



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN
PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN
PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**

TEMA:

**ROBÓTICA PARA HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE OCTAVO AÑO EN LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL
“MERCEDES DE JESÚS MOLINA”.**

AUTORAS:

**ROSELA DEL CISNE JIMÉNEZ GAONA
LIDA ANDREINA QUEZADA VERA**

TUTOR:

ECUADOR

2025



DEDICATORIA

Dedico este proyecto y cada uno de mis logros, en primer lugar, a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza. Gracias por darme amor, paciencia y valentía para enfrentar nuevos desafíos. A pesar de las dificultades, siempre logramos cumplir nuestros objetivos, gracias a los maravillosos profesionales que nos enviaste para guiarnos durante este proceso. De manera especial, dedico este trabajo a mi madre, Carmen Gaona, una mujer que, a pesar de las adversidades, siempre ha estado a mi lado. Ha sido tanto madre como padre para mí, y ha realizado grandes esfuerzos para apoyarme. Hoy, cosechamos juntos los frutos de todo lo que sembraste en mí. Gracias por tu amor, consejos y apoyo incondicional; eres parte fundamental en el logro de esta meta.

A mis tíos Armando Robles, Rosa Gaona y Mercedes Jiménez, les agradezco profundamente por su apoyo incondicional, cariño, consejos y comprensión durante todo este proceso. Han estado conmigo en cada momento y han sido fundamentales para alcanzar mis objetivos académicos.

Finalmente, dedico este logro a mis hermanos Jimmy, Maycol, Elizabeth, y a todos mis familiares: tíos, abuelos y primos. Gracias por siempre apoyarme y darme ánimos para alcanzar esta meta.

Rosela del Cisne Jiménez Gaona

Quiero dedicar este trabajo de investigación a Dios, por guiarme con sabiduría, paciencia, constancia y fuerzas para superar los desafíos diarios. De manera especial, a mi querida hija, Emily Jamileth, y a mi esposo, Franklin Zapata, cuyo amor, apoyo y estímulo han sido esenciales en mi vida profesional.

A mis padres, Jorge Quezada y Mariana Vera, por su apoyo, consejos y amor en momentos difíciles, así como por los valores y principios que me han dado para alcanzar mis objetivos. A mi querido hermanito, Richard Daniel, por su incondicional cariño y apoyo, a pesar de nuestras diferencias. Finalmente, dedico este logro a mis ángeles en el cielo, Florentino Quezada (+) y Luz María Quezada (+), mis abuelitos, cuyo legado de consejos y enseñanzas sigue guiándome.

Lida Andreina Quezada Vera



AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios y a la Virgen por darme fortaleza y sabiduría en los momentos de dificultad y debilidad durante mis estudios, y por rodearme de personas maravillosas que me han guiado y apoyado en la culminación de mi proyecto de Integración Curricular. También quiero expresar mi gratitud a la Universidad Bolivariana del Ecuador y a la Maestría en Pedagogía de Entornos Digitales por brindarme la oportunidad de formarme y desarrollarme como profesional. Agradezco profundamente a la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” por ser un pilar trascendental en mi desarrollo académico y por permitirme realizar mi proyecto de maestría en su institución. Mi gratitud se extiende especialmente a las autoridades, quienes me brindaron su apoyo y acogida durante cada etapa de este proceso.

A mi familia—mi madre, hermanos, tíos/as y primos/as—quiero expresarles mi más sincero agradecimiento por su amor incondicional, paciencia y respaldo constante, que han sido fundamentales para alcanzar esta meta. Asimismo, no puedo dejar de mencionar a mis amigas, en especial a Lida Quezada, cuya guía y apoyo fueron fundamentales en este proceso, así como su respaldo constante e incondicional. Extiendo mi gratitud también a Deisy Valverde, Anabel Aguilera y Paulina Granda. Agradezco su amistad sincera, su compañía, las risas compartidas y sus valiosos consejos, este camino se volvió más llevadero y profundamente memorable.

Rosela del Cisne Jiménez Gaona

Mi sincero agradecimiento a Dios por cada día de vida y por guiarme hacia las personas y recursos necesarios para este proyecto. Agradezco a la Universidad Bolivariana del Ecuador y a la Maestría en Pedagogía Entornos Digitales por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente. Gracias a todos los docentes que aportaron sus conocimientos y enseñanzas en cada aula virtual que pasé. Mi agradecimiento a las autoridades de Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina”, por su apoyo y acogida. Agradezco también al tutor Washington Maliza por su valiosa orientación en el desarrollo de este proyecto. A mis padres, Jorge Quezada y Mariana Vera, a mi hermanito, Richard Daniel, por estar siempre a mi lado y no dejarme sola en ningún momento. A mis tíos, tías y suegros por su cariño y apoyo. A mi gran amiga, Rosela Jiménez, con quien he compartido risas, sueños y desafíos.

Finalmente, mi gratitud eterna a mi esposo, Franklin Zapata, y a mi hija, Emily. Su amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fuente de inspiración y la fuerza que me impulsa a alcanzar cada sueño que me propongo.

Lida Andreina Quezada Vera



RESUMEN

La presente investigación se centra en la integración de la robótica como herramienta didáctica para fortalecer habilidades lógico-matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina". El objetivo principal es diseñar una guía didáctica que utilice la robótica como estrategia para potenciar competencias clave, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad.

Se adoptó una metodología mixta que combinó la revisión bibliográfica, el análisis documental y estudios de campo. Las técnicas de recopilación incluyen observaciones áulicas, entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes, con el fin de analizar el impacto de la robótica en la enseñanza- aprendizaje.

La investigación se estructura en tres capítulos, el primer capítulo aborda una revisión teórica sobre la robótica, analizando su evolución y relevancia en el contexto actual, de igual manera, se identifican las variables relacionadas con el ámbito educativo y se establecen criterios para seleccionar documentos pertinentes. En el segundo capítulo se detalla el diseño metodológico, especificando la población y muestra estudiada, así como los instrumentos empleados para la recolección y análisis de datos. En el tercer capítulo se enfoca en la propuesta, desglosando sus componentes esenciales: objetivos, fundamentación y metodología. Así mismo, se detalla la planificación, ejecución y evaluación de la propuesta, destacando la importancia de la robótica como herramienta para fomentar un aprendizaje activo y significativo.

Los resultados evidencian un incremento en el interés de los estudiantes hacia las matemáticas y una mejora en su desempeño académico al implementar actividades robóticas, constatando que la robótica no solo enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también contribuye a su formación integral.

Palabras clave: Robótica, lógico-matemática, educación, enseñanza-aprendizaje, inteligencia múltiple.



ABSTRACT

This research focuses on the integration of robotics as a teaching tool to strengthen logical-mathematical skills in the teaching-learning process of eighth-grade students at the Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina”. The main objective is to design a didactic guide that uses robotics as a strategy to enhance key competencies, such as problem-solving, critical thinking, and creativity.

A mixed methodology was adopted, combining bibliographic review, documentary analysis, and field studies. The data collection techniques include classroom observations, interviews with teachers, and surveys with students to analyze the impact of robotics on the teaching-learning process.

The research is structured into three chapters. The first chapter addresses a theoretical review of robotics, analyzing its evolution and relevance in the current context. Similarly, variables related to the educational field are identified, and criteria for selecting relevant documents are established. The second chapter details the methodological design, specifying the population and sample studied, as well as the instruments used for data collection and analysis. The third chapter focuses on the proposal, breaking down its essential components: objectives, foundations, and methodology. Additionally, it outlines the planning, execution, and evaluation of the proposal, highlighting the importance of robotics as a tool to promote active and meaningful learning.

The results show an increase in students’ interest in mathematics and an improvement in their academic performance through the implementation of robotic activities. It was found that robotics not only enriches the teaching-learning process but also contributes to their integral formation.

Keywords: Robotics, logical-mathematical, education, teaching-learning, multiple intelligences.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO.....	II
.....	II
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO).....	IV
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES).....	V
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS	VI
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
ÍNDICE DE CONTENIDOS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
INTRODUCCIÓN	15
Presentación y Contextualización	15
Justificación del Problema.....	17
Planteamiento del Problema	19
Precisión del Tema	19
Objeto de la Investigación	19
Objetivo General	19
Preguntas Científicas u otro Supuesto Hipotético	19
Declaración de las Variables	19
Objetivos Específicos de la Investigación.....	19
Identificación de los Métodos a Emplear	20
Declaración de la Población y Muestra	20



Declaración del Tipo de Investigación	21
Principales Aportes	21
Importancia, Necesidad Social, Novedad Y Actualidad Científica.	22
Coherencia entre los Elementos del Diseño Teórico- Metodológico.....	22
Descripción breve del Contenido de los Capítulos	23
CAPÍTULO UNO	24
Fundamentación de los Principales Antecedentes del Tema	24
Antecedentes Investigativos.....	24
Fundamentación teórica o bases teóricas	38
Bases normativas y legales.....	43
Criterios de posición que asume el investigador	43
CAPÍTULO DOS	45
Metodología para el Desarrollo de la Investigación y Estudio del Diagnóstico.....	45
Conceptualización y operacionalización de las categorías o variables	45
Enfoque de la investigación	48
Alcance de la investigación	49
Declaración y justificación según el tipo de investigación.....	50
Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación	50
Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.	52
Delimitación de la población y la muestra	53
La descripción de las etapas seguidas.....	53
Etapas del estudio teórico.....	53
Etapas de diagnóstico Inicial	55
Etapas de la modelación de la propuesta	56
Etapas del diagnóstico final o validación de la propuesta	58
Presentación de los resultados del estudio diagnóstico	58
Conclusiones Del Diagnóstico.....	69



CAPÍTULO TRES.....	70
Presentación y evaluación de la propuesta	70
Modelación de la propuesta, destacando su estructura y originalidad.....	70
Propuesta	70
Fundamentación	72
Características y Estructura General de la Propuesta	77
Estructura y dinámica de sus componentes	78
Exigencias/requisitos/condiciones/criterios que debe cumplir de acuerdo a la naturaleza	80
Demostraciones	81
Formas De Aplicación, Implementación Y Evaluación.....	84
Recursos y beneficiarios.....	88
Validación de la propuesta	89
Descripción clara de cómo se realizó el proceso de validación.....	89
Instrumentos para la validación	89
Resultados de la validación	90
CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS.....	104
Anexo 1: Guía de Observación Áulica.....	104
Anexo 2: Entrevista a docentes	105
Anexo 3: Encuesta a estudiantes de octavo año	106
Anexo 4: Fotografía 1 (Observación).....	107
Anexo 5: Fotografía 2 (Entrevista).....	108
Anexo 6: Fotografía 3 (Aplicación de encuesta)	108
Anexo 6: Fotografía 4 (Vicerrectora de la Institución).....	109
Anexo 7: Fotografía 5 (Permiso de aplicación de instrumentos)	109



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable Independiente: Guía didáctica del uso de robótica	48
Tabla 2 Variable dependiente: Habilidades lógico-matemáticas	48
Tabla 3. Criterios de análisis	51
Tabla 4 Resultados generales por fuentes consultadas	53
Tabla 5 Datos considerados	54
Tabla 6 Alfa de Cronbach	58
Tabla 7 Guía de observación áulica	58
Tabla 8 Entrevista a los docentes	60
Tabla 9 Datos informativos	63
Tabla 10 de expertos	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Habilidad Lógico-matemática	27
Figura 2 Aprendizaje de los estudiantes	28
Figura 3 Tipos de estrategias de aprendizaje	29
Figura 4 Estrategias Cognitivas	30
Figura 5 Estrategias metacognitivas	32
Figura 6 Estrategias motivacionales	34
Figura 7 Didáctica	36
Figura 8 Inteligencias Múltiples	40
Figura 9 Etapa de diagnóstico inicial	55
Figura 10 Criterio: Actividad en clase	64
Figura 11 Criterio: Proceso educativo	65
Figura 12 Criterio: Ambiente de Aprendizaje	66
Figura 13 Criterio: Desarrollo de Habilidades (Lógico-Matemáticas)	67
Figura 14 Criterio: Evaluación de Resultados	68
Figura 15 Prototipos de personajes de la Leyenda de Cantuña	81
Figura 16 Estudiantes trabajando en un proyecto Cantuña	82
Figura 17 Estudiantes de Octavo año (2023-2024)	83
Figura 18 Guía didáctica de robótica	84
Figura 19 Proyecto STEAM: Mano Robótica (articulada)	85
Figura 20 Conexión de componente electrónicos	87

INTRODUCCIÓN

Presentación y Contextualización

En la era contemporánea, la robótica se ha convertido en una herramienta fundamental en diversos campos, especialmente en la educación, donde su impacto es cada vez más notable. Según Dobrosovestnova (2019), la robótica educativa permite a los estudiantes interactuar activamente con el conocimiento, fomentando un aprendizaje constructivista. Este enfoque no solo enriquece la experiencia educativa, sino que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno.

En consecuencia, la robótica educativa ha experimentado un crecimiento significativo, impulsado por el reconocimiento de su potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). Ouyang y Xu (2023) señalan que la robótica no solo mejora las habilidades matemáticas y científicas, sino que también potencia la creatividad y el pensamiento crítico. Estas investigaciones reflejan un consenso global sobre la importancia de la robótica en la preparación de los estudiantes para un futuro dominado por la tecnología y la innovación.

En este marco, el Ministerio de Educación de Ecuador ha reconocido la importancia de la robótica educativa, implementando programas y proyectos destinados a integrar estas tecnologías en el currículo escolar (Ministerio de Educación, 2024). Estas iniciativas reflejan un compromiso por parte del gobierno ecuatoriano para modernizar la educación y dotar a los estudiantes de las habilidades necesarias para desenvolverse en un entorno cada vez más tecnológico.

Como resultado, la incorporación de la robótica en la educación en Ecuador ha ganado relevancia por su capacidad para mejorar la calidad del aprendizaje y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Según Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz (2022), la robótica educativa no solo fortalece competencias clave en matemática y ciencias, sino que también estimula la creatividad y el pensamiento crítico, habilidades fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes.

En esta línea, diversas universidades, como la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), promueven activamente el potencial de sus estudiantes a través de la Olimpiada Mundial de Robótica (UBE, 2024). De igual manera, los colegios en Ecuador están integrando la robótica en sus currículos para enriquecer la experiencia educativa. Al incorporar la robótica en el aula, estas instituciones no solo mejoran la enseñanza en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), sino que, fomentan habilidades clave como la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo en equipo.

El currículo nacional del Ecuador de 2016 establece un enfoque integral y competencial para la educación, orientado a formar ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con su



entorno. Por consiguiente, el currículo promueve el desarrollo de competencias en diversas áreas del conocimiento, integrando habilidades cognitivas, socioemocionales y éticas. A través de este enfoque, se busca que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que, desarrollen la capacidad de aplicar estos conocimientos de manera práctica y reflexiva en situaciones reales.

De la misma forma, se enfatiza la importancia de la interculturalidad, la inclusión y el respeto por la diversidad, preparando a los estudiantes para participar activamente en la construcción de una sociedad más justa y equitativa (Ministerio de Educación, 2016).

De acuerdo con el Artículo 10 del Reglamento General de la LOEI (2015), “las instituciones educativas pueden desarrollar propuestas innovadoras y presentar proyectos orientados al mejoramiento de la calidad de la educación” (p.4). En este marco, la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” ha tomado la iniciativa de crear ambientes de aprendizaje donde los estudiantes puedan resolver problemas y llevar a cabo investigaciones, promoviendo un enfoque lúdico en su educación. En línea con esta estrategia, la institución ha incorporado la robótica como una asignatura optativa en la Educación General Básica, brindando a los estudiantes la oportunidad de explorar y desarrollar habilidades en esta área emergente.

Desde esta perspectiva, la incorporación de la robótica en las instituciones educativas se realiza a través de la integración en las horas de asignaturas optativas, dado que, actualmente no existe una asignatura específica de robótica en el currículo (Ministerio de Educación, 2016). En la ciudad de Loja, colegios como la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” están promoviendo el desarrollo de la robótica al integrar de manera innovadora en sus programas educativos con el objetivo de preparar a los estudiantes para un futuro tecnológico.

La Unidad Educativa tiene como objetivo implementar la robótica de manera transversal con las asignaturas del tronco común. Según Gardner (como se citó en Rodríguez, 2024) esta integración está alineada con el desarrollo de las ocho inteligencias múltiples, que incluyen la lógico-matemática, espacial, lingüística, musical, corporal-cinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista, favoreciendo un aprendizaje integral y diverso que atiende las distintas capacidades de los estudiantes.

No obstante, la investigación se centrará en la inteligencia lógico-matemática, promoviendo un enfoque educativo que potencia el aprendizaje mediante la aplicación práctica de conceptos en robótica. Según Flores y González (2024), esta inteligencia se manifiesta en habilidades clave como el razonamiento lógico, la resolución de problemas matemáticos y el pensamiento abstracto. La inteligencia lógico-matemática es esencial para el aprendizaje y la resolución de problemas complejos, y su influencia en el desarrollo cognitivo de los estudiantes ha sido ampliamente reconocida.



Investigaciones recientes subrayan la importancia de combinar robótica con inteligencia lógico-matemática en la educación moderna, sugiriendo que esta combinación ofrece un enfoque particularmente eficaz. Según González (2020), la integración de la robótica no solo facilita el aprendizaje de conceptos matemáticos, sino que también potencia habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Esta sinergia se considera óptima para preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos en un mundo cada vez más tecnológico.

De acuerdo con Inteligencia y sus aplicaciones (ICCSI, 2024), la inteligencia lógico-matemática comienza a desarrollarse en la primera infancia y sigue evolucionando a lo largo de la vida. Entre los 0 y 6 años, los niños exploran conceptos básicos como cantidad y forma; de los 6 a 12 años, avanzan en habilidades matemáticas y resolución de problemas; durante la adolescencia, profundizan en álgebra y geometría; y en la adultez, perfeccionan estas habilidades en contextos profesionales. Esta inteligencia abarca componentes clave como el razonamiento lógico, la resolución de problemas, el pensamiento abstracto y el reconocimiento de patrones.

Justificación del Problema

En la actualidad, se observa una falta de motivación y una aplicación limitada de los conceptos lógico-matemáticos en la práctica de la robótica, lo que restringe el aprendizaje significativo y la adquisición de habilidades clave en los estudiantes. Según Piaget (como se citó en Sánchez, 2013), en una de sus frases célebres el objetivo principal de la educación es formar personas capaces de crear cosas nuevas, en lugar de simplemente repetir lo que han hecho las generaciones anteriores. Esto implica que el aprendizaje debe basarse en la interacción, la práctica y la motivación, factores esenciales para despertar el interés de los estudiantes.

La falta de motivación y la aplicación limitada de los conceptos lógico-matemáticos en la práctica de la robótica se deben a un enfoque pedagógico tradicional, en el cual los conceptos matemáticos se enseñan de forma teórica y aislada de su aplicación práctica. Esta separación crea una desconexión entre los estudiantes y el propósito real de los contenidos, lo que restringe su interés y participación activa en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, la robótica no se integra de manera efectiva en muchos entornos educativos, lo que impide su aprovechamiento como una herramienta para fortalecer las competencias lógico-matemáticas (Sánchez et al., 2019).

En este contexto, esta investigación tiene como propósito contribuir con una guía didáctica en el proceso educativo de la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” mediante el uso de la robótica en el desarrollo de las habilidades lógico matemáticas para estudiantes de octavo año. Este enfoque está orientado a fortalecer la integración de la inteligencia lógico-matemática, promoviendo un aprendizaje más dinámico, significativo y acorde a las necesidades actuales.



Según Guaypatin et al. (2021), fomentar el aprendizaje de las matemáticas desde edades tempranas resulta fundamental, dado que todos los individuos nacen con capacidades potenciales. Sin embargo, el desarrollo de dichas capacidades depende en gran medida de la estimulación que reciban, debido a que una estimulación adecuada permite que las matemáticas contribuyan a la formación de un pensamiento lógico fundamentado en la realidad, lo cual facilita a las personas abordar y resolver problemas cotidianos de manera efectiva. El desarrollo de habilidades lógico-matemáticas es fundamental en la formación académica de los estudiantes, ya que constituyen la base para fortalecer el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones en diversas áreas del conocimiento. No obstante, muchos estudiantes enfrentan dificultades en estas áreas, lo que afecta negativamente su rendimiento académico y limita su desarrollo intelectual.

La integración de la robótica en el proceso educativo representa una oportunidad valiosa para transformar el aprendizaje, haciéndolo más dinámico y significativo. La robótica permite a los estudiantes visualizar y aplicar conceptos matemáticos de forma práctica y atractiva, lo cual los prepara para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más tecnológico, fomentando no solo competencias cognitivas, sino también habilidades socioemocionales esenciales, como el trabajo en equipo, la creatividad y la perseverancia.

La Unidad Educativa, pertenece al régimen Sierra, en la ciudad y provincia de Loja, zona 7, distrito 11D01, con código AMIE 11H01839. Esta institución, de sostenimiento Fiscomisional religioso, ofrece a la comunidad lojana niveles educativos de Inicial, Educación Básica y Bachillerato, bajo la modalidad presencial y en jornada vespertina.

La visión de la institución es proyectar a los estudiantes hacia una educación inclusiva, con excelencia científica, académica y tecnológica, donde sean capaces de construir comunidades de aprendizaje, trabajo colaborativo e innovación. A través de una observación áulica realizada a los estudiantes de octavo año de EGB en la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina", se evidenció un desinterés hacia las matemáticas. Sin embargo, los discentes mostraron un interés por actividades relacionadas con la robótica, lo cual representa una oportunidad para integrar la inteligencia lógico-matemática mediante esta herramienta. Actualmente, los estudiantes parecen adoptar un papel pasivo frente a la tecnología, abordando los ejercicios de manera mecánica sin aprovechar su creatividad y pensamiento para encontrar soluciones. Este comportamiento podría estar relacionado con la falta de confianza, el temor al fracaso o dificultades para seguir instrucciones, lo que les impide asumir riesgos. Según los docentes del área, a diferencia de los cursos inferiores, los estudiantes de octavo no han tenido la asignatura de robótica, lo que podría explicar en parte la situación observada.

Es importante destacar que este proyecto surge como continuación del Trabajo de Integración Curricular realizado por las autoras para la obtención del título de Licenciada en Pedagogía



de la Informática, titulado "Robótica Educativa como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular 'Santa Mariana de Jesús' de la ciudad de Loja, periodo 2021-2022".

Planteamiento del Problema

¿Cómo contribuye el uso de la robótica en las habilidades lógico-matemática en la enseñanza-aprendizaje de octavo año en la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes De Jesús Molina"?

Precisión del Tema

Guía didáctica innovadora para facilitar el aprendizaje significativo de la inteligencia múltiple lógico- matemática basada en la enseñanza de robótica.

Objeto de la Investigación

Proceso de enseñanza aprendizaje para la integración de una guía didáctica en el desarrollo de las habilidades lógico-matemática.

Objetivo General

Diseñar una guía didáctica que integre la robótica para el desarrollo de habilidades lógico-matemática en la enseñanza-aprendizaje de octavo año en la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina".

Preguntas Científicas u otro Supuesto Hipotético

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de la inteligencia lógico-matemático y el uso de la robótica, en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de matemática en octavo año?
- ¿Cuál es el estado actual de la integración de la inteligencia lógico - matemática en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes en octavo año?
- ¿Qué componentes y estructura deben incluirse en la guía para maximizar el desarrollo de habilidades en robótica y lógico-matemáticas?
- ¿Cómo valorar por criterio de especialistas la propuesta de guía didáctica para la integración de la inteligencia lógico matemática en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes en octavo año?

Declaración de las Variables

Variable Independiente: Guía didáctica del uso de robótica.

Variable Dependiente: Habilidades lógico-matemática.

Objetivos Específicos de la Investigación

- Fundamentar teóricamente la inteligencia lógico-matemática y el uso de la robótica, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática en octavo año.

- Diagnosticar el estado actual de la integración de la inteligencia lógico-matemática en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina”.
- Diseñar una guía didáctica que integre componentes y estructuras específicas para maximizar el desarrollo de habilidades en robótica y lógico-matemáticas en los estudiantes de octavo año.
- Validar la propuesta de guía didáctica mediante la valoración por criterio de especialistas en educación y robótica.

