REVISTA INVECOM "Estudios transdisciplinarios en comunicación y sociedad" / ISSN 2739-0063 / www.revistainvecom.org. Vol. 4, # 2, 2024. Licencia CC BY. Enfoque STEM para desarrollar habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica. Jairo Alberto Ramos Doria y Luz Esther Núñez Urueta

Enfoque STEM para desarrollar habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica

STEM approach to developing problem-solving skills and its impact on academic management

Jairo Alberto Ramos Doria
https://orcid.org/0000-0003-0837-4077
jairoramos.est@umecit.edu.pa
Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT).
Ciudad de Panamá-Panamá

Luz Esther Núñez Urueta
https://orcid.org/0000-0003-1072-1496
luznunez.est@umecit.edu.pa
Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT).
Ciudad de Panamá-Panamá

RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito analizar la importancia del enfoque STEM en el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica. Se utilizó el método de revisión bibliográfica-sistémica, recopilando artículos científicos relacionados con el objetivo de investigación y publicados en revistas indexadas en el período 2017 - 2024. Luego de la aplicación de los protocolos de búsqueda de información, criterios de inclusión y de exclusión, se obtuvieron diferentes artículos que fueron filtrados dejando finalmente 20 para ser analizados. La información obtenida se procesó en un documento de Word utilizando una matriz analítica y documental para su organización. Los resultados del análisis de estos artículos revelan la importancia de incorporar la metodología STEM en las prácticas de aula, para favorecer el desarrollo de habilidades y competencias, particularmente la competencia para resolver problemas y, por ende, generar mejores resultados de los procesos de gestión académica. El análisis exhaustivo de los documentos seleccionados resalta la importancia crucial del enfoque STEM en el ámbito educativo. La metodología STEM no solo impacta positivamente en el desarrollo de habilidades, especialmente en la competencia de resolución de problemas, sino que también influye directamente en la mejora de los procesos de gestión académica, la interconexión entre la aplicación de estrategias innovadoras, la gestión efectiva y la promoción de competencias clave. Se resalta la relevancia de adoptar enfoques integradores como STEM para potenciar el aprendizaje significativo y preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro.

Palabras clave: gestión académica, enfoque STEM, resolución de problemas.

Recibido: 02-12-23 - Aceptado: 09-02-24

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze the importance of the STEM approach in the development of problem-solving skills and its impact on academic management. The bibliographic-systemic review method was used, compiling scientific articles related to the research objective and published in indexed journals in the period 2017 - 2024. After the application of the information search protocols, inclusion and exclusion criteria, different articles were obtained and filtered, leaving 20 to be analyzed. The information obtained was processed in a Word document using an analytical and documentary matrix for its organization. The results of the analysis of these articles reveal the importance of incorporating STEM methodology in classroom practices, to favor the development of skills and competencies, particularly the competence to solve problems and, therefore, generate better results in the development of skills and competencies. The in-depth analysis of the selected documents highlights the crucial importance of the STEM approach in education. The STEM methodology not only positively impacts the development of skills, especially problem-solving competence, but also directly influences the improvement of academic management processes, the interconnection between the application of innovative strategies, effective management and the promotion of key competencies. The relevance of adopting integrative approaches such as STEM to enhance meaningful learning and prepare students for the challenges of the future is highlighted.

Keywords: academic management, STEM approach, problem solving.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se encuentran diversas investigaciones, proyectos y propuestas relacionadas con la incorporación de metodologías STEM (Science, Technology, Engineering and Math) en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que tienen como propósito servir de guía para reorientar las prácticas pedagógicas y centrarse en la formación de individuos con capacidades más elevadas en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. En este sentido juega un papel fundamental la gestión académica que se realiza en las instituciones, ya que no se trata solamente de incluir en los currículos escolares la ingeniería y la tecnología como asignaturas, si no de lograr una integración de estas con las matemáticas y las ciencias.

Ahora bien, como señala Byrne (2023), el desarrollo de proyectos de aprendizaje, a partir de la metodología STEAM (incluyendo también las Artes), es uno de los métodos que viene siendo más acogido por los países desarrollados, para el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes.

Del mismo modo, Quiceno (2017) afirma que la incorporación de la enseñanza STEM en las aulas ayuda a formar los profesionales del futuro y fortalece la conciencia global del entorno, la creatividad y la innovación, el pensamiento crítico y la solución de problemas, la comunicación y colaboración.

Ante las demandas de la sociedad actual, marcada por: el contexto de globalización, el creciente flujo de información, fácil acceso al conocimiento y la revolución tecnológica, se hace necesario en el contexto educativo, brindar a los estudiantes la oportunidad de

formarse para asumir los retos que impone la sociedad. Como plantean Meza y Duarte, (2020), los estudiantes del siglo XXI necesitan desarrollar sus capacidades en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en niveles que sobre pasen lo considerado anteriormente como aceptable, debido principalmente al desarrollo de las nuevas tecnologías.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que la resolución de problemas es una de las competencias fundamentales que se deben desarrollar en los estudiantes, resulta de gran relevancia una revisión documental que oriente el análisis y la reflexión en torno a la incorporación de metodologías STEM en las prácticas pedagógicas como estrategia para fortalecer el desarrollo de estas competencias.

