

**Metodología STEAM. Aplicaciones en
la educación básica**

**STEAM methodology. Applications in
basic education**

Gabriel Rolando Ortiz-Carranza¹
Unidad Educativa Fiscal Chamanga - Ecuador
rolando.ortiz@educacion.gob.ec

Jaime Modesto Ortiz-Barre²
Unidad Educativa Fiscal Chamanga - Ecuador
modesto.ortiz@educacion.gob.ec

Galo Diston Trejo-Márquez³
Unidad Educativa Fiscal Chamanga - Ecuador
galo.trejo@educacion.gob.ec

Edison Aquino Martínez-Satizabal⁴
Unidad Educativa Fiscal Chamanga - Ecuador
aquino.martinez@educacion.gob.ec

doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2501

V9-N3 (may-jun) 2024, pp 1154-1166 | Recibido: 05 de abril del 2024 - Aceptado: 07 de mayo del 2024 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1008-0977>

2 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2936-5723>

3 ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7001-8788>

4 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2527-5296>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

STEAM se ha convertido en una revolucionaria técnica que promueve los aprendizajes competentes en el estudiantado. El objetivo de estudio consistió en determinar las aplicaciones de este método que los docentes de educación básica utilizan con los alumnos de una escuela rural.

Como metodología se empleó un enfoque mixto, diseño no experimental de nivel descriptivo, mediante la realización de un cuestionario de encuesta a una población de 58 profesores de la unidad educativa fiscal Chamanga de la provincia de Esmeraldas, Ecuador, así como la entrevista a una experta en esta novedosa instrucción, que permitió fundamentar la discusión de los resultados. Estos revelan que el profesorado apenas conoce de este importante recurso, aunque una mayoría del 86% está dispuesto a utilizarlo con los alumnos para enfrentar problemáticas reales y encontrar soluciones creativas, empero ya realizan algunas actividades relacionadas con esta herramienta, aunque no de forma transdisciplinar; un 38% espera beneficios como el incentivo a explorar nuevos conceptos y experimentar con diferentes soluciones, mientras un 28% espera poder estimular el pensamiento crítico y promover estrategias de resolución.

Se concluye en que, hace falta que el profesorado pueda instruirse en la metodología STEAM para impartir los conocimientos enfocados a adquirir competencias, guiando en todo el proceso a los escolares, haciendo el mejor uso de los tiempos, generando un ambiente de aprendizaje positivo y agradable, motivándolos desde la base de lo que van aprendiendo, y evaluándolos cuantitativamente cuando hayan obtenido logros positivos, que a su vez, continúen promoviéndolos a nuevos logros.

Palabras claves: alumnos, escuela de educación básica, método, STEAM, transdisciplinariedad.

ABSTRACT

STEAM has become a revolutionary technique that promotes competent learning in students. The objective of this study was to determine the applications of this method used by basic education teachers with students in a rural school.

The methodology used was a mixed approach, non-experimental design of descriptive level, by means of a questionnaire survey to a population of 58 teachers of the Chamanga fiscal educational unit of the province of Esmeraldas, Ecuador, as well as the interview to an expert in this novel instruction, which allowed to base the discussion of the results. The results reveal that teachers are hardly aware of this important resource, although a majority of 86% are willing to use it with students to face real problems and find creative solutions, although they already carry out some activities related to this tool, although not in a trans disciplinary way; 38% expect benefits such as the incentive to explore new concepts and experiment with different solutions, while 28% expect to stimulate critical thinking and promote resolution strategies.

It is concluded that teachers need to be trained in STEAM methodology to impart knowledge focused on acquiring competencies, guiding students throughout the process, making the best use of time, generating a positive and pleasant learning environment, motivating them from the basis of what they are learning, and evaluating them quantitatively when they have obtained positive achievements, which in turn, continue to promote them to new achievements.

Keywords: students, elementary school, method, STEAM, transdisciplinarity.

Introducción

En Ecuador, la educación es un derecho inalienable de todos los ciudadanos promulgado en la Constitución. La Ley Orgánica de Educación Intercultural y su Reglamento, vigentes, establecen los niveles de formación básica elemental, media, superior y bachillerato para los niños y adolescentes; de los cuales, la educación básica constituye la base del conocimiento para los educandos.

En este sentido, las metodologías empleadas por el profesorado, son fundamentales para contribuir a la aprehensión de los saberes en el estudiantado, una de las más innovadoras, la constituye el método de enseñanza STEAM (Aguilera y Ortiz, 2021), que amalgama disciplinas como ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, para impulsar un aprendizaje activo y centrado en la resolución de problemas, potenciando la creatividad e innovación de los alumnos (Azcaray, 2019).

Esta modalidad educativa se orienta a equipar a los estudiantes con las destrezas y conocimientos esenciales para abordar los retos de la era actual (Castro, 2020). Dentro de este marco, resulta esencial discernir la definición, significación y metas que establece la educación STEAM (Calderón et al. 2024).

En el contexto rural ecuatoriano, sobre todo en provincias como Manabí, la educación básica demanda algunas necesidades, sobre todo de la aplicación de metodologías activas que promuevan un aprendizaje más integral. Por tanto, el objetivo de esta investigación se centró en determinar las aplicaciones de la metodología STEAM en la educación básica fiscal de la ruralidad de la provincia de Esmeraldas, Ecuador.

