

VENÍ CONTÁNOS
CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

ISSN 2981-7978 (en línea)

Prácticas docentes en el marco de la transversalidad de la educación STEAM que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico

Shirley Paola Garcés Ramírez- ORCID ID: 0009-0006-5330-5045

Cómo citar: Garcés Ramírez, S. P. (2025). Prácticas docentes en el marco de la transversalidad de la educación STEAM que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17132707>

Resumen.

Atender los desafíos del siglo XXI, como la integración curricular y el uso de tecnologías emergentes, motiva la investigación doctoral desarrollada en la I.E. Manuel José Gómez Serna, cuyo objetivo fue describir las prácticas que los docentes utilizan y las que dicen utilizar en el marco de la transversalidad de la educación STEAM, identificando aquellas que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico mediante la caracterización de buenas prácticas para su incorporación en los procesos áulicos. Participaron ocho docentes de las áreas de Ciencias, Matemáticas, Lenguaje, Artes y Tecnología, bajo un enfoque cualitativo de estudio de caso con alcance descriptivo. Se utilizaron como instrumentos la observación participante, entrevistas semiestructuradas y revisión documental. El análisis se realizó mediante codificación abierta con el software Atlas.ti, garantizando objetividad en la interpretación. Los resultados evidencian que las prácticas STEAM permiten una integración significativa de disciplinas y favorecen competencias como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, la indagación y el aprendizaje autónomo. Sin embargo, se identifican barreras como la insuficiente formación docente, la fragmentación curricular y la resistencia al cambio. El estudio concluye que es necesario diseñar un currículo STEAM contextualizado como herramienta clave para la innovación pedagógica.

Palabras clave.

Educación STEAM, Pensamiento crítico, Práctica docente, Integración, curricular, Habilidades de pensamiento.

Abstract.

Addressing the challenges of the twenty-first century, such as curricular integration and the use of emerging technologies, motivates the doctoral research developed at the I.E. Manuel José Gómez Serna, whose objective was to describe the practices that teachers use and those they say they use within the framework of the transversality of STEAM education, identifying those that contribute to the development of critical thinking through the characterization of good practices for their incorporation into the processes classrooms. Eight teachers from the areas of Science, Mathematics, Language, Arts and Technology participated, under a qualitative approach of case study with a descriptive scope. Participant observation, semi-structured interviews and documentary review were used as instruments. The analysis was carried out by open coding with the Atlas.ti software, guaranteeing objectivity in the interpretation. The results show that STEAM practices allow a significant integration of disciplines and favor competencies such as critical thinking, creativity, problem solving, inquiry and autonomous learning. However, barriers such as insufficient teacher training, curricular fragmentation and resistance to change are identified. The study concludes that it is necessary to design a contextualized STEAM curriculum as a key tool for pedagogical innovation.

Keywords.

STEAM Education, Critical Thinking, Teaching Practice, Integration, Curricular, Thinking Skills.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

Introducción.

La presente investigación aborda un tema fundamental y pertinente en la educación contemporánea: la integración curricular a través del enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) como una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades y competencias de la era moderna, en particular, el pensamiento crítico en los estudiantes. En el contexto de la globalización y la sociedad del conocimiento en constante evolución, la capacidad de resolver problemas, tomar decisiones informadas y trabajar de manera colaborativa se han convertido en prioridades clave dentro de la educación. Sin embargo, estas competencias siguen siendo un reto en los sistemas educativos tradicionales, que frecuentemente privilegian la memorización de contenidos por encima de habilidades cognitivas complejas, realidad que evidencia la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas orientándolas hacia enfoques más integradores e interdisciplinarios que favorezcan el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos áulicos, ha transformado las prácticas de los docentes potenciando modelos de educación innovadores que promueven la formación integral de los estudiantes para afrontar desafíos y problemáticas del mundo y en su contexto. Se han reportado barreras significativas para la implementación de la Educación transversalizada como lo es la Educación STEAM, como la escasa capacitación docente, la persistencia de desigualdades de género y la falta de recursos adecuados. Adicionalmente, los resultados de los estudiantes de la IEMJGS reflejan deficiencias en las áreas de matemáticas, ciencias y lenguaje, lo que subraya la necesidad de aplicar en el aula, metodologías activas y enfoques interdisciplinarios que fomenten el aprendizaje y contribuyan al desarrollo de competencias esenciales como el pensamiento crítico.

El estudio se desarrolla en la Institución Educativa Manuel José Gómez Serna (IEMJGS), ubicada en la ciudad de Medellín, y busca responder a la pregunta central: ¿Cuáles son las prácticas utilizadas por los docentes de la IEMJGS que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico en el marco de la transversalidad de la educación STEAM? Para dar respuesta a esta cuestión, el estudio se enmarca en la metodología cualitativa y se analiza, en particular, las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes participantes pertenecientes a las áreas de Ciencias, Matemáticas, Lenguaje, Artes y Tecnología de la Institución Manuel José Gómez Serna de Medellín, con más de 13 años de experiencia en el establecimiento educativo y a quienes se les indaga acerca de su percepción sobre la integración curricular y el impacto del enfoque STEAM en el aprendizaje y en la construcción de habilidades críticas y creativas en los estudiantes por medio de un estudio de caso que desde la premisa de Stake (2005) permite comprender el fenómeno en su contexto, analizarlo, identificar barreras, facilitadores y explorar oportunidades para implementar prácticas más efectivas y contextualizadas en el sistema educativo.