Identificación de los Métodos a Emplear

Teóricos

El método teórico incluirá una revisión documental exhaustiva de fuentes confiables y bases de datos de alto impacto para realizar un análisis sistemático de la literatura relacionada con las variables mencionadas. Se utilizará un enfoque de análisis-síntesis para organizar y estructurar la información básica que sustenta la literatura científica sobre el tema investigado. Igualmente, se aplicará el método deductivo-inductivo para el desarrollo del marco teórico, partiendo de lo general hacia lo específico, con el fin de establecer una comprensión profunda y coherente del tema de estudio.

Empíricos

Se empleará la observación directa para identificar el objeto de investigación, complementada con encuestas dirigidas a los estudiantes para evaluar su interés en el uso de la robótica en la enseñanza de matemáticas. Por otro lado, se realizarán entrevistas a los docentes para obtener su perspectiva sobre la implementación de una guía didáctica en la práctica docente.

Matemático – Estadístico

Se realizará un análisis de los resultados obtenidos por las investigadoras, mediante la evaluación de los datos a través de la estadística descriptiva.

Declaración de la Población y Muestra

Censo Poblacional

Según Vizcaíno (2023), la población se define como el conjunto de individuos, elementos o fenómenos que comparten una característica común y son objeto de estudio. Dado que, estudiar toda la población puede ser impracticable o costoso, se utiliza una muestra, que es un subconjunto representativo de la población. Pantoja (2022) señala que la toma de muestras es una estrategia para entender las características de una población, aunque este método introduce un error inherente en la estimación de los resultados.

Para llevar a cabo la investigación, se definió una población de 194 estudiantes de nivel básico superior. Sin embargo, con el propósito de centrarse en aspectos específicos, se seleccionó como censo poblacional a dos paralelos, que incluyen un total de 68 estudiantes de octavo año de Educación General Básica. Asimismo, se incorporaron cuatro docentes vinculados con



el área de matemáticas y robótica de la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” durante el período 2024-2025.

Declaración del Tipo de Investigación

La investigación es de tipo:

Aplicada: De acuerdo con Castro-Maldonado et al. (2023), la investigación aplicada centra su atención en identificar necesidades, problemas u oportunidades presentes en un contexto específico para, posteriormente, dar respuesta a estos requerimientos mediante la aplicación del método científico. En este sentido, el presente estudio tiene como propósito aplicar conocimientos teóricos sobre robótica e inteligencia lógico-matemática para resolver problemas prácticos en el ámbito educativo. Específicamente, se enfoca en el diseño, implementación y evaluación de una guía didáctica que integra la robótica como herramienta pedagógica, con el objetivo de potenciar el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

Descriptivo: La investigación se centra en describir y analizar la integración de la robótica en el currículo de matemáticas para fortalecer la inteligencia lógico-matemática. Esto incluye evaluar la situación actual, diseñar una guía didáctica, y validar su efectividad a través del criterio de especialistas.

Enfoque mixto: De acuerdo con Bagur-Pons (2021), el enfoque integrador de la metodología mixta facilita la combinación de las perspectivas cualitativa y cuantitativa durante el proceso de investigación. La utilización de este enfoque permite integrar métodos de ambas naturalezas, lo que proporciona una visión más amplia y profunda sobre el estado actual de la integración de la inteligencia lógico-matemática en el contexto educativo. Asimismo, esta metodología resulta fundamental para el diseño y validación de la guía didáctica, ya que combina el rigor de los datos cuantitativos con la riqueza interpretativa de los datos cualitativos, permitiendo obtener resultados robustos y elaborar recomendaciones precisas y adaptadas al contexto específico.

Principales Aportes

El marco teórico del tema proporciona una base sólida para analizar cómo la robótica contribuye al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en los estudiantes. Destaca el papel de la robótica como una herramienta mediadora en el proceso de enseñanza de las matemáticas, facilitando la integración y comprensión de conceptos matemáticos. Además, el marco teórico incluye un instrumento validado por expertos mediante rigurosas pruebas de confianza y validez, garantizando resultados precisos y representativos.

La propuesta se distingue por su robusta fundamentación teórica y la aplicación rigurosa de su metodología. La Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” desempeña un papel crucial en la educación de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica en la Provincia de Loja, Cantón Loja, parroquia Sucre.



Importancia, Necesidad Social, Novedad Y Actualidad Científica.

Importancia y Necesidad Social: La educación es un pilar fundamental para el desarrollo de la sociedad, ya que proporciona las herramientas necesarias para el crecimiento individual y colectivo. En este contexto, la robótica se presenta como una herramienta pedagógica clave, especialmente en la formación de competencias lógico-matemáticas, que son esenciales para afrontar los retos del futuro. La Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina” se compromete a ofrecer una educación integral a sus 654 estudiantes, preparándolos no solo para el conocimiento académico, sino también para el desarrollo de habilidades prácticas a través de la robótica. Sin embargo, se observa una falta de motivación y una aplicación limitada de conceptos lógico-matemáticos en la práctica robótica, lo que restringe el aprendizaje significativo y la adquisición de habilidades fundamentales para el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La integración efectiva de la robótica en el proceso educativo se ha convertido en una necesidad social, ya que prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más tecnológico y los capacita para ser protagonistas de los cambios que traerán las innovaciones.

Novedad y Actualidad Científica: La integración de tecnologías educativas en la práctica pedagógica es una tendencia creciente en la educación moderna. Incorporar la robótica en el área de matemáticas facilita la creación y el uso de actividades interactivas de manera intuitiva. Este enfoque no solo optimiza el aprendizaje, sino que también contribuye al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, una habilidad crucial para el éxito académico y social de los estudiantes.

Coherencia entre los Elementos del Diseño Teórico- Metodológico

Para garantizar la coherencia entre los elementos del diseño teórico-metodológico en un proyecto de investigación, debe ser esencial que cada componente esté alineado con el objetivo principal y la pregunta de investigación. El marco teórico debe ofrecer una base sólida que permita comprender cómo la robótica puede mejorar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, justificando así la necesidad de esta herramienta educativa. Los objetivos de investigación deben ser claros, específicos y medibles, respaldados por la teoría, y están dirigidos a evaluar la efectividad de la robótica en la enseñanza de matemáticas.

El diseño metodológico debe estar directamente relacionado con los objetivos planteados en el documento de investigación, incluyendo la utilización de métodos y técnicas adecuadas para la recolección de datos, como guía de observación, encuestas y entrevistas. Los instrumentos de medición deben ser validados y adaptados al contexto del estudio, garantizando que los resultados sean precisos y confiables. Además, la implementación y evaluación deben seguir un plan detallado, asegurando que la integración de la robótica en el currículo sea efectiva y que el impacto en el aprendizaje sea debidamente medido, asegurando que los resultados sean útiles y aplicables.



Descripción breve del Contenido de los Capítulos

A continuación, se presenta una breve descripción del contenido de los capítulos de la presente investigación.

Capítulo I: aborda los fundamentos teóricos del tema de investigación, incluyendo el enfoque epistemológico, antecedentes relevantes y la operacionalización de las variables. Estos elementos constituyen las bases teóricas del estudio.

Capítulo II: se detalla el proceso metodológico de la investigación, describiendo los métodos utilizados tanto en la revisión teórica como en la investigación de campo. También se especifican la población y muestra estudiadas, los instrumentos utilizados y el proceso de recolección y análisis de datos para interpretar los resultados.

Capítulo III: está dedicado a la propuesta, en el que se desglosan sus componentes esenciales, tales como los objetivos, la fundamentación y la metodología. Así como la planificación, ejecución y evaluación de la propuesta.



CAPÍTULO UNO

Fundamentación de los Principales Antecedentes del Tema

Antecedentes Investigativos

El presente apartado se centra en los antecedentes del tema abordado, basándose en una revisión exhaustiva de la literatura científica y académica. Para garantizar la calidad y el rigor metodológico, se han analizado tanto artículos científicos como tesis doctorales. La revisión se estructura en tres niveles: internacional, nacional y contextual, con énfasis en la institución educativa objeto de estudio. De esta manera, se destaca la importancia de integrar la inteligencia lógico-matemática a través del uso de la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza de las matemáticas ha enfrentado múltiples desafíos a lo largo del tiempo, especialmente en la motivación y la comprensión significativa de los estudiantes. A medida que la educación avanza hacia enfoques más interactivos y tecnológicos, el uso de herramientas innovadoras, como la robótica educativa, ha demostrado ser una estrategia prometedora para fortalecer habilidades cognitivas específicas, como la inteligencia lógico-matemática. De acuerdo con la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (como se citó en Rodríguez, 2024), la inteligencia se define como la capacidad de resolver problemas lógicos y matemáticos de manera eficiente y efectiva.

En diversos contextos educativos, la incorporación de la robótica ha permitido el desarrollo de competencias clave, no solo en el ámbito de las matemáticas, sino también en aspectos transversales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. Estudios realizados, como los de Papert (como se citó en Nevárez, 2016), y otros más recientes realizados por organizaciones educativas internacionales, han demostrado que la robótica educativa fomenta un aprendizaje más dinámico, práctico y contextualizado, brindando a los estudiantes la oportunidad de aplicar conceptos abstractos a situaciones reales. Esta metodología involucra a los estudiantes de manera activa en su proceso de aprendizaje, facilitando la adquisición de habilidades matemáticas a través de la experimentación y la manipulación de elementos físicos.

El uso de la robótica en el ámbito educativo ha cobrado relevancia a nivel internacional, especialmente en los últimos cinco años. Diversas investigaciones han demostrado que la integración de la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo motiva a los estudiantes, sino que también mejora significativamente el desarrollo de competencias lógico-matemáticas. En un estudio realizado por Ruiz (2023), se analizó la efectividad de la robótica educativa en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes, los resultados indicaron que la robótica actúa como un elemento de mejora en el aprendizaje de los estudiantes, debido a que mejora sus habilidades de resolución de problemas y sus habilidades espaciales, además de fomentar un aprendizaje activo y la aplicación práctica de conceptos matemáticos.



De manera similar, Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz (2022) llevaron a cabo una investigación en Colombia donde manifiestan que la robótica educativa ha influido de manera significativa en los procesos formativos de la educación básica y media, impulsada por políticas educativas orientadas a integrar diversas áreas del conocimiento y a involucrar a los estudiantes en la ciencia y la tecnología. El estudio concluyó que la robótica no solo fomentaba el aprendizaje colaborativo, sino que también incentivaba a los estudiantes a encontrar soluciones creativas mediante un aprendizaje basado en problemas que demanda la interpretación de datos, el uso de datos numéricos y la representación de la realidad. Encalada et al. (2023) manifiesta que la robótica educativa fomenta el aprendizaje integral mediante la resolución de problemas y la creatividad, por otra parte, ayuda a desarrollar habilidades en programación y pensamiento computacional, lo que está estrechamente relacionado con el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

En Ecuador, el uso de la robótica en el ámbito escolar aún está en una fase incipiente, pero cada vez más instituciones educativas apuestan por su integración como una herramienta pedagógica que fortalece el desarrollo de competencias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Un ejemplo destacado es la Universidad Bolivariana del Ecuador, que busca empoderar a sus estudiantes mediante el uso de la robótica. En agosto de este año, la universidad organizó las competencias regionales de las Olimpiadas Mundiales de Robótica (WRO), un evento de prestigio internacional con 25 años de trayectoria. Esta competencia plantea anualmente diversos retos que reúnen a niños, niñas y jóvenes de todo el mundo, fomentando su creatividad, diseño e innovación a través de actividades educativas desafiantes. En este año 2024, el tema central fue "Aliados de la Tierra", orientado a la creación de soluciones tecnológicas para abordar problemas ambientales (UBE, 2024).

Otra institución que apuesta por la implementación de la robótica educativa es la Unidad Educativa Francisco de Orellana. A pesar de los retos que representa trabajar con una población estudiantil mayoritariamente proveniente de sectores rurales, la institución considera que la integración de esta herramienta permite a los estudiantes desarrollar tanto habilidades técnicas, como la programación y la aplicación de fórmulas matemáticas, como competencias blandas esenciales para su formación integral. De la misma forma, creen que esta iniciativa tiene el potencial de ser un motor de cambio significativo en los sectores rurales, al ofrecer nuevas oportunidades de aprendizaje y desarrollo (Educ@news, 2024).

En la ciudad de Loja, instituciones como la Universidad Nacional de Loja están promoviendo la implementación de la robótica educativa a través de la creación de proyectos robóticos destinados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un ejemplo destacado es el proyecto "Robótica para el Rescate de la Cultura Ecuatoriana", desarrollado por la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales – Informática de la UNL, que se aplica en los



cursos de décimo y octavo grado de la Unidad Educativa Particular "Santa Mariana de Jesús" (Crónica, 2021).

Esta iniciativa busca crear entornos de aprendizaje más dinámicos e innovadores, promoviendo un enfoque activo en la enseñanza. Un pilar fundamental de esta estrategia es la integración de la robótica como herramienta pedagógica, lo que motiva a los docentes a adoptar metodologías que despierten la curiosidad y fomenten la exploración entre los estudiantes. Según Quezada et al. (2021), esta experiencia ha sido enriquecedora, permitiendo fomentar la creatividad, generar interés en carreras relacionadas con la programación y fortalecer el trabajo en equipo. Jiménez y Maldonado (2022) mencionan que no solo contribuye a la formación técnica de los estudiantes, sino que también impulsa el desarrollo de habilidades críticas que son esenciales para su formación integral. De este modo, los estudiantes adquieren habilidades cognitivas para resolver problemas concretos, al tiempo que se fomenta su curiosidad, investigación e innovación.

La Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina" no es ajena a esta tendencia, y mediante la implementación de programas de robótica, se busca fomentar en los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica un pensamiento lógico-matemático más robusto que les permite no solo mejorar su rendimiento académico, sino también enfrentarse a los retos del siglo XXI con una mentalidad crítica y analítica.

Los antecedentes presentados evidencian un creciente interés en la búsqueda de estrategias efectivas para el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática a través del uso de la robótica. Esta metodología no solo enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje al facilitar la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fomenta habilidades esenciales como la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Con esta propuesta, se espera contribuir al avance en el ámbito educativo, aportando evidencia sobre la efectividad de la robótica como herramienta pedagógica en el contexto seleccionado.

Fundamentación del marco teórico sobre las variables de estudio en función de las dimensiones e indicadores – Teorías que fundamentan la investigación

Esta sección abarca el desarrollo de una revisión sistemática de la literatura relacionada con las variables objeto de estudio. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en diversas fuentes confiables y bases de datos indexadas, como Scopus, Google Scholar y repositorios académicos. El método de búsqueda consistió inicialmente en aplicar cadenas de palabras clave en tres idiomas, lo que permitió realizar indagaciones teóricas que garantizan un criterio científico amplio sobre las variables y su operacionalización. Este aspecto se detalla en el capítulo dos de la investigación.

Bases teórico - variables

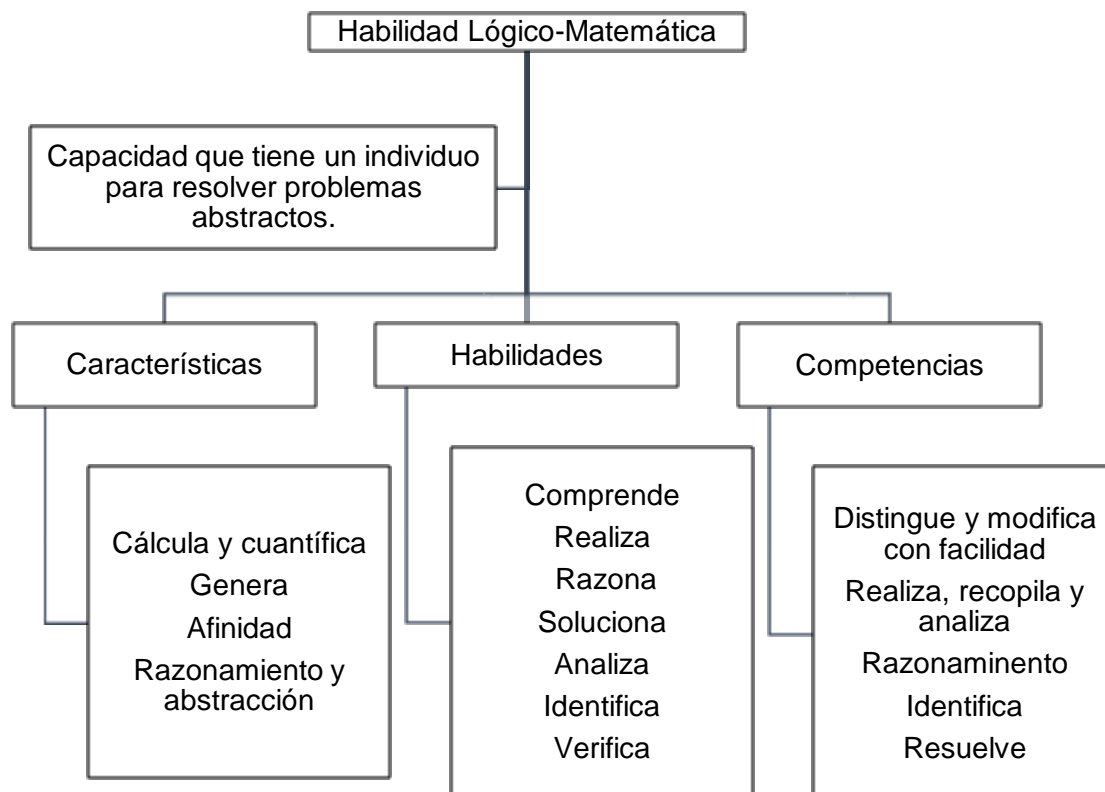
Variable Dependiente: Habilidades lógico-matemática.

Las habilidades lógico-matemáticas corresponden a la capacidad que tiene un individuo para resolver problemas abstractos, utilizar el razonamiento lógico y aplicar conceptos matemáticos en diversas situaciones. Estas habilidades incluyen procesos como el análisis, la clasificación, la seriación, la cuantificación, el uso de relaciones y operaciones, así como la capacidad de establecer inferencias y patrones. Autores como Gardner (como se citó en Rodríguez, 2024), en su teoría de las inteligencias múltiples, describen la inteligencia lógico-matemática como la habilidad para pensar de manera lógica y crítica, resolver problemas numéricos y manejar conceptos abstractos con facilidad (*Ver Figura 1*).

Estas competencias resultan esenciales para el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje significativo en áreas como las matemáticas, las ciencias y la tecnología, además de potenciar habilidades transversales como el análisis y el pensamiento computacional. En este contexto, la robótica educativa se presenta como una herramienta innovadora que, al integrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilita el desarrollo de estas habilidades al brindar un entorno práctico y dinámico. A través de la experimentación y la resolución de problemas concretos, permite a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales, promoviendo así un aprendizaje activo y significativo (Rosero, 2024).

Figura 1

Habilidad Lógico-matemática



Nota: Elaboración propia.

proporcionar retroalimentación al estudiante. Este enfoque permite realizar ajustes y mejoras en el aprendizaje durante el desarrollo del proceso educativo, priorizando una evaluación cualitativa del desempeño académico en lugar de centrada exclusivamente en calificaciones cuantitativas.

La evaluación formativa no solo identifica los resultados obtenidos en cada etapa del aprendizaje, sino que también facilita la implementación de ajustes y adaptaciones necesarias para optimizar el proceso educativo. En este contexto, la integración de estrategias cognitivas con la evaluación formativa constituye una herramienta pedagógica de gran impacto para promover un aprendizaje más efectivo y significativo.

Según Peñarreta-Aldaz et al. (2024), diversas investigaciones han demostrado que los estudiantes que emplean estrategias cognitivas efectivas, como la organización y la elaboración de información, suelen alcanzar mejores resultados académicos. Técnicas como el subrayado, la toma de notas y la creación de diagramas permiten a los alumnos de manera similar de manera más profunda los conceptos abordados en clase. Estas estrategias no solo favorecen la comprensión, sino que también potencian y orientan el procesamiento de la información, lo cual se refleja en un desempeño académico.

Estrategias Metacognitivas

Las estrategias metacognitivas son esenciales para optimizar el aprendizaje, ya que implican acciones que el individuo lleva a cabo antes, durante y después de los procesos de aprendizaje para maximizar su desempeño. Estas estrategias se estructuran en tres dimensiones fundamentales: autoplanificación, automonitoreo (o autocontrol) y autoevaluación. Según Castro y Oseda (2017), estas dimensiones no solo son las más frecuentemente analizadas en la literatura, sino también clave en la regulación y mejora del aprendizaje, al integrar aspectos como la formulación de objetivos claros y una planeación efectiva. Esto permite a los estudiantes gestionar mejor sus recursos cognitivos y desarrollar una mayor autonomía en su aprendizaje (*ver Figura 5*).

Es importante mencionar que el proceso de enseñanza-aprendizaje es un fenómeno complejo y multifacético, el cual puede analizarse desde distintas perspectivas o dimensiones para comprender cómo aprenden las personas y qué factores influyen en este proceso. Según Erico y Fernández (2020), basados en los aportes de Pain (1993), las dimensiones del aprendizaje desempeñan un papel fundamental en la adquisición de conocimientos y habilidades. Estas dimensiones son:

- **Dimensión biológica:** Incluye los aspectos físicos y neurológicos que afectan el aprendizaje, como el desarrollo cerebral, la salud, el descanso y la nutrición.
- **Dimensión cognitiva:** Se relaciona con los procesos mentales esenciales para el aprendizaje, tales como la atención, la memoria, la percepción y el razonamiento.

- **Dimensión social:** Hace referencia al entorno social y cultural en el que ocurre el aprendizaje, abarcando la interacción con compañeros, docentes y el entorno familiar.
- **Dimensión del aprendizaje como función del yo:** Explicada desde el enfoque psicoanalítico, destaca la importancia del desarrollo personal y emocional en el proceso de aprendizaje.

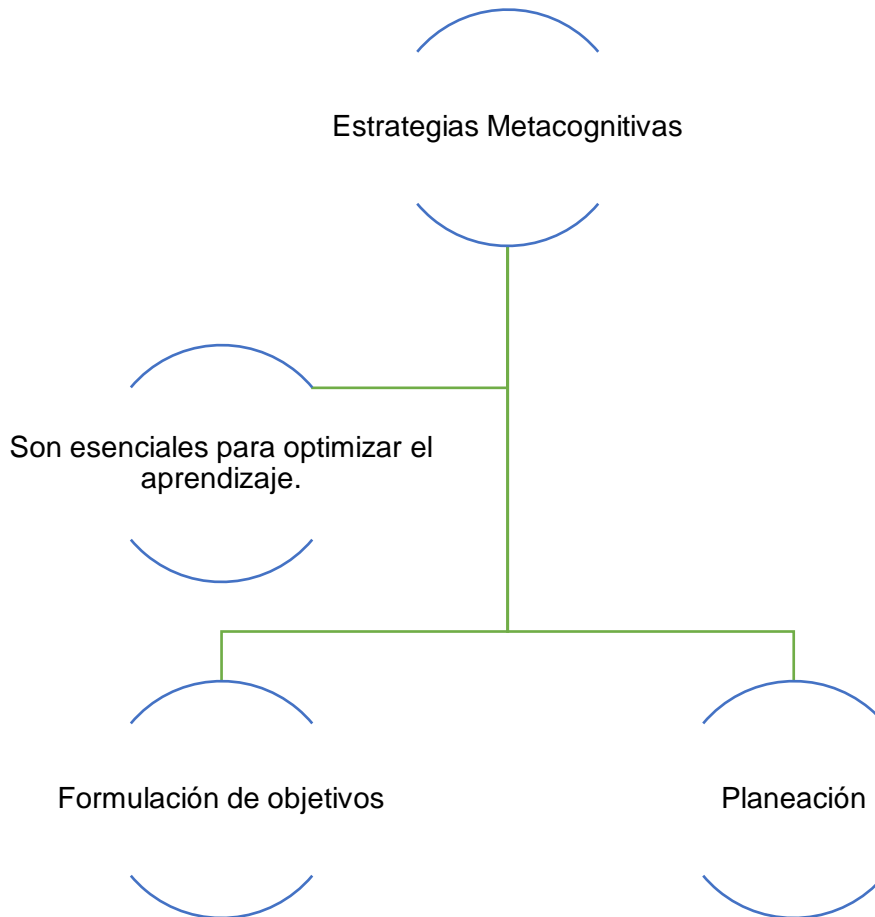
Por su parte, el Center for Curriculum Redesign (CCR), según lo manifestado por los autores Fadel et al. (2015), las cuatro dimensiones que se adaptan a las necesidades de la educación en todo el mundo son:

- **Aptitudes:** Esta dimensión se centra en cómo usar lo que sabemos. Incluye habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración. Estas competencias son esenciales para que los estudiantes puedan aplicar su conocimiento de manera efectiva en diversas situaciones.
- **Conocimiento:** Se refiere a lo que sabemos y entendemos. Esta dimensión abarca tanto el conocimiento tradicional (como matemáticas) como el moderno (como el emprendimiento) y temas interdisciplinarios, incluyendo el alfabetismo global. Es fundamental que los estudiantes desarrollen una comprensión amplia y profunda de los contenidos.
- **Carácter:** Aborda cómo nos comportamos y nos comprometemos en el mundo. Se enfoca en características como la conciencia, la curiosidad, la capacidad de resistencia, la ética y el liderazgo. Fomentar un buen carácter es crucial para que los estudiantes se conviertan en ciudadanos responsables y comprometidos.
- **Meta-aprendizaje:** Trata sobre cómo reflexionamos y adaptamos nuestro aprendizaje. Implica desarrollar habilidades de metacognición y una mentalidad de crecimiento, lo que permite a los estudiantes aprender a aprender y adaptarse a nuevas situaciones.

