

# **Diseño de un proyecto integrador con enfoque STEAM: una propuesta hacia metodologías didácticas transformadoras en la escuela rural**

*Design of an integrative project with a STEAM approach: a proposal towards transformative didactic methodologies in rural schools.*

Gloria Toro, Neila Arboleda

## **Resumen**

Este artículo presenta una propuesta innovadora para la integración interdisciplinaria de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) en entornos escolares rurales. La iniciativa busca potenciar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes mediante la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). El proyecto se lleva a cabo en la Institución Educativa El Progreso, sede Camargo, del Municipio del Carmen de Viboral, en Antioquia, y está dirigido a estudiantes de quinto grado de primaria. La investigación se basa en un enfoque cuantitativo a través de un estudio de caso para evaluar el impacto del proyecto en el aprendizaje y la motivación. Se desarrollaron cinco guías didácticas que articulan las áreas STEAM. Aunque los resultados no mostraron una diferencia estadísticamente significativa en el aprendizaje entre el grupo experimental (que utilizó guías mediadas por TIC) y el grupo control (que siguió enfoques tradicionales), sí se observó un impacto positivo en la motivación de los estudiantes. En conclusión, se sugiere que la implementación de proyectos integradores con enfoque STEAM es factible en entornos educativos diversos, tanto urbanos como rurales, abarcando distintos niveles escolares.

**Palabras Clave:** Enfoque educativo STEAM, proyecto integrador, Tecnologías de la Información y Comunicación, Ruralidad.

## **Abstract**

This article presents an innovative proposal for the interdisciplinary integration of Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) in rural school environments. The initiative aims to enhance students' learning and motivation through the application of Information and Communication Technologies (ICT). The project is carried out at El Progreso Educational Institution, Camargo campus, in the Municipality of Carmen de Viboral, Antioquia, and is targeted at fifth-grade primary students. The research adopts a quantitative approach

through a case study to assess the impact of the project on learning and motivation. Five didactic guides were developed to articulate the STEAM areas. Although the results did not show a statistically significant difference in learning between the experimental group (using ICT-mediated guides) and the control group (following traditional approaches), a positive impact on students' motivation was observed. In conclusion, it is suggested that the implementation of integrative projects with a STEAM focus is feasible in diverse educational settings, encompassing both urban and rural environments and spanning various school levels.

**Keywords:** STEAM, Integrative Project, Information and Communication Technologies, Rural Context.

### **Introducción**

El aprendizaje se concibe como un proceso activo y social que trasciende la mera adquisición de conocimientos y habilidades, convirtiéndose también en un impulsor fundamental del desarrollo cognitivo. Se destaca la importancia de la orientación adecuada, la experiencia y el respaldo social como elementos clave para brindar un aprendizaje auténtico y fomentar el desarrollo cognitivo en los niños. La teoría de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), propuesta por Vygotsky en su obra "Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes" (Vygotsky y Cole, 1978), subraya una perspectiva integral del aprendizaje al resaltar su interacción compleja y dinámica con el desarrollo. Según esta teoría, el aprendizaje en los niños comienza antes de su participación en la educación formal en la escuela, y la educación escolar introduce elementos nuevos y sistemáticos en su desarrollo. Como afirmaron Vygotski, Cole y Luria (1996), "Todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene siempre una historia previa". Por ejemplo, los niños inician el estudio de la aritmética en la escuela, pero mucho antes han experimentado con cantidades y realizado operaciones como división, suma, resta y determinación de tamaños. Por lo tanto, se reconoce la existencia de una aritmética preescolar propia de los niños. Al considerar el conocimiento y las habilidades adquiridas de manera natural e informal, se aborda el desarrollo del aprendizaje y el crecimiento cognitivo como un proceso continuo y en evolución desde las primeras etapas de la vida de los niños.

## **Fundamentos teóricos**

En el constructivismo social de Vygotsky, la idea central es que el aprendizaje se gesta a través de interacciones con el entorno social y cultural. La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) actúa como un puente que conecta lo que los niños pueden hacer por sí mismos con lo que logran con ayuda. El conocimiento se construye en la interacción del individuo con su entorno, entendido como algo no solo físico, sino también social y cultural. Estas interacciones son cruciales para el proceso de aprendizaje, ya que los individuos asimilan, interpretan y reformulan la información y las normas culturales presentes en su entorno.

A medida que la sociedad avanza, la tecnología desempeña un papel crucial en la formación educativa, dando lugar a nuevos desafíos y la necesidad de adaptarse a cambios constantes en el conocimiento y el entorno de aprendizaje. Siemens, desde la teoría del conectivismo, argumenta que el aprendizaje se centra en la habilidad para navegar y conectar con diversas fuentes de información en un mundo dinámico. En esta era de constante cambio, la tecnología redefine la forma en que pensamos, aprendemos y nos adaptamos, convirtiendo el aprendizaje en un proceso esencial para ajustarse a un mundo en evolución constante.

Esta investigación se respalda en la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia propuesta por Mayer en 2005. Sugiere que el aprendizaje se optimiza al utilizar tanto palabras como imágenes, destacando la importancia de integrar múltiples formas de presentar información en los procesos educativos para potenciar el aprendizaje. Además, enfoques como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando la curiosidad y el cuestionamiento de los estudiantes a través de preguntas significativas. John Dewey, a principios del siglo XX, enfatizó la importancia de la experiencia práctica y proyectos colaborativos para abordar diversos conceptos y áreas del conocimiento.

La tecnología se ha convertido en un componente esencial no solo para las actividades administrativas, sino también para las fundamentales de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas. En el contexto de la transformación digital y la revolución de la información, las áreas rurales a menudo se rezagan en oportunidades educativas en comparación con las áreas urbanas. En este escenario, enfoques tradicionales diseñados para

contextos urbanos pueden resultar insuficientes para abordar las particularidades y necesidades educativas de las áreas rurales.

En el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, se destaca el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4, que aboga por una educación inclusiva, equitativa y de calidad. Este enfoque requiere la integración de herramientas contemporáneas como las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con el objetivo de garantizar oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

*Enfoque educativo STEAM:* El enfoque educativo STEAM emerge como una herramienta para la innovación educativa, la integración curricular y la consolidación de diversas competencias. Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, la innovación educativa se concibe como "un proceso que impulsa la calidad y la equidad de la educación, generando valor en áreas tan amplias y diversas como el mejoramiento del desempeño escolar, el desarrollo de habilidades intelectuales y sociales, la motivación para aprender y la convivencia escolar de todos los niños, niñas, adolescentes y jóvenes" (Ministerio de Educación Nacional, 2022). En esta perspectiva, el enfoque STEAM no solo se alinea con dicha visión, sino que también busca "transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje en uno integrado y creativo" (Yakman, 2008). Ofrece la oportunidad de desarrollar acciones educativas que equipen a los estudiantes con las habilidades necesarias para enfrentar situaciones novedosas o desafiantes, fomentando la apropiación de la ciencia y la tecnología en el aula. Al articular las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, el enfoque STEAM involucra a múltiples actores escolares y del contexto educativo en el desarrollo de proyectos que beneficien al territorio. Además, propicia la interpretación interdisciplinaria de situaciones del contexto y adopta metodologías activas en el proceso educativo, en línea con la propuesta de Bonwell y Eison, quienes definen las estrategias de aprendizaje activo como aquellas que implican a los estudiantes en acciones y reflexiones sobre lo que están haciendo (Bonwell & Eison, 1991).