La motivación de este trabajo surge desde la pandemia COVID-19, la cual permitió develar significativamente las enormes debilidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre dichas debilidades, se destacan la fragmentación del conocimiento y la falta de integración entre áreas del saber, lo que afectó no solo los resultados académicos, sino también la motivación y el desempeño tanto de estudiantes como de docentes. En el caso particular de la Institución Educativa Manuel José Gómez Serna, se identificaron desafíos relacionados con el uso de herramientas tecnológicas y metodologías activas, que revelaron la necesidad apremiante de diseñar e implementar estrategias innovadoras y contextualizadas tendientes a mejorar el

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

aprendizaje, así como a contribuir al desarrollo de competencias necesarias para enfrentar los desafíos de un mundo que cambia vertiginosamente.

La pandemia aceleró la incorporación de las TIC en la educación, pero también evidenció la necesidad de replantear el currículo para integrar conocimientos de manera transversal. Los docentes desempeñan un papel clave en este proceso, utilizando estrategias como la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos para incentivar la reflexión y la argumentación. Así, la transversalidad de STEAM no solo mejora el aprendizaje de contenidos, sino que desarrolla habilidades cognitivas superiores, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI con una visión crítica e interdisciplinaria.

Desde la postura teórica, el estudio se fundamenta en la teoría del constructivismo social, de Vygotsky (1978), que enfatiza en lo importante del aprendizaje activo que el individuo construye en interacción con otros y al docente como un mediador que facilita el desarrollo del pensamiento. Además, se toma como base el marco de la Educación STEAM, que engloba Science (Ciencia), Technology (Tecnología), Engineering (Ingeniería), Mathematics (Matemáticas) y Artes y se convierte en una alternativa pedagógica potencial tal como lo indica Yakman (2008), integra distintas disciplinas para desarrollar competencias del siglo XXI y resalta habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la comunicación, la creatividad y la colaboración. Lo anterior, no solo sustenta la viabilidad de las prácticas de los maestros que potencian las habilidades de pensamiento crítico, dentro de la Educación STEAM, sino que permiten el desarrollo integral del estudiante, que basándose en sus conocimientos previos y los datos que toma del entorno en la relación con sus pares, construye un andamiaje que le permite desarrollar competencias y habilidades para enfrentar los desafíos que le impone la sociedad y el contexto.

Además, este trabajo busca trascender el ámbito académico, ofreciendo un marco práctico y aplicable para mejorar las prácticas educativas centrando el análisis en el contexto de la educación, generando propuestas que no sólo respondan a las necesidades del contexto específico de la IEMJGS, sino que sean replicables en otros entornos educativos, promoviendo transformaciones en la manera que se implementan las estrategias en los procesos áulicos. En este sentido, se espera que los resultados y las conclusiones obtenidas, aporten a la mejora de la calidad en la educación y a la formación de ciudadanos críticos, creativos y colaborativos, capaces de enfrentar los desafíos del siglo XXI con herramientas y habilidades adecuadas. En el caso particular del estudio, se indaga sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico entendido como el análisis, evaluación y reflexión del pensamiento de tal forma que se perfeccione, se evalúe la información disponible para facilitar la toma de decisiones y se resuelvan problemas, hasta llegar a pensar de manera autónoma (Paul y Elder, 2003).

Método.

Este estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, con un diseño metodológico de estudio de caso, orientado a comprender y describir en profundidad las prácticas docentes vinculadas a la transversalidad de la educación STEAM y su relación con el desarrollo del pensamiento crítico. El objetivo general fue describir las prácticas que los docentes utilizan y las que dicen utilizar dentro de este enfoque, identificando aquellas que contribuyen significativamente al pensamiento crítico, a partir de una caracterización de buenas prácticas susceptibles de ser incorporadas a los procesos áulicos. Participaron ocho docentes de las áreas de Ciencias, Matemáticas, Lenguaje, Artes y Tecnología de la Institución Educativa Manuel José Gómez

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

Serna, en Medellín. Estos docentes fueron seleccionados intencionadamente bajo criterios de experiencia profesional (entre 13 y 30 años), formación académica (especialización o maestría), diversidad disciplinar y voluntad expresa de participar. El contexto institucional es público, urbano y de alta diversidad sociocultural, lo que implica una exigencia pedagógica en términos de flexibilidad, inclusión y adaptación constante, especialmente para responder a los desafíos del enfoque STEAM.

El alcance del estudio fue descriptivo y permitió profundizar en la comprensión de las prácticas docentes, tanto desde sus discursos como desde la observación directa en sus aulas. Se emplearon tres instrumentos validados por expertos: una matriz de revisión documental aplicada a las planeaciones académicas, entrevistas semiestructuradas con diez preguntas detonadoras y una rúbrica de observación participante. Estos instrumentos permitieron identificar la integración curricular, el uso de metodologías activas y las actividades orientadas a promover el pensamiento crítico. Se realizaron 8 entrevistas y 16 observaciones (2 por docente), lo cual permitió alcanzar la saturación teórica. La recolección de información se llevó a cabo en cuatro fases: preparación del estudio, aplicación de instrumentos, análisis de datos y presentación de hallazgos. Las sesiones se desarrollaron principalmente en la biblioteca escolar, un espacio que facilitó encuentros individuales y colaborativos entre el investigador y los participantes.