Estas dimensiones forman un marco integral que busca preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI, promoviendo un enfoque educativo más holístico y adaptable. Es así que, la metacognición, entendida como el "conocimiento sobre el propio conocimiento", permite a los estudiantes tomar conciencia de su proceso de aprendizaje. Esta conciencia les facilita planificar, supervisar y evaluar su progreso, adaptando sus métodos de estudio según las necesidades del momento. Las estrategias metacognitivas incluyen la autoevaluación y la reflexión sobre las técnicas utilizadas, permitiendo identificar cuáles han sido más efectivas para alcanzar los objetivos establecidos.

Figura 5

Estrategias metacognitivas



Nota: Elaboración propia.

Por esta razón, la metacognición se ha consolidado como un pilar esencial en la mejora del rendimiento académico. La capacidad de los estudiantes para reflexionar de manera crítica sobre su propio proceso de aprendizaje les permite adaptar y ajustar sus estrategias de estudio de manera más eficiente, lo que optimiza su desempeño. Este proceso adquiere una relevancia aún mayor en contextos de aprendizaje autónomo, donde los estudiantes deben tomar decisiones fundamentadas sobre cómo abordar el contenido, gestionar sus recursos y distribuir su tiempo de forma estratégica para maximizar los resultados (Arán-Filippetti et. al, 2023).

Fomentar el desarrollo de estas habilidades metacognitivas no solo potencia un aprendizaje más profundo y significativo, sino que también promueve la autonomía y la autorregulación, aspectos clave para el éxito académico a largo plazo y la formación integral del estudiante.

Estrategias motivacionales

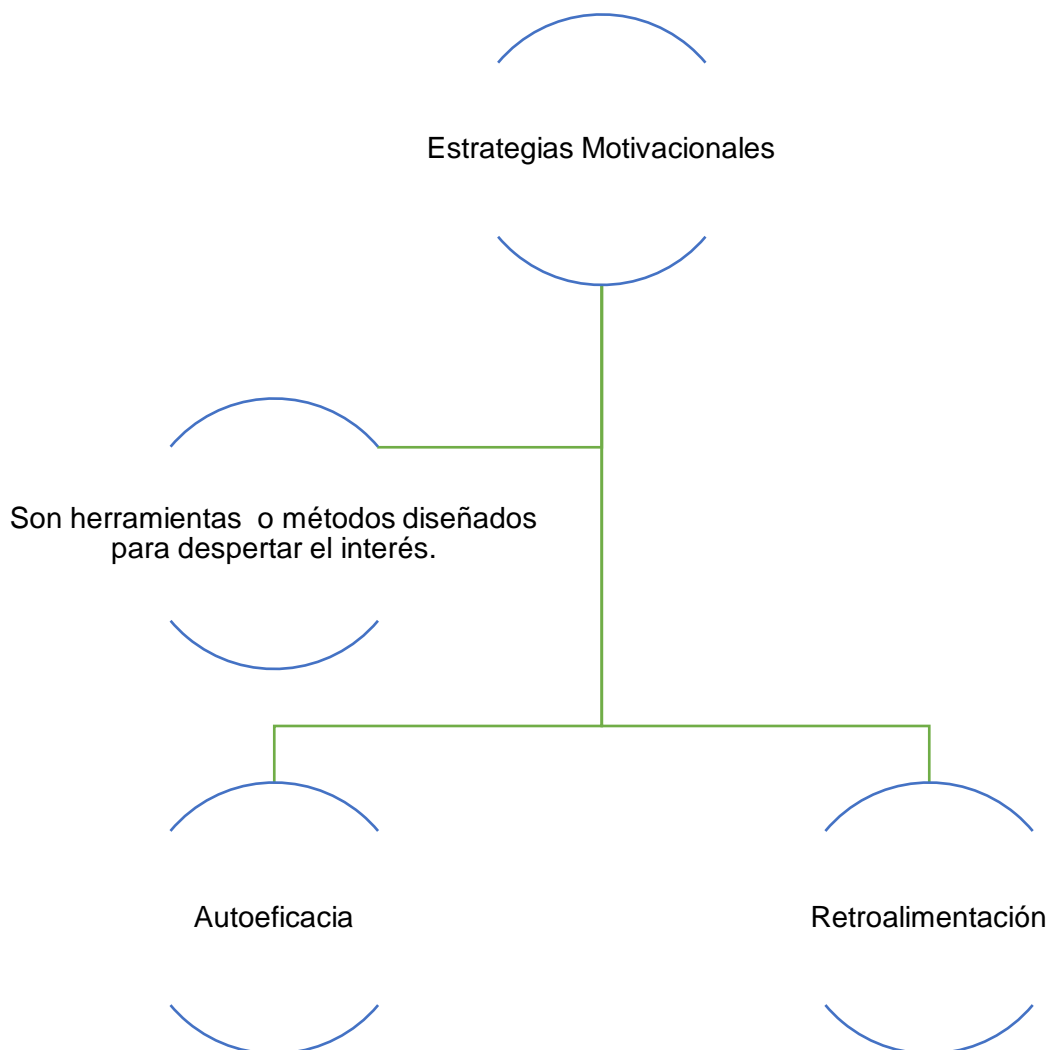
Según Castro y Oseda (2017), las estrategias socioemocionales son los procedimientos que los estudiantes adoptan para gestionar sus interacciones con diversos factores contextuales, como profesores, compañeros y el entorno de estudio, así como para ejercer control sobre sus emociones. Estas estrategias permiten a los aprendices focalizar su atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, establecer y sostener la motivación, y gestionar su

tiempo de manera eficiente. Son un factor clave en el rendimiento académico, ya que incide directamente en el proceso de aprendizaje y son aplicables a una amplia variedad de tareas académicas, contribuyendo de manera significativa al éxito.

El contexto socioafectivo de los estudiantes juega un papel clave en su aprendizaje, ya que un entorno educativo que brinda apoyo emocional y social fortalece su motivación, autoestima y disposición para enfrentar desafíos académicos. Este respaldo fomenta la regulación emocional, mejora las interacciones sociales y permite a los estudiantes concentrarse mejor, gestionar la ansiedad y mantenerse enfocados en su aprendizaje. En este marco, implementar estrategias metacognitivas que integren la autoeficacia y la retroalimentación es fundamental, pues estas, promueven la confianza en sus capacidades y les proporcionan herramientas para reflexionar sobre su progreso y ajustar sus estrategias de aprendizaje, potenciando así su desempeño en un ambiente comprensivo y motivador (ver Figura 6).

Figura 6

Estrategias motivacionales



Nota: Elaboración propia.

Relación entre Estrategias de Aprendizaje y el Aprendizaje de los Estudiantes

La relación entre las estrategias de aprendizaje (variable independiente) y el aprendizaje estudiantil (variable dependiente) es un ámbito esencial de estudio para optimizar los procesos educativos. Flores y Santos (2024) destacan que la implementación efectiva de estas estrategias tiene un impacto significativo en el rendimiento académico, subrayando la necesidad de fomentar su adopción en diversos entornos educativos.

En particular, las estrategias metacognitivas desempeñan un papel crucial en la forma en que los estudiantes comprenden y aplican los contenidos en diferentes áreas del conocimiento. De igual manera, la incorporación de tecnologías educativas, como plataformas interactivas y aplicaciones de aprendizaje, aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, mejorando su desempeño académico (Alvarado y Niz, 2017). Estas herramientas, cuando se integran con estrategias de aprendizaje, ofrecen recursos personalizados y adaptados a las necesidades individuales, potenciando el proceso formativo de manera significativa.

El aprendizaje estudiantil es un proceso dinámico y multidimensional que resulta de la interacción entre estrategias cognitivas, metacognitivas y factores socioafectivos. La correcta implementación de estas herramientas no solo eleva el rendimiento académico, sino que también fomenta el desarrollo integral del estudiante. Al promover una mayor conciencia metacognitiva y un entorno de apoyo sólido, se genera un impacto positivo en el aprendizaje. De la misma forma, la integración de tecnologías educativas amplifica estos beneficios, permitiendo un proceso educativo más interactivo, adaptativo y participativo, en sintonía con los desafíos contemporáneos de la educación (Vega et al., 2024).

Variable Independiente: Guía didáctica del uso de robótica.

Según Cuarán-Casa et al. (2021), la guía didáctica es un recurso cuyo objetivo es ofrecer una orientación metodológica en los procesos de aprendizaje, promoviendo una mayor significado, funcionalidad, autonomía e independencia cognitiva de los estudiantes. En este sentido, se configura como una herramienta esencial en el ámbito educativo, diseñada para optimizar tanto la enseñanza como el aprendizaje. En este contexto, se considera una variable independiente, ya que su implementación puede influir directamente en el rendimiento de los estudiantes, quienes constituyen la variable dependiente. Al estructurar los contenidos y guiar los métodos de enseñanza, la guía didáctica se establece como un componente clave para alcanzar el éxito académico.

Por otro lado, López (2015) define la didáctica como la rama de la pedagogía dedicada al estudio y análisis del currículo de contenidos y recursos. En este proceso, el docente desempeña el papel de facilitador del aprendizaje, mientras que el estudiante es el receptor. Ser didáctico implica estar orientado a la enseñanza, con el objetivo primordial de promover un aprendizaje efectivo en el estudiante. En este contexto, la guía didáctica se presenta como

Impacto de la Guía Didáctica en el Aprendizaje de los Estudiantes

El uso de guías didácticas puede tener un impacto profundo en el aprendizaje de los estudiantes por diversas razones. Estas guías actúan como un puente entre el docente y el alumno, facilitando una comprensión mutua del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Pino y Urías (2020), la guía es un recurso didáctico "que permite orientar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando la interacción dialéctica entre los componentes personales (profesores-facilitadores y estudiantes-participantes) y los componentes personalizados (objetivos), contenidos, estrategias metodológicas, recursos didácticos, formas de organización de la docencia y evaluación)" (p. 375).

Por esta razón, son herramientas clave en el proceso educativo, particularmente en contextos de enseñanza a distancia y en la educación moderna, donde se promueve el aprendizaje autónomo y la interacción dinámica entre docentes y estudiantes. Su implementación genera un impacto significativo en el aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de habilidades y competencias esenciales para los estudiantes, y contribuyendo a una educación más efectiva y adaptada a las necesidades del contexto actual.

Funciones de la Guía Didáctica

Según Pino y Urías (2020), manifiestan que las funciones de una guía didáctica deben desarrollarse siguiendo un proceso estructurado y experto. Este proceso asegura que la guía sea una herramienta eficaz para orientar el aprendizaje, proporcionando una secuencia clara y organizada de actividades, recursos y estrategias que faciliten el logro de los objetivos educativos planteados.

1. **Orientación y estructuración del aprendizaje:** Las guías didácticas proporcionan un marco organizado que facilita la enseñanza, permitiendo a los estudiantes abordar el material de estudio de manera estructurada. Esto implica la división del contenido en unidades manejables, lo que mejora la comprensión y favorece la autoformación, promoviendo así un aprendizaje más eficiente y autónomo.
2. **Fomento del Aprendizaje autónomo:** Estas guías fomentan la independencia del estudiante al ofrecerle la oportunidad de trabajar de manera autónoma. Al permitirle investigar, leer y analizar información por su cuenta, las guías no solo refuerzan el aprendizaje, sino que también contribuyen al desarrollo de habilidades metacognitivas esenciales para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida.
3. **Facilitación de la comunicación:** Las guías actúan como un puente entre el docente y el estudiante, promoviendo una comunicación fluida y un intercambio constante de conocimientos. Esto es fundamental para establecer metas educativas claras, así como para ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades significativas para su desarrollo tanto personal como profesional.

4. **Motivación y compromiso:** Al integrar recursos tecnológicos y métodos pedagógicos innovadores, las guías didácticas logran captar eficazmente el interés de los estudiantes, motivándolos a participar activamente en su proceso de aprendizaje y comprometiéndose con los contenidos propuestos.

Relación entre Variables: Guía Didáctica y Aprendizaje Estudiantil

La relación entre la guía didáctica (variable independiente) y el aprendizaje de los estudiantes (variable dependiente) se refleja en cómo las decisiones pedagógicas tomadas por los docentes, fundamentadas en el uso de la guía, pueden influir directamente en el rendimiento académico. Al diseñar y aplicar guías didácticas de manera reflexiva y estratégica, es posible optimizar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo un entorno educativo que promueva la participación activa, la autonomía y el éxito académico de los estudiantes.

Según Casasola (2020), la relación entre las guías didácticas y el aprendizaje estudiantil es un componente esencial en el ámbito educativo. Estas guías juegan un papel clave para facilitar la comunicación entre docentes y estudiantes, fomentando un aprendizaje autónomo y significativo. Uno de los aspectos más relevantes de las guías didácticas es su capacidad para promover la autonomía en el aprendizaje. Al proporcionar información, ejemplos y actividades, estas guías permiten a los estudiantes trabajar de manera independiente, favoreciendo el desarrollo de habilidades fundamentales como la autoformación y el pensamiento crítico. Este enfoque es particularmente valioso en entornos educativos en los que la interacción directa con el docente puede ser limitada.

Fundamentación teórica o bases teóricas

Teoría del pensamiento computacional

Según Pérez (2019), el concepto de pensamiento computacional fue introducido por Jeannette Wing en 2006, quien lo definió como un conjunto de habilidades y una actitud universalmente aplicable que cualquier persona, no solo los científicos informáticos, debería aprender y utilizar. En su propuesta, Wing describió este concepto como un proceso mental enfocado en formular problemas y sus soluciones de manera que puedan representarse y ejecutarse a través de un agente de procesamiento de información, como una computadora. Además, subrayó que el pensamiento computacional no solo es esencial para el ámbito informático, sino que debería ser una parte integral de la educación de todos los estudiantes, ya que ofrece herramientas fundamentales para resolver problemas en diversas disciplinas, incluidas las matemáticas.

El desarrollo de estas habilidades permite a las personas enfrentar problemas complejos en campos como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), así como en situaciones cotidianas. Por lo cual, este enfoque se considera una competencia esencial del siglo XXI, ya que promueve el desarrollo de habilidades críticas necesarias para resolver

problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, debido a que el pensamiento computacional se percibe como un componente clave para enfrentar los retos de un mundo cada vez más tecnificado e interconectado.

En este contexto, Guzmán y Cuevas (2024) destacan que el pensamiento computacional comparte características con el pensamiento lógico-matemático, con la diferencia fundamental de que el primero está orientado al uso de herramientas computacionales, condicionado por las posibilidades de la tecnología. Mientras que el razonamiento lógico-matemático abarca habilidades como conceptualizar, generalizar y utilizar información, crear modelos personales para resolver problemas complejos y aplicar conocimientos y destrezas en situaciones nuevas, el pensamiento computacional incluye competencias como: abstracción, automatización, depuración, elaboración, generalización y el pensamiento algorítmico. Por esta razón, la interconexión entre matemáticas, robótica y pensamiento computacional es esencial en el contexto educativo actual, ya que fomenta habilidades críticas al integrar estas disciplinas, debido a que la robótica educativa ofrece un entorno práctico para aplicar conocimientos matemáticos y desarrollar el pensamiento computacional mediante la creación y programación, lo que implica el uso de geometría, cálculo y estadística en situaciones reales.

Teoría de las Inteligencias Múltiples

Según Álvarez (2024), la inteligencia se desarrolla a través de la exposición a diversas experiencias y actividades, destacando la experiencia emocional como un factor clave. En este sentido, los estímulos motivacionales juegan un papel esencial en el progreso de la inteligencia. El aprendizaje adquiere mayor significado cuando se trabaja con el estudiante en un contexto real, utilizando materiales motivadores que reflejan su cotidianidad y entorno. Esto resalta la importancia de incorporar estos elementos durante los primeros años.

Por otro lado, Álvarez (2024) también señala que la teoría de las inteligencias múltiples, propuesta por Howard Gardner, identifica ocho tipos de inteligencias: lingüística, lógico-matemática, musical, espacial, corporal-cinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista (ver *Figura 8*). Cada una de estas inteligencias tiene una forma única de procesar la información y resolver problemas, lo que implica que deben ser reconocidas y estimuladas en el aula. En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, esta teoría sugiere que el aprendizaje se optimiza al integrar métodos que abordan diferentes inteligencias, como la lógico-matemática y la robótica, como herramienta educativa, se ajusta a esta teoría al promover un aprendizaje práctico, que permite a los estudiantes interactuar de manera dinámica y diversa con el contenido matemático.

habilidades cognitivas de orden superior. De este modo, el ABP no solo fomenta la autonomía del estudiante, sino que también contribuye a la formación de individuos críticos, capaces de gestionar su propio proceso de aprendizaje y resolver problemas de manera independiente.

Constructivismo

Según Cordava (2020), el constructivismo, influenciado por los enfoques de Piaget y Vygotsky, concibe el aprendizaje como un proceso activo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de experiencias significativas. Este enfoque se integra de manera óptima con el uso de la robótica en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes interactuar de forma práctica con conceptos abstractos. Por otra parte, fomenta la interacción social y el trabajo colaborativo, elementos que se ven potenciados en contextos educativos que incorporan la robótica como herramienta pedagógica.

El constructivismo, en sus diversas modalidades, busca explicar la naturaleza humana y los fenómenos vinculados a la construcción del conocimiento y la interpretación de la realidad, abordándolos desde perspectivas epistemológicas, psicológicas y educativas. En su variante más avanzada, sostiene que el conocimiento se genera mediante la interacción con experiencias, acciones y procesos de construcción dentro de un contexto social. De este modo, lo que se conoce se configura a partir de la relación del individuo con otros y con su entorno, mediado por el lenguaje como instrumento esencial de comunicación y aprendizaje.

Aprendizaje Activo

La Teoría del Aprendizaje Activo sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes participan de manera activa en su proceso educativo, este enfoque se basa en la premisa de que los estudiantes deben ser los protagonistas de su aprendizaje, interactuando de forma práctica y reflexiva con el contenido. Según Restrepo y Waks (2018), el aprendizaje activo ha demostrado ser más eficiente que los métodos tradicionales, ya que no solo mejora la comprensión y retención de la información, sino que también fomenta el pensamiento crítico y prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real. Además, contribuye a potenciar el rendimiento académico y al desarrollo de competencias esenciales para la vida.

Por otro lado, Chiluisa-Chiluisa et al. (2022) subrayan que las herramientas digitales, al permitir la interacción con dispositivos y hardware, no deben confundirse con los recursos informáticos tradicionales. El aprovechamiento de los avances tecnológicos en el aula fomenta el desarrollo de habilidades excepcionales en los estudiantes, habilidades que, en muchos centros educativos, se ven limitadas por una planificación educativa tradicional presencial, en lugar de una planificación virtual que utilice las TIC de manera estratégica. Por ello, herramientas tecnológicas como las plataformas de programación visual (mBlock, Tinkercad, Arduino, entre otras) son esenciales para implementar el aprendizaje activo debido a que permiten:

- **Diseñar y Programar:** Los estudiantes tienen la oportunidad de diseñar, programar y controlar robots, lo que les permite aplicar conceptos teóricos en un contexto práctico.
- **Fomentar la Motivación:** La robótica educativa actúa como un motor potente de motivación, promoviendo cambios positivos en las actitudes hacia el aprendizaje y creando un entorno en el que los estudiantes se sienten responsables de su propio proceso educativo.
- **Desarrollo de Habilidades:** A través de estas actividades, no solo se estimula el desarrollo de habilidades técnicas, sino que también se fortalecen competencias clave como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración.

Paradigmas de investigación

El paradigma positivista se centra en la observación empírica y la medición cuantitativa, proporcionando un marco sólido para evaluar fenómenos educativos de manera objetiva. En el contexto de la educación matemática y la integración de la robótica, este enfoque resulta particularmente relevante, ya que permite analizar el impacto de las actividades robóticas en el rendimiento académico de los estudiantes. A través de métodos estadísticos y análisis cuantitativos, como la aplicación de pruebas estandarizadas antes y después de la implementación de guías didácticas, se puede medir de manera precisa el efecto de la robótica en el proceso de aprendizaje (Herrera, 2024).

Rosero (2020) manifiesta que el uso de la robótica educativa está en constante expansión dentro del sistema educativo, destacándose como una herramienta esencial para el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Los hallazgos indican que la robótica no solo mejora la comprensión de conceptos abstractos, sino que también ofrece múltiples oportunidades para fomentar competencias clave, como la resolución de problemas mediante la creación y programación. Este proceso creativo estimula tanto el aprendizaje como la imaginación.

Paradigma Sociocrítico

Según Rodríguez (2021), el paradigma sociocrítico tiene sus raíces en las propuestas y reflexiones de los principales teóricos de la Escuela de Frankfurt. Este paradigma se orienta hacia la identificación y transformación de las estructuras sociales que condicionan el aprendizaje, promoviendo una visión crítica y reflexiva de las dinámicas educativas. En el contexto de la enseñanza lógico-matemática y la integración de la robótica en el currículo, el enfoque sociocrítico permite analizar cómo las dinámicas del aula, las interacciones sociales y los contextos culturales influyen en los procesos de aprendizaje. Este paradigma promueve no solo la comprensión de estas influencias, sino también su transformación para garantizar una educación más equitativa y significativa para todos los estudiantes.

Un enfoque sociocrítico implica reflexionar sobre las prácticas educativas actuales y cuestionar cómo estas perpetúan desigualdades o limitan el potencial de ciertos grupos. Al integrar la robótica en el currículo desde esta perspectiva, se busca no solo fomentar el



aprendizaje lógico-matemático, sino también promover la inclusión, el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades críticas, necesarias para abordar desafíos sociales y tecnológicos. De esta manera, el paradigma sociocrítico contribuye a la creación de entornos de aprendizaje más justos y efectivos, donde todos los estudiantes tengan oportunidades equitativas de desarrollo integral.

Bases normativas y legales

Marco Normativo y Legal en Ecuador

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI): Esta ley establece principios fundamentales para la educación en Ecuador, promoviendo la inclusión y equidad en el acceso a la educación. La LOEI enfatiza el desarrollo integral de los estudiantes y fomenta la innovación educativa, lo que proporciona un marco legal favorable para la implementación de metodologías como la robótica educativa (LOEI, 2015).

Currículo Nacional de Educación: El currículo ecuatoriano incluye lineamientos para la incorporación de nuevas tecnologías en el proceso educativo. La robótica se alinea con los objetivos del currículo al promover habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Currículo, 2016).

Políticas Educativas sobre TIC: El Ministerio de Educación ha promovido políticas que buscan integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aula. La robótica educativa se considera una herramienta clave para alcanzar estos objetivos, ya que permite a los estudiantes interactuar con tecnología de manera práctica y significativa. Es por ello, que en el acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2016-00015-A, emitido el 5 de febrero de 2016, se define como misión de la Dirección Nacional de Tecnologías para la Educación (DNTE) la formulación de políticas orientadas a integrar tecnologías que favorezcan el aprendizaje y la comunicación educativa en los contextos donde se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de fortalecer una comunidad educativa más preparada y empoderada (Ministerio de Educación, 2024).