Se presenta a continuación algunas investigaciones que resultan de gran aporte para el desarrollo de la presente investigación.

Guzmán y López (2019) proponen una estrategia didáctica de programación para niños de quinto de primaria. Destacan que el aprendizaje de la lógica de algoritmos y programación fomenta habilidades como lógica matemática y resolución de problemas, subrayando la importancia de actividades intuitivas y atractivas.

En Cabra y Ramírez (2022), se evidencia que el uso de la estrategia pedagógica Scratch en la plataforma Moodle fortalece competencias matemáticas y el pensamiento computacional. La investigación confirma que la incorporación de metodologías STEAM contribuye al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas.

Castro, (2022) destaca que la metodología STEAM en las aulas favorece la creatividad y la capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas. Propone transformar las metodologías tradicionales para formar estudiantes preparados para los retos del siglo XXI.

En Blanco, et al., (2020), se encuentra que las matemáticas son fundamentales en las propuestas STEAM, resaltando el pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas. Sin embargo, sugieren avanzar en la integración interdisciplinaria de contenidos.

Byrne (2023) concluye que el aprendizaje basado en metodologías STEAM favorece el desarrollo de proyectos que articulan diferentes áreas del currículo escolar, centrándose en la resolución de problemas contextualizados. Destaca la necesidad de involucrar a profesionales y expertos en el desarrollo de estos proyectos.

Para tener mayor claridad, con relación a la temática de estudio se describen algunos conceptos y teorías que orientan la investigación.

Gestión académica.

Viveros y Sánchez (2018) definen la gestión académica como acciones pedagógicas continuas, vinculadas al currículo y al PEI, necesarias para alinear la propuesta educativa con las necesidades de los estudiantes. Destacan la importancia de una gestión que favorezca el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, consideran que la gestión académica es clave para la calidad educativa y la transformación del sistema educativo, centrada en la formación de estudiantes y docentes. Ríos (2021) enfatiza que una gestión académica eficiente genera docentes comprometidos, dispuestos a innovar y transformar prácticas pedagógicas para formar estudiantes competentes ante los desafíos contemporáneos.

Enfoque STEAM

Gordillo (2021) define STEM como la integración de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, proponiendo STEAM al agregar las artes, conectando la educación con la vida real. Castro (2022) destaca que STEAM integra disciplinas para abordar problemas reales, promoviendo la creatividad y la colaboración. Santillán et al. (2020) respaldan los proyectos STEAM por su impacto positivo en procesos educativos, enfocándose en la articulación disciplinaria, desarrollo de habilidades sociales y estímulo de la creatividad. En conjunto, STEM representa una orientación hacia la transformación de prácticas educativas, facilitando el desarrollo de habilidades y competencias clave.

Resolución de problemas

Blanco, et al. (2020), destaca la presencia fundamental de las matemáticas, especialmente el pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas, en las propuestas STEAM. Silva et al. (2020) subraya que el pensamiento computacional (CT) impulsa la resolución de problemas matemáticos de manera lógica, creativa y reflexiva. Byrne (2023) enfatiza que la resolución de problemas es la base esencial para proyectos que integran diversas áreas del currículo a través de metodologías STEAM. En conjunto, evidencian el impacto positivo de las metodologías STEM en el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas, esenciales para enfrentar situaciones de la vida diaria.

Nos interesa específicamente, con este estudio, analizar la importancia del enfoque STEM en el desarrollo de habilidades de Resolución de problemas y el impacto que tiene en la gestión académica, de esta manera reorientar y fortalecer las prácticas pedagógicas.

METODOLOGÍA

La presente investigación se llevó a cabo siguiendo los parámetros establecidos para una revisión bibliográfica-sistémica. Hernández y Torres (2018) la describen como un estudio minucioso, selectivo y crítico que amalgama la información esencial en una perspectiva unificada y global. El objetivo principal de este enfoque es examinar la bibliografía existente y situarla en una perspectiva analítica de los referentes conceptuales y epistemológicos. Para lograr esto, se cumplió con una serie de características que garantizaron la recopilación de información confiable. Además, la recopilación de datos se alineó con los objetivos de la investigación, permitiendo así una exploración más específica. Esta exploración se simplificó de acuerdo con criterios de selección que mejoraron la utilidad del desarrollo de la investigación.

Se utilizó una guía en el proceso de llevar a cabo la revisión documental, la cual facilita la identificación individual de pasos y acciones en una matriz. Dicha guía sigue protocolos de búsqueda y evaluación de fuentes de información que se basan en el modelo categorial propuesto por Betancourt et al. (2020).