El análisis de datos se estructuró según las técnicas seleccionadas: para la observación participante se recopilaban notas de campo detalladas, que fueron depuradas, categorizadas y analizadas según las unidades de análisis definidas, bajo una perspectiva interpretativa orientada por el marco teórico-conceptual. El análisis narrativo de las entrevistas, siguiendo a Taylor y Bogdan (1992), permitió obtener relatos significativos que capturaron la experiencia docente en sus propias palabras, proporcionando una comprensión profunda del contexto y las prácticas. Las entrevistas fueron transcritas, documentadas con apoyo audiovisual y analizadas mediante triangulación con expertos. De igual manera, se realizó un análisis documental riguroso de planeaciones, diarios de campo y demás materiales proporcionados por los docentes, permitiendo identificar patrones de relación entre prácticas pedagógicas y principios del modelo STEAM. Todo el corpus fue procesado mediante codificación abierta y selectiva utilizando el software Atlas.ti, lo cual facilitó la organización, interpretación y validación de los hallazgos. La triangulación de métodos y fuentes —entre observación, entrevista y análisis documental— garantizó la fiabilidad y consistencia interna del estudio.

En cuanto a las consideraciones éticas, se garantizó la confidencialidad de los participantes mediante el uso de códigos e identificadores anónimos, así como el respeto y la privacidad de la información recolectada. Cada participante firmó un consentimiento informado, donde se explicaron los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio, asegurando una participación voluntaria, consciente y reflexiva. Se promovió un ambiente de confianza, donde los docentes pudieron expresar libremente sus experiencias y opiniones, y se atendieron sus inquietudes para asegurar una comprensión clara del propósito de la investigación. El desarrollo ético de la investigación no solo fortaleció la validez de los datos, sino que también consolidó una relación de respeto entre el investigador y la comunidad docente. En conjunto, la metodología permitió una exploración profunda y contextualizada de las prácticas educativas bajo el enfoque STEAM, revelando aportes significativos para la transformación de la enseñanza y el fortalecimiento del pensamiento crítico en contextos escolares diversos.

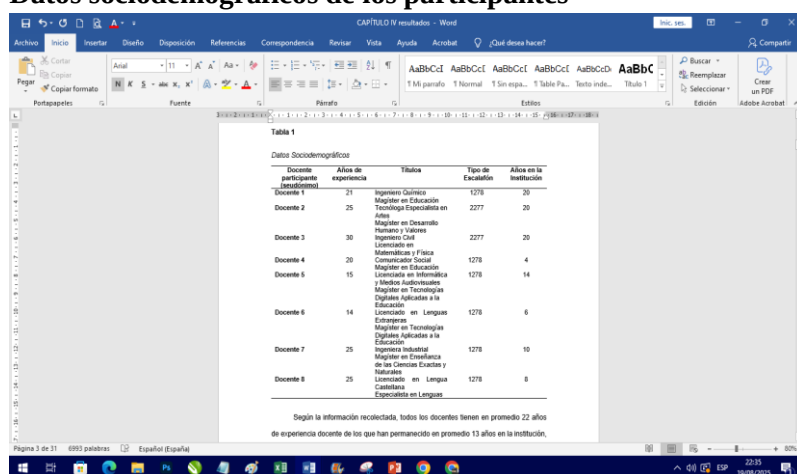
Resultados.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

Los hallazgos son obtenidos a partir de entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis documental, triangulados con la teoría constructivista y procesados mediante el software ATLAS.ti. El objetivo fue describir las prácticas docentes relacionadas con la transversalidad de la educación STEAM y su contribución al desarrollo del pensamiento crítico, analizando la coherencia entre lo que los docentes declaran conocer, lo que planifican y lo que efectivamente realizan en sus aulas. Los participantes fueron ocho docentes de la Institución Educativa Manuel José Gómez Serna (Medellín), con un promedio de 22 años de experiencia docente y 13 años de permanencia en la institución. La mayoría pertenece al escalafón 1278 (2002) y dos al 2277 (1979). Todos se desempeñan en áreas afines a su formación profesional (ingenierías, licenciaturas, comunicación social y artes), lo cual asegura la idoneidad para fomentar competencias en los estudiantes. Esta estabilidad laboral y cohesión docente favorece la planeación conjunta y la implementación de proyectos interdisciplinarios.

Tabla 1
Datos sociodemográficos de los participantes



Docente participante	Años de experiencia	Títulos	Tipo de Escalafón	Años en la institución
Docente 1	21	Ingeniero Químico	1278	20
Docente 2	25	Magíster en Educación, Tecnólogo Especialista en Artes, Magíster en Desarrollo Humano y Valores	2277	20
Docente 3	30	Ingeniero Civil	2277	20
Docente 4	20	Magíster en Matemáticas y Física, Comunicador Social	1278	4
Docente 5	15	Magíster en Educación, Licenciado en Informática y Medios Audiovisuales, Magíster en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación	1278	14
Docente 6	14	Licenciado en Lenguas Extranjeras, Magíster en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación	1278	6
Docente 7	25	Ingeniero Industrial, Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales	1278	10
Docente 8	25	Licenciado en Lengua Castellana, Especialista en Lenguas	1278	8

Según la información recabada, todos los docentes tienen en promedio 22 años de experiencia docente de los que han permanecido en promedio 13 años en la institución.