Criterios de posición que asume el investigador.

El criterio de posición que asumen las investigadoras en este proyecto de investigación se fundamenta en una postura crítica y reflexiva frente a los enfoques teóricos y las concepciones preexistentes sobre el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática a través de la enseñanza de la robótica. Por lo cual, este enfoque implica no solo un análisis detallado de las teorías relevantes, sino también una evaluación crítica de las perspectivas de diferentes autores, debido a que el propósito es enriquecer la comprensión del objeto de estudio y aportar una visión profunda y que no solo permita evaluar las prácticas.

En este contexto, el marco de esta investigación se orienta a explorar cómo las metodologías pedagógicas, en particular la enseñanza de la robótica, pueden ser utilizadas para potenciar



las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes. Se considera que la robótica, al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas que requieren el uso de la lógica y las matemáticas, se convierte en una herramienta pedagógica innovadora, debido a que esta metodología facilita el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en un contexto activo, interactivo y cercano a los problemas reales.

CAPÍTULO DOS

Metodología para el Desarrollo de la Investigación y Estudio del Diagnóstico

En este capítulo se expone la metodología empleada en la presente investigación, abarcando el enfoque, alcance, diseño, métodos empleados, técnicas de recolección de datos, población muestreo, operacionalización y conceptualización. En este sentido, el capítulo inicia con la conceptualización de las principales variables, dimensiones e indicadores, acompañadas de sus respectivas definiciones operacionales. La *Tabla 1*, incluida en esta sección, resume la operacionalización de las variables, proporcionando una visión clara y estructurada de cada componente del estudio.

Conceptualización y operacionalización de las categorías o variables

Definición conceptual

Robótica: Según Porcelli (2020), la robótica es una disciplina que se enfoca en el diseño, la operación, la fabricación, el estudio y la aplicación de robots o autómatas. Esta disciplina combina aspectos de mecánica, electrónica, informática y control para desarrollar sistemas capaces de interactuar con su entorno y ejecutar acciones predefinidas, lo que permite la automatización de procesos en diversos sectores, desde la industria hasta la educación.

Robótica educativa: De acuerdo con Raposo-Rivas (2022), la robótica educativa se refiere al uso de robots y herramientas tecnológicas en el ámbito escolar como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta disciplina permite a los estudiantes interactuar con la tecnología de manera práctica, fomentando el desarrollo de habilidades técnicas y cognitivas. Sin embargo, en el ámbito educativo, la robótica se utiliza específicamente como una herramienta didáctica para enseñar conceptos de matemáticas, ciencias y tecnología, promoviendo el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, así como el pensamiento lógico, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas.

Inteligencia Múltiple: Según Rodríguez et al. (2024), las inteligencias múltiples constituyen una propuesta para comprender la mente humana a través de la organización de habilidades cognitivas en conjuntos autónomos de capacidades. El autor señala que la Teoría de las Inteligencias Múltiples, desarrollada por Howard Gardner en 1983, identifica inicialmente ocho tipos de inteligencia, cada una con características y habilidades particulares:

- **Inteligencia lingüística:** Capacidad para usar el lenguaje de manera efectiva, tanto en forma oral como escrita.
- **Inteligencia lógico-matemática:** Habilidad para el razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos.
- **Inteligencia espacial:** Capacidad para visualizar y manipular objetos en tres dimensiones.
- **Inteligencia musical:** Sensibilidad y habilidad para entender, crear y apreciar la música.

- **Inteligencia corporal-kinestésica:** Habilidad para utilizar el cuerpo de manera efectiva, como en el deporte o la danza.
- **Inteligencia interpersonal:** Capacidad para entender y relacionarse bien con otras personas.
- **Inteligencia intrapersonal:** Habilidad para comprenderse a uno mismo y manejar las propias emociones.
- **Inteligencia naturalista:** Capacidad para reconocer y clasificar especies de flora y fauna, así como entender el entorno natural.

Sin embargo, la presente investigación se centrará en la inteligencia lógico-matemática, ya que esto permite desarrollar habilidades relacionadas con el razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos.

Habilidades lógico-matemáticas: De acuerdo con Pineda-Escobar et al. (2023), una habilidad se define como la capacidad de realizar una tarea o actividad de manera eficiente y efectiva. Entre las habilidades fundamentales que las instituciones educativas buscan desarrollar en los estudiantes, destaca la resolución de problemas. Por su parte, Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz (2022) señalan que las habilidades lógico-matemáticas comprenden un conjunto de competencias cognitivas que incluyen el razonamiento lógico, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la identificación de patrones, el manejo de secuencias numéricas y la profunda comprensión de conceptos matemáticos. Estas competencias son esenciales no solo para el aprendizaje de las matemáticas, sino también para enfrentar desafíos en diversas áreas del conocimiento y en la vida cotidiana.

Integración de la robótica con la habilidad lógico-matemática.

Rosero (2024), sostiene que la robótica educativa se ha consolidado como una herramienta efectiva para fomentar el pensamiento lógico-crítico, el desarrollo de competencias digitales, la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes. La integración de la robótica en el aula, como estrategia didáctica, tiene como objetivo potenciar las habilidades lógico-matemáticas mediante el uso práctico de herramientas tecnológicas. A través de la programación y el diseño de robots, los estudiantes aplican conceptos matemáticos fundamentales, como geometría, álgebra y teoría de números, al mismo tiempo que fortalecen su capacidad para resolver problemas y desarrollar un pensamiento estructurado y crítico.

Aprendizaje: El aprendizaje es un proceso esencial mediante el cual los individuos adquieren, modifican o perfeccionan habilidades, conocimientos y comportamientos a través de diversas experiencias, tales como el estudio, la observación y la práctica. Este proceso no solo involucra la asimilación de información, sino que también provoca transformaciones en la conducta y en la manera de pensar del individuo. Según García et al. (2024), los estilos de aprendizaje, entendidos como las preferencias y características individuales que determinan la forma en que cada persona asimila información, son fundamentales para el diseño de



estrategias didácticas personalizadas, adaptadas a las necesidades particulares de los estudiantes. Desde esta perspectiva, comprender y reconocer los distintos estilos de aprendizaje permite a los educadores crear entornos más efectivos y favorece un proceso educativo inclusivo y exitoso.

Definición operacional

La operacionalización de las variables, según lo expuesto por Bauce et al. (2018), manifiestan que constituyen un proceso esencial en la investigación, pues define cómo se medirán y observarán las variables de estudio. Dicho proceso debe alinearse con las técnicas o metodologías elegidas para la recolección de datos, asegurando su coherencia con los objetivos de la investigación. Las técnicas seleccionadas deben ser congruentes con el enfoque de la investigación, ya sea cualitativo o cuantitativo, dado que cada enfoque emplea métodos y procedimientos específicos para la obtención y análisis de datos.

La variable independiente de esta investigación, la robótica, se define como el uso de sistemas automatizados controlados por computadora, diseñados para realizar tareas específicas en el ámbito educativo. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la robótica se integra como una herramienta pedagógica que fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, creativas y técnicas, tales como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la colaboración (Santoya–Mendoza et al., 2018).

Por su parte, la guía didáctica, según Pino y Urías (2020), se entiende como un documento estructurado que proporciona orientaciones, estrategias y recursos pedagógicos para facilitar dicho proceso, apoyando a los docentes en la planificación, implementación y evaluación de actividades educativas. En el contexto de la robótica, esta guía establece lineamientos claros para introducir y desarrollar el uso de la robótica en el aula, con un enfoque en el fomento de competencias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Incluye contenidos temáticos, pasos secuenciales, actividades prácticas y recomendaciones metodológicas adaptadas a las necesidades de los estudiantes, promoviendo una enseñanza activa, participativa y colaborativa.

La variable dependiente, habilidades lógica-matemática según Reyes-Vélez (2017), se refiere a la capacidad de los estudiantes para comprender, aplicar y resolver problemas que involucren razonamiento lógico y operaciones matemáticas. Esta variable se mide a través de su desempeño en tareas que implican la resolución de problemas matemáticos, la interpretación de patrones numéricos y la utilización de estrategias lógicas para resolver situaciones matemáticas. Se evalúa tanto en su habilidad para resolver problemas abstractos como en su capacidad para aplicar conceptos matemáticos a situaciones prácticas.

Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables en una investigación implica definir indicadores, instrumentos y procedimientos que permitan medirlas de forma clara y precisa. Este proceso

incluye la identificación de dimensiones, considerados elementos fundamentales de una variable compleja, y la selección de indicadores, entendidos como señales o medidas específicas que facilitan la cuantificación de las variables o sus dimensiones. Los indicadores deben ser observables y expresarse mediante palabras, frases o números (Coronel-Carvajal, 2023).

Tabla 1

Variable Independiente: Guía didáctica del uso de robótica

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Guía didáctica del uso de robótica	Actividad en clase	Utiliza guía didáctica	Ordinal
		Objetivos de aprendizaje	
		Inclusión de actividades de robótica.	
	Proceso educativo	Claridad en el propósito	Ordinal
		Uso de materiales	
		Participación activa	
		Pensamiento crítico	
	Ambiente de aprendizaje	Organización del espacio	Ordinal
		Ambiente colaborativo	
		Apoyo oportuno.	

Nota: Elaboración propia.

Tabla 2

Variable dependiente: Habilidades lógico-matemáticas

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Dependiente: Habilidades lógico-matemáticas	Desarrollo de Habilidades (Lógico-Matemáticas)	- Conceptos matemáticos	Ordinal
		- Razonamiento lógico	
		- Aprendizaje matemático	
	Evaluación de resultados	- Instrumentos de evaluación	Ordinal
		- Resultados de aprendizaje	
		- Retroalimentación	

Nota: Elaboración propia.

Enfoque de la investigación

El enfoque de investigación es la perspectiva general desde la cual se aborda un problema de estudio, definiendo la forma en que se recolectarán y analizarán los datos. Los enfoques

más comunes son el cuantitativo, el cualitativo y el mixto, cada uno con características y metodologías específicas que orientan el proceso investigativo (Otero-Ortega, 2018).

La presente investigación tiene un enfoque mixto, orientada a encontrar soluciones a la problemática identificada. En este sentido, se considera que la recolección de datos necesaria para alcanzar el objetivo propuesto refleja este enfoque, ya que se busca reducir los desafíos presentes en el contexto aplicado. Mediante un diseño descriptivo y analítico, el estudio explorará el impacto de la robótica como herramienta pedagógica en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes. El objetivo principal es analizar cómo la integración de la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede mejorar competencias clave, tales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad, específicamente en el ámbito de las matemáticas y la lógica.

De igual manera, pretende identificar cómo el uso de la robótica, a través de actividades prácticas y proyectos colaborativos, contribuye a la consolidación de conceptos matemáticos esenciales, brindando a los estudiantes una experiencia de aprendizaje activo y significativo. Este enfoque permitirá obtener una visión integral sobre la efectividad de la robótica en el fortalecimiento de las habilidades lógico-matemáticas, y también contribuirá al diseño de estrategias pedagógicas innovadoras. En particular, se elaborará una guía didáctica innovadora que facilite el aprendizaje significativo de la inteligencia múltiple lógico-matemática, fundamentada en la enseñanza de la robótica, con el fin de optimizar el proceso educativo en esta área. Es decir, la investigación adoptará un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), ya que no solo se medirá la integración del uso de la robótica en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, sino que también se explorarán las percepciones, experiencias y el contexto educativo a través de entrevistas a los docentes y encuestas a los estudiantes (cualitativo-cuantitativo).

Alcance de la investigación

Según Ramos-Galarza (2020), el alcance de una investigación establece los límites y parámetros que definen los aspectos específicos a abordar en el estudio. Una delimitación precisa del alcance es esencial para circunscribir el marco de trabajo, asegurar un proceso de investigación enfocado y garantizar la viabilidad de los objetivos propuestos.

En este contexto, la presente investigación tiene un enfoque mixto, ya que propone la integración de la robótica como herramienta pedagógica para el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas en estudiantes de octavo año. El alcance de la investigación es tanto descriptivo como correlacional: por un lado, se describen las condiciones y estrategias actuales que los docentes emplean en la enseñanza de las matemáticas, a través de una entrevista estructurada; por otro, se examina la relación entre la variable independiente, representada por la guía didáctica basada en el uso de la robótica, y la variable dependiente,

que es el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas utilizando métodos estadísticos para probar las relaciones entre las variables.

Declaración y justificación según el tipo de investigación

No experimental

Según Tarillo et al. (2024), el diseño no experimental se caracteriza por no manipular variables independientes, enfocándose en observar y describir fenómenos en su contexto natural. Es común en estudios descriptivos, exploratorios o relacionales y resulta útil cuando no es posible o ético controlar variables, proporcionando una comprensión auténtica del fenómeno.

En concordancia con lo anterior, el presente estudio adopta un diseño de investigación no experimental, ya que no se realiza una manipulación deliberada de las variables. Estas son observadas y analizadas tal como se presentan en su contexto natural, lo que permite estudiar la relación entre ellas sin intervenir en su desarrollo. Este enfoque resulta idóneo para alcanzar el propósito planteado por los investigadores.

En cuanto a su temporalidad, la investigación es de tipo transversal, dado que la recolección de datos se lleva a cabo en un período específico y relativamente breve. Los instrumentos de medición aplicados facilitan la recopilación de información necesaria para el análisis y la posterior elaboración de la propuesta. De acuerdo con las fuentes de información utilizadas, el estudio se clasifica en bibliográfico, documental y de campo. Es bibliográfico porque incluye una revisión exhaustiva de estudios previos relacionados con el tema propuesto. Es documental debido a la consulta de documentos que registran el uso de las habilidades lógico-matemáticas y los datos de rendimiento académico. Finalmente, es de campo porque se aplican instrumentos de medición a un grupo de muestra seleccionado, permitiendo la obtención de información directa y relevante para el estudio.

Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación

Métodos Teóricos

Según Hernández y Duana (2022), los métodos teóricos son fundamentales en la investigación científica, ya que posibilitan la comprensión y el análisis de fenómenos que no son directamente observables. Estos métodos se orientan a la construcción de teorías y la interpretación de datos, contribuyendo así al desarrollo del conocimiento. En este sentido, los métodos teóricos constituyen un proceso esencial para la construcción y fundamento del sustento teórico de una investigación. A través de ellos, es posible analizar, interpretar y sistematizar el conocimiento existente sobre la temática abordada. Para fortalecer el marco teórico del presente estudio, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica relacionada con la enseñanza de la robótica, el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas y el aprendizaje significativo.

Revisión de literatura científica

La revisión de la literatura científica, de acuerdo con Codina, (2023), es un proceso fundamental en la investigación académica que consiste en recopilar, analizar, evaluar y sintetizar información de fuentes confiables y relevantes relacionadas con un tema específico. Su propósito es ofrecer una visión integral y actualizada del conocimiento existente y detectar futuras indagaciones. La revisión sistemática de la literatura se llevó a cabo mediante una búsqueda exhaustiva de variables en fuentes confiables, como Google Académico, Scopus, IEEE Xplore, Redalyc, Scielo, Latindex y diversos repositorios institucionales

Análisis y síntesis

El análisis se descompone un todo para comprender sus elementos y sus relaciones, mientras que la síntesis integra esas partes para formar un conjunto coherente. Ambos procesos son fundamentales en la investigación, ya que permiten desglosar y organizar información compleja, generando nuevos conocimientos y perspectivas (Quesada y León, 2020). Obtenida la revisión literaria, se procedió al análisis detallado de cada documento, aplicando los criterios de inclusión y exclusión establecidos (*ver Tabla 3*), permitiendo este proceso asegurar que se cumplieran los objetivos de la investigación. El análisis exhaustivo de los materiales seleccionados, guiado por los criterios definidos, enriqueció la elección de artículos y tesis que fundamentaron la elaboración de la presente investigación.

Tabla 3.

Criterios de análisis

Criterios de análisis	
Inclusión	Exclusión
Variables relacionadas con el ámbito educativo	Variables fuera del contexto educativo
Campo de la Educación Básica Superior	Campo de la Educación Inicial, Elemental, Media, y Bachillerato
Estudiantes y docentes	Directivos y padres de familia
Idiomas: Inglés y español	Diferentes al Inglés y Español
Artículos con más de una cita	Artículos sin cita

Nota: Elaboración propia.

La síntesis realizada ha permitido organizar de manera eficaz los aportes de diversas investigaciones, enriqueciendo esta indagación. La integración de la robótica puede convertirse en una herramienta clave para fortalecer las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes, debido a que en el aula favorece un aprendizaje interactivo y dinámico, que no solo motiva a los estudiantes, sino que también permite aplicar conceptos matemáticos de manera práctica.

El uso de la robótica fomenta el aprendizaje colaborativo y estimula el pensamiento crítico, al presentar a los estudiantes desafíos que requieren soluciones innovadoras y creativas, contribuyendo al desarrollo de competencias clave para el siglo XXI, integrando de manera armónica tecnología y educación.

Inductivo – deductivo

El método inductivo es un proceso de razonamiento que se basa en observaciones específicas para derivar conclusiones generales, mientras que, el método deductivo es un enfoque lógico que inicia con premisas generales y, a partir de ellas, llega a conclusiones específicas (Salazar-Arbeláez et al., 2020). El método aplicado en el análisis documental de la revisión literaria se utilizó inicialmente con el propósito de profundizar en el conocimiento sobre las limitaciones de los estudiantes en robótica. Este enfoque permitió una descripción exhaustiva, desde lo general hasta lo específico, destacando el interés global, nacional y local en el tema. Además, se identificaron los principales aportes teóricos, consolidando una contribución significativa que va desde lo particular hasta lo más general. Este análisis se enmarca dentro del estudio de la robótica como herramienta para potenciar las habilidades lógico-matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el octavo año de la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina".

Métodos empíricos

De acuerdo con Rodríguez y Pérez (2017), el método empírico es un enfoque de investigación que busca obtener conocimiento a través de la observación directa de la realidad. Por consecuencia, los métodos empíricos aplicados son aquellos que permitieron a las investigadoras recopilar información de manera directa, utilizando recursos que se consideran parte integral de la aplicación empírica. En este contexto, es importante que las investigadoras definan el objeto de estudio y los criterios de observación para garantizar la relevancia y precisión de los datos recolectados.

Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.

Observación: Se realizó una observación directa a los estudiantes de octavo año con el objetivo de identificar el impacto de la implementación de la robótica educativa en el aula, promoviendo así el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el proceso

Encuesta: Se aplicó un formulario de preguntas estructuradas a los estudiantes de octavo año con el propósito de conocer su percepción y disposición hacia el uso de la robótica en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

Entrevista: La entrevista consistió en un cuestionario compuesto por 5 preguntas, diseñado para analizar la práctica pedagógica del docente en la enseñanza de las matemáticas. Asimismo, se buscó verificar la incorporación de la robótica y las TIC como herramientas didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de fomentar el desarrollo de habilidades.

Método matemático – estadístico: En la presentación de los resultados se abordan el procesamiento de los datos, el análisis de los resultados y su interpretación.

Delimitación de la población y la muestra

Población: La población objeto de estudio está conformada por un total de 194 estudiantes del nivel básica superior. No obstante, para los fines específicos de esta investigación, se tomó únicamente a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica y al área de Matemáticas y Robótica.

Muestreo no probabilístico: Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional por conveniencia, aplicando un criterio de inclusión a los estudiantes del octavo año de Educación General Básica con calificaciones inferiores a 7,3 puntos, ya que este nivel representa su ingreso al subnivel de básico superior, además, de abarcar los paralelos correspondientes al grado mencionado. Se excluyeron a los estudiantes con puntajes superiores a 7,3 puntos y aquellos con necesidades educativas específicas. Por ende, conforme a estos criterios, se seleccionó una muestra de 68 estudiantes de los paralelos “A” y “B” del octavo año de Educación General Básica, junto con 4 docentes de las áreas de Matemáticas y Robótica.

Muestra: La muestra final estuvo conformada por 72 personas, distribuidas de la siguiente manera:

- 68 estudiantes de octavo año, con una distribución de 34 estudiantes en el paralelo “A” y 34 estudiantes en el paralelo “B”.
- 4 docentes del área de Matemáticas y Robótica.

La descripción de las etapas seguidas


Etapas del estudio teórico

Para realizar el diagnóstico, se procedió con la elaboración del estado del arte utilizando diversas bases de datos científicas y académicas. El objetivo principal fue identificar tendencias, vacíos y aportes relevantes al tema de investigación, asegurando una fundamentación sólida y actualizada. Las bases de datos consultadas incluyen Scopus, IEEE Xplore, Scielo, Redalyc, Google Scholar y COBUEC en los tres idiomas principales: inglés, español y portugués. A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en cada base de datos, considerando las temáticas específicas de robótica para desarrollar habilidades lógico matemáticas.

Tabla 4

Resultados generales por fuentes consultadas

Base de datos	Fuentes consultadas			Total
	Inglés	Español	Portugués	
Scopus	0	0	0	0

 UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR		TRABAJO DE TITULACIÓN		
IEEE Xplore	13	0	0	13
Scielo	0	0	0	0
Redalyc	387458	577073	201550	1166081
Google Scholar	207000	19.100	22.200	248300
COBUEC	5	9	9	23
Total	594476	596182	223759	1414417

Nota: Elaboración de las autoras

Los resultados generales obtenidos en las fuentes consultadas que Redalyc es la base de datos más relevante, con 1,166,081 documentos, principalmente en español y portugués, reflejando un fuerte interés en contextos latinoamericanos. Le sigue Google Scholar, con 248,300 resultados, predominando en inglés, lo que lo convierte en una fuente clave para investigaciones globales. Por otro lado, Scopus y Scielo no presentan resultados relevantes, lo que sugiere un vacío en publicaciones internacionales sobre robótica y habilidades lógico-matemáticas. IEEE Xplore, con solo 13 documentos en inglés, aporta material especializado en tecnología avanzada, mientras que COBUEC, con 23 resultados, tiene una baja representación. En términos de idioma, el español lidera con 596,182 documentos, seguido del inglés con 594,476 y del portugués con 223,759, destacando la importancia del idioma en la producción científica. Estos hallazgos sugieren priorizar búsquedas en Redalyc y Google Scholar, fomentar publicaciones en bases de datos indexadas como Scopus y Scielo, y explorar más documentos en inglés para fortalecer la fundamentación internacional.

Tabla 5

Documentos considerados

Tipo	Inglés	Español	Portugués	Total
Artículos científicos	57	36	24	79
Tesis doctorales	8	5	4	8
Libros	1	3	5	8
Total	76	17	2	95

Nota: Elaboración de las autoras.

Los documentos considerados fundamentales relacionados a la investigación constan de artículos **científicos** como la fuente más abundante, con 79 documentos, predominando en inglés (57), seguido por español (36) y portugués (24), lo que evidencia una mayor producción académica en inglés en este tipo de publicaciones. Las **tesis doctorales**, con un total de 8 documentos, presentan una distribución más equilibrada entre los tres idiomas, aunque el inglés sigue siendo el idioma predominante. En cuanto a los **libros**, su cantidad es menor (8 en total), pero destaca el portugués con 5 documentos, lo que resalta su relevancia en este formato. Por lo tanto, la bibliografía con mayor predominancia se encuentra en inglés,

destacando las bases de datos **Redalyc** y **Google Scholar** como las fuentes más relevantes, debido a la alta cantidad de documentos disponibles en este idioma. Esto evidencia la necesidad de priorizar la consulta de estas bases de datos para obtener una fundamentación sólida y global en la investigación.