La metodología utilizada para llevar a cabo la búsqueda y revisión sistemática del análisis documental siguió las directrices definidas en los protocolos de búsqueda, así como en los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Protocolos de búsqueda: La exploración de los artículos científicos se llevó a cabo considerando la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 1

Protocolos de Búsqueda de Información

Aspectos clave	**Detalles**
Periodo de tiempo	2017 - 2024
Palabras clave	Individual: Enfoque STEAM, gestión académica, enfoque STEM, resolución de problemas, enseñanza aprendizaje. Combinación: Gestión Académica y enfoque STEM, Enfoque STEM y resolución de problemas, Gestión académica y enfoque STEAM, Gestión académica y resolución de problemas, enfoque STEM y enseñanza aprendizaje, resolución de problemas y enseñanza aprendizaje, resolución de problemas, enfoque STEM y enseñanza aprendizaje.
Búsqueda de información	Recopilatorios virtuales que contienen bases de datos y bibliotecas digitales, tales como DOAJ, Scopus, Redalyc, Scielo, Google Académico y Repositorio UMECIT
Estrategias	De formación: Capacitación en el uso de bases de datos De Búsqueda: Combinación de términos relacionados con las palabras clave.

Nota. Elaboración propia basada en el modelo de Betancourt et al., 2020.

Criterios de inclusión: Como parte de la estrategia de inclusión, se reunieron artículos científicos que estuvieran publicados en revistas indexadas y que se encontraran dentro del período de tiempo establecido. Además, se seleccionaron aquellos que guardaran una estrecha relación con los objetivos de la investigación y las palabras clave definidas. Estas palabras clave se relacionaron de manera alternada y lógica, con el objetivo de ampliar las posibilidades de obtener información.

Criterios de exclusión: Se consideraron como criterios de exclusión el período de tiempo especificado, artículos no vinculados a los objetivos de la investigación, aquellos que carecieran de relevancia para el tema de estudio, documentos no publicados en revistas científicas o no disponibles en bases de datos, y productos que no tuvieran un carácter investigativo.

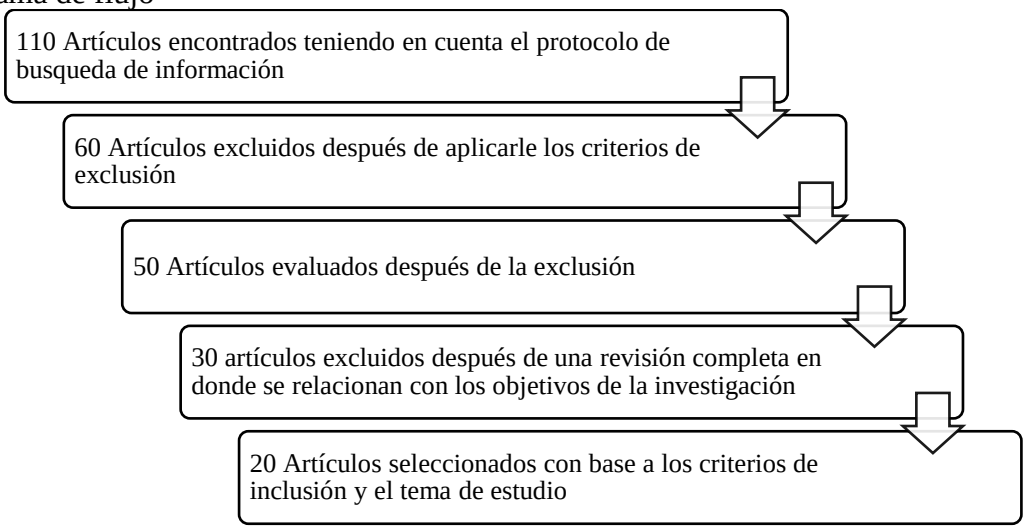
Después de aplicar los protocolos de búsqueda de información, así como los criterios de inclusión y exclusión, se identificaron diversos artículos. Estos fueron sometidos a un proceso de filtrado basado en los criterios mencionados anteriormente, resultando en la selección final de 20 artículos científicos para la elaboración del presente trabajo. La información recopilada se estructuró en un documento de Word mediante una matriz analítica y documental, facilitando una organización efectiva y de fácil acceso. Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de las investigaciones como parte del desarrollo del artículo de revisión documental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizada la búsqueda inicial, se generaron 110 resultados. Los documentos fueron sometidos a un análisis utilizando el formato de matriz analítica de revisión documental. Durante este proceso, se eliminan documentos y finalmente se seleccionan aquellos relacionados directamente con el tema de estudio, tal como se puede observar en la figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo



Nota. Elaboración propia

A continuación, se exponen los hallazgos y la discusión derivada de la revisión documental de 20 estudios científicos vinculados a la gestión académica, el enfoque STEM y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. Esto posibilitará realizar un análisis sobre la importancia del enfoque STEM desde la gestión académica y para la resolución de problemas.