Revisión de literatura

Definición

La educación STEAM se define como una estrategia pedagógica interdisciplinaria que entrelaza ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (Oliveros, 2019). Mediante la fusión de estas áreas del conocimiento, se enriquece

a los estudiantes con una paleta de habilidades y saberes, promoviendo así el razonamiento lógico, la solución de problemas y la creatividad (Celis y González, 2021).

Esta técnica de enseñanza aboga por un aprendizaje activo y experiencial, posibilitando que los aprendices extrapolen los conceptos teóricos a escenarios concretos, optimizando la comprensión y memorización del conocimiento (Aguirre et al., 2020). Esta corriente educativa se dedica al cultivo de capacidades críticas para el mundo actual como el análisis riguroso, la solución creativa de problemas, la inventiva y el trabajo colaborativo (García , 2020).

La trascendencia de la educación STEAM es indiscutible en la sociedad contemporánea, marcada por un ritmo acelerado de avances tecnológicos (Ortiz, 2020). Al formar a los alumnos con un fuerte fundamento STEAM, se los prepara para sortear con éxito las demandas de un ámbito laboral en continua transformación, valorando las capacidades STEM, cada vez más requeridas en el mercado de trabajo (Saborio y García, 2021).

Objetivos

La finalidad principal de la educación STEAM es brindar una enseñanza integral y armónica en ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, haciendo que la integración de estas ramas pueda inculcar en los estudiantes una perspectiva amplia que potencie la reflexión crítica, la solución de entuertos y la innovación (García & y García, 2020). Esta educación procura despertar el interés y estimular la implicación en campos STEAM, promoviendo carreras científicas y tecnológicas (Greca et al., 2021), así como avanzar en la inclusión y equidad de género en las STEAM, asegurando oportunidades equitativas para todos los educandos (Páez y Valencia, 2023).

Componentes de la educación STEAM

La educación STEAM se edifica sobre cinco pilares fundamentales: ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, los cuales dotan

a los alumnos de una robusta plataforma en distintas esferas del saber, promoviendo una perspectiva amplia y conectada del entorno que les circunda (Herro y Quigley, 2017).

La ciencia constituye una columna vertebral en la educación STEAM, a través de ella, los estudiantes inspeccionan el universo natural, exploran fenómenos y deducen leyes fundamentales (Furman, 2016); se estimula la inquisitividad y el análisis crítico, instigando al alumnado a generar hipótesis, proyectar estudios experimentales y escrutar datos (Banco Popular, 2023). La ciencia igualmente impulsa la sinergia y la cooperación, aspectos clave dado que varios descubrimientos emanan de la cooperación interdisciplinaria (Higuera et al., 2019), nutre en los estudiantes una profunda comprensión del mundo y los cimientos para trayectorias futuras en ámbitos científicos y tecnológicos (Diego et al., 2022).

La tecnología posibilita que los estudiantes adquieran destrezas prácticas y entendimiento técnico, capacitándolos para el manejo de herramientas digitales en contextos variados, cataliza la creatividad y la resolución de dificultades, exigiendo a los estudiantes la generación de soluciones imaginativas y la utilización de recursos tecnológicos para superar obstáculos (López et al., 2020). Tiene un rol determinante en la confección y puesta en marcha de respuestas a problemas actuales, puesto que suministra el instrumental para diseñar y plasmar prototipos y soluciones, preparar a los estudiantes para los desafíos y las posibilidades de un mundo progresivamente tecnificado (Ortiz et al., 2021).

La ingeniería, pilar clave de STEAM, inculca en los estudiantes la habilidad para idear, edificar y perfeccionar soluciones a inquietudes reales; promueve un juicio analítico y fomenta la creatividad para que los educandos identifiquen retos, postulen innovaciones y colaboren en la implementación de sus estrategias (Moroni, 2017). La ingeniería asimismo integra conceptos matemáticos y científicos en el desarrollo y edificación de respuestas. Al amalgamar la ingeniería con la educación STEAM, se

potencian las habilidades analíticas y prepara a los estudiantes para incursiones profesionales en ámbitos afines a la ingeniería, como arquitectura, robótica y energías renovables (Villarreal y Estrada, 2022).

Mediante el arte, los educandos elevan sus capacidades creativas y aprenden a manifestar sus ideas con audacia visual y estética. El arte alienta la fantasía, el pensamiento detallado y la valoración de diversos métodos de expresión artística, se erige como medio para transmitir conceptos científicos y tecnológicos de forma comprensible y sugestiva (Serón, 2021). El arte en la educación STEAM, fomenta un enfoque de aprendizaje holístico donde la creatividad y la autoexpresión se entrelazan con el rigor de las ciencias y las matemáticas (Zapata y Carmona, 2021).

Las matemáticas otorgan a los estudiantes la capacidad de desarrollar raciocinio numérico, lógico y analítico, crucial en numerosos campos científicos y tecnológicos, pues, ofrece un idioma universal y estrategias para la resolución de problemas cuantitativos, modelado de sucesos naturales y análisis de información (Oliveros, 2019). Estudiando matemáticas, los alumnos adquieren habilidades para el juicio crítico, el razonamiento lógico y la solución de problemas complejos; les permite comprender y aplicar conceptos en contextos científicos, tecnológicos y de ingeniería, equipándolos para estudios avanzados y carreras en áreas vinculadas (González, 2024).