El enfoque STEAM, al fusionar las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, no solo busca generar un aprendizaje integrado y creativo, sino que intrínsecamente promueve la adopción de metodologías activas para su implementación efectiva. No obstante, el pedagogo John Dewey, en su obra "Democracia y Educación", ofreció

una definición a principios del siglo XX al destacar que el aprendizaje es "algo que hace un individuo cuando estudia. Es un asunto activo, conducido personalmente" (Dewey, 1924). Desde esta perspectiva, las metodologías activas actuales representan la síntesis de estrategias centradas en el estudiante, incluyendo enfoques como el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje basado en retos (ABR), la investigación escolar y la gamificación. Estas metodologías crean ambientes de clase donde los estudiantes participan activamente en la indagación científica, la comunicación y la resolución de problemas de manera colaborativa. Además, reciben retroalimentación constante tanto de sus profesores como de sus compañeros, generando un efecto positivo en el aprendizaje (Arboleda, Garcia, & Toro, 2022).

*Integración curricular como una metodología didáctica:* Aunque se podría pensar que la integración curricular en la educación básica es un tema relativamente nuevo, se ha discutido a lo largo de la historia de la legislación educativa colombiana. Desde propuestas como la integración curricular, la articulación de contenidos, el currículo integrado, proyectos pedagógicos de articulación de áreas, hasta enfoques como aprendizajes significativos, transversalización, indicadores de logro y estándares básicos de calidad, la legislación, como la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), el Decreto 1860 de 1994, la Resolución 2343 de 1996, el Decreto 0230 de 2002 y el Decreto 1290 de 2009, ha definido y regulado pautas para el diseño curricular en diversos establecimientos educativos del país.

Dentro del marco del currículo, es esencial organizarlo centrándose en problemas y cuestiones relevantes. Beane (2010) destaca la importancia de la integración del currículo, un diseño que busca mejorar las posibilidades de integración personal y social mediante la organización curricular en torno a problemas y cuestiones significativas. En este contexto, el enfoque STEAM no solo enfatiza disciplinas científicas y tecnológicas, sino que promueve la articulación de todas las áreas del saber, incentivando la creatividad, experimentación e innovación, preparando a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI y fomentando habilidades críticas y de toma de decisiones.

Las prácticas didácticas son cruciales en el proceso educativo, estrechamente vinculadas con las estrategias de enseñanza. Estas prácticas representan un entramado de acciones, decisiones y reflexiones del educador para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Los aprendizajes significativos, donde se conecta la información con conocimientos previos, son esenciales. Las estrategias de enseñanza buscan no solo transmitir conocimientos, sino

también desarrollar habilidades, actitudes y competencias, permitiendo a los alumnos aplicar ese conocimiento en situaciones de la vida real.

Las disciplinas de conocimiento no son solo categorías de "alta cultura" que los estudiantes deben absorber, sino fuentes de comprensión e información. La integración de disciplinas debe basarse en una comprensión profunda para que los estudiantes relacionen lo aprendido con su realidad cotidiana. En entornos rurales, el contexto ofrece una rica fuente de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes ver la aplicación práctica de conceptos en su entorno, lo que hace que el aprendizaje sea más significativo y contextualizado.

*Ruralidad:* La ruralidad, una dimensión geográfica y socioeconómica compleja y multifacética, ha sido tradicionalmente asociada con áreas geográficas donde prevalece el atraso, la agricultura y la existencia de comunidades en desventaja socioeconómica. Según Quiroga (2013), la educación rural se refiere a aquella ofrecida en centros educativos ubicados en regiones distintas a lo urbano. Estas zonas, a menudo marginadas en aspectos clave como la educación, enfrentan desafíos únicos en términos de acceso, infraestructura y adaptación curricular. Sin embargo, la ruralidad no solo presenta desafíos, sino también riquezas y oportunidades. La integración curricular y la innovación educativa se perfilan como pilares esenciales en la respuesta a los desafíos actuales y futuros en el ámbito educativo. En este contexto, la comprensión y articulación de enfoques como el STEAM, las metodologías activas y el papel crucial del contexto rural se tornan necesarios.

Para abordar esta necesidad, surge la pregunta de investigación: ¿Cómo configurar un proyecto integrador con el enfoque STEAM que posibilite la articulación de las áreas de ciencias naturales, matemáticas y educación artística en el contexto rural? Este interrogante condujo a la aplicación de instrumentos y a la recolección de información cuantitativa, como el estudio de caso, orientado a responder tanto al objetivo general como a la pregunta específica de investigación. La elección de un estudio de caso como instrumento proporciona la oportunidad de ahondar en la comprensión de fenómenos específicos dentro de un contexto real, en este caso, la integración del enfoque STEAM en un entorno rural.

La escuela rural no se concibe únicamente como un espacio físico para acciones pedagógicas, sino como un entramado complejo de relaciones, prácticas y significados. Al caracterizar las condiciones reales de los procesos pedagógicos y confrontarlas con las políticas educativas formales, este enfoque propone una dialéctica entre la realidad vivida por los

alumnos y docentes rurales y las expectativas normativas, abriendo un espacio para cuestionar y reflexionar.

La esencia de este estudio radica en determinar la relación existente entre el enfoque STEAM, la integración curricular, la innovación educativa y las metodologías activas, todo ello en el contexto emergente y desafiante de la ruralidad. Zamora (2010) destaca que la educación rural en Colombia abarca una vasta extensión y se caracteriza por su complejidad intrínseca, ya que implica a comunidades y a historias entrelazadas en el tejido del país.

A medida que la educación avanza hacia enfoques interdisciplinarios, el STEAM presenta una oportunidad valiosa para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades del contexto rural. Este enfoque no solo busca proporcionar habilidades académicas, sino también fortalecer la identidad, la adaptabilidad y la conexión con el entorno de los estudiantes. En un ambiente rural, donde las tradiciones y la naturaleza son fundamentales en la vida diaria, la integración de áreas como ciencias naturales, matemáticas y educación artística puede resultar en aprendizajes significativos y contextualizados, preparando a los jóvenes para ser agentes de cambio en sus comunidades.

Esta estrategia busca una comprensión más amplia del contexto, donde el aprendizaje no es un proceso aislado, sino estrechamente vinculado a la vida y experiencias de los estudiantes. En la educación rural, la enseñanza cobra significado al relacionar directamente el conocimiento con las aplicaciones y necesidades cotidianas de los alumnos. Esta metodología no solo transmite información, sino que también capacita a los estudiantes en el uso crítico y creativo de sus conocimientos para influir en su comunidad. La propuesta de Dewey (1915) enfatiza la relación de la educación con la vida cotidiana, y los proyectos integradores surgen como herramientas pedagógicas clave en este enfoque, ya que representan la intersección de varias disciplinas y fomentan habilidades como el pensamiento crítico, la solución de problemas y la creatividad. La educación, por tanto, se convierte en una práctica vivencial que capacita al estudiante para enfrentar desafíos complejos desde diversas perspectivas.