RESULTADOS

Tabla 2

Matriz Analítica de Revisión Documental

Autor/Título	Objetivo	Diseño	Muestra/ Instrumento	Aportaciones

Barreiro M. (2021). Evaluación de una estrategia educativa basada en gamificación en el clima de aula, en la atención selectiva y aprendizaje.	Evaluar la incidencia de una estrategia basada en gamificación en el clima de aula, en la atención selectiva y el aprendizaje en ciencias naturales en estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa Bolivariano.	Enfoque cuantitativo de tipo evaluativo con un diseño cuasiexperimental y longitudinal de medidas repetidas	125 estudiantes del grado séptimo.	El grupo intervenido mostró mejoras en percepción del aula, atención y rendimiento frente al grupo de control, destacando el impacto positivo de la gamificación en la experiencia educativa.
Cadavid C, González S. (2019). Prácticas pedagógicas, gestión de aula y seguimiento académico para el mejoramiento continuo en la Institución Educativa José Miguel de la Calle.	Analizar las acciones y percepciones de los docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas, la gestión de aula y el seguimiento que hacen parte del mejoramiento continuo de la I.E José Miguel de la Calle	Enfoque investigativo mixto, siendo dominante el enfoque cualitativo desde un método hermenéutico	Técnicas interactivas como la revisión documental, se contó con los estudiantes y maestras vinculados a los dos grupos del grado quinto.	El estudio resalta la relación entre la gestión académica y mejoras institucionales, enfocándose en docentes innovadores y una gestión de aula inclusiva..

Ferrada C. (2021). Diseño e implementación de actividades STEM a partid del trabajo en robótica, con metodologías activas en 3° ciclo de educación primaria. Granada - España.	Describir la producción científica indexada en la base SCOPUS sobre educación STEM, en el contexto internacional a lo largo de los últimos 9 años.	Enfoque cualitativo y descriptivo. Se emplea el método de análisis de contenido desde una perspectiva comparada.	La muestra estuvo compuesta por 12 libros de texto de Ciencias Naturales de Chile y España	La robótica en STEM brinda a los estudiantes un aprendizaje divertido sobre tecnología, se destaca que mejora la colaboración entre los niños, fomentando habilidades útiles en la vida diaria.
Giraldo R. (2021). El enfoque STEM: Desarrollo de competencias matemáticas y mecánicas en estudiantes de género femenino de educación básica secundaria.	Evaluar la efectividad de la educación STEM en el desarrollo de competencias matemáticas y mecánicas en niñas estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa Lorenza Villegas de Santos, de la comuna 4 de la ciudad de Medellin Colombia.	Se aplicó un diseño cuasi-experimental, pretest-postest de grupo control	La muestra incluyó 72 estudiantes distribuidas entre el grupo experimental y el grupo control. Para medir las competencias matemáticas se utilizó un cuestionario, con validez por juicio de expertos	El programa STEM mejora significativamente el rendimiento académico y las habilidades en matemáticas y ciencias naturales

Gordillo M. (2021) Propuesta modulo educativo STEAM para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje de geometría del grado sexto de bachillerato en el eje temático polígonos regulares de la Institución Educativa San José de Venecia, en el municipio de Venecia del departamento de Antioquia, Colombia.	Crear un modulo educativo STEAM que fortalezca el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría STEAM orienado a estudiantes de grado sexto de la I.E. San José de Venecia, en el departamento de Antioquia, Colombia	Enfoque de la Investigación Holística, y de tipo de investigación proyectiva, Su diseño de investigación no experimental,	la muestra fueron 20 estudiantes. Se utilizaron cuestionarios como instrumentos de recolección de datos	La metodología tradicional destaca la necesidad de cambiar hacia el modelo STEAM, vinculando la educación con la vida real y motivando a los estudiantes a aplicar conocimientos.
Quiceno J. (2017). Condiciones para la implementación de Ambientes de Aprendizaje STEM, en Instituciones Oficiales de la Ciudad de Medellín, Caso I.E Monseñor Gerardo Valencia Cano.	Crear ambientes de aprendizaje en los cuales se pueda implementar el enfoque educativo en STEM, tomando como caso de estudio la I.E Monseñor Gerardo Valencia Cano	Se utilizó el método del estudio de caso en la categoría de exploratorio	Se aplicaron instrumentos de recolección de información, como la encuesta y la entrevista y el estudio se desarrolló en dos fases.	Las instituciones públicas pueden convertir espacios en ambientes STEM con políticas guía para docentes. A pesar de desafíos, docentes están dispuestos a formarse para mejorar procesos académicos con enfoque STEM.

Ríos O. (2021). Gestión académica como vía para la reflexión de la práctica pedagógica sustentada en un diseño curricular integral para el mejoramiento de las Instituciones Educativas oficiales de Montería.	Construir una propuesta de gestión académica como via para la reflexion de la práctica pedagógica sustentada en un diseño curricular integral para el mejoramiento de las Instituciones Educativas Oficiales de Monteria	Metodología mixta con un diseño secuencial exploratorio (cuali-cuanti) dada en 3 etapas	Muestra de 52 directivos y 66 docentes. Se les aplicó un cuestionario con escala tipo Likert	Falencias en dirección estratégica y recursos llevaron al "Iceberg de la Gestión Académica" como herramienta para reflexión y mejora en instituciones educativas oficiales en Montería.
Ruiz F.(2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del curriculum atual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Róbotica Educativa	Diseñar un proyecto de aprendizaje STEAM para alumnos de 4, 5 y 6 grado de Educación	Metodología descriptiva no experimental	Muestra de cinco estudiantes provenientes de centros educativos tanto públicos como privados	Temas como investigación científica y resolución de problemas se integran de manera natural en la estructura metodológica.