Beneficios de la educación STEAM

Esta pedagogía, que entrelaza Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas confiere numerosas ventajas a los estudiantes, les provee una comprensión holística del entorno y dota a los estudiantes de aptitudes multifacéticas aplicables durante toda su vida (Azcaray, 2019). Entre estas ventajas se encuentran también, la mejora en la solución de problemas, el estímulo de la creatividad e innovación, la capacitación para las exigencias laborales futuras y el fomento de la igualdad de género en las áreas STEM (Rojas et al., 2023).

El método STEAM incentiva el desarrollo de competencias resolutivas en los educandos; mediante el enfrentamiento de retos y proyectos interdisciplinarios, los alumnos aprenden a detectar y desglosar problemas, buscar estrategias de solución y analizar los efectos de sus acciones (Ortiz et al., 2021). Fomenta un pensamiento crítico, incentiva al trabajo colaborativo y nutre la creatividad, capacidades vitales en el mundo laboral contemporáneo (Piqueras, 2022).

Estimula la creatividad y la originalidad en los estudiantes al ofrecerles caminos alternativos para abordar desafíos y proyectos. Con la integración del arte con la tecnología en el marco STEAM, los alumnos tienen la capacidad de plasmar su ingenio, razonar de forma inventiva y descubrir alternativas novedosas frente a los problemas. Esta confluencia entre ingenio y creatividad promueve el pensamiento divergente y contribuye a que los estudiantes forjen una mentalidad abierta y creativa, cualidades imprescindibles en un mundo intrincado y globalizado (Juvera y Hernández, 2021).

Este enfoque educativo prepara a los estudiantes para los desafíos laborales del mañana, dotándolos de destrezas y competencias esenciales en un entorno profesional en constante metamorfosis. STEAM enseña adaptabilidad, pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo colaborativo, pericias sumamente demandadas en el mercado laboral actual y prospectivo (Ortiz et al., 2018). Aquellos estudiosos en las disciplinas STEAM cuentan con un abanico ampliado de posibilidades de empleo y están en disposición de contribuir al progreso tecnológico y científico de la sociedad (Rodríguez y Alsina, 2023).

Así también, se propone promocionar un equilibrio de género dentro de las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), tradicionalmente dominadas por el género masculino (García , 2020), STEAM intenta dismantlar los estereotipos de género y alentar tanto la participación como el interés femenino en estas materias; proporcionando acceso y oportunidades igualitarias a una enseñanza inclusiva y justa, se persigue el empoderamiento

de las mujeres y la disminución de la disparidad de género en la representación y participación laboral en estos campos (Contreras, 2021).

Beneficios de las aplicaciones STEAM en la educación básica

Las aplicaciones STEAM ofrecen varios beneficios en la educación básica, permiten a los estudiantes colaborar y trabajar en equipo, lo que fomenta el aprendizaje cooperativo y desarrolla habilidades importantes para el trabajo en grupo (Agencia Vasca de Innovación, 2017). Estimulan la curiosidad y la exploración al presentar contenido interactivo y dinámico que incentiva a los estudiantes a explorar nuevos conceptos y experimentar con diferentes soluciones, ayudan a desarrollar habilidades para la resolución de problemas al plantear desafíos y *puzzles* que requieren pensamiento crítico y estrategias de resolución (Rodríguez et al., 2023).

Estas aplicaciones permiten la colaboración y la interacción entre los estudiantes, lo que fomenta el aprendizaje cooperativo, a través de actividades y proyectos en equipo, los estudiantes desarrollan habilidades importantes para el trabajo en grupo, como la comunicación efectiva, la negociación, la planificación y la toma de decisiones conjuntas (Quigley y Herro, 2016). Trabajar en equipo les permite a los estudiantes compartir conocimientos, habilidades y perspectivas, lo que enriquece su aprendizaje y les ayuda a desarrollar un sentido de responsabilidad y compromiso compartido (García , 2020).

La instrucción STEAM presenta contenido interactivo y dinámico que despierta el interés de los estudiantes y les motiva a explorar nuevos conceptos y temas; mediante simulaciones, experimentos virtuales y actividades prácticas, los estudiantes pueden investigar, descubrir y aprender de manera activa (Ortiz et al., 2021). Esto les permite desarrollar una actitud de búsqueda de conocimiento, fomentando su curiosidad y su capacidad de indagación, ya que, la exploración a través de estas aplicaciones les brinda la oportunidad de experimentar con diferentes soluciones y

enfoques, estimulando su pensamiento crítico y creativo (Serón, 2021).

El uso de este método en la educación básica implica desafíos y *puzzles* que requieren que los estudiantes utilicen el pensamiento crítico y estrategias de resolución (Cifuentes y Caplán, 2019). La resolución de problemas en un entorno interactivo, hace que los estudiantes desarrollen habilidades como el análisis, la síntesis, la evaluación y la toma de decisiones (Ruiz , 2021). Estas actividades les permiten enfrentarse a situaciones problemáticas de manera segura y sin miedo a equivocarse, promoviendo la confianza en sus capacidades para abordar desafíos y encontrar soluciones efectivas, promoviendo por demás el éxito académico y personal de los estudiantes (Saborio y García, 2021).