### **Trabajos relacionados**

Hsiao y Su (2021) exploraron la efectividad de la combinación de educación STEAM con cursos experimentales de Realidad Virtual (VR) y Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en una institución de básica primaria. Sus hallazgos demostraron que los cursos de VR

que integran STEAM y EDS tienen un impacto positivo en la motivación, satisfacción y aprendizaje de los estudiantes, estimulando su deseo de aprender. En resumen, la integración de tecnologías emergentes y enfoques educativos innovadores promueve las habilidades del siglo XXI para abordar desafíos globales.

En otra investigación, Amores y Casas (2019) exploraron la dinámica entre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación y su impacto en la motivación de los estudiantes. Descubrieron que la incorporación de herramientas digitales en el aula contribuye significativamente a mejorar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje. Sin embargo, señalaron la falta de formación adecuada en algunos docentes para emplear eficazmente estas tecnologías. La investigación subraya la correlación positiva entre el uso de las TIC y la motivación educativa, destacando la importancia de la capacitación para los educadores.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Educación Nacional aún no ha definido un sistema de evaluación bajo el enfoque educativo STEAM. El estudio de Castro (2020) se centra en desarrollar un sistema de evaluación adaptado a estudiantes formados bajo la metodología STEAM. Se destaca la importancia de una evaluación continua, realizada simultáneamente con las actividades de aprendizaje, reconociendo la participación individual de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La investigación de Pérez (2021) aborda la incorporación de las TIC en la educación, reconociendo que, aunque son herramientas beneficiosas, no son una solución definitiva a los desafíos educativos. Se propone una enseñanza basada en el aprendizaje por indagación, alineada con los principios del enfoque STEAM y los DBA, para estudiantes de séptimo grado. La investigación concluye con recomendaciones para implementar el enfoque STEAM basado en el aprendizaje por indagación y la construcción de guías educativas.

### **Propósito del estudio**

El propósito de este trabajo es analizar las implicaciones de la implementación de un proyecto integrador con enfoque STEAM para el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, y a su vez, la Motivación de los estudiantes; haciendo una comparación a partir de un estudio de caso en el que participaron 37 estudiantes del grado quinto de la institución educativa El Progreso del



municipio del Carmen de Viboral, Antioquia. Los estudiantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental y a un grupo control. A los estudiantes del grupo experimental se les aplicó las guías del proyecto integrador mediadas por TIC. Y a los estudiantes del grupo control fueron instruidos a partir de una clase tradicional con la aplicación de las guías del proyecto integrador sin la mediación de las TIC. Este estudio de caso identificó las implicaciones del proyecto integrador con enfoque STEAM, y también incluyó la medición de las ganancias de aprendizaje y la motivación. Evidenciando que el uso de las TIC no aumentó de manera significativa el aprendizaje en los estudiantes según los resultados del tamaño del efecto de Cohen's  $d$ , para determinar el impacto que tuvo el proyecto integrador en el aprendizaje de los estudiantes Mediado por TIC. Se consideraron las siguientes preguntas de investigación para orientar el artículo:

¿Cuál es el impacto de la implementación de un proyecto integrador con enfoque STEAM articulando las áreas de ciencias naturales, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas mediado con y sin TIC para el fortalecimiento de la enseñanza - aprendizaje de los estudiantes del grado quinto en el contexto rural?

¿Cuál es el impacto de la implementación de un proyecto integrador con enfoque STEAM en la motivación de los estudiantes en el contexto rural, comparado con métodos de enseñanza tradicionales?

Para identificar el impacto del proyecto integrador con enfoque STEAM en los resultados de aprendizaje de los estudiantes se siguió un diseño posttest con grupo de control y grupo experimental. simultáneamente, para evaluar el efecto del proyecto integrador con enfoque STEAM en la motivación de los estudiantes, se utilizó la Encuesta de Motivación de Materiales de Instrucción (IMSS) (Keller, 2010). Para medir el efecto de las guías mediadas por TIC en las dos variables mencionadas, se calculó tamaño del efecto  $d$  de Cohen (Cohen, 1992).

## **Metodología**

Este estudio se guía por el diseño de un proyecto integrador con enfoque STEAM, abarcando Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. El proyecto se estructura en cinco guías, utilizando la mediación de las TIC. La ejecución del proyecto se desglosa en tres fases específicas. Inicialmente, se llevó a cabo un análisis de los estándares, competencias y

lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación de Colombia en las áreas vinculadas al proyecto, con el fin de definir las competencias transversales. Seguidamente, se crearon actividades mediante guías para que los estudiantes logaran los objetivos establecidos para cada conjunto de competencias transversales. Finalmente, se implementó el proyecto integrador en un estudio de caso cuantitativo, dirigido a estudiantes de quinto grado de primaria en la Institución Educativa El Progreso, sede rural Camargo, del municipio del Carmen de Viboral, Antioquia. Durante esta etapa, se evaluó el impacto del proyecto en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

### **Identificación de Competencias transversales**

Este proceso implicó el análisis de estándares, competencias y lineamientos planteados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia de las áreas de ciencias naturales, matemáticas y educación artística para definir cómo se podrían transversalizar mediante temas relacionados y a los logros de objetivos comunes. Se identificaron e integraron cinco conjuntos de competencias transversales, las cuales sirvieron de base para desarrollar las cinco guías de aprendizaje que forman parte del Proyecto Integrador (Ver Anexo 1).

### **Desarrollo del proyecto integrador**

Para la construcción de las cinco guías del proyecto integrador se partió del marco del modelo de diseño instruccional ADDIE (Peterson, 2003). Esta herramienta sugiere que la construcción de recursos educativos mediados por TIC conlleva las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, y Evaluación. A continuación, se describe el proceso realizado en cada etapa.

*Análisis:* esta fase se centra en reconocer las necesidades y preferencias particulares de los estudiantes, los aspectos que influyen en su entorno, los saberes previos de los estudiantes con los saberes relacionados con las competencias transversales de las áreas de Ciencias Naturales, Matemáticas, y Educación Artística.

*Diseño:* Durante esta fase, se definieron los objetivos y se estructuraron las actividades de aprendizaje, los contenidos temáticos y los recursos educativos digitales como textos,

imágenes, videos, experiencias de aprendizaje interactivas (softwares educativos, juegos interactivos, etc.).

*Desarrollo:* El objetivo de esta etapa es la elaboración de todos los recursos de aprendizaje, que se planificaron durante la fase de diseño. Esto implicó la implementación de las actividades utilizando herramientas TIC. Los productos resultantes de esta fase fueron actividades, videos educativos para fortalecer el aprendizaje y herramientas de aprendizaje interactivas, actividades y la evaluación; así como el uso de dispositivos como computadoras, tabletas, teléfonos móviles. Las cinco guías construidas no están disponibles al público en general, pero los docentes o investigadores interesados en usarlas con fines académicos o de investigación pueden solicitarlas formalmente a los autores del estudio.