Valdiviezo S. (2018). Caracterización de la gestión educativa y propuesta de un modelo de gerencia educativa estratégica para las instituciones del nivel inicial.	Caracterizar la gestión educativa y propuesta de un modelo de gerencia educativa estratégica para las instituciones del nivel inicial. Sullana – 2018.	Esta investigación es de diseño descriptivo - transeccional propositivo	Personal docente y administrativo que suman un total de 159, se aplicó un cuestionario	En la evaluación de instituciones educativas de nivel inicial en Sullana (2018), la gestión educativa se posicionó entre categorías eficientes y medianamente eficientes.
Viveros S, Sánchez A. (2018). La gestión académica del Modelo Pedagógico sociocrítico en la Institución Educativa: rol del docente. Universidad y Sociedad	Sistematizar en los fundamentos teóricos de la gestión académica del modelo pedagógico sociocrítico en la institución educativa con énfasis en la práctica pedagógica	Descriptivo	Instituciones educativas y docentes a nviel general	La evaluación destaca la necesidad de que docentes comprendan el modelo centrado en el aprendizaje del estudiante. En este enfoque, el docente actúa como facilitador, promoviendo conocimientos y valores.
Meza, H., Duarte, E. (2020). La metodología STEAM aplicada en el desarrollo de competencias y la Resolución de Problemas.	Propiciar el desarrollo de la creatividad y la capacidad de innovación, provocando aprendizajes que difícilmente ocurrirían en un aula en una clase habitual.	Metodología descriptiva	Documentos sobre el enfoque STEM	Es esencial para el estudiante del siglo XXI desarrollar habilidades en las áreas STEAM, integrando tecnología e ingeniería en matemáticas y ciencias

Cabra, M. y Ramírez, S. (2022). Desarrollo del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en análisis y solución de problemas: una experiencia de aprendizaje con Scratch en la plataforma Moodle.	Demostrar el fortalecimiento de las competencias matemáticas en análisis y solución de problemas cotidianos que involucran las cuatro operaciones básicas y el desarrollo del pensamiento computacional por medio del curso denominado: Pensamiento computacional y resolución de problemas matemáticos con Scratch en la plataforma Moodle.	Se tomó en cuenta la metodología basada en el enfoque mixto, con un diseño exploratorio secuencial por medio del proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos, en coherencia con el modelo STEAM.	Muestra: 20 estudiantes del grado 305 de la Institución Educativa. Instrumentos: Se diseñaron los instrumentos para la recolección de la información (encuesta de caracterización socio tecnológica, prueba diagnóstica, prueba final, encuesta de percepción del curso) y se aplicó la propuesta.	El uso de la estrategia pedagógica Scratch en la plataforma Moodle favorece significativamente el desarrollo de competencias matemáticas, especialmente en el análisis y solución de problemas.
Guzman, E. y López, W. (2019) Implementación de una estrategia didáctica de programación para la formación de habilidades de resolución de	Describir la implementación de una estrategia de enseñanza orientada a la programación sobre las habilidades lógicas, tecnológicas y de resolución de	Se aplicó el enfoque de investigación cualitativa, para lo cual se utilizó el método descriptivo porque permite aplicar el "¿cómo?" De la	50 estudiantes de la Institución entre 10 y 12 años de edad,	La programación promueve la lógica matemática y la resolución de problemas, desarrollando habilidades críticas y creativas en estudiantes.

problemas en niños.	problemas, en niños de quinto de primaria	investigación descriptiva.		
Santillán, J., Cadena, V., Santos, R., Jaramillo, E. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior.	Realizar una revisión de las bases conceptuales y teóricas de la metodología STEAM, como metodología activa de aprendizaje en la educación superior,	Se trata de una investigación documental, ubicada en el paradigma interpretativo bajo el enfoque de la hermenéutica. Para la revisión bibliográfica, se utilizaron las bases de datos GOOGLE académico, Scielo y Dialnet.	Documentación teórica de la metodología STEAM	Los proyectos basados en metodologías STEAM en la educación superior, tienen un impacto positivo en los procesos educativos.
Castro-Campos, P. A. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI.	Plantear conclusiones fundadas en los aportes teóricos de autores relevantes de la literatura existente, y generar proposiciones que esgrimen horizontes positivos para la STEAM como alternativa educativa en el siglo XXI.	El presente artículo de reflexión se deriva de una investigación sobre la educación STEAM, la cual fundamenta una perspectiva de análisis desde los aportes teóricos y epistémicos.	Documentación sobre aportes teóricos sobre el enfoque STEAM	Se requiere de una transformación de las metodologías tradicionales, en la búsqueda de la innovación, para la formación de estudiantes preparados para asumir los retos y desafíos que sugiere el siglo XXI.