Implementación de la educación STEAM

La implementación de la educación STEAM implica incorporar ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas en la enseñanza. Se enfoca en fomentar capacidades como el pensamiento analítico, la solución de dilemas y el trabajo colaborativo, para lo cual requiere de estrategias didácticas que estimulen la implicación estudiantil activa, tales como el aprendizaje por proyectos y la dinámica grupal (Ruiz , 2017). Es primordial contar con instrumentos y materiales pertinentes, desde programas de diseño hasta equipamiento de laboratorio, que posibiliten a los estudiantes explorar y poner en práctica lo aprendido. Se requiere también, la sinergia entre educadores y expertos en STEAM, cuya experiencia contribuye a enriquecer el itinerario educativo (González y Abarca, 2020).

En la educación STEAM, los procedimientos y estrategias pedagógicas promueven una activa implicación estudiantil, incentivando su autonomía en el aprendizaje, de manera que, utilizando la metodología de proyectos, los alumnos indagan y abordan desafíos auténticos mediante la unión de diversas áreas del saber (Santillán et al., 2019). El trabajo colaborativo es esencial y fomenta el

intercambio de perspectivas y cooperación entre pares. El aprendizaje experiencial, otro método clave, insta a la exploración y aplicación concreta de los conocimientos adquiridos, estos enfoques pedagógicos son favorables para el cultivo de competencias como el pensamiento innovador, la creatividad y la facultad de resolver problemas (Villafrades, 2018).

La enseñanza STEAM depende de recursos y herramientas específicos para potenciar el aprendizaje estudiantil, estos pueden ser materiales didácticos para cada ámbito STEAM, junto a libros, softwares de diseño y programación, equipamientos de laboratorio y dispositivos digitales interactivos (Simarro & y Couso, 2018). Dichos recursos posibilitan a los estudiantes experimentar, examinar e implementar sus conocimientos de forma práctica, también hay plataformas virtuales y comunidades en línea que ofrecen acceso a materiales educativos y fomentan el intercambio de saberes entre educadores y alumnos (Sánchez, 2019).

La sinergia entre educadores y expertos enriquece la educación STEAM, los expertos son quienes capacitan a los docentes en estas áreas, compartiendo su dominio y metodologías didácticas, mientras los profesores se benefician de la sabiduría y experiencia de los profesionales en ciencia y tecnología, quienes aportan conocimientos al día y comparten sus vivencias laborales (Zamorano et al., 2018). Esta colaboración puede realizarse mediante la interacción directa en las aulas, proyectos compartidos entre instituciones educativas y empresas, o mediante la mentoría que los profesionales ofrecen a los alumnos (García et al., 2017). La cooperación mutua fortifica la educación STEAM y ofrece a los estudiantes una perspectiva más integradora y práctica de las disciplinas (Santillán et al., 2020).

Metodología

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Fiscal Chamanga, localizada en la parroquia San José de Chamanga, cantón Muisne, provincia de Esmeraldas, Ecuador.

Se empleó un enfoque mixto de investigación, diseño no experimental, de nivel descriptivo para fundamentar la importancia de STEAM en la educación básica. Mediante el método analítico se realizó el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recogida de información que fueron el cuestionario de encuesta y la entrevista a expertos.

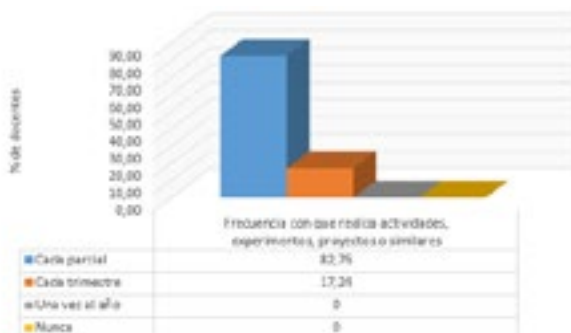
La encuesta estuvo estructurada en 7 preguntas con opciones múltiples, referentes a las aplicaciones de STEAM en el trabajo con los estudiantes. El instrumento se aplicó a la población total de 58 docentes que laboran en la mencionada Unidad Educativa.

Resultados y discusión

Los resultados de la encuesta expresan la aplicación del método STEAM en aulas de clases de la Unidad educativa Fiscal Chamanga. Aunque el 73% de los docentes refiere que tiene solo un poco de conocimiento de esta metodología, el 55% de ellos indica que a veces la ha utilizado, y la totalidad expresa que si está dispuesto a utilizarla con mayor frecuencia. Estos datos denotan una contradicción evidente en cuanto al conocimiento de la metodología STEAM y de su aplicación con los estudiantes para el aprendizaje, sin embargo, la frecuencia con que actividades equivalentes a STEAM se desarrollan en aula, pueden observarse en la figura 1 siguiente.

