, USA.

Boletín Opiniones Iberoamericanas en Educación

Año 6, Número 46

Carlos César Bejines Sabás

Doctor en Pedagogía

Subdirector

Centro de Investigaciones Sociales y Educativas Tecomán

México

carlos.bejines@ciset.edu.mx

STEAM HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE.

Una de las tareas principales del docente es fomentar el desarrollo de sus estudiantes, para lo cual debe contar con las herramientas que favorezcan el máximo desempeño de estos, por tal razón, tiene en mente la utilización de diversos materiales para su ejecución, es menester del profesorado contar con las herramientas pertinentes, que le permitan centrar su atención, aunado a la motivación generada por el empleo de las temáticas y o recursos bien encauzados, para su máximo y desarrollo. Para esto es primordial tener en mente el empleo y uso de diversos materiales en el aula (favorecido por las TAC) Tecnología para el Aprendizaje y Conocimiento.

Ante esta situación el empleo del enfoque STEAM viene a poner en marcha un panorama integral donde se funcionan diversos saberes, conocimientos y habilidades, promocionando con esto una pedagogía activa donde busca que nuestros alumnos formen y construyan sus propios conocimientos, para poder con ello ir generando procesos en diversas áreas de aprendizaje, si bien la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas forman parte de nuestra gran acercamiento a la hora campo saberes pensamiento científico, quien busca a través del razonamiento con apoyo de la ciencia llegar a generar sus propios saberes.

El uso de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) resulta fundamental para la educación en la actualidad. Las TAC brindan a los docentes las herramientas necesarias para enfocarse en el desarrollo integral de sus estudiantes, promoviendo una enseñanza más dinámica y motivadora mediante el uso de recursos bien diseñados. A su vez, STEAM propone una visión integral que combina diferentes disciplinas, impulsando una pedagogía activa en la que los alumnos son protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, favoreciendo con ello la creatividad, la solución de problemas Ortiz, Ortiz, Trejo y Martínez (2024). Esta metodología fusiona el pensamiento científico, la innovación y el razonamiento lógico para fortalecer habilidades clave, preparando a los estudiantes para resolver problemas complejos y fomentar un aprendizaje profundo en diversas áreas.

Dentro del sistema educativo, se han planteado como propuestas algunas sugerencias metodologías para el desarrollo de proyectos educativos, debido a que el enfoque STEAM permite de acuerdo con la SEP (2022) involucrar activamente a los estudiantes mediante preguntas o problemas centrados en la ciencia y la tecnología, estimulando su pensamiento crítico. Fomenta la planificación y ejecución de investigaciones o diseños tecnológicos, ya

sea en el aula, laboratorio o en campo. Además, sensibiliza sobre la importancia de utilizar la evidencia obtenida a través de experimentos para validar soluciones o tomar decisiones informadas. En México, la visión STEAM se alinea con estos principios, integrando ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, cada disciplina desempeñando un rol crucial en la formación integral de los alumnos.

La tarea crucial es realizar cambios en nuestras prácticas, pero, no con la invitación autoritaria, sino con la visión de cambiar paso a paso el empleo de acciones que favorezcan la implementación de dicha metodología, siendo una propuesta más, una herramienta que podemos favorecer desde nuestra experiencia y como aprovechar nuestros acercamientos a las tecnologías y las apps que favorecen aprendizajes. Sin duda alguna requiere que el magisterio tome en cuenta cuantas el dominio de estas herramientas y poder implementarlas en buena medida no tomando modelos a seguir sino desde lo ya con su curiosidad han conocido y pueden aplicar en los grupos de clases.

Brevemente mencionaré algunas actividades implementadas, desde la aplicación de páginas en línea de juegos académicos, como app para favorecer, poner en juego lo aprendido, dentro de ellas podemos mencionar QUIVER que funciona imprimiendo plantillas de una gran variedad de dibujos los cuales puedes generar en tres dimensiones con la ayuda de un qr para visualizar sus ejercicios realizados, yo trabaje con el volcán una temática sumamente llamativa, inspirando a su realización y motivando a ver en movimiento y con sonido, también existe una app que se llama ARLOOPA encargada de trabajar con la realidad aumentada donde puedes investigar varios animales, preparar presentaciones con ellos e interactuar en esta aplicación sumamente divertida.