Blanco, T., González, V., Álvarez, A. (2020). Estudio exploratorio de las STEAM desde las matemáticas.	Determinar el tratamiento que las matemáticas reciben en las propuestas STEAM (Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics) y qué contenidos matemáticos específicos se trabajan.	La investigación es cuantitativa, construyendo un instrumento de análisis que atiende a nueve indicadores.	Se toma una muestra de 47 propuestas STEAM de una base de datos concreta.	Las matemáticas se constituyen en la disciplina más presente en las propuestas STEAM, destacándose el pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas.
López-Simó, V., Couso, D., Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas.	Aportar una perspectiva al uso de herramientas digitales en el aula que trascienda las modas pasajeras, y que se centre en por qué y en el cómo usar cada una de estas herramientas	Revisión documental,	Definiciones propuestas por documentos marco de amplio consenso internacional	La adopción de metodologías STEM con herramientas digitales es significativa solo con la participación activa de los educadores en estos procesos.
Silva, F., Tonguino, E., Mantilla, R. (2020). El Pensamiento Computacional en la Resolución de Problemas Matemáticos en Básica Primaria	Diagnosticar el nivel de desarrollo en los componentes del CT desde las asignaturas STEAM en la resolución de problemas	mediante una Investigación -Acción, realizamos un estudio empírico con estudiantes de básica primaria,	En nuestra investigación participaron 22 estudiantes (12 niñas y 10 niños), con un promedio de edad entre los 9 y 10 años. Ellos son estudiantes de grado 4°	El pensamiento computacional (CT) impulsa la resolución lógica y creativa de problemas matemáticos. Su desarrollo a través de actividades de computación desconectada puede ser potenciado

a través de Computación Desconectada.	matemáticos en básica primaria.		de básica primaria, durante el año lectivo 2020.	mediante metodologías STEAM
Byrne, A. (2023). Diseño de un proyecto STEAM, una propuesta desde las matemáticas.	Desarrollar un proyecto STEAM desde el área de matemática, que permita promover competencias para el nivel primaria de educación.	La estrategia metodológica del estudio propone el análisis en dos etapas, así como una revisión de los indicadores de las competencias de Ciencias y Ambiente y Tecnología de la Información	Contenidos para sexto grado, indicados en el currículo nacional.	El enfoque STEAM potencia proyectos interdisciplinarios basados en la resolución de problemas contextualizados.
Zúñiga, F. (2022). Algoritmos como estrategia para la solución de problemas.	Determinar si usar los algoritmos como una estrategia didáctica proporciona habilidades para el siglo XXI, mediante actividades como problemas no rutinarios, matemático para reconocer sus patrones	Mediante el diseño de ingeniería y sus fases: definición del problema, desarrollo de soluciones, optimización de soluciones.	La muestra de investigación abarcó 32 estudiantes.	La resolución de problemas a través de algoritmos promueve en el estudiante el desarrollo de habilidades que le permiten encontrar soluciones desde la secuencialidad y la apropiación del conocimiento.

y delimitar la información necesaria para llegar a una solución.

DISCUSIÓN

La presente discusión aborda los principales sobre la importancia del enfoque STEM en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y su impacto en la gestión académica, se analizan los hallazgos de 20 estudios relevantes realizados por destacados autores en la materia.

Los aportes de diversos estudios académicos en el ámbito educativo revelan una rica variedad de enfoques y estrategias destinadas a mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Al examinar los trabajos, se identifican conexiones significativas y patrones emergentes que enriquecen la comprensión del enfoque STEM, el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, así como la importancia de la gestión académica en los procesos de enseñanza aprendizaje.

La aplicación de estrategias innovadoras como la gamificación, según lo demostrado por Barreiro (2021), revela conexiones significativas con las propuestas de Cadavid y González (2019). Ambos autores enfatizan la importancia de un enfoque educativo que promueva la participación activa de los estudiantes, ya sea a través de la gamificación en Ciencias Naturales o mediante prácticas contextualizadas que mejoren la gestión académica. Estos enfoques refuerzan la idea de que crear un entorno educativo dinámico y participativo es crucial para un aprendizaje significativo.

En la misma línea, la propuesta de Ferrada (2021) sobre la incorporación de la robótica educativa para mejorar la comprensión de conceptos tecnológicos y fomentar habilidades sociales encuentra eco en el estudio de Giraldo (2021). Ambos autores subrayan cómo los enfoques STEM no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también cultivan habilidades interpersonales y la capacidad de trabajo en equipo, destacando así la importancia de un aprendizaje integral.

Gordillo M. (2021) propone un cambio hacia enfoques que otorguen significado al aprendizaje, sugiriendo el modelo STEAM como una alternativa válida. Este planteamiento se relaciona con la propuesta de Quiceno (2017), quien aboga por la transformación de los espacios educativos en ambientes STEM más colaborativos. La conexión entre ambos estudios reside en la necesidad de contextualizar el aprendizaje y promover la integración de disciplinas para abordar problemas del entorno, resaltando la relevancia y aplicabilidad de la educación.