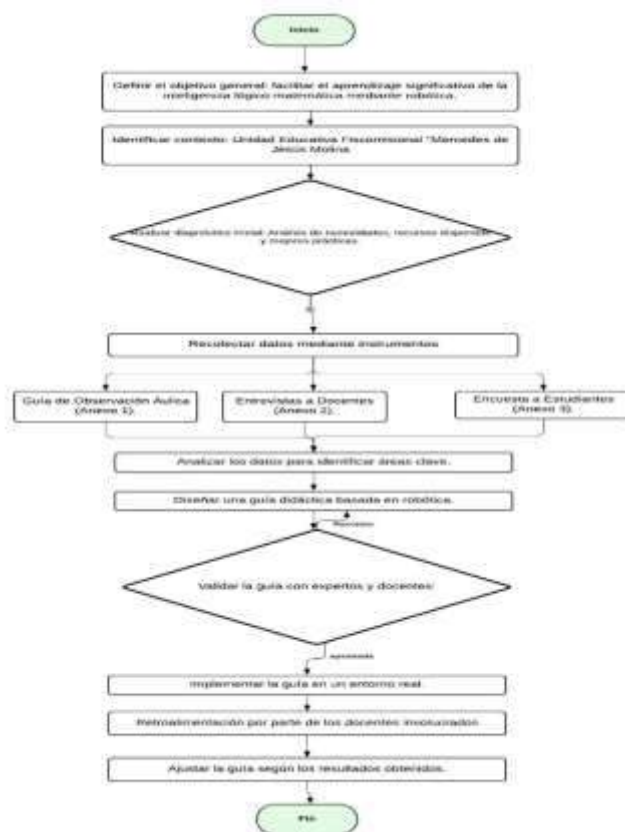
Etapa de diagnóstico Inicial

Entrevista encuesta y observación

En el proceso de diagnóstico inicial para desarrollar una guía innovadora que facilite el aprendizaje significativo de la inteligencia lógico-matemática mediante la enseñanza de robótica, en la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina”, se realizó un análisis exhaustivo con el propósito de identificar tanto las necesidades educativas como los recursos disponibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este diagnóstico permitió obtener una visión sobre las necesidades pedagógicas, los recursos existentes y las mejores prácticas relacionadas con el uso de la robótica aplicada a la enseñanza de las matemáticas. Para la recolección de información se emplearon los siguientes instrumentos: la Guía de Observación Áulica (Anexo 1), entrevistas dirigidas a docentes de matemáticas y robótica (Anexo 2), y una encuesta dirigida a estudiantes (Anexo 3). Por ende, los resultados recopilados constituyen la base fundamental para la elaboración de una guía didáctica innovadora orientada a potenciar el aprendizaje significativo de la inteligencia lógico-matemática a través de la robótica educativa.

Figura 9

Etapa de diagnóstico inicial



Nota: Elaboración propia.

Etapas de la modelación de la propuesta

En el contexto educativo actual, la integración de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha consolidado como una estrategia fundamental para mejorar la calidad educativa. En este marco, el diseñar una guía didáctica que integre la robótica para el desarrollo de habilidades lógico-matemática en la enseñanza-aprendizaje de octavo año.

Se analizan las etapas clave del proceso, que incluyen desde la identificación de las necesidades educativas hasta el diseño y evaluación de una guía innovadora. Se destaca la importancia de un enfoque sistemático y basado en evidencia para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde este punto de vista, la propuesta se enfoca en el diseño de una guía didáctica que integre componentes y estructuras específicas con el fin de maximizar el desarrollo de habilidades en robótica y en el ámbito lógico-matemático en los estudiantes de octavo año, por lo cual, se tiene en cuenta lo siguiente:

Diagnóstico y análisis del contexto

El análisis para integrar la robótica en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en octavo año requiere evaluar los recursos tecnológicos institucionales, como kits de robótica, software y conectividad a internet, identificar el nivel de desarrollo de dichas habilidades en los estudiantes y su experiencia con herramientas tecnológicas, revisar los estándares educativos, objetivos de aprendizaje pertinentes considerando el contexto sociocultural y las características específicas del entorno educativo de la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes De Jesús Molina”.

Definición de objetivos y competencias

La guía tiene como propósito fomentar el razonamiento lógico-matemático mediante actividades prácticas con robótica, promoviendo competencias específicas como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la creatividad, y estableciendo indicadores claros para evaluar el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes.

Diseño de las actividades didácticas.

La propuesta incluye seleccionar contenidos de matemática como geometría, números enteros y razonamiento lógico integrados con robótica, planificar actividades desenchufas y prácticas de construcción y programación, diseñar ejercicios progresivos en complejidad y aplicar metodologías activas como aprendizaje basado en proyectos, colaboración y gamificación.

Metodología: Según el autor Reyes (2023), manifiesta que el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), es un enfoque sistemático ampliamente utilizado en el diseño instruccional, compuesto por cinco fases fundamentales: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Este modelo facilita la creación de experiencias de aprendizaje efectivas y alineadas con los objetivos educativos, permitiendo a los diseñadores ajustar el contenido y las metodologías en cada etapa del proceso. En este

contexto, la incorporación de la robótica educativa en el diseño de guías didácticas puede resultar particularmente eficaz para potenciar las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes. A continuación, se describe cómo aplicar cada fase del modelo ADDIE:

Fase 1: Análisis

En esta fase inicial, es fundamental identificar las necesidades de aprendizaje y los objetivos específicos relacionados con la robótica y las habilidades lógico-matemáticas. Las actividades esenciales incluyen:

- Evaluar el contexto educativo.
- Guía de observación áulica al docente de matemática de Octavo año.
- Entrevista a docentes del área de matemática y robótica.
- Encuesta a los estudiantes de Octavo año Educación General Básica.
- Determinar los recursos tecnológicos disponibles y la competencia digital de los docentes.

Fase 2: Diseño

Durante esta fase, se elaboran planes detallados para la guía didáctica, comprendiendo las siguientes tareas:

- Selección de destrezas e indicadores de aprendizaje de acuerdo al Currículo Nacional.
- Selección de estrategias pedagógicas que integren la robótica.
- Planificación de actividades para el desarrollo de habilidades lógico- matemático
- Creación de materiales formativos específicos.
- Definición de métodos de evaluación orientados a medir el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas mediante actividades desenchufadas y prácticas.

Fase 3: Desarrollo

En esta etapa, se producen los contenidos y recursos necesarios para la guía didáctica, donde incluye:

- Diseño de actividades desenchufadas y prácticas utilizando herramientas tecnológicas como Tinkercad, mBlock u otras que el docente considere.

Fase 4: Implementación

La implementación consiste en llevar la guía didáctica al aula, las acciones fundamentales son:

- Capacitar a los docentes en el uso de la guía y los recursos tecnológicos.
- Facilitar la realización de las actividades, promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo.

Fase 5: Evaluación

La fase de evaluación es crucial para determinar la efectividad de la guía, se recomienda:

- Retroalimentación por parte de los docentes de matemática y robótica, sobre las actividades planteadas en la guía didáctica.

Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta

La validación de la propuesta se realizó mediante la evaluación de un panel de expertos, quienes analizaron su aplicabilidad basándose en los siguientes criterios: claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia y metodología. Los expertos seleccionados poseen un grado académico de doctorado y son especialistas en la enseñanza de matemática y robótica.

Encuesta

El instrumento fue validado mediante la prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach, un método de cálculo basado en elementos estandarizados que permite evaluar la fiabilidad de los resultados obtenidos y analizar la correlación entre los ítems propuestos. Cabe resaltar que este coeficiente establece un valor mínimo aceptable de 0,70; cualquier valor inferior indica una baja fiabilidad del instrumento (Chong, 2022).

A continuación, se presenta la tabla estadística de fiabilidad, en la que se detallan los resultados obtenidos. Luego de realizar el pilotaje con una muestra más pequeña que la de la investigación principal, se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,718, donde se confirma que el instrumento posee una fiabilidad adecuada para ser aplicado en la muestra específica de la investigación, por tanto, es fiable para la aplicación a la muestra de la investigación. (Ver tabla 6).

Tabla 6
Alfa de Cronbach
Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,718	16

Nota: Tomado de SPSS versión 25

Presentación de los resultados del estudio diagnóstico
Instrumento 1: Guía de observación áulica
Tabla 7
Guía de observación áulica

ESCALA DE VALORACIÓN 1: Valor menor; 5: Valor mayor										
Criterios	OCTAVO AÑO EGB									
	PARALELO "A"					PARALELO "B"				
	Valoración					Valoración				
Actividad en clase (Planificación de clase)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
¿El docente utiliza una guía didáctica?	X					X				

<p>Docente 4</p>	<p>permiten a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos, mejoran el razonamiento lógico y comprensión de conceptos matemáticos complejos?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sí, pero sería adecuado que se imparta la asignatura de lógico-matemática de manera independiente para una mejor comprensión. 3. Sí, pero en poca medida, porque las aplicaciones o software ya tienen su programación y no necesita nuevos algoritmos por parte del docente. 4. Considero que las actividades que se proponen actualmente no integran de manera suficiente el uso de la robótica para permitir a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en contextos práctico.
<p>Pregunta 5: Evaluación de resultados</p>		
<p>Docente 1 Docente 2 Docente 3 Docente 4</p>	<p>¿Utiliza usted instrumentos de evaluación para medir el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, evidenciando resultados en el aprendizaje de los estudiantes y proporcionando retroalimentación efectiva?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No uso ningún instrumento 2. Sí, pero sola para los conceptos fundamentales. 3. No, actualmente no utilizo instrumentos de evaluación de manera sistemática para medir el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes. Aunque realizo algunas observaciones durante las actividades, no tengo herramientas específicas que me permitan evidenciar de manera clara los resultados en el aprendizaje de estas habilidades. 4. Si utilizo, pero de manera física, más no digital, pero me gustaría utilizar la tecnología para medir los avances y alcance de los conocimientos de cada estudiante.

Fuente: Docentes del área de matemática y robótica.

Análisis e interpretación

Pregunta 1: Actividad en clase

¿Utiliza usted una guía didáctica en su proceso de enseñanza, considerando que los objetivos de aprendizaje están claramente definidos y alineados con las habilidades lógico-matemáticas de sus estudiantes, incluyendo actividades que integran la robótica como herramienta pedagógica?

Según la entrevista a los docentes, la mayoría de las respuestas indican que la robótica no se está utilizando de manera activa en las clases de matemáticas. Algunos docentes mencionan que solo siguen el currículo y no incorporan elementos interdisciplinarios, especialmente con la robótica, lo que significa que, aunque hay una conciencia de la importancia de la robótica, existe una falta de implementación concreta debido a la falta de formación o recursos. En particular, la afirmación de no utilizar la robótica se destaca, pero de igual manera se menciona el deseo de implementarla en el futuro, lo que refleja una disposición hacia la innovación

pedagógica. En este contexto, la robótica a pesar de su potencial para enriquecer el aprendizaje, no se está aprovechando lo suficiente debido a una falta de formación sobre su conexión con las matemáticas y la falta de recursos adecuados. Esto indica la necesidad de ofrecer formación continua sobre cómo integrar la robótica en el proceso educativo.

Pregunta 2: Proceso educativo

¿Explica usted de manera clara el propósito de las actividades relacionadas con la robótica, utilizando materiales adecuados, fomentando la participación activa de los estudiantes, así como la resolución de problemas y el pensamiento crítico?

Según la entrevista a los docentes, las respuestas muestran que el docente sigue los temas establecidos en el currículo de matemáticas, sin integrar la robótica en sus clases, lo cual podría reflejar una falta de formación o recursos específicos para implementarla. A pesar de esto, los docentes muestran disposición para incorporar la robótica, pero señala la necesidad de contar con una estructura o guía clara para hacerlo de manera efectiva. Lo que indica una oportunidad para proporcionar herramientas y capacitación que faciliten la integración de la robótica educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ayudando a mejorar la experiencia didáctica y potenciando los objetivos matemáticos mediante enfoques innovadores.

Pregunta 3: Ambiente de aprendizaje

¿Considera usted que su aula está organizada para facilitar el uso de la robótica, fomentar un ambiente colaborativo entre los estudiantes y ofrecerles el apoyo oportuno durante las actividades relacionadas con la robótica?

De acuerdo a la entrevista a los docentes, las respuestas revelan que el docente enfrenta varias limitaciones para implementar la robótica en el aula. En primer lugar, la falta de espacio y la alta cantidad de estudiantes en el salón dificultan el desarrollo adecuado, lo que limita las posibilidades de trabajo práctico con robótica. Además, se destaca la necesidad de contar con un espacio adecuado y equipado con las herramientas tecnológicas necesarias, ya que el aula no está organizada de manera óptima para facilitar el uso de estas herramientas. Esto sugiere que, para integrar efectivamente la robótica, sería importante mejorar la infraestructura y los recursos disponibles, lo que permitiría una implementación más efectiva y un mejor aprovechamiento del potencial pedagógico de la robótica.

Pregunta 4: Desarrollo de Habilidades (Lógico-Matemáticas)

¿Considera usted que las actividades que propone, integran el uso de la robótica, permiten a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos, mejoran el razonamiento lógico y comprensión de conceptos matemáticos complejos?

Teniendo en cuenta la entrevista a los docentes, las respuestas indican que el docente considera que, aunque se podría integrar la robótica, en la práctica se dedica más al trabajo con contenidos tradicionales. Reconocen que sería ayuda impartir la asignatura de lógico-

matemática de manera independiente para favorecer una mejor comprensión de los temas, lo que podría implicar una mayor profundización en conceptos clave. En cuanto al uso de la robótica, el docente menciona que se utiliza, pero de manera limitada, ya que las aplicaciones o software disponibles ya tienen su programación predeterminada y no requieren de nuevos algoritmos por parte del docente. Además, señala que las actividades actuales no aprovechan de manera suficiente el potencial de la robótica, lo que indica la necesidad de diseñar actividades que favorezcan una la integración de la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 5: Evaluación de resultados

¿Utiliza usted instrumentos de evaluación para medir el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, evidenciando resultados en el aprendizaje de los estudiantes y proporcionando retroalimentación efectiva?

Conforme la entrevista realizada a los docentes, se revela que el docente no utiliza instrumentos de evaluación específicos, lo que indica una carencia de herramientas sistemáticas para medir el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes. Aunque realiza algunas observaciones durante las actividades, estas no están estructuradas de manera formal, lo que dificulta evidenciar claramente los avances en el aprendizaje. Además, se señalan que, en algunos casos, se utilizan instrumentos físicos, pero no digitales, lo que refleja una limitación en el uso de la tecnología para evaluar el progreso de los estudiantes. Los docentes expresan interés en utilizar herramientas digitales, lo que significa una disposición hacia la modernización de los métodos de evaluación y la incorporación de tecnología para medir el alcance de los conocimientos de manera más precisa y eficiente.

Instrumento 3: Encuesta a los estudiantes de Octavo año de Educación General Básica

Los instrumentos utilizados en esta investigación fueron diseñados específicamente para evaluar el impacto de una guía de robótica educativa orientada al desarrollo del razonamiento lógico-matemático. Para el diagnóstico inicial de los estudiantes, se empleó una encuesta basada en una escala de Likert con valores del 1 al 5: Nunca (1), Casi Nunca (2), A veces (3), Casi Siempre (4) y Siempre (5). Este instrumento facilitó la recopilación de información inicial y permitió evidenciar avances tanto cuantitativos como cualitativos en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático de los participantes.

Tabla 9

Datos informativos

Variables		Frecuencia	Porcentajes	Total
Género	Femenino	48	71%	100%
	Masculino	20	29%	

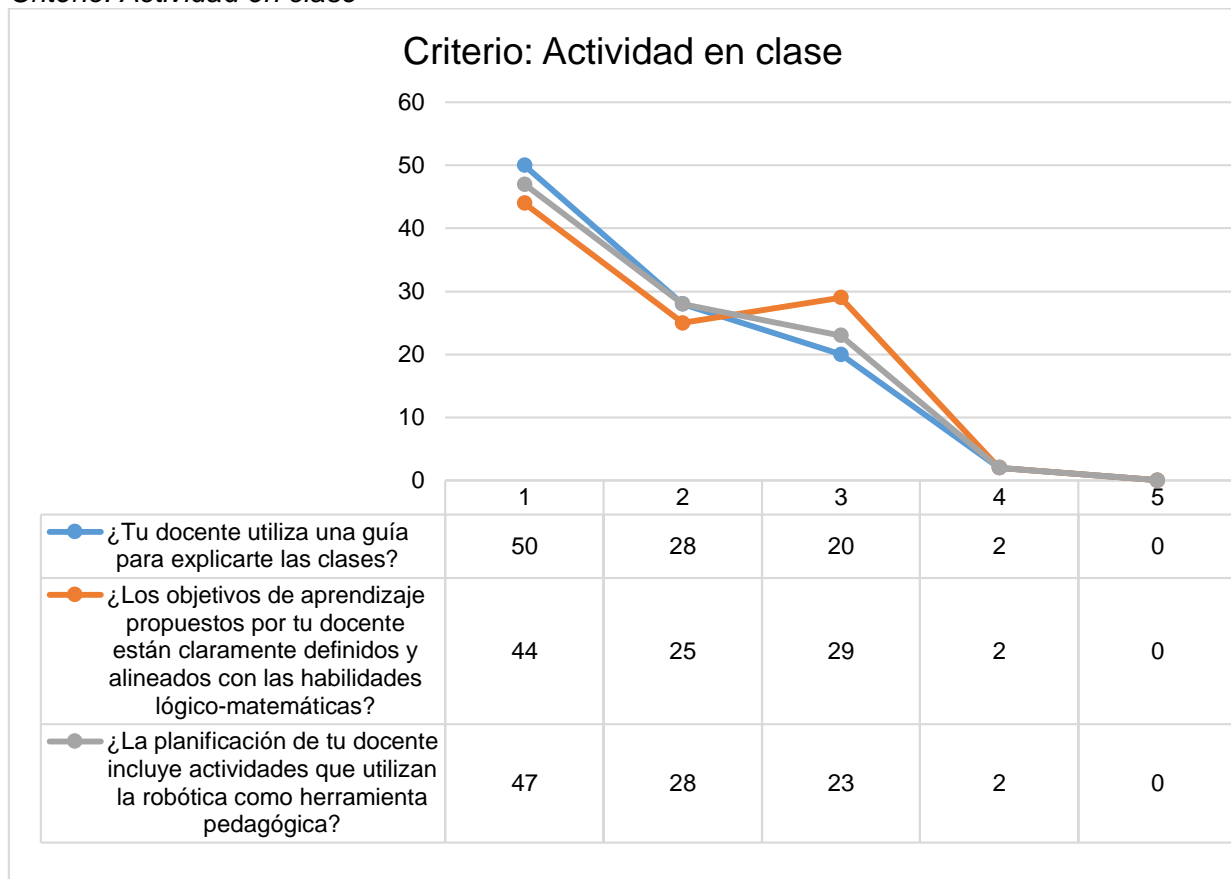
Curso	Octavo A	34	50 %	100%
	Octavo B	34	50%	

Fuente: Octavo de año de Educación General Básica “A” y “B”

La muestra de estudio, compuesta por 68 estudiantes de octavo año, estuvo conformada por un 71 % de género femenino y un 29 % de género masculino, con una distribución equitativa entre los paralelos A y B.

Figura 10

Criterio: *Actividad en clase*



Fuente: Octavo de año de Educación General Básica “A” y “B”

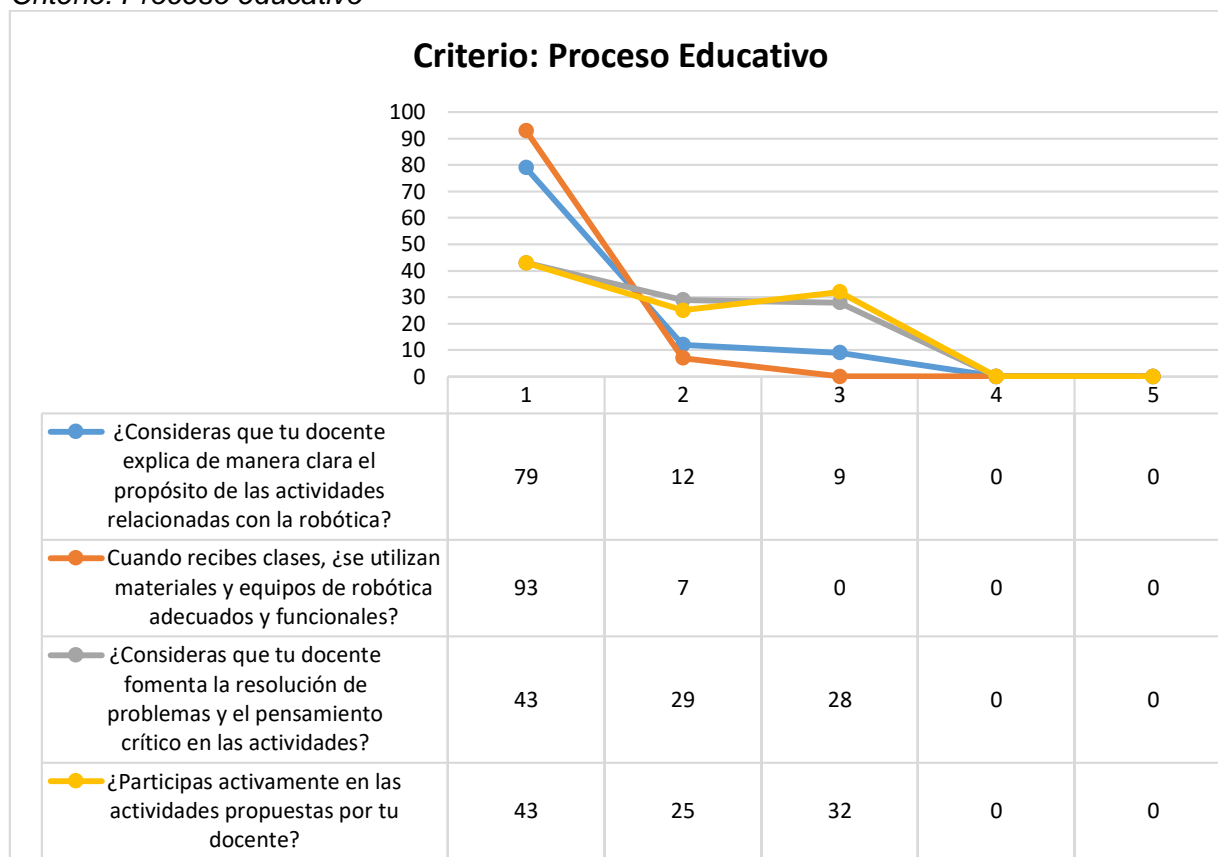
Análisis e interpretación

Según los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina”, en el criterio *Actividad de clase*, la primera pregunta: *¿Tu docente utiliza una guía para explicarte las clases?* obtuvo un 50 % de respuestas con la valoración 1 (bajo nivel), un 28 % con la valoración 2, y un 22 % con la valoración 3, evidenciando una percepción mayoritaria de insuficiencia en la utilización de guías pedagógicas. En la segunda pregunta: *¿Los objetivos de aprendizaje propuestos por tu docente están claramente definidos y alineados con las habilidades lógico-matemáticas?*, el 44 % de los estudiantes calificó con la valoración 1, el 25 % con la valoración 2, y el 31 % con la valoración 3. Estos datos reflejan una necesidad de mayor claridad y alineación de los

objetivos de aprendizaje con el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas. Por último, la pregunta: *¿La planificación de tu docente incluye actividades que utilizan la robótica como herramienta pedagógica?* obtuvo un 47 % de valoraciones en nivel 1, un 28 % en nivel 2, y un 25 % en nivel 3. Por ende, estos resultados muestran una baja integración de la robótica en la planificación pedagógica, lo que sugiere oportunidades para mejorar el uso de esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 11

Criterio: Proceso educativo



Fuente: Octavo de año de Educación General Básica “A” y “B”

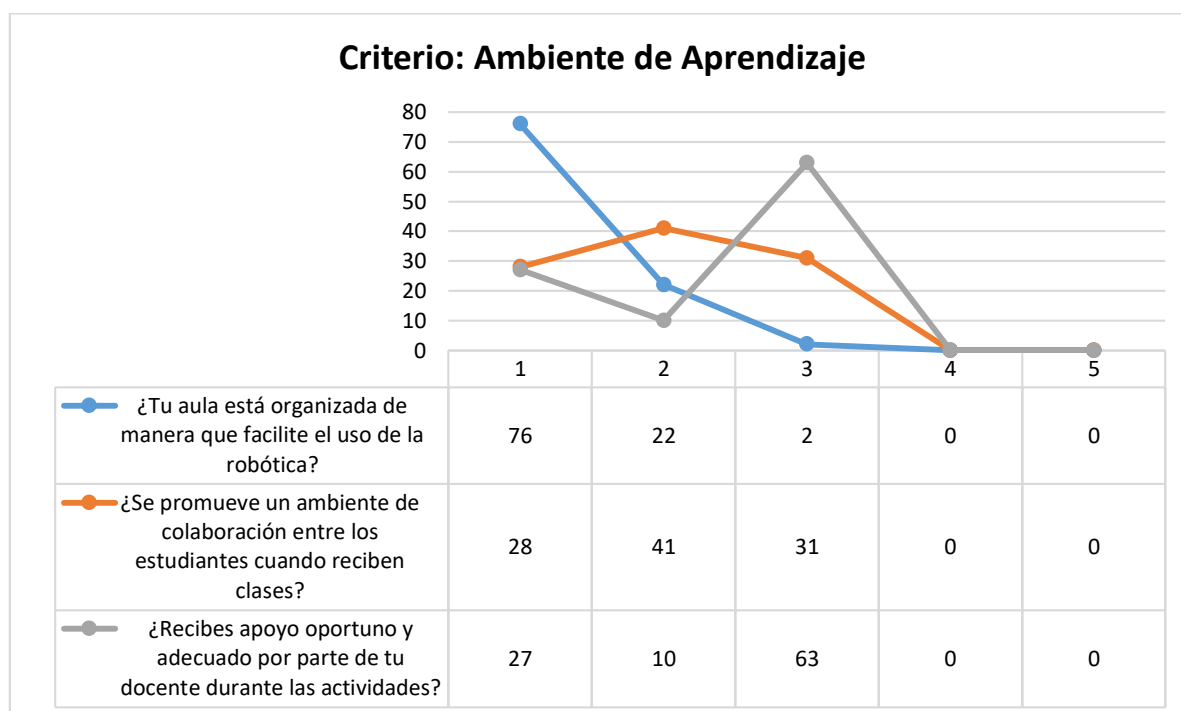
Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, en el criterio *Proceso Educativo*, la primera pregunta: *¿Consideras que tu docente explica de manera clara el propósito de las actividades relacionadas con la robótica?*, el 79 % de los encuestados otorgó una valoración de 1 (bajo nivel), seguido por un 12 % con la valoración 2 y un 9 % con la valoración 3. Esto evidencia una percepción generalizada de falta de claridad en la explicación de los propósitos de las actividades vinculadas a la robótica. En la segunda pregunta: *¿Se utilizan materiales y equipos de robótica adecuados y funcionales?*, el 93 % calificó con una valoración de 1 y solo un 7 % con la valoración 2, lo que refleja una notable insatisfacción con la disponibilidad o funcionalidad de los recursos de robótica. Respecto a la tercera pregunta: *¿Consideras que tu docente fomenta la resolución de problemas y el pensamiento crítico en*

las actividades?, el 43 % de los estudiantes asignó una valoración de 1, el 29 % una valoración de 2, y el 28 % una valoración de 3, lo que muestra una percepción moderada pero equilibrada sobre el fomento de estas habilidades. Finalmente, en la pregunta: *¿Participas activamente en las actividades propuestas por tu docente?*, el 43 % de los encuestados respondió con una valoración de 1, el 25 % con la valoración 2, y el 32 % con la valoración 3. Por ende, estos resultados reflejan una opinión dividida en cuanto a la participación activa de los estudiantes en las actividades propuestas, sugiriendo áreas para fortalecer el involucramiento estudiantil.