Educación STEAM y metodologías activas

Los resultados muestran que los docentes implementan de manera constante metodologías activas —retos, juegos, proyectos investigativos, aprendizaje basado en problemas, clases invertidas y gamificación— aunque no siempre reconocen estas prácticas como parte del enfoque STEAM (Yakman, 2008). Dichas estrategias fomentan la participación estudiantil y se apoyan en la resolución de problemáticas del contexto, la argumentación y la indagación. Las observaciones evidenciaron la integración de áreas: por ejemplo, en Ciencias Naturales se parte de documentales que luego se articulan con talleres en Tecnología y debates en Lenguaje. En Tecnología se desarrollan prototipos y programación básica, mientras que en Ciencias se realizan experimentos y simulaciones. Estas prácticas fortalecen tanto competencias técnicas como habilidades de pensamiento crítico.

En el área de Matemáticas, aunque no siempre se integran contenidos explícitos, la lógica secuencial en la resolución de problemas permite a los estudiantes interiorizar métodos de razonamiento aplicables en múltiples contextos, alineándose con los Desempeños Básicos de Aprendizaje (DBA). Asimismo, los docentes reflexionan sobre los resultados de las actividades,

VENÍ CONTÁNOS CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

retroalimentan a los estudiantes y ajustan su planeación según las necesidades observadas, lo que confirma un proceso de mejora continua.

Pensamiento crítico en la práctica docente

El pensamiento crítico se entendió como la capacidad de cuestionar, analizar y evaluar de manera reflexiva usando estándares de claridad, exactitud y relevancia (Ennis, 2005; Paul & Elder, 2003). Las entrevistas y observaciones mostraron que los docentes diseñan actividades orientadas a potenciar la búsqueda de información, la formulación de hipótesis y la resolución de problemas. Entre las estrategias más utilizadas se destacan las preguntas detonadoras, debates, construcción colectiva de soluciones, repaso de contenidos y refutación de hipótesis. Durante la observación de clases se evidenció un enfoque sistemático en el análisis de información: verificación de fuentes, contextualización, detección de sesgos, comparación con conocimientos previos y reflexión final. Este proceso promueve la autonomía, la argumentación y la metacognición. La motivación estudiantil fue identificada como un factor decisivo. Los docentes utilizan recursos como lectura crítica, uso de tecnología, semilleros, metodologías ágiles, gamificación y escucha activa para favorecer la autonomía y el pensamiento crítico.

Características y principios de la transversalidad STEAM

El análisis documental permitió identificar en los planes de área términos recurrentes como aprendizaje basado en problemas, gamificación, flipped classroom, integración curricular y análisis crítico, además de competencias orientadas a la resolución de problemas, creatividad, pensamiento crítico y uso crítico de TIC (ver Tabla 2).

Tabla 2
Resultados de la revisión documental

Objetivos Comunes	Matemáticas	Ciencias Naturales	Artes	Tecnología	Lenguaje (Español e Inglés)
Uso crítico de las TIC como habilidad	No mencionado	Investigación	Creación artística	Uso de las TIC	Uso de las TIC
Solución de problemas complejos desde múltiples perspectivas	Resolución de problemas matemáticos	Método científico	Expresión creativa	Innovación y creatividad	Resolución de problemas
Expresión oral y escrita	No mencionado	Interpretación de textos	Apreciación estética	Análisis de información	Comprensión lectura
Comprensión Lectora	No mencionado	Interpretación de textos	Apreciación Estética	Análisis de Información	Comprensión lectora
Integración y creatividad	No mencionado	Investigación	Producción artística	Diseño y desarrollo de proyectos	No mencionado
Pensamiento Crítico	Analizar, evaluar y resolver problemas	Analizar, evaluar y resolver problemas a partir del método científico	Analizar, evaluar y resolver problemas reflexionando sobre el proceso creativo	Analizar, evaluar y resolver problemas acerca del impacto de las TIC	Analizar, interpretar y evaluar textos

VENÍ CONTÁNOS CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

La observación participante corroboró estos hallazgos: en las aulas se promueve el trabajo en equipo, la retroalimentación, la reflexión y la interdisciplinariedad. Los docentes usan recursos tecnológicos (televisores, computadores, plataformas digitales) para simular fenómenos, facilitar la comprensión y promover el aprendizaje autónomo. Los principios de la transversalidad STEAM se sintetizan en la Figura 3 y la Figura 4, que destacan la interdisciplinariedad, el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, la colaboración docente y el desarrollo de competencias del siglo XXI.