Por otro lado, Ríos (2021) identifica falencias en la dirección estratégica de las instituciones educativas, y la propuesta del "Iceberg de la Gestión Académica" se alinea con la necesidad de una gestión efectiva. Esta perspectiva se relaciona con el énfasis de Ruiz (2017) en la importancia de una dirección estratégica en la implementación de proyectos

basados en aprendizaje por proyectos y STEAM. Ambos autores abordan la importancia de una gestión educativa efectiva para lograr el éxito a largo plazo en las instituciones.

El trabajo de Valdiviezo (2018) sobre la evaluación de instituciones educativas de nivel inicial se conecta con la propuesta de Viveros y Sánchez (2018) sobre la importancia de cambiar roles hacia una nueva perspectiva educativa. La eficiencia en la gestión institucional, administrativa, pedagógica y comunitaria, destacada por Valdiviezo, encuentra resonancia en la necesidad de formación continua para alinear teoría y práctica, presentada por Viveros y Sánchez.

Meza y Duarte (2020) resaltan que la aplicación del aprendizaje basado en el sistema de educación STEM aumenta el interés de los alumnos en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Este enfoque en el trabajo en equipo y la resolución de problemas auténticos se relaciona con la propuesta de Cabra y Ramírez (2022), quienes enfatizan el desarrollo de competencias matemáticas a través del pensamiento computacional. La conexión entre ambos estudios radica en la integración de conceptos computacionales para fortalecer competencias específicas y habilidades esenciales para el siglo XXI.

Guzmán y López (2019) proponen el desarrollo de habilidades como la lógica matemática y la comprensión lectora a través del aprendizaje de la lógica de los algoritmos y la programación. Este enfoque se entrelaza con la propuesta de Santillán et al. (2020) sobre la metodología STEAM para trabajar problemas complejos desde diversas disciplinas. Ambos estudios destacan la importancia de enseñar algoritmos y la aplicación de metodologías interdisciplinarias para mejorar habilidades cognitivas y motivación por la ciencia y tecnología.

Castro (2022) destaca el Aprendizaje Basado en Problemas dentro del enfoque STEAM, subrayando la resolución de preguntas derivadas de la realidad. Esta propuesta se relaciona con la consideración de Blanco, González y Álvarez (2020) sobre las matemáticas como un saber aplicado para resolver problemas contextualizados. Ambos enfoques resaltan la integración interdisciplinaria y colaborativa como estrategias para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y abordar problemas del mundo real.

López, Couso y Simarro (2020) establecen la estrecha relación entre el dominio de conceptos computacionales y el dominio del pensamiento y lenguaje matemáticos. Su énfasis en la importancia de los conceptos computacionales asociados a la programación se conecta con la propuesta de Silva, Tonguino y Mantilla (2020) sobre la inclusión del Pensamiento Computacional en la resolución de problemas matemáticos. La aplicación práctica de conceptos computacionales destaca la mejora en la comprensión y aplicación de la lógica matemática.

Byrne (2023) propone que la metodología STEM permite a los estudiantes mejorar en la resolución de problemas matemáticos desde ciencias naturales y artísticas. Este enfoque se relaciona con la consideración de Zúñiga (2022) sobre la habilidad de solución de problemas a través de los algoritmos. Ambos estudios destacan la conexión entre el aprendizaje STEM y la mejora en la resolución de problemas matemáticos, destacando la interdisciplinariedad de estos enfoques.

CONCLUSIONES

El análisis exhaustivo de los documentos académicos revela la trascendencia del enfoque STEM en la educación, evidenciando una convergencia de resultados que respaldan

su impacto tanto en el desarrollo de habilidades estudiantiles como en la gestión académica. La importancia de líderes innovadores, señalada por Guevara, et al., (2021), se integra con propuestas de mejora de la calidad, como las de Fontalvo y De La Hoz (2018), estableciendo un vínculo entre liderazgo, gestión eficiente y resultados académicos positivos.

La aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras, como la gamificación de Barreiro (2021) o la robótica educativa según Ferrada (2021), no solo mejora la percepción del clima de aula, sino que también promueve colaboración y resolución de problemas, habilidades esenciales en la formación integral de los estudiantes. Estas prácticas se alinean con la visión de Cadavid y González (2019), quienes subrayan la necesidad de una gestión académica centrada en la convivencia y respaldada por un seguimiento constante.

La eficacia del enfoque STEM se expande a disciplinas específicas como matemáticas y ciencias, según Giraldo (2021), Quiceno (2017) y Gordillo M. (2021). Los hallazgos revelan mejoras significativas en el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades específicas mediante enfoques STEM, destacando la necesidad de transformar métodos tradicionales para otorgar significado al aprendizaje y motivar a los estudiantes.

Por último, se puede decir que la interconexión de estos estudios respalda la integralidad de STEM como enfoque educativo, afectando positivamente aspectos que van desde el liderazgo y la gestión institucional hasta la mejora de habilidades específicas en los estudiantes. La convergencia de estos resultados abona a la construcción de un paradigma educativo más dinámico y relevante, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI con habilidades innovadoras y una mentalidad centrada en la resolución creativa de problemas.