Figura 1

Frecuencia con que los docentes realizan actividades, experimentos, proyectos o similares con el alumnado



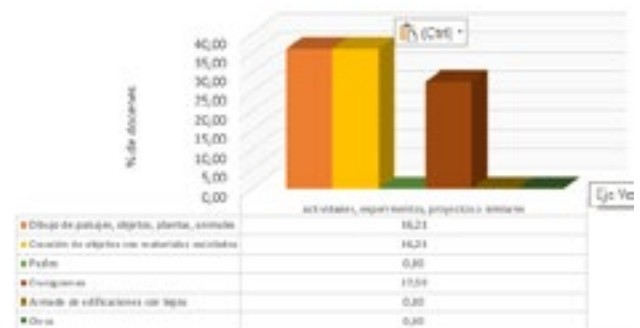
Nota. Obtenido de encuesta a docentes.

Como puede notarse en la figura 1, si se desarrollan actividades de tipo STEAM con el alumnado, sopeso del desconocimiento del profesorado, el 83% de ellos las efectúan cada parcial, lo cual indica que realizan con bastante frecuencia experimentos, proyectos o actividades similares para fomentar el aprendizaje.

En la figura 2 se observan las actividades de tipo STEAM que suelen practicarse en aula con los estudiantes.

Figura 2

Actividades STEAM realizadas con los estudiantes

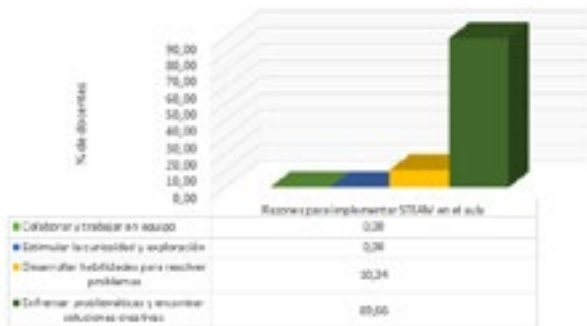


Nota. Obtenido de encuesta a docentes.

Puede observarse en la figura 2, los experimentos, proyectos o actividades similares que se realizan en aula con los alumnos, así, el 36% efectúa dibujos de paisajes, objetos, plantas, animales y otro 36% elabora objetos con materiales reciclados. Un menor porcentaje del 28% realiza crucigramas para fomentar los aprendizajes.

En cuanto a las razones para implementar STEAM en aula, se describen en la figura 3.

Figura 3
Razones para implementar la metodología STEAM en el aula

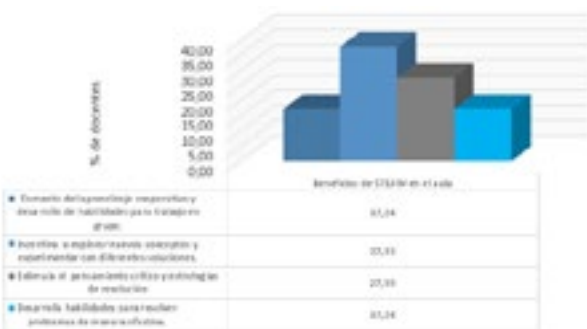


Nota. Obtenido de encuesta a docentes.

Puede apreciarse en la figura 3 que, una mayoría de docentes equivalente al 90%, se pronuncia por implementar STEAM en el aula para que los alumnos adquieran la capacidad de poder enfrentar situaciones problemáticas de la realidad y encontrar soluciones creativas a estas.

Sobre los beneficios de STEAM en el aula, la figura 4 muestra el detalle.

Figura 4
Beneficios de implementar STEAM en el trabajo con estudiantes en aula



Nota. Obtenido de encuesta a docentes.

Se observa en la figura 4 que, uno de los beneficios que el 38% de profesores consideran obtener, implementando STEAM en el trabajo con los alumnos es incentivarlos a explorar nuevos conceptos y experimentar con diferentes soluciones. Para un 28% el beneficio radica en poder estimular el pensamiento crítico en los estudiantes para proponer estrategias de resolución de conflictos en la realidad que viven cada día. Así también un menor porcentaje de profesores (17%) considera que con STEAM

se fomenta el aprendizaje cooperativo y se propende al desarrollo de habilidades para el trabajo grupal; un porcentaje igual (17%) refiere que se desarrollan habilidades para resolver problemas de manera efectiva.

De acuerdo a los resultados, según la experiencia de la experta, Belén Palop, la educación STEAM en el aula de primaria es uno de los escenarios naturales en los que STEAM se debe dar, a dónde estoy yendo con esto, es decir, en el nivel más básico el niño va a recordar y en el nivel más complejo el niño va a crear, ese crear lleva a ese demuestra, partiendo de que, el contenido por ejemplo, siempre va a ser la suma de números pares y la competencia es totalmente distinta, el currículo competencial conlleva a no quedarse en el temario, sino ir un paso más allá, hacer que el alumno se movilice en uno de esos niveles para que “haga”.

Para la experta, cuando un docente trabaja un contenido, es el sujeto de la acción. Cuando el docente trabaja la competencia, es el niño que desarrolla la competencia, él es el sujeto de la acción, para esto, el docente debe usar tareas que lo llevarán a un nivel de competencia. Esto implica tiempo y un clima de aprendizaje, no de enseñanza, una diferencia total con una clase callada a una clase activa que es síntoma de estar aprendiendo, un alumno que está conectado, está generando un clima diferente. La motivación es esencial, viene del logro que va alcanzando el estudiante; el dar tareas que ellos puedan ir haciendo, es lo que va a generar la motivación, esto puede explicarse con la frase “suelo bajo para que todos puedan entrar y techo alto para que todos puedan crecer”.