Por último, mencionar el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), junto con el uso de las TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento), se ha convertido en una herramienta clave para la educación actual, los docentes necesitamos contar con recursos y herramientas que faciliten el desarrollo integral de sus estudiantes, promoviendo una enseñanza interactiva y motivadora. Además, el uso de aplicaciones educativas como Quiver y ARLOOPA, que emplean realidad aumentada, ofrece experiencias de aprendizaje altamente visuales e interactivas, lo que aumenta la motivación de los estudiantes, por ende, enriquece su proceso de aprendizaje. El reto actual es implementar esta metodología de manera gradual, aprendiendo formas de enseñanza-aprendizaje, aprovechando la curiosidad y el conocimiento previo para mejorar la experiencia educativa.

Referencias Consultadas

Secretaría de Educación Pública. (2022). Avance del contenido para el libro del docente. Primer grado.

Ortiz-Carranza, G., Ortiz-Barre, J. ., Trejo-Márquez, G. ., & Martínez-Satizabal, E. . (2024). Metodología STEAM. Aplicaciones en la educación básica. 593 Digital Publisher CEIT, 9(3), 1154-1166. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2501>

Venezuela

Yilma Josefina Monasterio

Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación.

-Universidad Pedagógica Experimental Libertador. UPEL - Maracay- Venezuela

[.yilmamonasterio51@gmail.com](mailto:yilmamonasterio51@gmail.com)

Venezuela.

MÁS ALLÁ DE LAS DISCIPLINAS: STEAM, UN ENFOQUE INNOVADOR

La educación STEAM ha surgido como una metodología vanguardista que busca establecer conexiones entre las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, promoviendo un aprendizaje más completo y significativo. Al fusionar estas áreas, los estudiantes adquieren habilidades cruciales para el siglo XXI, tales como pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas y colaboración. Se ha erigido como un enfoque pedagógico innovador que pretende integrar de forma integral estas cinco áreas disciplinarias. Al unir estos campos, la educación STEAM brinda a los estudiantes vivencias educativas más enriquecedoras y significativas, superando los métodos tradicionales.

Este ingenioso modelo ha enriquecido notablemente la experiencia educativa, engendrando un enfoque más exhaustivo que amalgama teoría y práctica. "La educación no debe ser vista como un producto final, sino como un proceso continuo de aprendizaje y crecimiento." (Bauman, 2005, p. 42). Las ideas del autor critica la visión de la educación como un producto final y aboga por entenderla como un proceso continuo. La educación STEAM, con su énfasis en el aprendizaje práctico y colaborativo a través de proyectos, refleja esta idea de que el conocimiento debe ser flexible y utilizable en múltiples contextos a lo largo de la vida.

En este contexto, la educación STEAM ofrece un espacio propicio para el desarrollo de la innovación y la experimentación, permitiendo a los estudiantes explorar y aplicar conocimientos de manera práctica. Esta aproximación pedagógica ha revolucionado la forma en que se concibe el proceso educativo, brindando oportunidades para que los estudiantes se involucren activamente en su aprendizaje y adquieran competencias relevantes para su futuro. "En un mundo líquido moderno, las habilidades adquiridas hoy pueden quedar obsoleta mañana. La educación debe preparar a las personas para la incertidumbre, no para certezas que ya no existen." (Bauman, ed al., 2007, p.35). Está noción destaca la importancia de que la educación prepare a los estudiantes para la adaptabilidad y la flexibilidad en un mundo en constante cambio. La educación STEAM, al integrar múltiples disciplinas y fomentar habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En este

sentido, no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también la capacidad de adaptación y la versatilidad son clave.