*Implementación:* En la fase de implementación, se trabaja con la guía mediada por TIC con el experimental y con la guía física, sin medición de TIC con el grupo control, se realiza un acompañamiento constante a los estudiantes para el desarrollo de todas las actividades de las guías, posteriormente se lleva a cabo una evaluación al final de cada guía lo que permite sondear los conocimientos adquiridos.

*Evaluación:* La etapa de evaluación se dividió en dos partes: la evaluación formativa y la evaluación sumativa. La evaluación formativa, realizada a lo largo de la creación de las guías, tenía como finalidad asegurar su calidad tanto en aspectos técnicos como académicos antes de comenzar la implementación. Por su parte, la evaluación sumativa se enfocó en medir el impacto de las guías en cuanto a la mejora en el aprendizaje y el incremento en la motivación para aprender. Esta evaluación se efectuó durante el estudio de caso, y los hallazgos se especifican en los resultados.

## **Estudio de Caso**

El estudio de caso tenía como objetivo principal evaluar la eficacia del proyecto integrador mediante la implementación de guías como una herramienta para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Se buscaba lograr esto a través de la transversalización de las áreas de ciencias naturales, matemáticas y educación artística bajo el enfoque STEAM. Aunque los datos de un estudio de caso no pueden aplicarse de manera

general a toda la población estudiantil, esta metodología proporciona una comprensión del impacto de las guías y reduce la posibilidad de introducir sesgos en su evaluación.

*Participantes:* El estudio de caso abarcó a 37 estudiantes de quinto grado pertenecientes a la Institución Educativa El Progreso, ubicada en la sede rural Camargo del Municipio del Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia. La edad de los participantes oscila entre los 9 y 11 años, distribuidos en 15 niñas y 22 niños. Estos estudiantes provienen de familias vinculadas a los estratos socioeconómicos 1, 2, y 3, con actividades principales en sectores como la agricultura y la floricultura.

*Instrumentos:* Con el objetivo de evaluar las mejoras tanto en el aprendizaje como en la motivación para aprender, se emplearon diversos instrumentos en este estudio. Se llevaron a cabo entrevistas con seis docentes, dos de Ciencias Naturales, dos de Educación Artística y dos del área de Matemáticas, abordando un total de siete preguntas para identificar conocimientos previos sobre el enfoque educativo STEAM. Para medir las ganancias en el aprendizaje de los estudiantes, se implementó un post-test de 25 preguntas al finalizar cada sesión, evaluando el conocimiento adquirido a través de las guías. En relación con la motivación para aprender, se utilizó una versión adaptada de la IMSS de Keller (2010), la cual examina cuatro aspectos de la motivación (Atención, Importancia, Confianza y Satisfacción) mediante 18 ítems en una escala Likert de 5 puntos. Esta encuesta, con un alto nivel de fiabilidad (coeficiente de 0.96) y validación en diversos contextos educativos, facilita una medición precisa de la motivación. Para cuantificar el impacto de las guías en el aprendizaje y la motivación, se empleó el tamaño del efecto  $d$  de Cohen (Cohen, 1992). Asimismo, para identificar diferencias estadísticas significativas entre los grupos experimental y de control, se aplicó la prueba  $t$  de Student (Kelley & Preacher, 2012).

*Procedimiento:* Las clases de los grupos control y experimental fueron impartidas por el mismo docente, siguiendo la recomendación de Kim et al. (2019). Esto se hizo para evitar posibles variaciones experimentales debidas a diferentes estilos de enseñanza o personalidades de los profesores.

La asignación de los estudiantes al grupo experimental o de control se llevó a cabo de manera aleatoria. Mientras que ambos grupos utilizaron una guía, el grupo experimental implementó la guía mediada por TIC, mientras que el grupo de control recibió clases tradicionales y utilizó la guía impresa sin la intervención de las TIC. El estudio constó de seis

sesiones, donde en la primera se administró una prueba previa para evaluar el nivel de conocimientos previos de ambos grupos. Durante las sesiones dos a cinco, los estudiantes participaron en una intervención educativa con una duración de dos horas cada una, utilizando Recursos Educativos Digitales (RED) propuestos para el grupo experimental, mientras que el grupo de control recibió clases tradicionales con la guía impresa.

Se estableció un tiempo de trabajo de aproximadamente 2 horas para ambas condiciones, seguido de un examen de conocimiento posterior, que consistió en una pregunta con cuatro opciones de respuesta y un límite de tiempo de 15 minutos para completarlo. En la última sesión, los estudiantes completaron la encuesta IMSS, adaptada específicamente para este proyecto y compuesta por 18 ítems distribuidos en cuatro categorías motivacionales: Atención, Importancia, Confianza y Satisfacción. La variable de "Motivación" considera cuatro componentes clave según Keller (2010), que son Atención, Relevancia, Satisfacción y Confianza:

1. Atención: se refiere a la capacidad de despertar el interés del estudiante, generando sorpresa y estimulando la curiosidad para plantear y resolver preguntas o problemas desafiantes.
2. Relevancia: se relaciona con el grado de importancia que los estudiantes asignan a los contenidos, vinculándolos con sus intereses personales.
3. Satisfacción: describe el sentimiento de utilidad y beneficio que el estudiante experimenta al realizar la actividad.
4. Confianza: representa la percepción del estudiante sobre sus posibilidades de éxito en cumplir con los criterios de evaluación establecidos.

Cada ítem se evalúa mediante una escala Likert de tres puntos, esta escala de calificación va de 1 a 5 donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo para evaluar su motivación para aprender a través del uso de las guías tanto mediadas por TIC como sin mediación de las TIC.

## Resultados

La ejecución del proyecto integrador bajo el enfoque STEAM puede generar un incremento notable en la motivación estudiantil. Esto establece un punto de referencia para la comparación, destacando las diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control. Como preparación inicial para implementar estrategias didácticas basadas en metodologías activas, se crearon cinco guías educativas interactivas con temáticas correspondientes al quinto grado. Estas guías abordan competencias de áreas como ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, alineadas con estándares y DBA. Posteriormente, se desarrollaron, implementaron y evaluaron estas guías en forma simultánea en diferentes aulas, dividiendo al mismo grado en dos grupos: el grupo control y el grupo experimental. Las guías de aprendizaje, unas mediadas por TIC y otras sin mediación de TIC, fueron diseñadas y analizadas en este proceso