Figura 1. Características de la transversalidad STEAM

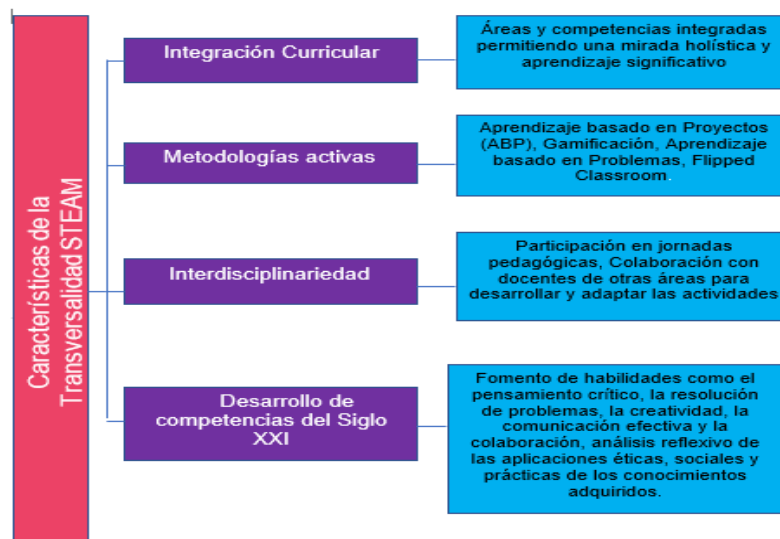


Figura 2. Principios de la transversalidad STEAM



Adicionalmente, los docentes identificaron requisitos para su implementación:

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- Liderazgo pedagógico de las directivas, que motiven la innovación curricular.
- Capacitación docente continua en metodologías activas e integración curricular.
- Contextualización de desafíos como resistencia al cambio, falta de tiempo y problemáticas sociales de los estudiantes.
- Recursos técnicos, económicos y de infraestructura, cuya carencia limita el alcance de las propuestas.

Los docentes reconocen que el pensamiento crítico no siempre se logra plenamente, ya que requiere planeación cuidadosa, innovación metodológica y tiempo. Entre las principales limitaciones identificadas se encuentran la centralidad en los contenidos y la falta de recursos materiales, factores que restringen la implementación de estrategias más activas. Sin embargo, también emergen fortalezas significativas, como el desarrollo de proyectos interdisciplinarios, el análisis de textos, gráficos y obras, así como la creación de espacios de confianza que favorecen la participación estudiantil.

La relación docente–estudiante constituye un eje esencial, dado que la empatía y el acompañamiento fortalecen la motivación y la disposición a explorar nuevas formas de aprendizaje. En este sentido, se constató la aplicación del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) a través de recursos visuales, guías diferenciadas y herramientas digitales, lo cual garantiza inclusión y equidad.

Los docentes también fomentan el aprendizaje autónomo, motivando a los estudiantes a formular objetivos, gestionar recursos y evaluar sus avances, con la expectativa de que el pensamiento crítico se desarrolle de manera progresiva a lo largo de los grados y se consolide en los niveles superiores. No obstante, persisten obstáculos relacionados con la escasez de recursos y la falta de tiempo de planeación, lo que resalta la necesidad de un mayor apoyo institucional y el fortalecimiento de alianzas con universidades, empresas y expertos que puedan enriquecer el proceso educativo.

Categorías emergentes

El análisis con ATLAS.ti permitió identificar categorías emergentes como aprendizaje, gamificación, experiencia, problemas y retos, creatividad, motivación y resistencia al cambio, dichas categorías reflejan tensiones y oportunidades de mejora en la implementación de STEAM y pensamiento crítico. Asimismo, la nube de palabras (Figura 3) mostró términos recurrentes como estudiante, estrategia, problema, proyecto, integración, currículo, tecnología, cambio y juego, evidenciando la centralidad de estos elementos en las prácticas docentes.

Figura 3. Nube de palabras

[illegible]

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

En términos de aplicabilidad, los resultados demuestran que la transversalidad STEAM ofrece un marco sólido para transformar la enseñanza en diversos contextos, fortaleciendo el pensamiento crítico mediante proyectos interdisciplinarios, la indagación y la resolución de problemas reales (Bahri et al., 2024). Sin embargo, se requiere mayor capacitación docente, apoyo institucional y generación de lineamientos claros que orienten la implementación, dado que no existe aún un modelo único que garantice su éxito en todas las instituciones (Anderson & Williams, 2022; Arabit, 2023). De este modo, la investigación aporta no solo a la caracterización de prácticas exitosas en la IEMJGS, sino también a la construcción de referentes que puedan ser replicados en otros escenarios educativos a nivel local y nacional.

Conclusiones y recomendaciones.

El presente estudio confirma que la educación contemporánea demanda metodologías ágiles e innovadoras que permitan motivar a los estudiantes, promover la resolución de problemas reales y desarrollar competencias que respondan a los desafíos de una sociedad en constante transformación. En este marco, la educación STEAM se revela como un enfoque idóneo para integrar de manera coherente diversas disciplinas, potenciando la transversalidad del conocimiento y generando aprendizajes significativos. Los resultados muestran que la integración curricular mediante este enfoque mejora la planificación pedagógica, favorece el trabajo colaborativo entre docentes y posibilita la adopción de metodologías activas que fortalecen el pensamiento crítico, la autonomía y la creatividad en los estudiantes.