Al integrar la teoría con la práctica de manera coherente, se fomenta un aprendizaje significativo que trasciende las fronteras disciplinarias y estimula la curiosidad y el pensamiento crítico en los educandos. "Cada ser humano tiene una combinación única de inteligencia. Éste es el desafío educativo fundamental: estimular a cada alumno de una forma personalizada." (Gardner, 1994, p. 40). La inclusión de las artes en el enfoque STEAM permite atender a esta diversidad de inteligencias. Al ofrecer múltiples vías de aprendizaje, los educadores pueden personalizar la experiencia educativa, asegurando que todos los estudiantes puedan contribuir y destacar en diferentes áreas. Para implementar de manera exitosa este modelo educativo, resulta fundamental contar con un equipo directivo que respalde la innovación educativa y docentes dispuestos a enfrentar el desafío. Estimular la creatividad y la innovación mediante procesos de diseño, desde la concepción hasta la materialización.

La educación STEAM no se restringe al uso de tecnología, sin embargo, las herramientas digitales pueden resultar invaluable para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, se vuelve crucial la utilización de recursos pertinentes, como la adopción de plataformas en línea que brinden recursos interactivos, simulaciones y actividades prácticas. La introducción de kits de robótica para la construcción y programación de robots, promoviendo así la comprensión de conceptos de ingeniería y programación. Facilitar a los estudiantes la creación de objetos físicos a partir de diseños digitales. La utilización de estas tecnologías para simular experiencias y explorar conceptos de manera inmersiva resulta fundamental.

Al incorporar estas herramientas en la planificación curricular, los docentes pueden diseñar actividades desafiantes y motivadoras que promuevan el aprendizaje significativo, adaptándose a la diversidad de estilos de aprendizaje de cada estudiante. Esto permite crear experiencias educativas más personalizadas y enriquecedoras, fomentando un mayor compromiso y autonomía en el proceso de aprendizaje. Ya sea que los estudiantes sean más visuales, auditivos o kinestésicos, las herramientas digitales ofrecen múltiples vías para acceder al conocimiento y construir su propio aprendizaje. "El diseño de mi escuela ideal del futuro se basa en dos hipótesis: la primera es que no todo el mundo tiene los mismos intereses y capacidades; no todos aprendemos de la misma manera." (Gardner, ed al., 2006, p. 98). En el contexto de STEAM, el rol del educador es fundamental. Al reconocer que cada estudiante es único, los docentes pueden crear un ambiente de aprendizaje colaborativo que fomente la exploración y creatividad, permitiendo que los estudiantes se involucren en su propio proceso de aprendizaje de manera efectiva. En ese mismo orden de ideas, un currículo STEAM efectivo debe atender a la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje inherentes a cada estudiante.

Referencias consultadas

Bauman, Z. (2005). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.

Bauman, Z. (2007). *Tiempos líquidos: Vivir en una época de incertidumbre*. Tusquets Editores.

Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. Basic Books.

Gardner, H. (2006). *Five Minds for the Future*. Harvard Business Review Press

María Isabel Núñez.

Doctora en Ciencias de la Educación

Docente Investigadora Pregrado y Posgrado

Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt

<https://unermb.web.ve>

marisanu2403@gmail.com

***EDUCACIÓN STEAM: INTEGRANDO LA CIENCIA,
TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTES Y MATEMÁTICAS
EN EL CURRÍCULO***

El mundo ha experimentado una serie de cambios como consecuencia del avance tecnológico, algunos de estos avatares pueden notarse a simple vista, fundamentalmente en la educación y las sociedades donde lo van experimentando a lo largo del tiempo gracias a un gran dinamismo en los procesos que se desarrollan impulsado por la interacción entre los actores sociales.

Desde allí, ha surgido la necesidad de replantearse nuevas concepciones de información como de actualización en el individuo. Esto implica que la Educación requiere nuevas estrategias que contribuyan con el proceso formativo, y se consolide una enseñanza innovadora como productiva. Pues, la forma de proporcionar conocimientos está cambiando; siendo una realidad la vinculación entre la educación y la tecnología.

Así mismo, el uso de equipos electrónicos es una tarea casi innata para los más jóvenes; compras, búsqueda de información, incluso transacciones bancarias e inscripciones a cursos o instituciones académicas que se han trasladado al mundo digital, marcada por dispositivos tales como: computadores, juegos de video, música digital, teléfonos celulares y otros que hacen cada vez más amigable la navegación por internet y la conformación de redes sociales.