Figura 12

Criterio: Ambiente de Aprendizaje



Fuente: Octavo de año de Educación General Básica “A” y “B”

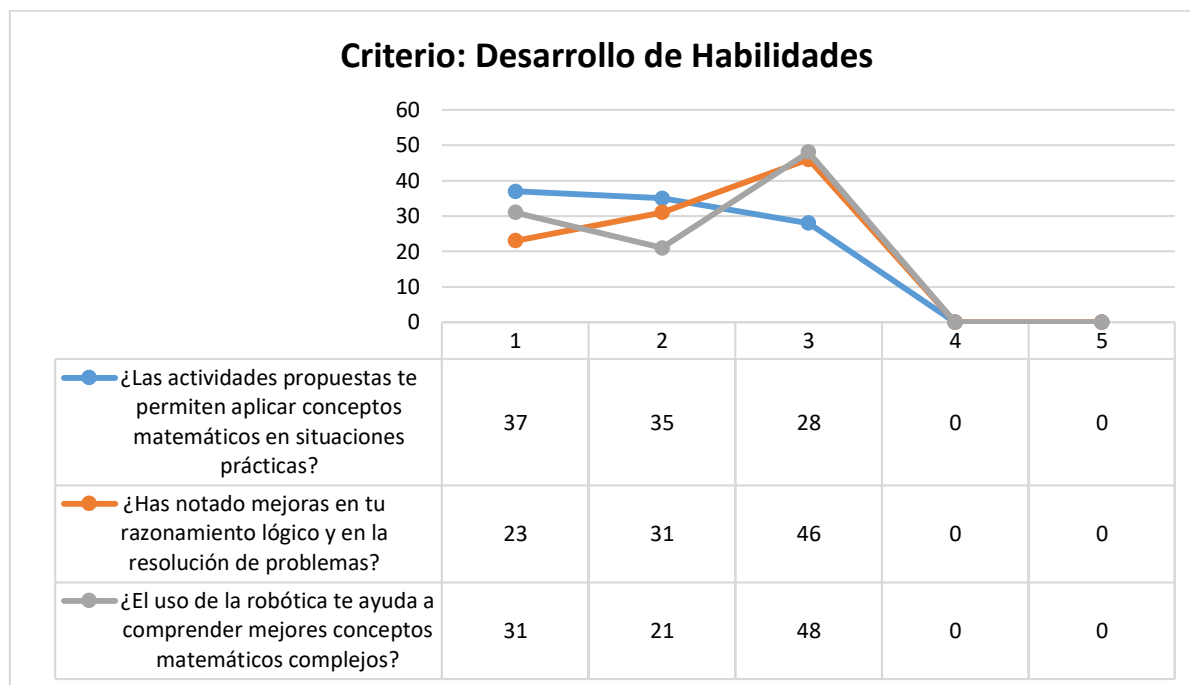
Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, dentro del criterio *Ambiente de Aprendizaje*, se evidencian percepciones críticas en diversos aspectos. En la primera pregunta: *¿Tu aula está organizada de manera que facilite el uso de la robótica?*, el 76 % de los estudiantes otorgó una valoración de 1 (bajo nivel), el 22 % una valoración de 2, y solo el 2 % calificó con una valoración de 3, lo que sugiere una necesidad urgente de mejorar la disposición del espacio físico para favorecer el uso de recursos tecnológicos. En la segunda pregunta: *¿Se promueve un ambiente de colaboración entre los estudiantes cuando reciben clases?*, el 28 % de los estudiantes calificó con una valoración de 1, el 41 % con una valoración de 2, y el 31 % con una valoración de 3. Estos resultados reflejan una percepción dividida respecto al fomento del trabajo colaborativo, indicando oportunidades para fortalecer las dinámicas de cooperación dentro del aula. Finalmente, en la tercera pregunta: *¿Recibes*

apoyo oportuno y adecuado por parte de tu docente durante las actividades?, el 27 % calificó con una valoración de 1, el 10 % con una valoración de 2, y el 63 % con una valoración de 3. Por ende, estos resultados sugieren una percepción mayormente positiva en cuanto a la asistencia brindada por el docente, lo que constituye una fortaleza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 13

Desarrollo de Habilidades (Lógico-Matemáticas)



Fuente: Octavo de año de Educación General Básica “A” y “B”

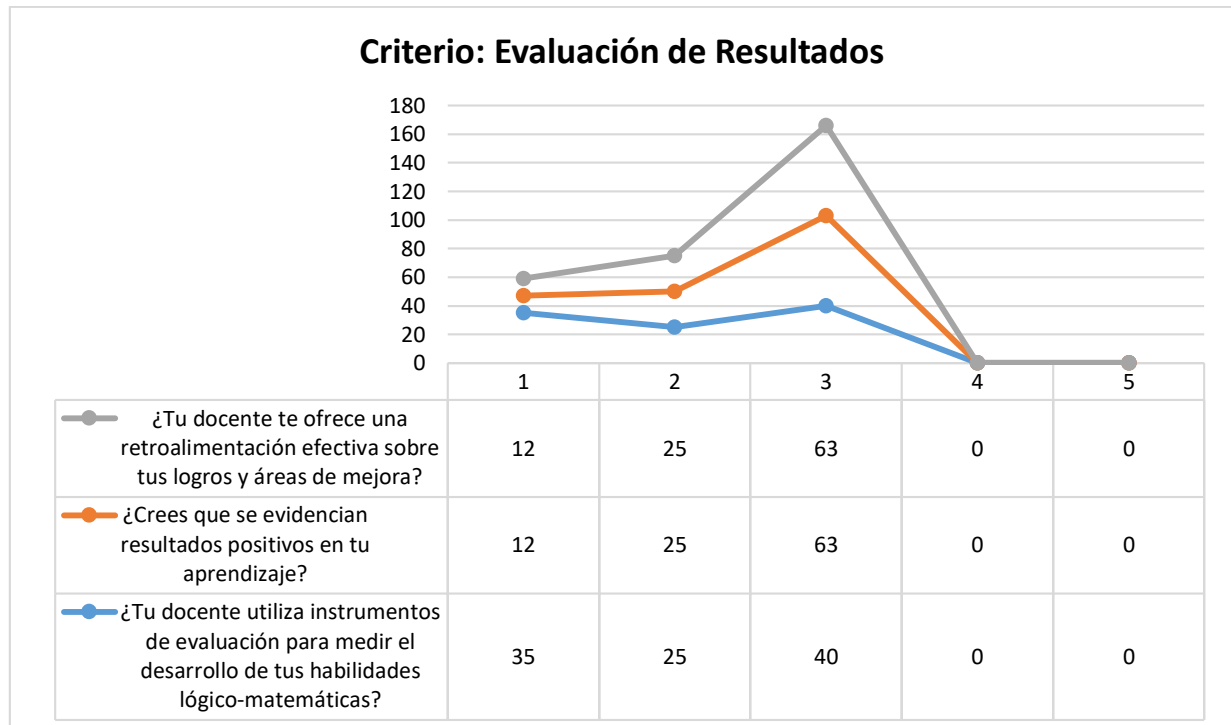
Análisis e interpretación

Según los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes de octavo año, dentro del criterio *Desarrollo de Habilidades Lógico-Matemáticas*, se obtuvieron las siguientes percepciones. En la primera pregunta: *¿Las actividades propuestas te permiten aplicar conceptos matemáticos en situaciones prácticas?*, el 37 % de los estudiantes calificó con una valoración de 1, el 35 % con una valoración de 2, y el 28 % con una valoración de 3, lo que sugiere una percepción moderada sobre la efectividad de las actividades para relacionar los conceptos matemáticos con aplicaciones prácticas. En la segunda pregunta: *¿Has notado mejoras en tu razonamiento lógico y en la resolución de problemas?*, el 23 % asignó una valoración de 1, el 31 % una valoración de 2, y el 46 % una valoración de 3. Estos resultados indican una percepción más positiva respecto al fortalecimiento del razonamiento lógico y las habilidades de resolución de problemas. Finalmente, en la tercera pregunta: *¿El uso de la robótica te ayuda a comprender mejor, conceptos matemáticos complejos?*, el 31 % de los estudiantes otorgó una valoración de 1, el 21 % una valoración de 2, y el 48 % una valoración

de 3. Por ende, este resultado destaca una percepción favorable sobre el impacto de la robótica en la comprensión de conceptos matemáticos avanzados, señalando una oportunidad para potenciar su integración como herramienta pedagógica.

Figura 14

Evaluación de Resultados



Fuente: Octavo de año de Educación General Básica “A” y “B”

Análisis e interpretación

Según los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, dentro del criterio *Evaluación de los Resultados*, se observan las siguientes percepciones. En la primera pregunta: *¿Tu docente utiliza instrumentos de evaluación para medir el desarrollo de tus habilidades lógico-matemáticas?*, el 12 % de los estudiantes calificó con la valoración 1, el 25 % con la valoración 2, y el 63 % con la valoración 3, lo que sugiere que una mayoría de los estudiantes percibe un uso adecuado de instrumentos de evaluación para el desarrollo de dichas habilidades. En la segunda pregunta: *¿Crees que se evidencian resultados positivos en tu aprendizaje?*, los resultados fueron idénticos, con el 12 % de los encuestados asignando una valoración de 1, el 25 % una valoración de 2, y el 63 % una valoración de 3, destacando una percepción favorable respecto al impacto del proceso de enseñanza en el aprendizaje. Finalmente, en la tercera pregunta: *¿Tu docente te ofrece una retroalimentación efectiva sobre tus logros y áreas de mejora?*, el 35 % de los estudiantes calificó con la valoración 1, el 25 % con la valoración 2, y el 40 % con la valoración 3. Aunque una proporción considerable de estudiantes percibe la retroalimentación como efectiva, los resultados sugieren la necesidad

de mejorar tanto su calidad como su frecuencia para fortalecer el proceso de aprendizaje y potenciar el desempeño académico.

Conclusiones Del Diagnóstico

Los resultados obtenidos a través de la guía de observación áulica, entrevistas a docentes del área de matemática y robótica, encuestas a estudiantes de Octavo año de Educación General Básica, permiten establecer una visión integral sobre la relación entre el uso de la robótica educativa y el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el grado anteriormente mencionado.

- **Observación áulica:** Los registros muestran que los estudiantes de los paralelos "A" y "B" presentan un desempeño bajo en matemáticas (niveles 1, 2 y 3) debido a la limitada integración de la robótica en el proceso de enseñanza. La ausencia de este recurso didáctico restringe el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación práctica de conceptos matemáticos. Se plantea que incorporar la robótica podría enriquecer el aprendizaje, al ofrecer experiencias más interactivas y contextualizadas.
- **Entrevistas a docentes:** Los docentes reconocen que la robótica educativa no se utiliza activamente en las clases de matemáticas, principalmente por la falta de formación específica y recursos adecuados. A pesar de una actitud positiva hacia su implementación futura, las prácticas actuales siguen siendo tradicionales. Además, la infraestructura insuficiente y el número elevado de estudiantes dificultan la creación de entornos colaborativos. Las entrevistas destacan la necesidad de mejorar la planificación pedagógica, optimizar los instrumentos de evaluación y desarrollar un enfoque interdisciplinario para potenciar las habilidades lógico-matemáticas.
- **Encuestas a estudiantes:** Los resultados de las encuestas reflejan percepciones variadas sobre el uso de la robótica en matemáticas. En *Actividad de Clase*, se observa una baja integración de guías pedagógicas y robótica en la planificación. En *Proceso Educativo*, los estudiantes perciben insuficiencias en la claridad de objetivos y en los recursos tecnológicos utilizados. Aunque valoran el apoyo docente, identifican deficiencias en la colaboración dentro del aula. En *Desarrollo de Habilidades Lógico-Matemáticas*, la robótica se considera útil para comprender conceptos complejos, pero su aplicación práctica es limitada. Finalmente, en *Evaluación de Resultados*, se reconocen avances en la diversidad de instrumentos evaluativos, aunque la retroalimentación requiere ser más frecuente y efectiva.

Frente a estas limitaciones, surge la necesidad de diseñar una guía didáctica que no solo permita optimizar la planificación pedagógica y fomentar un enfoque interdisciplinario, y potencie la integración de la robótica en la enseñanza de las matemáticas, contribuyendo significativamente al desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, al fomentar aprendizajes interactivos, contextualizados y alineados con las necesidades del salón de clases.

CAPÍTULO TRES**Presentación y evaluación de la propuesta****Modelación de la propuesta, destacando su estructura y originalidad.**

El presente apartado expone la propuesta derivada del propósito central de esta investigación, fundamentada en las necesidades identificadas tras el diagnóstico institucional realizado. La observación directa de las clases del octavo año de Educación General Básica, se evidenció un desinterés hacia la asignatura de Matemáticas. Sin embargo, se observó que los estudiantes mostraban un entusiasmo particular por actividades vinculadas a la robótica, lo que plantea una oportunidad significativa para fomentar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática a través del uso pedagógico de esta herramienta tecnológica. Esta afirmación se sustenta en criterios emitidos por especialistas en educación y robótica, quienes destacan el potencial transformador de su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Propuesta

Guía didáctica que integre componentes y estructuras específicas para maximizar el desarrollo de habilidades en robótica y lógico-matemáticas en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina".

Denominación de la propuesta

Diseño de una guía didáctica innovadora basada en robótica para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina".

Descripción de la propuesta

La propuesta de diseño de una guía didáctica innovadora basada en robótica para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina" se fundamenta en la integración de la robótica educativa como recurso pedagógico, apoyando en las tecnologías emergentes, busca promover un aprendizaje significativo, ya que, como señalan Boude (2013), el uso de recursos tecnológicos favorece la experimentación y la resolución de problemas dentro de contextos prácticos, de este modo, se responde a la necesidad de motivar a los estudiantes y fortalecer su aprendizaje en matemáticas mediante la aplicación de metodologías activas. Johnson et al (2016), destacan que el aprendizaje basado en proyectos es fundamental para el desarrollo de habilidades del siglo XXI, lo que subraya la pertinencia del enfoque práctico que se plantea en esta guía.

El propósito de esta guía es fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades lógico-matemáticas mediante el uso de la robótica educativa. Según Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz (2022), la programación y la robótica promueven la creatividad y el pensamiento computacional, elementos esenciales para el desarrollo de competencias lógico-matemáticas. Desde esta perspectiva, el enfoque adoptado se basa en la motivación intrínseca que genera

el aprendizaje práctico, creando un entorno interactivo que favorece el compromiso del estudiante. En este contexto, Aparicio y Ostos (2018) señalan que dicho ambiente de aprendizaje es coherente con la teoría del constructivismo de Papert, quien sostiene que el conocimiento se construye de manera más efectiva a través de la creación de artefactos tangibles, además, enfatizan “el arte de aprender o aprender a aprender”, subrayando la importancia del diálogo interno del estudiante o con otros en la interacción con objetos manipulables, lo que favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas.

En cuanto a la estructura de la guía, se ha diseñado como una herramienta didáctica práctica para los docentes, esta herramienta contiene actividades secuenciadas que alinean los contenidos del currículo nacional de matemáticas con experiencias aplicadas de programación y robótica. Según Rosero (2024a), la robótica se ha consolidado como un recurso pedagógico innovador con el potencial de transformar la enseñanza, especialmente en el desarrollo del pensamiento matemático. Esto se debe a que la integración entre la teoría matemática y la práctica tecnológica resulta clave para fomentar un aprendizaje contextualizado y significativo, lo cual, permite que los estudiantes desarrollen habilidades esenciales para afrontar los desafíos del mundo real, apoyados en una base sólida de lógica y resolución de problemas.

Finalmente, la propuesta no solo pretende beneficiar el aprendizaje individual, sino que también fomentar el trabajo colaborativo, un componente esencial para la construcción del conocimiento de los discentes. En este contexto, la robótica educativa actúa como un puente entre la teoría y la práctica, facilitando la interacción entre conceptos abstractos y soluciones tangibles que enriquecen la experiencia de aprendizaje en su totalidad. Por ende, se busca integrar la robótica como un recurso didáctico para potenciar la inteligencia lógico-matemática, favoreciendo un aprendizaje más dinámico, creativo y contextualizado que permita superar las barreras mencionadas y mejorar los resultados de aprendizaje en Matemáticas.

Objetivos de la propuesta

General

Fortalecer las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes de octavo año mediante una guía didáctica basada en robótica educativa y metodologías activas.

Específicos

- Incorporar actividades de robótica alineadas con el currículo nacional de Matemática para desarrollar pensamiento lógico y resolución de problemas.
- Aplicar estrategias de aprendizaje basadas en proyectos para motivar a los estudiantes a través de experiencias prácticas.
- Fomentar el trabajo colaborativo y el uso de tecnología para mejorar el aprendizaje contextualizado en matemáticas.

Fundamentación

El origen de esta propuesta surge por el objetivo de la investigación, por ello, para su desarrollo, se llevó a cabo un exhaustivo proceso de revisión teórica, complementado con una investigación de campo. Mediante el uso de métodos y técnicas adecuadas de recolección de datos, se logró establecer un diagnóstico que permitió identificar con precisión la problemática. A partir de los resultados obtenidos, se propone el diseño de una guía didáctica que incorpora el uso de la robótica como herramienta para promover el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, la propuesta contribuye al cumplimiento del objetivo general planteado por las investigadoras.

En este contexto, la propuesta se sustenta en un diseño sistémico que contempla la creación de una guía con el propósito de fortalecer las habilidades lógico-matemáticas, buscando desarrollar competencias como la resolución de problemas y la creatividad. Las bases teóricas que respaldan esta propuesta incluyen el constructivismo y conectivismo, teorías que emergen del análisis de las variables estudiadas. Estas corrientes teóricas fundamentan el diseño propuesto, orientado a que los estudiantes utilicen recursos digitales para fomentar el trabajo colaborativo y construir activamente su propio aprendizaje (Revelo-Sánchez et al., 2018).

Finalmente, es importante destacar que la propuesta se encuentra alineada con los marcos normativos del sistema educativo ecuatoriano, según el Ministerio de Educación (2024), la Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 26, establece que la educación es tanto un derecho como un deber del Estado, siendo fundamental para fomentar la igualdad, la inclusión social y el buen vivir. De igual manera, el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (2016) proporciona un marco legal impulsado por la comunidad mediante el trabajo colaborativo. En este contexto, el Ministerio de Educación desempeña un papel clave, no solo en la dimensión curricular y metodológica, sino también en la promoción de iniciativas y el fomento de la innovación. El Acuerdo Ministerial No. MINEDUC-ME-2016-00015-A, del 5 de febrero de 2016, define la misión de la Dirección Nacional de Tecnologías para la Educación, cuyo propósito es establecer políticas que faciliten la apropiación de tecnologías en el aprendizaje y la comunicación educativa, fortaleciendo una comunidad educativa cada vez más empoderada.

Fundamentación Teórica

La fundamentación teórica es un elemento esencial de toda propuesta didáctica, ya que proporciona el sustento de los objetivos, estrategias y actividades que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Romero et al. (2023), el marco teórico indica que no solo aporta coherencia y solidez a la propuesta, sino que también garantiza la alineación con los principios pedagógicos y contextos educativos pertinentes, favoreciendo el desarrollo significativo del aprendizaje. En este contexto, se realizó un análisis crítico de las principales

teorías del aprendizaje, enfoques curriculares y modelos didácticos más relevantes para el tema, el nivel educativo y el contexto específico de la propuesta. Según Cardonne et al. (2020), la fundamentación no solo garantiza la coherencia interna y la pertinencia pedagógica, sino que también fomenta la innovación en la comprensión lectora, promoviendo su evaluación continua y el perfeccionamiento constante.

Teorías del aprendizaje que fundamentan la propuesta

Constructivismo

De acuerdo con diversos autores, la teoría propuesta por Jean Piaget resalta la importancia de explorar las aplicaciones del desarrollo cognitivo como herramienta de enseñanza en las aulas, lo cual permite potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes. En este contexto, la robótica educativa se presenta como una estrategia innovadora que facilita la resolución de problemáticas de la vida cotidiana, fomenta habilidades sociales y establece conexiones con otras disciplinas científicas, despertando un interés genuino tanto en los temas escolares como en situaciones prácticas de la vida diaria. La incorporación de robots en el aula transforma las clases en espacios colaborativos donde los estudiantes comparten experiencias y resultados, fortaleciendo así el aprendizaje colectivo. Durante la adolescencia, una etapa caracterizada por el desarrollo de la capacidad para construir sistemas y teorías abstractas sobre el mundo, resulta esencial vincular los intereses estudiantiles con su proceso formativo. Esto no solo genera una disposición afectiva positiva hacia el aprendizaje, sino que también permite aprovechar las potencialidades de la robótica educativa como un recurso integrador, especialmente en áreas como la matemática, facilitando de manera efectiva la comprensión y resolución de problemas (Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz, 2022; Rosero, 2024a; Torres et al., 2019).