La investigación permitió constatar que, pese a la ausencia de directrices claras para la implementación de STEAM en el aula, los docentes participantes lograron desarrollar prácticas innovadoras que fomentaron la participación, la motivación y el debate de ideas. Estrategias como la gamificación, la creación de semilleros de investigación, el uso de tecnologías digitales y la lectura crítica se consolidaron como recursos efectivos para estimular competencias cognitivas y socioemocionales. En coherencia con estudios previos, se evidenció que la aplicación práctica e interdisciplinaria del enfoque favorece el análisis, la evaluación y la toma de decisiones, habilidades indispensables en la formación de ciudadanos críticos y autónomos.

El análisis FODA del estudio permitió identificar fortalezas como la disposición y compromiso de los docentes, el carácter innovador de la propuesta investigativa y la pertinencia del estudio de caso como metodología que posibilitó la comprensión profunda del fenómeno. Se reconocieron también oportunidades relevantes, tales como la potencial replicabilidad del enfoque en otros contextos, el aporte a la construcción de un currículo integrado y la sintonía con las demandas actuales del sistema educativo en torno al desarrollo de competencias del siglo XXI. No obstante, se evidenciaron debilidades relacionadas con la falta de experticia en el manejo inicial de herramientas de análisis cualitativo y la resistencia de algunos docentes a modificar prácticas pedagógicas tradicionales. Asimismo, se identificaron amenazas externas vinculadas a la desigualdad en el acceso a recursos, las interpretaciones erróneas del enfoque y la inestabilidad de las políticas educativas que, en ocasiones, limitan la continuidad de iniciativas innovadoras.

Los aportes de este estudio al campo educativo son significativos, pues permiten comprender con mayor claridad los elementos clave para la implementación de STEAM en el desarrollo del pensamiento crítico. Entre ellos destacan la importancia de diseñar un currículo integrado que evite la fragmentación del conocimiento, el fomento de competencias transversales como

VENÍ CONTÁNOS
CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

la creatividad, la comunicación y el trabajo en equipo, y la necesidad de cualificación docente continua para garantizar la efectividad del modelo. La investigación demuestra que tanto estudiantes como docentes se benefician del proceso: los primeros, al desarrollar competencias para enfrentar problemas complejos con autonomía y creatividad; y los segundos, al fortalecer su práctica pedagógica con metodologías activas y colaborativas.

Sin embargo, los resultados también invitan a reflexionar sobre la necesidad de acompañar la implementación de STEAM con recursos adecuados, programas de formación docente permanente y políticas educativas que respalden la innovación pedagógica. De no ser así, existe el riesgo de profundizar las brechas de desigualdad entre instituciones con diferentes niveles de recursos, así como de reducir el enfoque a una visión meramente instrumental orientada al mercado laboral, en detrimento de la formación integral, ética y crítica de los estudiantes. En este sentido, se enfatiza en la importancia de mantener un equilibrio entre el desarrollo de competencias técnicas y la formación de ciudadanos capaces de transformar la realidad social.

Finalmente, las futuras líneas de investigación apuntan a la necesidad de replicar el estudio en instituciones públicas y privadas de la ciudad de Medellín y de otras regiones, con el fin de identificar nuevas metodologías docentes que fortalezcan el pensamiento crítico. Se propone además ampliar el análisis hacia otras competencias del siglo XXI, como la comunicación y la creatividad, así como explorar el impacto de los programas de formación docente en la eliminación de barreras detectadas. Una línea prioritaria de continuidad consiste en el diseño y validación de un currículo STEAM coherente y transversal, que facilite la articulación entre disciplinas, fortalezca el desarrollo de competencias y cierre la brecha entre teoría y práctica. Con ello, la educación STEAM podría consolidarse como un pilar fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes y para la transformación de las prácticas educativas en el siglo XXI.

Referencias.