**Tabla 1**

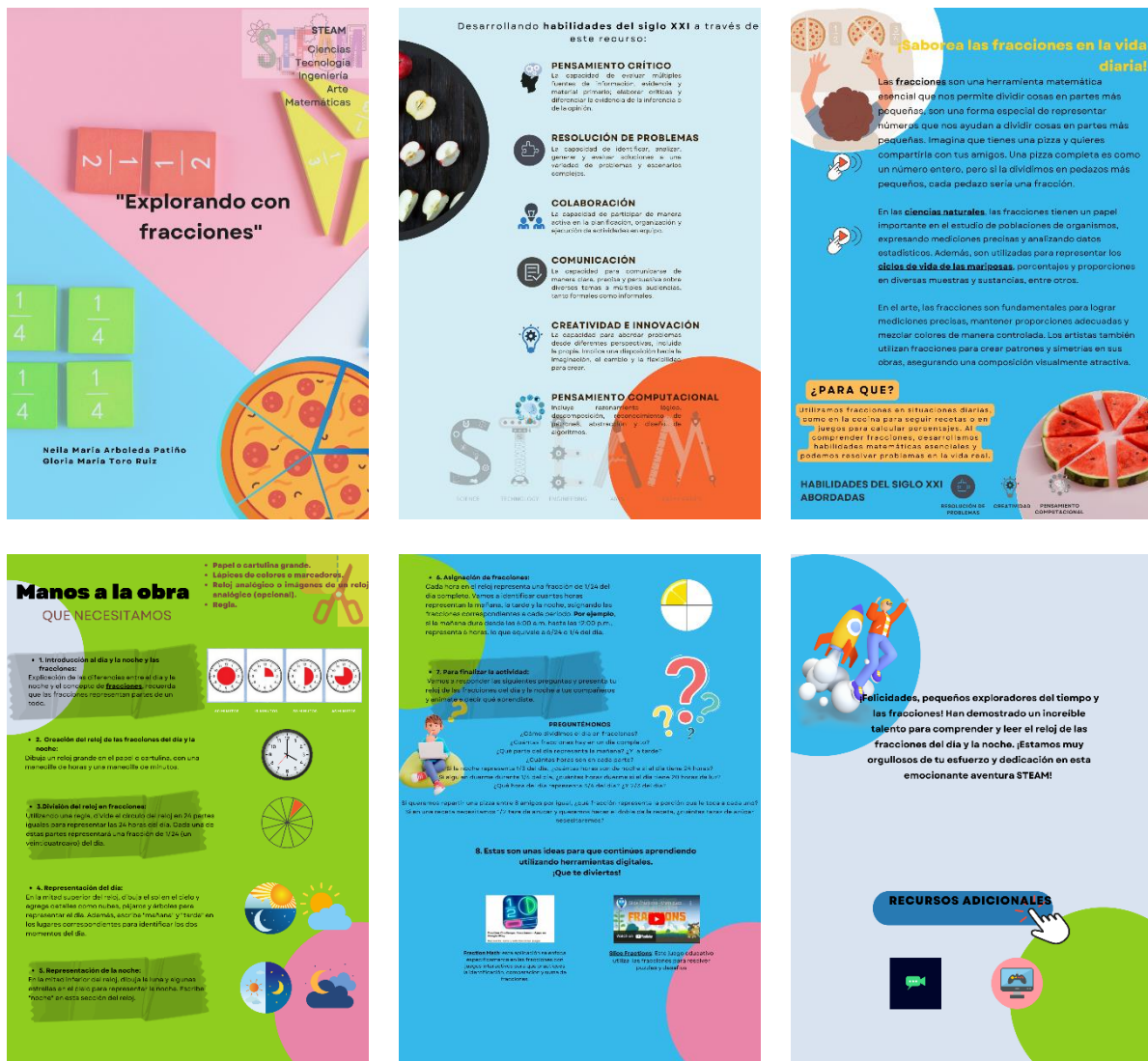
*Implementación de guías de aprendizaje*

Guía de aprendizaje	Grupo experimental	Grupo control
<p>GUIA 1: Me ubico en el ecosistema fenómenos en el hábitat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta mediada por las TIC utilizando los recursos educativos digitales como textos, imágenes, videos, experiencias de aprendizaje interactivas (softwares educativos, juegos interactivos) en relación con el enfoque educativo STEAM.</li> <li>- Exploración y profundización de aprendizajes relacionados con la temática desarrollada.</li> <li>- Solución de actividades de aprendizaje y evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta sin mediación de las TIC utilizando los recursos de manera física o impresa y registrándola en el cuaderno.</li> <li>- Preguntas de conocimientos previos y participación en clase.</li> <li>- Clase magistral y de forma tradicional o convencional.</li> <li>- Evaluación escrita.</li> </ul>
<p>GUIA 2: El mundo del cubo Un sólido geométrico, figura tridimensional, hexaedro regular, paralelepípedo y sólido platónico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta mediada por las TIC utilizando los recursos educativos digitales como textos, imágenes, videos, experiencias de aprendizaje interactivas (softwares educativos, juegos interactivos) en relación con el enfoque educativo STEAM.</li> <li>- Exploración y profundización de aprendizajes relacionados con la temática desarrollada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta sin mediación de las TIC utilizando los recursos de manera física o impresa y registrándola en el cuaderno.</li> <li>- Preguntas de conocimientos previos y participación en clase.</li> <li>- Clase magistral y de forma tradicional o convencional.</li> <li>- Evaluación escrita.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución de actividades de aprendizaje y evaluación.</li> </ul>	
<p>GUIA 3: Descubre la diversidad floral del oriente antioqueño Distribución de frecuencias y pictogramas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta mediada por las TIC utilizando los recursos educativos digitales como textos, imágenes, videos, experiencias de aprendizaje interactivas (softwares educativos, juegos interactivos) en relación con el enfoque educativo STEAM.</li> <li>- Exploración y profundización de aprendizajes relacionados con la temática desarrollada.</li> <li>- Solución de actividades de aprendizaje y evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta sin mediación de las TIC utilizando los recursos de manera física o impresa y registrándola en el cuaderno.</li> <li>- Preguntas de conocimientos previos y participación en clase.</li> <li>- Clase magistral y de forma tradicional o convencional.</li> <li>- Evaluación escrita.</li> </ul>
<p>GUIA 4. Descubre el Lenguaje Secreto de los Bits Sistema binario, las estructuras naturales y la expresión artística.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta mediada por las TIC utilizando los recursos educativos digitales como textos, imágenes, videos, experiencias de aprendizaje interactivas (softwares educativos, juegos interactivos) en relación con el enfoque educativo STEAM.</li> <li>- Exploración y profundización de aprendizajes relacionados con la temática desarrollada.</li> <li>- Solución de actividades de aprendizaje y evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta sin mediación de las TIC utilizando los recursos de manera física o impresa y registrándola en el cuaderno.</li> <li>- Preguntas de conocimientos previos y participación en clase.</li> <li>- Clase magistral y de forma tradicional o convencional.</li> <li>- Evaluación escrita.</li> </ul>
<p>GUIA 5: Explorando con fracciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta mediada por las TIC utilizando los recursos educativos digitales como textos, imágenes, videos, experiencias de aprendizaje interactivas (softwares educativos, juegos interactivos) en relación con el enfoque educativo STEAM.</li> <li>- Exploración y profundización de aprendizajes relacionados con la temática desarrollada.</li> <li>- Solución de actividades de aprendizaje y evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la guía propuesta sin mediación de las TIC utilizando los recursos de manera física o impresa y registrándola en el cuaderno.</li> <li>- Preguntas de conocimientos previos y participación en clase.</li> <li>- Clase magistral y de forma tradicional o convencional.</li> <li>- Evaluación escrita.</li> </ul>