Por otra parte, según Orellana y Vilcapoma (2018) manifiesta que Vygotsky como parte del constructivismo, afirma que el aprendizaje se desarrolla a través de dos mecanismos fundamentales: la zona de desarrollo real, que abarca las habilidades y conocimientos que el estudiante ya domina, y la zona de desarrollo próximo, que incluye aquellas competencias que el estudiante puede alcanzar con la orientación y apoyo adecuado. El tránsito de una zona a otra depende en gran medida de la intervención del docente, quien actúa como mediador del aprendizaje. En el caso de la enseñanza de la matemática, el docente puede facilitar el aprendizaje utilizando estrategias como la enseñanza guiada, la integración de la robótica, el empleo de materiales manipulativos, la resolución colaborativa de problemas y actividades que fomenten la interacción entre los estudiantes. Estas estrategias permiten que los alumnos avancen de manera gradual desde un nivel inicial de comprensión hacia una autonomía en el manejo de conceptos matemáticos, ejercicios planteados, promoviendo un aprendizaje significativo y práctico.

Teoría del Aprendizaje Significativo (David Ausubel): Esta teoría enfatiza la importancia de relacionar el nuevo conocimiento con el que ya se posee, lo cual facilita la comprensión profunda y la retención. Según Roa (2021), Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo se logra cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustancial y no arbitraria con las ideas previas del estudiante, facilitando la organización y comprensión de la información en su estructura cognitiva. En el contexto de la robótica y la matemática, este enfoque permite que los alumnos integren conceptos abstractos, como operaciones y patrones matemáticos, a través de experiencias prácticas, como la programación de robots para resolver problemas reales. Los materiales educativos, por tanto, deben diseñarse de forma intencional, evitando la arbitrariedad y promoviendo conexiones claras con los conocimientos previos, de manera que el aprendizaje sea comprensible, aplicable y duradero. La robótica, al brindar un entorno interactivo y tangible, se convierte en una herramienta poderosa para transformar conceptos matemáticos abstractos en experiencias significativas que fomentan la construcción de nuevos saberes.

Teoría del Aprendizaje Experiencial (David Kolb): La teoría del aprendizaje experiencial de Kolb ofrece un marco educativo integral que destaca cómo las experiencias, incluyendo la cognición, los factores ambientales y las emociones, influyen en el proceso de aprendizaje. Esta teoría es ampliamente reconocida por académicos, docentes, gerentes y formadores como fundamental para comprender y explicar el comportamiento del aprendizaje humano. Propone que el aprendizaje se construye a partir de la experiencia vivida, facilitando la asimilación y transformación de información. Al centrarse en los componentes clave del desarrollo profesional, la teoría de Kolb ofrece conceptos esenciales que permiten optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo una comprensión más profunda y dinámica del conocimiento.

Teoría del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología educativa que impulsa aprendizajes significativos y competenciales al integrar de manera inclusiva e interdisciplinaria diversas áreas curriculares en torno a un propósito común y un producto final. Este enfoque permite transformar el aula en un espacio dinámico donde estudiantes y docentes colaboran activamente, favoreciendo la co-enseñanza, el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y la conexión de los contenidos escolares con la realidad. En lugar de abordar las materias como unidades aisladas, el ABP las fusiona en proyectos integradores que promueven la creatividad, el trabajo en equipo y una comprensión más profunda, convirtiendo a los estudiantes en protagonistas de su aprendizaje dentro de un contexto inclusivo y relevante (Ruiz y Ortega, 2022). Es por ello, que el ABP resulta especialmente efectivo en áreas como la robótica y el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática, ya que integra conceptos teóricos y prácticos, fomentando la creatividad, el razonamiento analítico y el

trabajo en equipo a través de proyectos que combinan tecnología, programación y resolución de retos, convirtiendo a los estudiantes en protagonistas de su aprendizaje.

Enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas): La robótica educativa, como parte del enfoque STEAM, fomenta competencias esenciales como la autonomía, el emprendimiento, la colaboración, la comunicación, el uso de tecnología, la creatividad, la innovación, el diseño y la resolución de problemas. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y digitales al crear y programar robots, promoviendo el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Basada en las filosofías constructorista y constructivista, la robótica impulsa un aprendizaje activo y significativo al enfrentar a los alumnos con problemas abiertos y no estructurados que deben resolver diseñando productos innovadores. Así, se convierte en una herramienta clave para conectar el aprendizaje con la vida real, potenciando la creatividad y las capacidades tecnológicas en contextos dinámicos y colaborativos (Rosero, 2024a; Casado y Checa, 2020).

Sistema de actividades pedagógicas de matemáticas y robótica

El uso de un sistema de actividades pedagógicas basado en la robótica en la enseñanza de las matemáticas se presenta como una estrategia innovadora que integra conceptos matemáticos con experiencias prácticas. Por ende, se busca fortalecer las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes a través de actividades interactivas y desafiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y experiencial. Según Rosero (2024b), las actividades robóticas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de explorar conceptos matemáticos fundamentales, como operaciones aritméticas, patrones y geometría. Estas experiencias prácticas permiten, por ejemplo, utilizar sensores para resolver problemas relacionados con patrones matemáticos o programar proyectos para realizar tareas que requieren pensamiento lógico. En este contexto, pedagógico no solo mejora la comprensión de las matemáticas, sino que también estimula el pensamiento crítico y creativo, habilidades esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Por ende, es importante que estas actividades se adapten al nivel de desarrollo y a los intereses del estudiante, debido a que asegura que las experiencias de aprendizaje sean relevantes y efectivas, promoviendo la participación activa y el trabajo colaborativo. Sánchez et al. (2019), manifiesta que la robótica educativa también facilita el diálogo constante entre docentes y alumnos, lo que contribuye a un entorno de aprendizaje más dinámico y colaborativo.

De igual manera Rosero (2024a), indica que entre los beneficios del uso de la robótica educativa se destacan el desarrollo del pensamiento lógico, el fortalecimiento del pensamiento crítico, el aumento de la motivación hacia las matemáticas y el fomento del pensamiento computacional y creativo. Debido a que la robótica no solo estimula el pensamiento algorítmico, sino que también incorpora conceptos fundamentales de matemáticas, como



operaciones aritméticas, patrones, lógica y geometría, dentro de un entorno dinámico y colaborativo. Por esta razón, a través de actividades estructuradas los estudiantes tendrán la oportunidad de diseñar, programar y construir soluciones para abordar desafíos del mundo real y desarrollar competencias clave para el siglo XXI. De este modo, estas experiencias promueven un aprendizaje práctico y contextualizado, donde la innovación y la resolución de problemas se convierten en pilares fundamentales del proceso educativo.

Matemática y Robótica: Herramientas para el Aprendizaje

Amador-Terrón et al. (2023) señalan que la enseñanza de la Matemática mediante robótica educativa ofrece múltiples beneficios según la percepción de futuros docentes, ya que genera diversas emociones y posibilidades para los estudiantes. Por esta razón, la combinación de matemáticas y robótica en el ámbito educativo representa una estrategia pedagógica innovadora que transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, su integración permite a los docentes diseñar recursos didácticos personalizados, adaptados a las necesidades específicas de los discentes, esta propuesta se materializa mediante el uso de diversas estrategias, como ejercicios de lógica, resolución de problemas aplicados, simulaciones de programación y la construcción de modelos robóticos.

De manera similar, González et al. (2018) destacan que el enfoque interdisciplinario no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también fortalece habilidades esenciales como el razonamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la creatividad. Los estudiantes participan en actividades prácticas con diversos dispositivos, donde la retroalimentación inmediata fomenta un aprendizaje autónomo, reflexivo y significativo.

Por esta razón, Rosero (2024a) resalta que la robótica permite a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos de manera práctica y dinámica, mejorando su comprensión y motivación hacia esta área. La integración de herramientas digitales y plataformas colaborativas impulsa el trabajo en equipo, el intercambio de ideas y la innovación, desarrollando competencias clave en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), fundamentales para enfrentar problemas cotidianos, al tiempo que consolidan una base sólida en pensamiento crítico y capacidades analíticas.

Justificación

El propósito de esta propuesta es ofrecer una guía didáctica que integre la robótica para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de octavo año de educación general básica de la Unidad Educativa Fiscomisional "Mercedes de Jesús Molina". Por ende, la iniciativa responde a la necesidad de innovar en la enseñanza de la Matemática mediante el uso de herramientas tecnológicas, promoviendo un aprendizaje más dinámico, interactivo y significativo para los estudiantes.

Los resultados obtenidos mediante la observación de clases (Anexo 1) al docente del área de matemáticas, evidencian que el interés de los estudiantes por esta asignatura aumenta significativamente cuando se emplea la robótica como recurso educativo. Según Venegas et al. (2022), es fundamental involucrar a los discentes en la educación científica y tecnológica, ya que investigaciones recientes como las de Rosero (2024b) destacan que la robótica educativa no solo mejora las habilidades lógico-matemáticas, sino que también desarrolla el pensamiento computacional, la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, competencias esenciales para afrontar los desafíos del mundo contemporáneo. De igual manera, Santoya-Mendoza et al. (2018) concluyen que el uso de la robótica incrementa la motivación para aprender, especialmente en contextos percibidos tradicionalmente como pasivos y poco estimulantes.

Sin embargo, los datos recopilados mediante entrevistas con docentes del área de matemáticas (Anexo 2) indican que no existe una guía estructurada que vincule la robótica con el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el contexto educativo actual. Además, los resultados de encuestas aplicadas a los estudiantes de octavo año (Anexo 3) evidencian una falta de integración de estas herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, lo que limita el desarrollo de su potencial cognitivo y su interés por el aprendizaje.

Por tanto, la presente propuesta tiene como finalidad brindar una solución innovadora mediante el diseño de una guía didáctica que facilite la incorporación de actividades prácticas basadas en matemáticas y robótica. Estas actividades se encuentran diseñadas para fortalecer la lógica matemática, el razonamiento crítico, la creatividad y la capacidad para resolver problemas, contribuyendo así a un proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo, motivador y alineado con retos de la actualidad.

Características y Estructura General de la Propuesta

La propuesta de una guía didáctica centrada en la integración de la robótica para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en una serie de características y una estructura organizativa que favorecen su implementación eficiente en el aula. Esta guía está diseñada para ser una herramienta práctica y flexible, que se adapta tanto a las necesidades del docente como a las exigencias curriculares, incorporando actividades basadas en el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz (2022). Dicho enfoque fomenta un aprendizaje activo, colaborativo y contextualizado, promoviendo la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

La estructura general de la guía está organizada en secciones claras y funcionales que incluyen objetivos específicos, materiales requeridos, instrucciones detalladas para la implementación de proyectos robóticos. Según el autor Osorio et al. (2021), a lo largo de la

guía se integran estrategias que estimulan el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes, fortaleciendo sus competencias en estas áreas de forma integral. Además, se incluyen fases metodológicas que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera progresiva, asegurando una experiencia educativa enriquecedora y significativa. Esta propuesta tiene como propósito la integración eficaz de la tecnología en el aula, alineada con los estándares educativos actuales y las demandas del contexto escolar.

Estructura general de la propuesta

Enfoque Constructivista: La guía se fundamenta en los principios del constructivismo, promoviendo un aprendizaje activo donde los estudiantes no solo reciben información, sino que construyen su propio conocimiento a través de la interacción con proyectos robóticos. Este enfoque fomenta la participación activa y la colaboración entre los alumnos, fomentando la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje (Sánchez et al., 2019).

Integración Interdisciplinaria: Según Rosero-Calderón y Ardila-Muñoz (2022), la propuesta destaca por su capacidad para integrar la robótica con diversas áreas del conocimiento, especialmente las matemáticas. Este enfoque facilita el desarrollo de habilidades críticas, como la resolución de problemas y el pensamiento analítico. De este modo, la robótica se convierte en una herramienta que permite abordar conceptos abstractos de manera tangible, mejorando la comprensión de los estudiantes.

Desarrollo de Habilidades Sociales: La propuesta no solo se enfoca en las competencias lógico-matemáticas, sino que también promueve el desarrollo de habilidades sociales esenciales para el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de problemas. A través de proyectos de robótica colaborativa, los estudiantes trabajan en conjunto, desarrollando competencias interpersonales que complementan su formación integral (Rosero, 2024a).

Uso de Tecnología Educativa: Betancur et al., 2020, manifiesta que la incorporación de herramientas tecnológicas, como robots educativos y plataformas digitales, facilita un entorno de aprendizaje dinámico y motivador. La programación y manipulación de robots no solo refuerzan los conceptos matemáticos, sino que también hacen que el proceso de aprendizaje sea más accesible y entretenido para los estudiantes, promoviendo su motivación y el interés por la tecnología.

Estructura y dinámica de sus componentes

Para la elaboración de una guía didáctica enfocada en el desarrollo de la habilidad lógico-matemática a través de la robótica, es fundamental contar con una estructura clara que cuente con los materiales necesarios y los procesos a seguir. El documento debe garantizar que las actividades diseñadas sean funcionales, progresivas y alineadas a las destrezas trabajadas en octavo año de EGB en la asignatura de Matemática.

En primer lugar, es fundamental incluir componentes esenciales de robótica educativa que permitan desarrollar actividades tanto desconectadas como tecnológicas. Las actividades desconectadas están diseñadas para trabajar con materiales reciclados (cartón, plásticos reutilizables o goma eva, etc.), sin necesidad de utilizar componentes electrónicos, fomentando así la creatividad y la sostenibilidad. Por otro lado, las actividades tecnológicas incluirán el uso de kits especializados como LEGO Education o Arduino que contienen elementos esenciales tales como sensores, actuadores y motores, los mismos que complementarán con dispositivos programables como laptops, tabletas o computadoras de escritorio disponibles en la institución, permitiendo a los estudiantes programar y ejecutar sus diseños de manera efectiva mientras desarrollan habilidades lógico-matemáticas y comprenden los principios de la robótica.

Segundo punto que se debe considerar, es disponer de material pedagógico de apoyo, incluyendo hojas de trabajo que integren problemas lógico-matemáticos diseñados para estimular el razonamiento analítico, la resolución de problemas y la capacidad de identificar patrones, para lo cual, se sugiere incluir diagramas y gráficos claros que sirvan como guía para las actividades de construcción y programación. De igual modo, el uso de software de programación visual, como mblock, tinkercad o arduino, facilitará el aprendizaje de la lógica computacional, brindando a los estudiantes una experiencia interactiva y enriquecedora.

En cuanto al desarrollo de las actividades, estas deben seguir una secuencia estructurada que comience con una introducción contextual.

1. Se presenta el problema o reto lógico-matemático a resolver, permitiendo a los estudiantes familiarizarse con los conceptos clave que utilizarán, como geometría, algebra y teoría de números.
2. En la fase de planificación, los estudiantes analizan el problema y proponen soluciones viables, diseñando prototipos que se representarán a través de diagramas, promoviendo la visualización de las ideas y fortaleciendo el pensamiento lógico-espacial.
3. Construcción y programación del robot. Los estudiantes ensamblan sus diseños siguiendo las especificaciones planteadas y utilizan herramientas de programación para controlar las acciones del autómatas integrando conceptos lógico-matemáticos, como el uso de coordenadas cartesianas, bucles o cálculos secuenciales, vinculándolos directamente con el funcionamiento del robot.
4. Una vez construido y programado el robot, se realiza una evaluación de su desempeño mediante pruebas funcionales que permitan identificar posibles ajustes o mejoras.

Esta guía didáctica, estructurada en módulos independientes pero interconectados, debe tener como eje central el desarrollo progresivo de las habilidades lógico-matemáticas, utilizando la robótica como un medio práctico y atractivo para conectar la teoría con la práctica. Cada actividad, diseñada cuidadosamente, debe permitir que los estudiantes enfrenten

desafíos significativos y alcancen aprendizajes duraderos, mientras descubren el potencial de la robótica como herramienta educativa.

Exigencias/requisitos/condiciones/criterios que debe cumplir de acuerdo a la naturaleza

La robótica educativa es una herramienta clave para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, por lo que es fundamental contar con una enseñanza efectiva. Para lograrlo, es necesario disponer de los siguientes elementos:

- Los docentes deben contar con conocimientos sólidos en robótica con la finalidad de garantizar la efectividad de la enseñanza, por lo que docente bien capacitado puede guiar a los estudiantes en la resolución de problemas, estimular el pensamiento lógico matemático y fomentar la creatividad a través de proyectos innovadores.
- La capacitación continua de los docentes en robótica es esencial para mantenerse actualizados con las tendencias tecnológicas y las metodologías educativas más efectivas, lo que les permite diseñar y construir proyectos de robótica educativa de manera eficiente, adaptándose a las necesidades y contextos específicos de sus estudiantes. Así, según Rodríguez (2017), la capacitación en las instituciones educativas, es fundamental para cumplir con las necesidades y expectativas de los estudiantes y los padres de familia, al ofrecer un servicio de calidad, con docentes que poseen las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Aplicación de la guía didáctica por parte del docente, utilizando los recursos y actividades diseñados para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. La guía debe convertirse en una herramienta práctica que oriente la planificación de las clases, la ejecución de proyectos y la evaluación de los aprendizajes, teniendo en cuenta el nivel de comprensión y las habilidades de los estudiantes, garantizando que todos participen activamente y logren desarrollar competencias lógico-matemáticas a través de la robótica. Según Irua (2022), señala que la guía didáctica es crucial, ya que permite desglosar el contenido de un curso en partes más pequeñas y fáciles de manejar, lo que facilita tanto la comprensión del estudiante como la organización del trabajo del docente. La guía didáctica es un recurso clave en la enseñanza a distancia, ya que optimiza la labor del docente y se convierte en una herramienta valiosa para facilitar el aprendizaje.
- Supervisión de la efectividad de la propuesta por partes de las autoridades es crucial para garantizar su éxito y realizar ajustes necesarios y esta manera, le permitirá al docente evaluar periódicamente el impacto de las actividades en el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes, utilizando herramientas de evaluación, que les permita identificar áreas de mejora tanto en el diseño de las actividades como en su implementación, para asegurar que la propuesta se mantenga relevante, motivadora y alineada con los objetivos pedagógicos establecidos. Ocando (2017) sostiene que la

supervisión educativa es un proceso integral de dirección que apoya la formación continua de los docentes, a través de la demostración e formas de actuación coherentes se favorece una transformación gradual en su profesionalidad, lo cual tiene un impacto directo en el mejoramiento del desempeño pedagógico y en las funciones de dirección que desempeñan.

Demostraciones

En 2022, como parte de su proceso de titulación de tercer nivel, las autoras llevaron a cabo una investigación en estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús”. El estudio, basado en la metodología ADDIE, empleó la robótica como herramienta didáctica y propuso la construcción de personajes de la *Leyenda de Cantuña*. Organizados en grupos, los estudiantes diseñaron y elaboraron los personajes (Fraile, Cantuña, Satanás y Narrador) utilizando diversos recursos, mientras narraban durante las presentaciones las secciones correspondientes de la historia, por lo cual, estas actividades fomentaron el aprendizaje mediante la creatividad y la innovación (Ver *Figura 15*).

Figura 15

Prototipos de personajes de la Leyenda de Cantuña



Nota: Proyecto Leyenda de Cantuña [Imagen].

Los resultados, obtenidos a través de fichas de observación, pretest y postest, evidenciaron que la construcción de robots con materiales reciclables (botellas, cartón, entre otros) y

componentes electrónicos (placa Arduino, servomotores, cables jumper) fue una experiencia significativa. Además, la programación en la herramienta *mBlock* para recrear la narración de la leyenda promovió la adquisición de habilidades de pensamiento computacional de manera lúdica y enriquecedora. Este enfoque interdisciplinario integró diversas áreas del conocimiento, combinando elementos tecnológicos y electrónicos para el diseño y desarrollo de los proyectos. Cabe destacar que esta experiencia fue posible gracias a que la institución educativa incluye la robótica como parte de su propuesta pedagógica (Ver Figura 16).

Figura 16

Estudiantes trabajando en un proyecto Cantuña



Nota: Estudiantes trabajando en un proyecto [Imagen]. Fuente: Quezada y Jiménez (2022).

De manera similar, en la Unidad Educativa Fiscomisional “Mercedes de Jesús Molina”, durante el periodo lectivo 2023-2024, se desarrollaron proyectos interdisciplinarios que

incorporaron la robótica en las actividades de los estudiantes de octavo año. Estas iniciativas estimularon la creatividad, la motivación y el interés de los alumnos en el ámbito tecnológico. Sin embargo, la robótica no está integrada en la malla curricular del nivel de Básica Superior de dicha institución, lo que evidencia la necesidad de incluirla como un componente esencial en asignaturas como Matemática. Esto permitiría potenciar el desarrollo de competencias STEAM y fortalecer el aprendizaje lógico-matemático de los estudiantes (*Ver Figura 12*). A continuación, se presentan evidencias fotográficas que ilustran los proyectos realizados.

Figura 17

Estudiantes de Octavo año (2023-2024)



Nota: Estudiantes trabajando en proyectos interdisciplinarios (2023-2024), [Imagen]. Fuente: Quezada y Jiménez (2022).

Formas De Aplicación, Implementación Y Evaluación

Figura 18

Guía didáctica de robótica



Nota: Guía didáctica para el desarrollo de habilidades lógico-matemática.

Figura 19 Proyecto STEAM: Mano Robótica (articulada)



Nota: Estudiantes trabajando en proyectos interdisciplinarios (2023-2024), [Imagen]. Fuente: Quezada y Jiménez (2022).

Proyecto STEAM: Mano Robótica (articulada)

Introducción al Proyecto

La mano robótica articulada es un dispositivo diseñado para replicar el movimiento de la mano humana. Este proyecto integra las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM), promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, lo que contribuye al desarrollo de habilidades lógico-matemática.

Objetivos del Proyecto

Diseñar y construir una mano robótica articulada que simule los movimientos básicos de los dedos.

Materiales

Estructura de la mano robótica:

- Cartón, madera ligera o PLA para impresión 3D.
- Pajillas o tubos para las articulaciones de los dedos.
- Hilo de pescar o cuerdas para los tendones (para simular la flexión de los dedos).

Electrónica:

- 1 Placa Arduino
- 5 servomotores (uno por cada dedo).
- Cables de conexión (jumper).
- Protoboard o placa de pruebas.
- Fuente de alimentación de 5V o 9V.

- Resistencia (10k Ω) para los pulsadores.
- Pulsadores (uno por cada dedo).

Herramientas:

- Tijeras, pegamento, destornillador, y otras herramientas básicas de ensamblaje.

Metodología STEAM

- **Ciencia:** Investigar la biomecánica de los dedos humanos, cómo se controlan los movimientos a través de tendones y cómo los servomotores pueden simular este movimiento mediante señales de control.
- **Tecnología:** Aprender a usar pulsadores como entradas para controlar servomotores con Arduino. Programar el comportamiento de los servos en función de las señales enviadas por los pulsadores.
- **Ingeniería:** Diseñar y ensamblar la mano robótica con un sistema de control mecánico. Los servos actuarán como "articulaciones" para los dedos.
- **Arte:** Diseñar la estética de la mano, ya sea pintándola o decorándola para que se vea más realista. Los estudiantes pueden ser creativos con la personalización de la mano robótica.
- **Matemáticas:** Medir los ángulos de los movimientos de los servos, calcular las proporciones del diseño y programar los movimientos precisos de los dedos de la mano.

Procedimiento*Paso 1: Diseño de la Mano Robótica*

- Diseñar la estructura de la mano robótica en papel o utilizando un software de diseño. Asegurarse de que cada dedo tenga una articulación que pueda moverse con un servomotor.

Paso 2: Conexión de los Servos

- Conectar los servos a los pines PWM de Arduino (por ejemplo, pin 8). Asegurarse de conectar correctamente los cables de alimentación de los servos y conectar la tierra de los servos al GND de Arduino.

Paso 3: Conexión de los Pulsadores

- Conectar un pulsador a cada dedo de la mano robótica, cada pulsador se conectará a un pin digital de Arduino con una resistencia (10k Ω) para garantizar que los pulsadores no se queden flotando, así mismo, usar los pines digitales de Arduino (por ejemplo, 6) para los pulsadores.