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vSTEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331.
- Álvarez Maestre, A., Mendoza Meza, M., Moreno Rozo, L., & Garavito Patiño, José Joan. (2020). Lectura crítica y pensamiento reflexivo en la práctica pedagógica de profesores de básica secundaria. *Estudios pedagógicos*, 46(2), 39-60. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000200039>
- Álvarez-Herrero, J. (2022). Metodologías activas entre el profesorado STEM de Secundaria.
- Anderson, J., Tytler, R., & Williams, G. (2022). Supporting curriculum innovation in integrated STEM for secondary teachers in Australia. *Research in Integrated STEM Education*, 1(1), 30-59.
- Arguedas-Ramírez, A., & Camacho-Oviedo, M. (2021). La integración curricular como experiencia de aprendizaje: Hoja de ruta para su aplicación en dos cursos de formación docente en el área de educación primaria. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 339-356.
- Arabit García, J. (2023). Enseñanza de STEM en Educación Primaria con metodologías activas y tecnologías (Doctoral dissertation, Universidad de Murcia).
- Ávila, C. A. (2019). Educación STEM en ambientes formales y no formales de aprendizaje: buenas prácticas de éxito. *Revista Electrónica TicALS*, 24-43.
- Aycicek, B. (2021). Integration of critical thinking into curriculum: Perspectives of prospective teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100895.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- Bahri, M., Susilo, B. E., & Sutarto, H. (2024). Students' Critical Thinking Abilities Based on Cognitive Style in STEM-Integrated Problem-Based Learning. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 51(1).
- Bakhshi, H., Downing, J., Osborne, M., & Schneider, P. (2017). *The future of skills: Employment in 2030*. Pearson.
- Bloom, B. S. (1977). *Taxonomia de los objetos de la educación*. El Ateneo.
- Borda Martinez, A. A. (2021). *El desarrollo de competencias del sistema educativo stem con estudiantes de educación básica secundaria. Un estudio de caso*. [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Manizales]. Repositorio institucional de la Universidad Católica de Manizales. doi:<https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/3456>
- British Council. (2021). "Programación para niños" *The United Kingdom's international organisation for cultural relations and educational opportunities. A registered charity: 209131*. (England and Wales) SC037733 (Scotland). Obtenido de <https://www.britishcouncil.co>
- Buechel, C., Daugherty, M. K., Carter, V., & Topalcengiz, E. S. (2024). Elementary teachers' self-efficacy and its role in STEM implementation. *Turkish Journal of Education*, 13(3), 217-238.
- Cano, L., Bermudez, D., & Arango, V. (2021). Experiencias STEM+ H en instituciones educativas de Medellín: factores que prevalecen en su implementación. *Sociology and Technoscience*, 11 Extra_1, 1-22.
- Carneiro, R., Toscano, C., & Díaz, T. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Metas educativas 2021. Fundación Santillana.
- Carretero, M. (2021). *Constructivismo y educación*. Tilde editora.
- CEPAL, N. (2020). *Educación, juventud y trabajo: habilidades y competencias necesarias en un contexto cambiante*.
- Cobos, P. N. (s.f.). Cobos Pérez, N. A., Gualdrón Pinto, E., & de la Barrera Correa, A. (2021). La argumentación oral para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula. *Revista Boletín Redipe*, 10(9), 48-65. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1426>
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley general de Educación. (8 de febrero de 1994)*. [Ley 115 de 1994]. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf
- Congreso de Colombia. (9 de agosto de 2023). *Ley de participación de niñas, adolescentes y mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas*. [Ley 2314 de 2023]. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=145138>
- Congreso de la República. (8 de febrero de 1994). *Ley general de educación [Ley 115 de 1994]*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Constitución Política de Colombia (28ª ed.). (2012). . (2012). Bogotá, Colombia: Legis.
- Contreras, O. (2021). EDUCACIÓN STEAM: INTEGRACIÓN TRANSDISCIPLINARIA CURRICULAR EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y ARTE EN LA EDUCACIÓN MEDIA. *TESIS DOCTORALES*.
- Corzo-Guerrero, S., & Mantilla-Jimenez, O. (2020). *Transformación en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje Desarrollando una Estrategia de Aula Virtual Siguiendo el Modelo Steam*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander] Repositorio Institucional. Universidad de Santander UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/04cf7b08-7951-4eca-958e-7f81b117c9c4>.
- Da Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In *Handbook of research on the psychology of mathematics education*. Brill, 461-494.
- Da Silva, D. G., de Souza, M. R., & Kalhil, J. B. (2021). Habilidades esenciales para el siglo XXI a través de la educación STEM. *Latin-American Journal of Physis Education*, 15(1), 3.
- Delors, J., Al Muffi, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chiung, F., Geremek, B., . . . Nanzhao, Z. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. París: UNESCO.

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- Departamento Nacional de Planeación. (2020 a). CONPES 3988 Tecnologías para educar: lineamientos de política para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales. Recuperado de:.. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/71>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020 b). CONPES 3995 Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3995.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020 c). CONPES 4001 Declaración de importancia estratégica del proyecto nacional de acceso universal a las tecnologías de la información y las comunicaciones en zonas rurales o apartadas. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4001.pdf>
- Duschl, R. A., & Bismack, A. S. (2016). Reconceptualizing STEM education: The central role of practices. Routledge.
- Educación STEM. Padres y Maestros. (2020). *Journal*.
- Ennis, R. (2005). Pensamiento crítico: un punto de vista racional. *Revista de psicología y educación*, 1(1), 47-64.
- Facione, C. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? *Insight assessment*, 22, 23-56.
- Foro Económico Mundial. (2020). (2020). The Future of Jobs Report.
http://www3.weforum.org/docs/WE_F_Future_of_Jobs_2020.pdf
- Furner, J. M., & Kurmar, D. D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A stand for Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185-189.
doi:<https://doi.org/10.12973/ejmste/75397>
- Gobierno de Colombia. (2023). *El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research, Library of Congress.
- Gras, M., & Alí, C. (2023). *Educación STEM y su aplicación. Una estrategia inclusiva sostenible y universal para preescolar y primaria*. Movimiento STEM, Ciudad de México.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A Synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to Achievement*. . London: Routledge.
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching. *The STEAM journal*, 1(2), 15.
- Hernández, F. S., & Prats, G. M. (2021). Estrategias de innovación docente mediante las TIC. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(4), 89-103.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. Mcgrawhill. *Journal of Petrology*, 369(1).
- Illán, N., & Pérez, F. (1999). La construcción del Proyecto Curricular en la Educación Secundaria Obligatoria. Opción integradora ante una sociedad intercultural. *Málaga: Aliibe*.
- INEE. (2022). *PISA 2022*.
- Lipman, M. (1987). Critical thinking: What can it be? *Analytic Teaching*, 8(1).
- Lobo Pino, S. E., & Sánchez Ramos, E. A. (2022). Mediación didáctica-pedagógica de la metodología STEM; una propuesta para el desarrollo de habilidades sociales (Doctoral dissertation, Corporación Universidad de la Costa).
- López Miranda, M. A., & Vanegas Gutiérrez, L. F. (2021). *Desarrollo de habilidades del pensamiento crítico con estudiantes de grado noveno en el marco de un proyecto STEM*. [Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas] Repositorio Institucional. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/28416/Trabajo_de_grado_LopezMirandaMillerAlexander_VanegasGutierrezLinaFernanda_2021%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- López, F. (2005). Metodologías participativas en la enseñanza universitaria. Madrid, Narcea.
- López, M., Córdoba, C., & Soto, J. (2020). Educación STEM/STEAM: Modelos de implementación, estrategias didácticas y