Considerando el contexto anterior, cabe destacar que en el sistema educativo los estudiantes del siglo XXI deben formarse en habilidades para vivir en una sociedad letrada en el uso de las tecnologías y sobresalir en un mercado laboral cada vez más saturado, según lo planteado por Nina, (2020).

Pero al mismo tiempo, la actualidad también demanda que docentes y estudiantes desarrollen una serie de habilidades blandas y duras como competencias debido a que la forma en que se ha venido entendiendo la educación no puede seguir siendo la misma, sino que esta debe innovar nuevas condiciones que manifiesta nuestro contexto social.

Por consiguiente, es importante destacar, tomar en cuenta la Educación STEAM, Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, la cual posee un enfoque pedagógico que apunta a resolución de problemas, promueve la independencia de los estudiantes en pro de hacer del aula una comunidad de aprendizaje. Desde esta perspectiva, el modelo STEAM

posee una estructura de cómo aprender de forma significativa basado en resolver problemas, hacer preguntas y buscar respuestas nuevas.

Oportuno comentar, la postura Hawkins, Yamada y Jacob, (2018), quienes plantean que la Educación STEAM, ha mostrado diferentes posibilidades en distintos contextos, desde las escuelas iniciales hasta las universidades, abriendo campos de interés. Teniendo en cuenta la coyuntura histórica de evaluación de las instituciones de educación, la evolución de los enfoques educativos, los cuales han servido para establecer resultados y criterios dinámicos, que de alguna forma muestran los rezagos y adelantos en términos de reformas como transformaciones educativas.

No obstante, el concepto de Reyes González (2019) es el más amplio, al considerarlo como un enfoque en el que la interdisciplinariedad juega el papel más fundamental para alcanzar un aprendizaje significativo y el cual tiene como objetivo incentivar el estudio de las áreas STEAM en los estudiantes, para desarrollar en ellos habilidades necesarias que les permitan estimular el crecimiento y progreso científico-tecnológico.

Por otra parte, en el último tiempo, se ha hecho imperativa la incorporación en las aulas de clase lecciones y actividades que incorporan las habilidades STEAM: Ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Dentro de ellas se contempla procesos creativos donde los estudiantes se involucran en eventos que combinan diferentes elementos de STEAM, en donde experimentan una consulta guiada, en la que deben hacer preguntas profundas, descubrir respuestas, aplicar lo aprendido y resolver problemas de manera creativa.

En concordancia con lo anterior a través del STEAM se desarrollan proyectos que conllevan a realizar trabajos en equipo y diálogo reflexivo, en el que los estudiantes intercambian ideas y discuten técnicas para resolver problemas y ser reflexivos críticos. La creatividad y la iniciativa se hacen presentes en las aulas de clase aprendiendo a pensar y tomar decisiones.

En otro orden de ideas, las herramientas y recursos tecnológicos más efectivos para enseñar contenidos STEAM, se pueden considerar primero reconocer a los estudiantes como actores principales, por lo que hay que incentivar su compromiso y el rol activo en su aprendizaje. Segundo promover el aprendizaje cooperativo, para construir conocimiento. Tercero ser facilitador del aprendizaje, el cual generará estrategias de conocimiento y motivación, sin olvidar la emoción. Cuarto promover el trabajo arduo, ya que la idea es generar un gran reto para todos los estudiantes.

Se hace interesante, adaptar el currículo STEAM a la diversidad de habilidades con la viabilidad de incentivar a los estudiantes a escoger profesiones a fines de la demanda del mercado laboral en el siglo XXI. Además, garantizar el desarrollo de conocimientos transversales adaptado dentro de los procesos o programas de formación académica, el cuál

involucre la interdisciplina de diversas áreas fundamentales como ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, indispensables para desarrollar a la nueva generación del siglo y la innovación tecnológica en el presente como el futuro.