Un punto fuerte es hacer que los alumnos estén en casa, para lo cual, la curiosidad es un gran motor, hacer que los niños quieran ir a la escuela, trabajando siempre con la seguridad, decirle al niño: no importa si te equivocas, puedes seguir; y cuando eso ha sucedido, el docente no debe tomar nota de sus errores, cuando toma nota es cuando se da cuenta de su competencia. El docente lo deja equivocarse, sin penalización, ya habrá otra oportunidad, usa los tiempos y deja que suceda el aprendizaje. Otro elemento

vital es la alegría, concebida como ausencia de la tristeza, es esencial para generar un ambiente agradable, un estado de curiosidad, admiración y alegría. Ese entorno de emociones adecuadas para el aprendizaje, con unas tareas adecuadas al aprendizaje, donde el docente deja de ser el centro de todo esto y deja paso a los niños, es lo que andamos buscando con STEAM (Palop, 2022).

Palop explica que, STEAM en la primaria es interdisciplinaria, multidisciplinaria, yuxtaposición, y transdisciplinaria, pero lo que ocurre normalmente en las escuelas es que, cada salón de clases tiene a sus alumnos, desagregados por cada asignatura, esto es interdisciplinaria. Cuando se proponen tareas que involucren otras asignaturas, mirando en una misma dirección, es multidisciplinaria. Al hablar de STEAM se quiere ir a la transdisciplinaria, hacer un momento para derribar la frontera e integrarlas, conectar los puntos y que transformen la información en conocimiento. Aunque, no debe trabajarse así todo el tiempo, en algún momento hay que enfocarse en la disciplina determinada. Una actividad matemática relacionada con el tema es multidisciplinaria; pero, el incluir un tropiezo para que usen la matemática es transdisciplinaria.

En la práctica de Palop, tener una rúbrica no es un trabajo forense para evaluar al alumno, la rúbrica es para irme dando cuenta de los logros que ha alcanzado y lo que falta alcanzar. Educación STEAM es la integración del trabajo escolar de ciencias naturales y sociales (S), las matemáticas (M), las humanidades y el arte (A), hasta el punto en el que, para el alumno, no sean discernibles las fronteras entre unas materias y otras. La práctica docente debe estar apoyada en la ingeniería E, en las metodologías de trabajo, así como por las herramientas tecnológicas T para permitir a los alumnos adquirir competencias a través del diseño de soluciones a problemas realistas. Realista para un niño es lo suficientemente razonable. El objetivo no es memorizar saberes, sino adquirir competencias. No puedo ser competente sino sé de ese algo. No trabajamos menos que cuando trabajamos por contenidos, no solo recordar sino poder crear.

Finalmente, la docente enfatiza en que, las competencias se trabajan con el alumno haciendo, pero siempre se le puede enseñar, empleando las rutinas de pensamiento, comparar y contrastar, un descubrimiento guiado, ABP, ejercicios rutinarios, de todos estos, el que mejor valida con STEAM es el ABP pero hay que tener un montón de herramientas para ir sacándolas y hacer esa integración, todas las asignaturas añaden una integración de conocimientos y competencias (qué va a hacer el alumno con el conocimiento). En algunos proyectos STEAM la matemática se queda como herramienta, el foco es reforzar los aspectos matemáticos de las propuestas STEAM. En la integración del cuerpo y la mente, por ejemplo una propuesta de aula puede ser recortar un triángulo; si el alumno está recortando el triángulo, debe estar pensando que está recortándolo, pensando en lo que está haciendo, es decir, estar alineado lo que está haciendo con lo que está aprendiendo. El docente orquesta y el que toca es el alumno.

Conclusiones

Las aplicaciones de la instrucción STEAM son múltiples en la educación escolar básica, sin embargo, en la realidad de la educación fiscal de la ruralidad de la provincia de Esmeraldas, están empleándose de manera desarticulada con el propósito esencial de este método, más bien con un resultado interdisciplinario en que cada asignatura promueve actividades para el aprendizaje de la misma, y no como una integración de conocimientos entre una asignatura y otras.

Hace falta que el profesorado pueda instruirse en la metodología STEAM para afianzar las múltiples beneficios que ofrece para el aprendizaje, para el rol del nuevo docente que enseña los conocimientos enfocados a adquirir competencias, guiando en todo el proceso a sus alumnos escolares, haciendo el mejor uso de los tiempos, generando un ambiente de aprendizaje positivo y agradable, motivándolos desde la base de lo que van aprendiendo, y evaluándolos cuantitativamente cuando hayan obtenido logros positivos, que a su vez, continúen promoviéndolos a nuevos logros.

STEAM ofrece oportunidades frescas a la comunidad educativa, autoridades, docentes y alumnos, para repensar la manera en que se está desarrollando la educación básica, planteando que se puede trabajar con la naturaleza propia, buena voluntad y predisposición de los niños, quienes son un lienzo en blanco para poder adornarlo con los colores del conocimiento de todas las asignaturas, poco a poco, alegremente, atendiendo a sus voces, a sus preguntas, a sus ideas, a su espontaneidad, y otras virtudes que lo retroalimentarán, cuando el guía docente dirige hacia sus destino a la barca y hace que los estudiantes remen.