VENÍ CONTÁNOS

CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI. *Latin American Journal of science education*, 7(1), 1-16.
- Luna Tovar, J. C. (2023). *¿De qué manera la estrategia STEM diseñada e implementada en este estudio influye en el desarrollo de la habilidad de argumentación de los estudiantes de décimo y undécimo del colegio Jorge Isaacs IED?* [Tesis de Maestría, Universidad de los Andes], Repositorio Universidad de los Andes . Obtenido de Disponible en: <https://hdl.handle.net/1992/73911>
- Mahecha Valero, A., Rodríguez Aguazaco, C. G., & Arboleda Barrantes, C. (2021). *La educación STEM en la práctica docente: una propuesta pedagógica para fortalecer las 4 c's del siglo XXI en los estudiantes de grado 9° del colegio Champagnat de Bogotá.* [Tesis de Maestría, Universidad La Gran Colombia] Repositorio Universidad La Gran Colombia). Obtenido de <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/6992>
- Martin, O., & Santaolalla, E. (2020). Educación STEM. *Journal of Parents and Teachers*, 381, 41-46.
- Ministerio Nacional de Educación. (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Molina, I. Y., & Mendoza, J. C. (2021). Desarrollo del pensamiento crítico a través de foros de discusión con estudiantes de 8 grado. *Revista Unimar*, 39(1), 126-144.
- Moore, T. J., & Smith, K. A. (2014). Advancing the state of the art of STEM. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(1), 5.
- Morales Bueno, P. (2023). ENSINAR CIÊNCIAS E PROMOVER HABILIDADE DE PENSAMIENTO CRITICO: UMA ARTICULACAO NECESSARIA. *HOLOS*, 1(39).
- ONU. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Ministerio de Educación Nacional (MEN), Parque Explora. (2020). *Visión STEM+. Educación expandida para la vida*. MEN.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas*. Dillon Beach, California: Fundación para el pensamiento crítico.
- Poveda, M. (2020). *Metodología steam para el aprendizaje significativo de la asignatura matemáticas (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil)*. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.
- Prada Nuñez, R., Peñalosa Tarazona, M., & Rodríguez Moreno, F. J. (2023). El enfoque educativo STEAM. Una alternativa para la integración de saberes dentro del currículo escolar. En *Educación en el siglo XXI: reflexiones y percepciones desde la digitalización hasta la inclusión* (págs. 51-72). Editorial Cielo. Obtenido de www.editorialcielo.com.co
- Roegiers, X. (2007). Pedagogía de la integración. Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*. San José, Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI. Colección IDER (Investigación y desarrollo educativo regional, 12(3), 5.
- Rombout, F., Schuitema, J., & Volman, L. (2021). Teachers implementation and evaluation of design principles for value-loaded critical thinking. *International Journal of Educational Research*, 106, 1-13. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088303552100001X#!>
- Sáenz, F. (2017). *Transformación en procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollando una estrategia de aula virtual siguiendo el modelo STEAM [Tesis de Maestría]*. Repositorio Institucional-Universidad de Santander UDES.
- Salam, H. (2023). Stem Education: Its Effects on the Quality of Teachers and Students in the 21st Century. . In *International Conference on Education 2022 (ICE 2022)*. Atlantis Press, 31-39.
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies.
- Serrano, R. (2013). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. Observar, escuchar y comprender. Sobre la traducción cualitativa en la investigación social. 93-124.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Barcelona: Paidós.
- Tébar, L. (2003). *El perfil del profesor mediador*. Madrid: Santillana.

VENÍ CONTÁNOS
CUARTO COLOQUIO DE TRANSFORMACIÓN DEL QUEHACER EDUCATIVO 2025

- UNESCO. (2024). *Docencia y TIC: Informe de incidencia Política*.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University press.
- Wadell, B. (2019). Influence of STEM lessons on critical thinking.
- Wu, Y., Cheng, J., & Koszalka, T. A. (2021). Transdisciplinary approach in middle school: A case study of co-teaching practices in STEAM teams. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 138-162.
- Yaki, A. A. (2022). Fostering Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students. *European Journal of STEM Education*, 7(1), 6.
- Yakman, G. (2008). STΣ@ M Education: an overview of creating a model of integrative education. Pupils Attitudes Towards Technology. *Annual Proceedings. Nethertlans*.
- Zambrano, K. (2017). Fortalecimiento de las matemáticas a través de las STEAM en la Tecnoacademia de Neiva. *Revista Ciencias Humanas*, 14, 39-52. doi:<https://doi.org/10.21500/01235826.3796>