Figura 1

Diferentes momentos de las guías del proyecto integrador



Impacto del proyecto integrador en el aprendizaje

Este fragmento presenta los resultados derivados de la evaluación de la aplicación de las guías, tanto con mediación de las TIC como sin mediación, en el marco del proyecto integrador. Se empleó el tamaño del efecto "d" para medir las mejoras en el aprendizaje, siguiendo la metodología de Cohen (1992). Este cálculo se basó en la utilización de las guías del grupo experimental, con mediación de las TIC, y del grupo de control, con guías sin mediación de las TIC. Las categorías para interpretar el tamaño del efecto son las siguientes:  $d=0.2$  para un efecto pequeño,  $d=0.5$  para un efecto medio,  $d=0.8$  para un efecto grande y  $d=1.2$  para un efecto muy grande. Además, para determinar diferencias significativas en los



resultados de aprendizaje entre los grupos experimental y de control, se aplicó la prueba *t* de Student, conforme a Kelley & Preacher (2012). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

**Tabla 2**

*Resultados del tamaño del efecto sobre el aprendizaje*

<b>Test</b>	<b>Valor</b>
Cohen's <i>d</i>	0.28
Efecto	Bajo
Límite Inferior	0.68
Limite Superior	-0.12

### **Aprendizaje**

Para indagar si hay diferencias estadísticamente significativas en los resultados del posttest sobre el aprendizaje adquirido de la aplicación de las guías con mediación de las TIC y sin mediación de las TIC del proyecto integrador, se llevó a cabo la prueba *t* de Student. Los resultados obtenidos de esta prueba se pueden encontrar en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Resultados de la prueba *t* de student del posttest*

<b>Grupo</b>	<b>Experimental</b>	<b>Control</b>
N	18	18
M	4.13	3.84
DE	0.86	1.07
<i>t</i>	0.89	

Conforme con los resultados de la Tabla 1 se establece que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el aprendizaje ( $t(54)=0.89$ ) obtenido del grupo experimental con la aplicación de las guías mediadas por las TIC ( $M=4.13$ ) con respecto al grupo control aplicación de las guías sin mediación de las TIC ( $M=3.84$ ) Se puede observar que la media del grupo experimental no supera por un valor significativo a la del grupo control.

## Impacto de las guías en la motivación para aprender

Luego, con el propósito de evaluar la motivación de los estudiantes para aprender a través de las guías con y sin mediación de las TIC en el proyecto integrador, se administró una encuesta que abarcó los cuatro componentes del IMSS: Atención, Importancia, Confianza y Satisfacción. Los datos detallados en la Tabla 4 indican disparidades en la motivación de los estudiantes para aprender, siendo estadísticamente más significativa en el grupo experimental.

**Tabla 4**

*Resultados de la encuesta IMMS de motivación*

Componente	Grupo	N	M	DE	d	t(54)
<b>Atención</b>	Experimental	18	4.94	0.24	0.16	0.39
	Control	19	4.90	0.25		
<b>Importancia</b>	Experimental	18	4.73	0.49	0.15	0.53
	Control	19	4.64	0.61		
<b>Confianza</b>	Experimental	18	4.49	0.38	0.15	0.53
	Control	19	4.41	0.56		
<b>Satisfacción</b>	Experimental	18	4.76	0.21	0.39	1.19
	Control	19	4.60	0.44		

Los resultados de la encuesta IMMS sobre la motivación indican que los valores promedio en los cuatro componentes de motivación son consistentemente más elevados en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Esto sugiere que los estudiantes que utilizaron las guías con TIC experimentaron niveles más altos de atención, importancia, confianza y satisfacción en relación con el aprendizaje en comparación con los estudiantes del grupo de control sin dicha mediación.

La media (M) se sitúa por encima de 4, lo que indica una percepción positiva en todas las categorías para ambos grupos. Las desviaciones estándar (DE) varían entre 0.24 y 0.61, lo que señala una moderada variabilidad en las respuestas. En promedio, ambos grupos tienen percepciones positivas en términos de atención, importancia, confianza y satisfacción. No se observan diferencias significativas entre los grupos experimental y de control, lo que sugiere

que tanto en el grupo experimental como en el grupo de control, con la aplicación de las guías mediadas por TIC y sin mediación de TIC del proyecto integrador, se generó motivación hacia el aprendizaje, siendo más alta en el grupo experimental con las guías mediadas por TIC.

## **Discusión**

Este estudio, concebido bajo la metodología de un proyecto integrador con enfoque STEAM, ha permitido explorar la interrelación entre las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, mediadas por las TIC. La investigación se centró en la creación y aplicación de cinco guías didácticas, basadas en competencias transversalizadas de ciencias naturales, matemáticas y educación artística. El proyecto integrador se implementó en un contexto rural, con estudiantes de quinto grado de primaria, participando en un estudio de caso cuantitativo para evaluar el impacto de esta práctica didáctica en su aprendizaje y motivación.

El análisis de estándares, lineamientos y competencias del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, junto con el desarrollo de actividades relacionadas con el entorno rural para alcanzar los objetivos de las competencias transversales, resaltó la importancia de una educación integral desde diversas disciplinas. La implementación de este proyecto integrador se reveló como una herramienta para mejorar tanto el aprendizaje como la motivación de los estudiantes. A través de la metodología ADDIE, se diseñaron y crearon recursos educativos digitales, que incluyeron imágenes, textos, videos y actividades de aprendizaje interactivas, adaptadas a las necesidades y al contexto de los estudiantes, fortaleciendo la idea de Mayer sobre la importancia de integrar múltiples formas de presentar información en los procesos educativos para potenciar el aprendizaje (Mayer, 2005).

El estudio de caso en la Institución Educativa El Progreso, que involucró a 37 estudiantes de quinto grado, ofreció datos significativos sobre la efectividad de la implementación del proyecto integrador, ya sea mediado por el enfoque STEAM con TIC o sin mediación. Aunque no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en términos de aprendizaje entre el grupo experimental (que utilizó las guías con TIC) y el grupo control (que utilizó las guías sin TIC y métodos tradicionales), se observó una tendencia hacia un mejor

desempeño en el grupo experimental. Este hallazgo sugiere que la integración de áreas del proyecto integrador mediado por las TIC facilita un aprendizaje más significativo.

### **Conclusiones**

La influencia positiva en el proceso de aprendizaje a través de las guías ha sido evidente. Aunque no se observó un cambio significativo entre las guías mediadas por las TIC, es crucial señalar que ambas guías resultaron efectivas. Tanto el grupo control como el experimental experimentaron mejoras en su aprendizaje, siendo más notable en el grupo experimental.