REFERENCIAS

Barreiro Yáñez, M. (2021). *Evaluación de una estrategia educativa basada en gamificación en el clima de aula, en la atención selectiva y aprendizaje.* [Tesis Doctoral, Universidad UMECIT]. https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4630

Betancourt, M., Bernate, J., Fonseca, I., & Rodríguez, L. (2020). Revisión documental de estrategias pedagógicas utilizadas en el área de la educación física, para fortalecer las competencias ciudadanas. *Retos*, *38*, 845–851. https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74918

Blanco, T., González, V., Álvarez, A. (2020). Estudio exploratorio de las STEAM desde las matemáticas. *Saber y educar. 28.* http://revistaold.esepf.pt/index.php/sabereducar/article/view/375

Byrne, A. L (2023). Diseño de un proyecto STEAM, una propuesta desde las matemáticas. *Revista peruana de investigación e innovación educativa. 3*(2) https://doi.org/10.15381/rpiiedu.v3i2.25339

Cabra, M. y Ramírez, S. (2022). Desarrollo del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en análisis y solución de problemas: una experiencia de aprendizaje con Scratch en la plataforma Moodle. *Revista Educación, 46(*1), https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v46n1/2215-2644-edu-46-01-00180.pdf

Cadavid Vargas, C. & González Martínez, S. (2019). *Prácticas pedagógicas, gestión de aula y seguimiento académico para el mejoramiento continuo en la Institución Educativa José Miguel de la Calle.* [Tesis de Maestría, Universidad de Medellín]. https://repository.udem.edu.co/handle/11407/6343?show=full

Castro-Campos, P. A. (2022). Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis, 18*(1), 158–175 https://doi.org/10.21676/23897856.3762

Ferrada Ferrada, A. (2021). *Diseño e implementación de actividades STEM a partid del trabajo en robótica, con metodologías activas en 3° ciclo de educación primaria.* [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=303490

Giraldo Monsalve, R. (2021). *El enfoque STEM: Desarrollo de competencias matemáticas y mecánicas en estudiantes de género femenino de educación básica secundaria.* [Tesis Doctoral, Universidad UMECIT]. https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4621

Gordillo, M. V. (2021) *Propuesta modulo educativo STEAM para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje de geometría del grado sexto de bachillerato en el eje temático polígonos regulares de la Institución Educativa San José de Venecia, en el municipio de Venecia del departamento de Antioquia, Colombia.* [Tesis de Maestría, UMECIT] https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4199

Guzman, E. y López, W. (2019) *Implementación de una estrategia didáctica de programación para la formación de habilidades de resolución de problemas en niños.* [Tesis de Maestría inédita, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14875/Guzm%E1nTiqueElizabeth2019.pdf?sequence=1

Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación (Vol. 4).* México eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana. http://64.227.15.180:8080/xmlui/handle/123456789/7

López-Simó, V., Couso, D., Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *RED. Revista en Educación a Distancia, 20* (62) https://revistas.um.es/red/article/view/410011

Meza, H., Duarte, E. (2020). *La metodología STEAM aplicada en el desarrollo de competencias y la Resolución de Problemas.* Libro de memorias de congreso. Universidad Nacional, Costa Rica. 105-128 https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18658/Libro%20de%20Memoria%20de%20Congreso%5B14780%5D.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=105

Quiceno, J. F. (2017). *Condiciones para la implementación de Ambientes de Aprendizaje STEM, en Instituciones Oficiales de la Ciudad de Medellín, Caso I.E Monseñor Gerardo Valencia Cano*. [Tesis de maestría, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia]. https://repository.eafit.edu.co/items/85626338-c6e2-42b4-94c2-7c95f4b32e90

Ríos Carrascal, O. (2021). *Gestión académica como vía para la reflexión de la práctica pedagógica sustentada en un diseño curricular integral para el mejoramiento de las Instituciones Educativas oficiales de Montería*. [Tesis Doctoral, Universidad UMECIT]. https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/3415

Ruiz Vicente, F. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del curriculum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa*. [Tesis Doctoral, Universidad CEU Cardenal Herrera. Granada, España]. https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8739

Santillán, J., Cadena, V., Santos, R., Jaramillo, E. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del conocimiento (edición num. 48) 5*(08). 467-492. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1599

Silva, F., Tonguino, E., Mantilla, R. (2020). *El Pensamiento Computacional en la Resolución de Problemas Matemáticos en Básica Primaria a través de Computación Desconectada.* IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2020). 151-160 https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12607

Valdiviezo Miranda, S. (2018). *Caracterización de la gestión educativa y propuesta de un modelo de gerencia educativa estratégica para las instituciones del nivel inicial. Sullana - 2018.* [Tesis Doctoral, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28870

Viveros Andrade, S. M., & Sánchez Arce. (2018). La gestión académica del Modelo Pedagógico sociocrítico en la Institución Educativa: rol del docente. *Universidad y Sociedad, 10*(5), 424-433. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n5/2218-3620-rus-10-05-424.pdf

Zúñiga Tinizaray, F. (2022). *Algoritmos como estrategia para la solución de problemas.* EDUTEC Palma XXV, congreso Internacional. https://orcid.org/0000-0003-4222-4144,