Referencias Consultadas

Caplan, M. & Oropeza, E. (2019). The STEAM Conference: An event to promote youth to explore STEAM-related fields and potential careers (RTP). ASEE 2019 Annual Conference and Exposition - June 16-19, 2019 Tampa, Florida.

Hawkins, J., Yamada, A., Yamada, R. & Jacob, W. (2018). New Directions of STEAM Research and Learning in the World Ranking Movement A Comparative Perspective. Cham, Suiza: Palgrave Macmillan.

Nina, O. (2020). Economía para el Bienestar. Inesad. Retrieved from <https://inesad.edu.bo/dslm/category/epb/>

Reyes-González, D. (2019). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional.

Reyes González, D., Burgos Oviedo, F., & García, Y. (2017). Actividades STEAM en la formación inicial de profesores: Nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI., 18, 2017.

Universidad Nacional de Colombia. (2020). Curso: Acciones innovadoras en el aula: Educación STEAM 4ta revolución

Ángel Carmelo Prince Torres

Doctor en Ciencias de la Educación

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado

angel.prince@ucla.edu.ve

Venezuela

PRÁCTICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE STEAM EN EL AULA

La diversificación de las actividades dentro del aula es fundamental para la consecución del proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, la adhesión a un criterio fundado en el aula desde una perspectiva técnico-científica resulta trascendental y así, tomar en cuenta la educación STEAM (basada en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) se constituye como una situación crucial dentro del desarrollo del siglo XXI. Por lo tanto, tomando en cuenta tal aseveración, cabe hacer un llamado a la postura de la Universidad Europea (2023) cuando indica que algunos ejemplos de incorporación en el aula en cuanto a lo ya acotado, parten de lo siguiente:

- a) Proyectos interdisciplinarios donde se diseñen distintos proyectos que se relacionen con diversas disciplinas STEAM. Esto podría realizarse solicitando a los estudiantes productos que resulten de la fusión entre la matemática con la ingeniería, solo por mencionar un caso.
- b) Integración artística: Se fundamenta en la catálisis de la creatividad y conviene en utilizar al arte para la comunicación de pensamientos relativos a la ciencia y la tecnología, como, por ejemplo, diseñando una pintura donde se explique algún concepto científico.
- c) Experimentos prácticos y laboratorios: Con ello, se pretende que los estudiantes puedan ejecutar de forma práctica a toda la teoría que hayan internalizado durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, además que propiciaría el desarrollo del método científico a través de la observación, los registros de datos, el procesamiento de información, entre otros.
- d) Trabajo en equipo: Pues con esto se implicaría el impulso de la congruencia en cuanto a la aplicación de diferentes talentos, ya que es bien sabido que el trabajo armónico entre las personas conlleva al desarrollo de cualquier organización o grupo de trabajo.

Entonces, las propuestas antes mencionadas irían en consonancia con el propósito de esa educación STEAM que de acuerdo con Telefónica (2024) “promueve integrar y desarrollar materias científico-técnicas en un único marco interdisciplinar con un enfoque didáctico que garantice la transversalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas” (p. 1). No obstante, esa acotación, también es importante señalar que esto se lograría en el

contexto de la interrelación entre los actores que hacen vida dentro de las instituciones educativas, pues es muy bien sabido que las escuelas funcionan como células de socialización y dentro de ellas, las aulas comprenden espacios todavía más específicos dentro de los cuales se desarrollan las actividades educacionales.

Entonces, básicamente la mejor manera de aplicar las STEAM dentro del aula se constriñe a aplicar de manera proactiva, original y colaborativa, una serie de actividades que combinen todos sus elementos de composición más destacables para permitir el logro de la excelencia educativa. Por ello, se concluye que es menester contar con la capacitación profesional necesaria que tenga como punto de partida un binomio de apoyo entre las instituciones educativas y el Estado mismo.

Referencias Consultadas

Telefónica (05 de febrero 2024). *¿Qué es la educación STEM y cuál es su origen?* Telefónica. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-es-stem/>

Universidad Europea (16 de junio 2023). *Ejemplos de STEAM en educación*. Universidad Europea. <https://universidadeuropea.com/blog/steam-educacion-ejemplos/>