La difusión de nuestra investigación en diversos contextos rurales no solo enriquecerá nuestra comprensión de las dinámicas educativas en estas áreas, sino que también facilitará el desarrollo de intervenciones más pertinentes y eficaces, impulsando el aprendizaje en las comunidades rurales de manera significativa.

Se destaca la importancia de incorporar la sostenibilidad ambiental como parte del enfoque STEAM, lo cual puede implicar proyectos que aborden problemas ambientales locales, fomentando así la conciencia ambiental y la adopción de prácticas sostenibles.

Sería significativo replicar este estudio en diversos entornos educativos, tanto urbanos como rurales, e incluir diferentes grados de escolaridad para explorar la implementación y aplicabilidad del enfoque STEAM y la mediación de las TIC en distintos contextos educativos.

Se recomienda llevar a cabo un estudio a lo largo de un periodo extendido para observar el impacto a largo plazo del proyecto integrador con enfoque STEAM mediado por TIC en el aprendizaje, la retención de conocimientos y la motivación de los estudiantes.

Asimismo, investigar los desafíos y barreras para la implementación del proyecto integrador con enfoque STEAM mediado por TIC en diferentes entornos educativos,

incluyendo la capacitación de docentes y la disponibilidad de recursos tecnológicos, sería un paso valioso para mejorar futuras prácticas educativas.

### **Referencias**

- Arboleda Patiño, N. M., García Galvis, J. A., & Toro Ruiz, G. M. (2022). El enfoque STEM+, una propuesta viable para lograr una integración de las áreas de ciencias naturales, matemáticas y educación artística en la transformación de las prácticas didácticas. Universidad Católica de Oriente. [Artículo reflexivo].
- Apple, M. W. (1997). Escuelas democráticas. Gilberto Pérez del Blanco.
- Beane, J. A. (2010). La integración del currículum: el diseño del núcleo de la educación democrática. *La integración del currículum*, 1-149.
- Bates, T., & Sangrà i Morer, A. (2012). La gestión de la tecnología en la educación superior: Estrategias para transformar la enseñanza y el aprendizaje. Octaedro-Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. 1991 ASHE-ERIC higher education reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.
- Castro Fonseca, W. K. (2020). Propuesta para la evaluación de estudiantes formados bajo la metodología STEAM.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Dewey, J. (1901). *Democracy and education*. Neeland Media LLC.
- Dewey, J. (1915). *The school and society*. (Revised ed.). The University of Chicago Press.

- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers and Education*, 68, 585–596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.002>
- Forero Quiroga, I. Y. (2013). El rol del docente en la gestión educativa de la escuela rural multigrado.
- Freire, P. (2000). *Pedagogía del oprimido*. WW Norton & Company.
- Galeano-Barrera, CJ, Zamudio-Peña, WH, Duro-Novoa, V., & Martínez-Quintero, AF (2017). El potencial pedagógico del proyecto integrador como estrategia de aula: estudio de caso en el programa de tecnología industrial de la universidad de santander udes. *Ingeniería Solidaria*, 13 (22).
- Garzón, J., Acevedo, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2020). Promoting eco-agritourism using anaugmented reality-based educational resource: a case study of aquaponics. *Interactive Learning Environments*, 28(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1712429>
- Hsiao, P. W., & Su, C. H. (2021). A study on the impact of STEAM education for sustainable development courses and its effects on student motivation and learning. *Sustainability*, 13(7), 3772.
- Keller, J. M. (2010). Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach. In *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1250-3>
- Kelley, K., & Preacher, K. J. (2012). On effect size. *Psychological Methods*, 17(2), 137–152. <https://doi.org/10.1037/a0028086>
- Kim, L. E., Jörg, V., & Klassen, R. M. (2019). A Meta-Analysis of the Effects of Teacher Personality on Teacher Effectiveness and Burnout. *Educational Psychology Review*, 31(1), 163-195. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9458-2>

- Martin-Kniep, G. O., Muxworthy Feige, D., & Soodak, L. C. (1995). Curriculum integration: An expanded view of an abused idea. *Journal of Curriculum and Supervision*, 10, 227-227.
- Mayer, S., & West, F. (2012). Wolff. (1984, 1988, 1991). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizaje significativo.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge university press.
- Mayer, RE (2014). Instrucción multimedia. *Manual de investigación sobre tecnología y comunicaciones educativas*, 385-399.
- Ministerio de educación nacional. (2022). Enfoque educativo STEM+ para Colombia. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>.
- Ministerio de educación nacional. (2022). Orientaciones para el fomento de la innovación educativa como estrategia de desarrollo escolar. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/orientaciones-innovacion-educativa-estrategia-desarrollo-escolar>
- Ministerio de educación nacional. (2022). Visión STEM+, educación para la vida. Supernova y parque explora Medellín.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12).
- Parra, B. J. (2013a). Proyecto integrador como estrategia formativa para el fortalecimiento competencias específicas y transversales en la Facultad de Ingeniería. In WEEF 2013.
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2021). Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 226-241. <https://doi.org/10.1111/jcal.12482>

- Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to Life: Instructional Design at Its Best. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(3), 227–241.
- Pérez Pino, M. A. *Desarrollo de Competencias del Siglo XXI en el Área de Ciencias Naturales a través del Enfoque STEAM* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Pierson, A. E., Clark, D. B., & Kelly, G. J. (2019). Learning Progressions and Science Practices: Tensions in Prioritizing Content, Epistemic Practices, and Social Dimensions of Learning. *Science & Education*, 28(8), 833-841.  
<https://doi.org/10.1007/s11191-019-00070-0>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Valencia, A. J. A., & de Casas Moreno, P. (2019). El uso de las TIC como herramienta de motivación para alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. Estudio de caso español. *Hamut' ay*, 6(3), 37-49.
- Vygotsky, L. S., Cole, M., & Lurii, A. R. (1996). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (p. 66). Barcelona: crítica.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Unesco. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*.
- Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In *Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching*, Salt Lake City, Utah, USA.