Referencias

- Acevedo-Zapata, S., & Carmona-Mesa, J. A. (2021). Análisis documental sobre la educación STEM/STEAM no formal en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: El caso de Iberoamérica. *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI*, 442. Editorial E. Serna. https://www.researchgate.net/publication/355159232_Analisis_documental_sobre_la_educacion_STEMSTEAM_no_formal_en_la_ensenanza_de_las_ciencias_y_las_matematicas_el_caso_de_Iberoamerica
- Agencia Vasca de Innovación. (08 de abril de 2017). *innobasque.eus*. ¿De qué hablamos cuando hablamos de STEAM?: https://www.innobasque.eus/microsite/escuela_innovacion/article/de-que-hablamos-cuando-hablamos-de-steam/Aguirre, J. P. S., Moyano, E. M. J., Poveda, R. D. S., & Vaca, V. D. C. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(8), 467-492. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554327>
- Aguilera, D., & Ortiz, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: a systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Azcaray, J. (2019). *Metodología para integrar el diseño en un proceso curricular STEAM a través del uso de las nuevas tecnologías creativas [Tesis doctoral no publicada]*. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/125704>
- Banco Popular. (03 de enero de 2023). *Popular*. Obtenido de Importancia del aprendizaje de las STEAM para los adolescentes: <https://www.popularenlinea.com/Personas/blog/Pages/Importancia-del-aprendizaje-de-las-STEAM-para-los-adolescentes.aspx>
- Calderón, A. S., Delgadillo, J. M. P., Osuna, P. M. D., Oliveros, L. H. V., Ortega, M. A. C., Ruiz, M. A. O., & Rivera, R. I. R. (2024). Marie Curie Lab STEAM Room: Una experiencia educativa de inmersión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 21(1), 120101. <https://www.redalyc.org/journal/920/92075647003/92075647003.pdf>
- Contreras, O. (2021). Educación STEAM: integración transdisciplinaria curricular en la enseñanza de las matemáticas, ciencias, tecnología y arte en la educación media [Tesis Doctoral]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/296>
- Castro, P. (2020). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1) in press, 1-18. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/3762>
- Celis, D., & González, R. (2021). Aporte de la metodología Steamen los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1405>
- Cifuentes, A., & Caplán, M. (2019). Experiencias pedagógicas de educación STEM en el ámbito formal y rural. En N. Moreno, *Educación STEM/STEAM. Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos* (págs. 27-39). Fondo Editorial Universitario Servando

- Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG). https://www.researchgate.net/publication/341539809_Educacion_STEMSTEAM_Apuestas_hacia_la_formacion_impacto_y_proyeccion_de_serres_criticos/link/5ec67d2ca6fdcc90d6895681/download
- Diego-Mantecón, J. M., Ortiz-Laso, Z., & Blanco, T. F. (2022). Reflexiones del Open STEAM Group sobre el impacto del enfoque integrado del contenido en el aprendizaje de las matemáticas. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 81-94). Santiago de Compostela: SEIEM. <https://www.seiem.es/docs/actas/25/Seminarios/081.pdf>
- Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. *Revista de Educación Científica*, 4(2), 35-50. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>
- García, A. (2020). STEAM, ¿una nueva distracción para la enseñanza de la ciencia? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4 (2), 35-50. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>.
- García, R., & García, C. (2020). Metodología STEAM y su uso en matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia covid-19. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 163-180. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1212>
- García, Y., Reyes, D., & Burgos, F. (2017). Actividades STEAM formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Revista Electrónica Diálogos Educativo*. 18(33), 37-48. <https://diagonalnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6212470>
- González-Zambrano, L. A. (2024). La incidencia de la metodología STEAM en estudiantes de educación básica superior con discalculia [Tesis de maestría]. Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10955/1/UPSE-MSP-2024-0025.pdf>
- Greca, I., Ortiz, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1802-1819. http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1802
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416-438. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>
- Higuera, D., Guzmán, J., & Rojas, A. (2019). Implementando las metodologías STEAM y ABP en la enseñanza de la física mediante arduino. *Memorias de Congresos, UTP*, 133-137. <http://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUTP6457>
- Juvera, J., & Hernández-López, S. (2021). STEAM en la infancia y la brecha de género: una propuesta para la educación no formal. *EDU REVIEW. International Education and Learning Review/ Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 9(1), 9-25. <https://doi.org/10.37467/gka-revedu.v9.2712>
- López, M., Córdoba, C., & Soto, J. (2020). Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI. *Latin American Journal of Science Education*, 7(1), 1-16. https://www.researchgate.net/publication/341909377_Educacion_STEMSTEAM_Modelos_de_implementation_estrategias_didacticas_y_ambientes_de_aprendizaje_que_potencian_las_habilidades_para_el_siglo_XXI