## Anexo 1

### Guías desarrolladas

<b>GUIA 1:</b> Plano cartesiano – ecosistemas – coordenadas		
INDICADORES DE DESEMPEÑO CIENCIAS NATURALES	INDICADORES DE DESEMPEÑO MATEMATICAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ARTISTICA
(C1) Utilizo coordenadas, convenciones y escalas para trabajar con mapas y planos de representación	(C1) Identifico características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.	(C2) Indago sobre posibilidades expresivas de las artes visuales: la composición, normas compositivas, para relacionar y distribuir los objetos analizados para la representación.
La integración curricular de estos tres indicadores posibilita el reconocimiento de sus elementos más próximos y la necesidad de hacer explícitas sus ideas. Desde las matemáticas a partir de los aspectos geométricos y espaciales se logra identificar las características y elementos en la ubicación y localización de puntos y coordenadas a partir de representaciones gráficas y geográficas mediante un sistema de coordenadas cartesianas o plano cartesiano. En relación al indicador de ciencias naturales desarrollan habilidades y destrezas para una mejor comprensión de los conocimientos científicos de los ecosistemas y su interacción con el desarrollo sostenible desde su hábitat. Acerca al área de artística orientar distintas maneras de observar, relacionar y distribuir los objetos analizados para la representación y, así mismo, reforzar la comparación de distancias y la aplicación de proporciones y escalas. Desarrollar en los alumnos habilidades y destrezas para una mejor comprensión desde las competencias matemáticas, científicas y artísticas.		
<b>GUIA 2:</b> Propiedades del cubo- geometría del cubo		
INDICADORES DE DESEMPEÑO CIENCIAS NATURALES	INDICADORES DE DESEMPEÑO MATEMATICAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ARTISTICA
Competencia C1 - Relaciones espaciales y ambientales: Esta competencia se enfoca en el uso de coordenadas, convenciones y escalas para trabajar con mapas y planos de representación. Es relevante para entender cómo se representa el cubo en diferentes contextos y su relación con el entorno.	Competencia C1 - El pensamiento espacial y sistemas geométricos: Implica identificar características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica. Esta competencia es crucial para comprender la estructura geométrica del cubo y sus propiedades en el espacio.	Competencia C5 - Creatividad: Se centra en aplicar medidas compositivas del lenguaje plástico-visual para la configuración de imágenes, incluyendo elementos básicos, propiedades y relaciones. Fomenta la exploración creativa del cubo, permitiendo a los estudiantes expresar su comprensión del cubo a través de diversas formas artísticas.
La transversalización de las competencias de Ciencias Naturales, Matemáticas y Educación Artística en el estudio del cubo conlleva a una serie de aprendizajes y habilidades significativas. Como el desarrollo del pensamiento espacial y geométrico, básico para entender y aplicar formas y dimensiones. Esta habilidad se complementa con el estudio y el análisis de datos a través del uso de coordenadas y escalas, permitiendo una representación precisa de la información espacial. En el ámbito artístico, los estudiantes exploran y amplían su creatividad, descubriendo nuevas formas de expresión al representar el cubo, lo que fortalece la habilidad para pensar de manera innovadora. Estas competencias integradas también mejoran las habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y la creatividad, habilidades del siglo XXI.		
<b>GUIA 3</b> Distribución de frecuencias y pictogramas		
INDICADORES DE DESEMPEÑO CIENCIAS NATURALES	INDICADORES DE DESEMPEÑO MATEMATICAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ARTISTICA
Competencia C2 - Me aproximo al conocimiento como científico social: Esta competencia involucra	Competencia C4 - El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos: Esta competencia ayuda a tomar	Competencia C5 - Creatividad: Involucra la aplicación de parámetros compositivos para la

establecer relaciones entre información localizada en diferentes fuentes y proponer respuestas a las preguntas planteadas. Es útil para interpretar datos en el contexto de la distribución de frecuencias y aplicar el análisis crítico a la representación de datos en pictogramas.	decisiones en situaciones de incertidumbre y se apoya en conceptos y procedimientos de la estadística descriptiva. Es fundamental para entender la distribución de frecuencias y la representación de datos en pictogramas, facilitando la interpretación y análisis de datos.	configuración de imágenes, lo que es relevante para el diseño y creación de pictogramas. Esta competencia permite a los estudiantes expresar datos estadísticos de manera visual y creativa, utilizando diversas técnicas artísticas.
---	--	---

La transversalización de competencias en Ciencias Naturales, Matemáticas y Educación Artística para el estudio de distribuciones de frecuencia y pictogramas permite el desarrollo de habilidades integrales. En Ciencias Naturales, se fomenta la capacidad analítica para interpretar datos desde diferentes fuentes, esencial en la comprensión de las distribuciones de frecuencia. En Matemáticas, se refuerza el pensamiento estadístico y probabilístico, vital para analizar y presentar datos en pictogramas. Finalmente, en Educación Artística, se desarrolla la creatividad en la representación visual de datos, enriqueciendo la manera en que los estudiantes comunican información. Esta integración brinda una perspectiva completa, combinando análisis, interpretación y expresión creativa, habilidades fundamentales en el manejo y presentación de datos.

#### GUIA 4:

Sistema binario – las estructuras naturales (patrones en la naturaleza)

INDICADORES DE DESEMPEÑO CIENCIAS NATURALES	INDICADORES DE DESEMPEÑO MATEMATICAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ARTISTICA
Competencia C1 - Relaciones espaciales y ambientales: Esta competencia es fundamental para entender cómo los patrones binarios y las estructuras naturales se representan y se relacionan en el entorno. El uso de coordenadas, convenciones y escalas facilita la comprensión de los patrones en la naturaleza y su representación.	Competencia C3 - El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas: Los conceptos y procedimientos de esta competencia son esenciales para entender las estructuras naturales y los patrones binarios. Esto incluye la comprensión de tamaños, cantidades y su medición, que son claves para analizar y conceptualizar patrones binarios en la naturaleza.	Competencia C5 - Creatividad: Aplicar criterios compositivos del lenguaje plástico-visual para la representación y exploración visual de las estructuras naturales y patrones binarios. Esta competencia permite la creación artística que refleja y explora los patrones y estructuras encontrados en la naturaleza.

Al transversalizar competencias de Ciencias Naturales, Matemáticas y Educación Artística en el estudio del sistema binario y las estructuras naturales, los estudiantes adquieren un conjunto diverso de habilidades y aprendizajes. Esta integración les permite desarrollar una percepción para identificar y comprender patrones binarios y estructuras en la naturaleza, mejorando su capacidad de análisis y observación detallada. Aprenden a aplicar conceptos matemáticos para medir, cuantificar y analizar estos patrones, lo cual desarrolla el pensamiento lógico y la habilidad para manejar datos y conceptos abstractos.

#### GUIA 5:

Fraccionarios – calcular porcentajes – comprender fracciones

INDICADORES DE DESEMPEÑO CIENCIAS NATURALES	INDICADORES DE DESEMPEÑO MATEMATICAS	INDICADORES DE DESEMPEÑO ARTISTICA
Competencia C2 - Me aproximo al conocimiento como científico social: Esta competencia implica establecer relaciones entre información de diferentes fuentes y proponer respuestas. Es útil para entender cómo las fracciones y los porcentajes se aplican en distintos contextos, incluidos los ambientales y científicos.	Competencia C2 - El pensamiento numérico y los sistemas numéricos: Centrada en la comprensión del uso y significados de los números, esta competencia es fundamental para calcular porcentajes y comprender fracciones, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades básicas en cálculo como secuencia y comparación.	Competencia C5 - Creatividad: Incluye la aplicación de parámetros compositivos del lenguaje plástico-visual, para representar fracciones y porcentajes, potenciando en los estudiantes la comprensión de estos conceptos de manera más práctica y creativa.

La transversalización de competencias en el estudio de fraccionarios, el cálculo de porcentajes y la comprensión de fracciones facilita el desarrollo de habilidades como el análisis crítico, la capacidad de

aplicar conceptos matemáticos en diversos contextos, y la creatividad en la representación visual de información.