- Moroni, J. (06 de septiembre de 2017). *Universidad Autónoma de Sinaloa, innovacion.uas*. Educación STEAM (science, technology, engineering, arts and math): <https://innovacion.uas.edu.mx/educacion-steam-science-technology-engineering-arts-and-math/>
- Oliveros, M. (2019). STEAM como herramienta para fomentar los estudios de ingeniería. *Revista Científica*, 35(2), 158-166. <https://dx.doi.org/10.14483/23448350.14526>
- Ortiz, J. (2020). *El desarrollo competencial en la Educación Primaria: efectos de una propuesta STEAM integrada [Tesis doctoral, Universidad de Burgos]*. Repositorio Institucional de la Universidad de Burgos. <https://bit.ly/39mMWii>
- Ortiz, J., Greca, I., & Adúriz, A. (2018). La Educación STEAM y el desarrollo competencial en la Educación Primaria. En I. Greca, & J. y Meneses, *Proyectos STEAM para la Educación Primaria. Fundamentos y aplicaciones prácticas* (págs. 41-54). Dextra.
- Ortiz, J., Greca, I., & Meneses, J. (2021). Efectos de una propuesta STEAM integrada en el desarrollo competencial del alumnado de Educación Primaria. *Infancia y Aprendizaje. Publicación anticipada en línea*. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1925473>
- Ortiz, J., Sanz, R., & Greca, I. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(2), 13-33. <https://doi.org/10.35362/rie8724634>
- Páez-Mayoral, A. M. & Valencia-Manquillo, R. (2023). Formación docente en estrategias lúdicas para el desarrollo de habilidades tempranas en el proceso de enseñanza aprendizaje orientado a las STEAM en el nivel de pre jardín del jardín infantil Mi Casa de los Sueños [Tesis de licenciatura]. Fundación Universitaria Los Libertadores, Sede Bogotá. <https://repository.libertadores.edu.co/items/224da692-e6d9-4594-a31c-2ae1ac73df42>
- Palop, B. (12 de enero de 2022). Educación STEAM en el aula de Primaria. Fundamentos y propuestas . (Ceibal, Entrevistador)
- Piqueras, M. G. (2022). Aventuras STEAM: ciencia, tecnología, ingeniería y arte: un universo de conexiones matemáticas. [HTML]
- Quigley, C., & Herro, D. (2016). Finding the joy in the unknown?: implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 410-426. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z>
- Rodríguez-Silva, J. & Alsina, Á (2023). La educación STEAM y el aprendizaje lúdico en todos los niveles educativos. *Revista Práxis*, 20(1), 189-212. <https://doi.org/10.25112/rpr.v1.3170>
- Rojas-Mesa, J. E., Martín-Perico, J. Y., Garibello-Suan, B., García-Murillo, P. G., Franco-Ortega, J. A., & Manrique-Torres, C. (2023). Avances de la vinculación de los modelos STEM y STEAM en el sistema educativo Español, Estadounidense y Colombiano. Una revisión sistemática de literatura. *Revista Española de Educación Comparada*, (42), 318-336. <https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.31385>
- Ruiz, D. (2021). . Integrando STEAM en el aula bilingüe de educación primaria. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 39(1), 1-15. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/388772>
- Ruiz, V. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de educación primaria utilizando aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, flipped, classroom y robótica educativa*. [Tesis doctoral, Universidad CEU Cardenal Herrera]. <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8739>
- Saborio, S., & y García, M. (2021). Construyendo una STEAM-E-WEB (Sci-

- ence, Technology, Engineering, Art, Mathematics-English Web). *Revista Innovaciones Educativas*, 23(#especial), 133-146. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3502>
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura Maker. *Revista comillas, Padres y Maestros*, 379(1), 45-51. <https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
- Santillán, J., Cadena, V., & Cadena, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.):2, 12-227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847>
- Santillán, J., Santos, R., Jaramillo, E., & Cadena, V. (2020). Polo del conocimiento, 48(5). *STEAM Como metodología activa en la educación superior*, 467-492. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1599>
- Serón, F. (2021). Arte, ciencia, tecnología y sociedad. Un enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un contexto artístico. *Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 14(40), 197-224. <https://www.redalyc.org/journal/924/92459230007/html/>.
- Simarro, D., & Couso, C. (2018). Visiones en educación STEAM: y las mates, ¿qué? *Uno. Revista de didáctica de las matemáticas*, 81(1), 49-56. <https://www.grao.com/es/producto/visiones-en-educacion-steam-y-las-mates-que-un08193917>
- Urgiles-Rodríguez, B. E., Tixi-Gallegos, K. G., & Allauca-Peñafiel, M. E. (2022). Metodología STEAM en Ambientes Académicos. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 113-125. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2482>
- Villarreal-Castañeda, E. J. & Estrada-Torres, A. (2022). Análisis de la metodología STEAM aplicada en el diseño curricular de la carrera de mecatrónica de la UTM: educación para el desarrollo sostenible. *EDUCIENCIA*, 8(1), 6-13. <https://doi.org/10.29059/educiencia.v8i1.234>
- Villafrades, R. (2018). *Educación STEAM: Una reflexión desde la enseñanza de la química*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). <https://pledocienciaseberon.wordpress.com/2018/10/04/educacion-steam-una-reflexion-desde-la-ensenanza-de-la-quimica/>
- Zamorano, T., García, Y., & Reyes, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: Estudios de humanidades y ciencias sociales*, 41, 1-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6985006>