Paso 4: Programación de Arduino

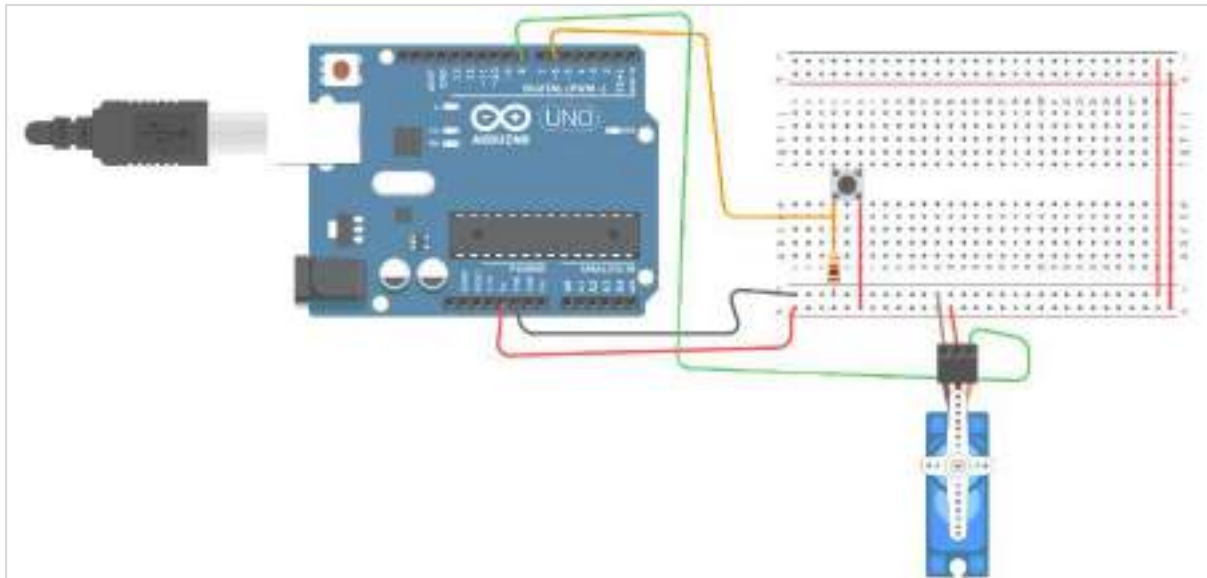
- Usa la librería *Servo.h* para controlar los servos, para programar utilizar la herramienta Arduino o mBlock, para que se active cada servo cuando se presione un pulsador.

Un ejemplo básico de conexión y programación:

Ejemplo código programado en Arduino.

Figura 20

Conexión de componente electrónicos



Nota: Elaboración propia

Código Arduino

```
#include <Servo.h>
```

```
// Definir el pin al que se conecta el servomotor y el pulsador
```

```
int servoPin = 9;
```

```
int buttonPin = 2;
```

```
// Crear un objeto Servo
```

```
Servo myServo;
```

```
// Variable para almacenar el estado del pulsador
```

```
int buttonState = 0;
```

```
void setup() {
```

```
    // Configurar el pin del pulsador como entrada
```

```
    pinMode(buttonPin, INPUT);
```

```
    // Configurar el servomotor en el pin especificado
```

```
    myServo.attach(servoPin);
```

```
    // Inicializar el servomotor en una posición inicial (por ejemplo, 0 grados)
```

```
    myServo.write(0);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    // Leer el estado del pulsador
```

```
    buttonState = digitalRead(buttonPin);
```

```
    // Si el pulsador está presionado
```

```
if (buttonState == HIGH) {  
  // Mover el servomotor a una posición (por ejemplo, 90 grados)  
  myServo.write(90);  
} else {  
  // Si el pulsador no está presionado, mover el servomotor a la posición inicial (0 grados)  
  myServo.write(0);  
}  
// Añadir un pequeño retraso para evitar lecturas erráticas del pulsador  
delay(50);  
}
```

Paso 5: Ensamblaje de la Mano Robótica

- Ensamblar los servomotores en los dedos de la mano robótica, ajustando los cables y asegurándote de que el movimiento de cada servo corresponda con el movimiento de cada dedo. Si utilizas cuerdas o cables como tendones, asegúrate de que estén bien fijados y funcionen correctamente para que la mano se mueva de manera realista.

Paso 6: Pruebas y Ajustes

- Realizar pruebas del sistema para asegurarte de que todos los pulsadores funcionan correctamente y que los servos se mueven al presionarlos. Ajustar el código y el hardware según sea necesario para obtener un movimiento más preciso.

Paso 7: Presentación

- Preparar una presentación donde se explique el proceso completo: desde el diseño de la mano hasta la programación y pruebas. Muestra cómo los pulsadores controlan los servos y cómo interactúan con el hardware.

Evaluación del Proyecto

- Innovación en el diseño y la funcionalidad de la mano robótica.
- Precisión y efectividad en el movimiento de los dedos.
- Calidad y claridad en la programación.
- Uso adecuado de los pulsadores y servomotores.
- Presentación detallada y explicativa del proyecto.

Recursos y beneficiarios

Para la implementación, ejecución y evaluación de la propuesta, se requerirán los siguientes recursos: acceso a Internet, computadora, proyector, textos digitales, pizarra, borrador, cuadernos de apuntes, material electrónico y reciclable.

Los beneficiarios principales serán los docentes, quienes contarán con estrategias pedagógicas actualizadas, que incluyen el uso de la robótica como herramienta para enseñar habilidades lógico-matemáticas de manera interactiva. De igual manera, podrán aplicar una

planificación innovadora que favorezca la evaluación continua de los estudiantes, promoviendo la personalización del aprendizaje y la mejora en la comprensión de conceptos complejos.

Del mismo modo, los estudiantes se beneficiarán al fortalecer su capacidad de comprensión lectora y su habilidad para aplicar conceptos lógico-matemáticos en la resolución de problemas. La robótica les permitirá experimentar y aprender de manera práctica y colaborativa, lo que potenciará tanto sus habilidades cognitivas como sociales. Debido a que, la interacción con sus compañeros contribuirá al desarrollo de competencias para el trabajo en equipo, mientras que el uso de la tecnología fomentará su creatividad e innovación.

Finalmente, las autoridades educativas dispondrán de una herramienta estratégica que contribuirá a mejorar la calidad educativa al integrar metodologías innovadoras en la práctica pedagógica, por ende, este enfoque permitirá evaluar de manera más efectiva las áreas de aprendizaje que requieren atención, mejorando el rendimiento académico general y promoviendo una gestión educativa más eficiente.

Validación de la propuesta

Descripción clara de cómo se realizó el proceso de validación

La propuesta fue validada por 10 expertos en el amplio campo de la Educación, Tecnología Educativa y Enseñanza del Castellano, se consideró el grado de formación y experiencia en el ámbito educativo. Se procedió a entregar una ficha con 9 criterios de evaluación, 8 criterios se evaluaban sobre 10 y 1 el de metodología sobre 20 (Ver Tabla 7).

Instrumentos para la validación

- **Claridad:** Evalúa la capacidad de la propuesta para ser comprendida de manera accesible por todos los involucrados (estudiantes, docentes y padres de familia).
- **Objetividad:** La propuesta debe ser imparcial, sustentada en hechos verificables y evidencia sólida, sin sesgos.
- **Ampliación:** Es fundamental respaldar la propuesta mediante investigaciones que demuestren la efectividad del uso de recursos digitales para optimizar el aprendizaje en matemáticas.
- **Actualidad:** Se refiere a la pertinencia y modernidad de la propuesta en comparación con las tendencias y prácticas educativas actuales.
- **Organización:** Este criterio evalúa la estructura lógica y coherente de la propuesta pedagógica, asegurando que los elementos se integren de manera efectiva.
- **Suficiencia:** Indica que la propuesta cuenta con los recursos e información necesarios para alcanzar los objetivos establecidos.
- **Intencionalidad:** Se enfoca en la claridad de los fines educativos y de aprendizaje que motivan la integración de los recursos digitales en el proceso de enseñanza.

- **Consistencia:** La propuesta debe mantener una coherencia interna entre su enfoque, metodología y objetivos, garantizando que todos los componentes se alineen de manera coherente.
- **Coherencia:** Similar a la consistencia, evalúa la armonía entre los distintos elementos que componen la propuesta, asegurando que todos contribuyan a un mismo propósito.
- **Metodología:** Este criterio se centra en la descripción detallada y clara de cómo se implementarán los recursos digitales en el contexto educativo de las matemáticas, considerando su integración pedagógica.

Resultados de la validación

La siguiente tabla (Ver Tabla 7), muestra el dictamen de los jueces expertos que validaron la propuesta.

Tabla 10

Validación de expertos

Criterios	Exp	Exp	Exp	Exp	Exp	Exp	Exp	Exp	Exp	Exp	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Claridad	10	9	10	9	10	9	10	10	10	10	9,7
Objetividad	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	9,9
Actualidad	10	10	10	10	10	9	9	10	10	10	9,8
Organización	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Suficiencia	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Intencionalidad	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	9,9
Consistencia	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Coherencia	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10	9,9
Metodología	20	20	19	20	18	20	20	19	20	20	19,6
Total	100	99	99	97	98	97	99	99	100	100	98,8

Nota: Elaboración de autoras



CONCLUSIONES

El desarrollo de esta investigación ha permitido establecer un marco conceptual y pedagógico que relaciona los principios de la inteligencia lógico-matemática con la robótica educativa, demostrando que su integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede convertirse en una herramienta didáctica innovadora y eficaz para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de matemática, mediante la incorporación de la robótica educativa ya que facilita la comprensión de conceptos abstractos y promueve el aprendizaje activo mediante la resolución de problemas prácticos y contextualizados.

El análisis de las prácticas pedagógicas actuales reveló fortalezas significativas en el desarrollo de habilidades lógico-matemática, la aplicación de instrumentos de encuesta (Pretest), entrevista y observación áulica permitió identificar áreas de mejora específicas y diseñar intervenciones pedagógicas más alineadas con las necesidades de los estudiantes, estos hallazgos destacan la importancia de incorporar estrategias basadas en tecnología y actividades desenchufadas, para reforzar el pensamiento lógico, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas.

La guía pedagógica propuesta es un recurso clave para los docentes, ya que ofrece actividades y estrategias prácticas fundamentadas en teorías constructivistas y enfoques de aprendizaje significativos. Su diseño toma en cuenta los objetivos curriculares del nivel educativo correspondiente, proporcionando una base sólida para fomentar el desarrollo de competencias lógico-matemáticas a través de tareas dinámicas y el uso de herramientas tecnológicas innovadoras.

Finalmente, la validación de la guía didáctica por parte de expertos en educación, robótica y matemática asegura su pertinencia y calidad. Los resultados de esta evaluación reflejan su coherencia, claridad y el impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Por ende, esta investigación evidencia que la robótica educativa puede desempeñar un papel transformador en el ámbito escolar, proporcionando nuevas oportunidades para un aprendizaje más efectivo, creativo y motivador.



RECOMENDACIONES

Implementar la robótica educativa de forma progresiva y planificada en la enseñanza de matemáticas, con el fin de potenciar el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática en los estudiantes. Para lograrlo, es crucial que se brinde formación continua a los docentes en el uso pedagógico de la robótica y otras tecnologías emergentes, garantizando que estas herramientas sean integradas de manera efectiva en el aula.

Promover el desarrollo profesional de los docentes mediante capacitaciones orientadas a enfoques constructivistas y estrategias de aprendizaje significativas, con énfasis en la aplicación práctica de conceptos matemáticos a través de la resolución de problemas contextualizados, apoyándose en tecnología interactiva para fomentar un aprendizaje dinámico y participativo.

Diseñar y aplicar guías pedagógicas adaptadas a los niveles de educación general básica, que incorporan actividades didácticas basadas en la robótica educativa, con la finalidad de promover habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración, creando un entorno de aprendizaje colaborativo e inclusivo que motive a los estudiantes.

Fomentar el uso de herramientas de evaluación diagnóstica continua, como encuestas, entrevistas y observaciones, para monitorear el progreso de las habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes, ya que, los resultados obtenidos permitirán ajustar las estrategias pedagógicas de acuerdo con las necesidades específicas de los alumnos, mejorando así la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje y favoreciendo un desarrollo integral.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, N. y Niz, O. (2017). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico: El caso de la materia de Ciencias del Instituto Verde Valle. *Congreso Nacional de Investigación Educativa*, 1–10. <https://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1472.pdf>
- Álvarez, N. (2024). *Propuesta didáctica basada en las inteligencias múltiples para enseñanza-aprendizaje en educación inicial* [Trabajo de grado, maestría en Educación y mención Desarrollo del Pensamiento]. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26826/1/UPS-CT011122.pdf>
- Aparicio, O. y Ostos, O. (2018). *El constructivismo y el construccionismo*. Revista Interamericana, Universidad Santo Tomás. <https://www.redalyc.org/journal/5610/561059326007/html/>
- Arán-Filippetti, V., Serppe, M., Maier, G., Gutierrez, M., Cairus, D., Ernst, C. y Block, D. (2023). Estrategias cognitivas y de autorregulación, engagement académico y rendimiento académico en estudiantes del nivel superior. El rol mediador de la comprensión lectora. *Propósitos y Representaciones*, 11(1), 16-51. <https://doi.org/10.20511/pyr2023.v11n1.1651>
- Amador-Terrón, S., Carvalho, J. y Melo, L. (2022). Enseñanza de matemáticas con el apoyo de la robótica: Opinión de futuros/as docentes de Educación Primaria. *Revista Prisma Social*, (38), 114–136. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4770>
- Bauce, G., Córdoba, M. y Ávila, A. (2018). Operacionalización de variables. *Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”*, 49(2). <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096354/operacionalizacion-de-variables.pdf>
- Bagur, S., Rosselló, M., Paz, B. y Verger, S. (2021). El Enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 27(1). <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
- Bernate, J. y Vargas Guativa, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 26. Universidad del Zulia. <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146010/html/>
- Betancourt-Pereira, J. (2020). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Secretariado Ejecutivo, Machala – Ecuador. *Investigación Valdizana*, 14(1), 29–37. <https://doi.org/10.33554/riv.14.1.487>
- Betancur, J., Monsalve, D., Rivera, M. y Ruiz, L. (2020). *El uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades básicas del pensamiento*

- de los niños y niñas del grado transición del Colegio Nazareth, Bello* (Trabajo de grado, Licenciatura en Educación Infantil). Universidad de San Buenaventura Colombia, Facultad de Educación. [https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/b554519f -bd5a -4133 -acb9 -8cebdb106735 / content](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/b554519f-bd5a-4133-acb9-8cebdb106735/content)
- Boude, O. (2013). Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. *Universidad de La Sabana, Colombia*. <https://www.scielo.br/j/es/a/rjMywghgtqwWRkTKTd3s53f/?format=pdf&lang=es>
- Cardonne, T., Oropesa, P., Vaillant, L., Cárdenas, Z. y Mastrapa, K. (2020). Fundamentación teórica del proceso de formación científico investigativa del investigador clínico. Universidad de Ciencias Médicas. Santiago de Cuba. Cuba. <http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v20n3/1727-8120-hmc-20-03-550.pdf>
- Castro, W. y Oseda, D. (2017). Estudio de estrategias cognitivas, metacognitivas y socioemocionales: Su efecto en estudiantes. *Opción*, 33(84), 557-576. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31054991020.pdf>
- Castro-Maldonado, J.J., Gómez-Macho, L.K. y Camargo-Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75). <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/19171/18635>
- Casasola, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Revista Comunicación*, 29(1), 38–51. <https://doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Casado R. y Checa M. (2020). Robótica y Proyectos STEAM: Desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria. *Píxel-BIT Revista de Medios y Educación*, (58), 51-69. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.73672>
- Codina, L. (2023). *Revisiones de la literatura en tesis doctorales: revisiones de alcance*. Jornada Cybercom de Investigación en Comunicación Social, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Universidad del País Vasco (UPV/EHU). <https://www.lluiscodina.com/wp-content/uploads/2023/04/Revisiones-de-la-literatura-redUPV-2023.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial No. 449. Asamblea Constituyente de Montecristi, Ecuador. <https://www.defensa.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

- Coronel-Carvajal, C. (2023). Las variables y su operacionalización. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 27. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552023000100002
- Chilan, G., Morán, N., Zavala, D. y Guerrero, H. (2024). Planificación micro curricular y su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Carrera Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 6033-6064. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12814
- Chong, J. (2022). Examen especial a los procesos de adquisición de bienes y servicios al GAD Parroquial Rural Bellavista [Tesis de Licenciatura, Universidad estatal del Sur de Manabí]. Repositorio UNESUM. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3495>
- Ocando, H. (2017). La supervisión educativa como elemento clave para alcanzar la calidad educativa en las escuelas públicas. *Omnia*, 23(3), 42-57. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73754947004.pdf>
- Córdoba, M. (2020). El constructivismo sociocultural lingüístico como teoría pedagógica de soporte para los Estudios Generales. *Revista Nuevo Humanismo* 8(1). <http://dx.doi.org/10.15359/rnh.8-1.4>
- Cuarán-Casa, G., Quijije-Cedeño, M., Torres-Espín, E. y Cabezas-Mejía, E. (2021). Implementación guía didáctica informatizada para el proceso de enseñanza aprendizaje de la contabilidad, *Revista de Investigación SIGMA*, 9(1), 2022 (30-40). <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/2623>
- Currículo –Ministerio de Educación. (2016). <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Chiluisa-Chiluisa, M., Lucio, Y. y Velásquez, F. (2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1759-1767. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.451>
- Dobrosovestnova, A. (2019). *El constructivismo en la robótica educativa. Interpretaciones y desafíos* [Trabajo de grado, Maestría en Ciencias] Universitat Wien. 10.13140/RG.2.2.32197.88800 agregar ciudad todas las tesis de matesria y doctorado
- Diario La Crónica (2021, diciembre 17). Robótica se desarrolla en el colegio “Marianitas”. <https://cronica.com.ec/2021/12/17/robotica-se-desarrolla-en-el-colegio-las-marianitas/>
poner el autor



- Educ@news (2024). La sociedad y el aula en constante transformación. 206, 26.
https://issuu.com/fidal/docs/agosto_16_08_2024
- Encalada, J., Delgado, J. y Arboleda, M. (2023). Contextos Educativos Emergentes: Robótica educativa para estudiantes de Educación General Básica.
<https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22418/3/cap5.Robot%20para%20programar%20y%20despertar%20el%20pensamiento%20logico.pdf>
- Enrico, L. y Fernández, M. (2020). El concepto de aprendizaje en Sara Paín: Producción teórica y derivaciones en el campo psicopedagógico. *Centro Universitario Regional Zona Atlántica - Universidad Nacional del Comahue*.file:///D:/Lida%20Datos/Downloads/Dialnet-ElConceptoDeAprendizajeEnSaraPain-7714338.pdf
- Fadel, Ch., Bialik, M. y Trilling, B. (2015). Educación en cuatro dimensiones: las competencias que los estudiantes necesitan para tener éxito. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Educacion-en-cuatro-dimensiones-Spanish.pdf>
- Flores, L. y González, B. (2024). Implementación de la Teoría de las Inteligencias Múltiples en los procesos de aprendizaje de la Educación Primaria. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (3), 1-20.
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v1i1i3.4095>
- Flores, Y. y Santos, E. (2024). Relación entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes. *REDEPSIC*, 3(2), 31-43.
<https://doi.org/10.48204/red.v3n2.5397>
- García, A., Melo, A. y Moncada, C. (2024). Estilos de Aprendizaje y su Influencia sobre el Rendimiento Académico en Universitarios, como Fuente de Estrategias Pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 4385-4399.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12664
- González, A. (2020). Resolución de problemas en el área lógico-matemática aplicando la robótica educativa en educación infantil: una revisión sistemática. Universidad de Valencia. <https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/0c4ce768-3a23-43d1-b2b4-f5e273590b78/content>
- González, J., Estebanell, M. y Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(2), 29-45.
<https://revistas.usal.es/tres/index.php/eks/article/view/eks20181922945>



- Guzmán, J. y Cuevas, I. (2024). *El razonamiento lógico matemático y pensamiento computacional: Programación sin computadoras [C-1912]. Memoria electrónica del XVII Congreso Nacional de Investigación Educativa.* <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v17/doc/1912.pdf>
- Guaypatin, O., Fauta, S., Gálvez, X. y Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106-112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116502>
- Hábitos al día (2024, noviembre, 5). Tipos de estrategia de aprendizaje [Fotografía]. <https://www.habitosaldia.com/blog/todo-sobre-estrategias-de-aprendizaje>
- Hernández, S. y Duana, D. (2022). *Métodos teóricos en la investigación.* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Económico Administrativas. <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/20240/metodos-teoricos-investigacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, C. (2024). Paradigma Positivista. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 12(24), 29-32. <https://doi.org/10.29057/icea.v12i24.12660>
- Hincapié, N. y Clemanza, C. (2022). *Evaluación de los aprendizajes por competencias: Una mirada teórica desde el contexto colombiano.* *Revista de Ciencias Sociales*, 18(1), 106-122. <https://www.redalyc.org/journal/280/28069961009/html/>
- Irua, J. (2022). Importancia de las guías didácticas en la Educación a Distancia. *Revista Universitaria de Informática RUNIN*, 10(13), 43-49. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/runin/article/view/7549>
- Inteligencias y sus aplicaciones (ICCSI) (09 de agosto del 2024). *Desarrollo Inteligencia Lógico-matemática En Niños.* <https://iccsi.com.ar/como-desarrollar-la-inteligencia-logico-matematica-en-ninos/>
- Jiménez, R. y Maldonado, M. (2022). Habilidades STEAM Desarrolladas en Educación General Básica a Través de la Creación de un Robot Digital Mediante la Plataforma mBlock.Third International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST). <https://conferences.computer.org/ici2stpub/pdfs/ICI2ST2022-5EU3olr7WYKcEYoYTT6r9T/551700a158/551700a158.pdf>
- Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. (2016). The NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016Johnson, Adams y Cummins (2016). <https://www.aprendevirtual.org/centro-documentacion-pdf/2016-nmc-horizon-report-HE-ES.pdf>



- López, J. (2015). Guía didáctica de estrategias metodológicas para el área Lógica Matemática dirigida a maestros / maestras de niños niñas de 4 - 5 años del nivel inicial. *Universidad Politecnica Salesiana Sede Quito*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9784/1/QT07958.pdf>
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo*. <https://educacion.gob.ec/curriculo/>
- Ministerio de Educación (2024). *Lineamientos generales para la implementación de clubs de robótica en instituciones fiscales*. <https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/REDA/AED/LineamientosClubRobotica.pdf>
- Morales, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 91-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Muñoz, J. (2019). El pensamiento crítico para la solución a un problema. *Revista de Marina*, 136(970). <https://revistamarina.cl/es/articulo/el-pensamiento-critico-para-la-solucion-a-un-problema>
- Nevárez, M. (2016). *La robótica educativa como herramienta de aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación general básica superior* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas].
<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/31485d7b-a377-4a8b-a66d-56dce1bb4194/content>
- Ortega, A. (2018). *Enfoques de investigación: Métodos para el diseño urbano–arquitectónico*. Puerta de investigación. https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION
- Orellana, G. y Vilcapoma, A. (2018). Aplicación de la teoría de Vigotsky al problema del aprendizaje en matemáticas. *Socialium*, 2(1), 12-16.
<https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2018.2.1.532>
- Osorio, L., Vidanovic, M. y Finol, P. (2021). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Cuálitas*, 23 (23), 1-11.
<https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117>
- Ouyang, F. y Xu, W. (2024). Los efectos de la robótica educativa en la educación STEM: un metanálisis multinivel. *IJ STEM*, 11 (7), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4>

- Pantoja, M., Arciniegas, O. y Álvarez, S. (2022). Desarrollo de una investigación a través de un plan de estudio. *Revista Conrado*, 18(S3), 165-171. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2649>
- Peñarreta-Aldaz, L., Panchi-Vergara, A., Yépez-Moreno, A. y Castillo-Bustos, M. R. (2024). Estrategias cognitivas para el aprendizaje. *Revista Científica Retos de la Ciencia*. 1(4), 1- 15. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.1>
- Pérez-Campoverde, M., Velastegui-Hernández, D., Velastegui-Hernández, R., y Mayorga-Ases, L. (2024). Las inteligencias múltiples y el proceso de enseñanza. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(1-1), 199-211. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1-1.2272>
- Pérez, J.** (2019). *El pensamiento computacional en la vida cotidiana*. *Revista Scientific*, 4(13), 293-306. Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo. <https://www.redalyc.org/journal/5636/563659492016/html/>
- Pino, R. y Urías. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia?. *Revista Scientific*, 5(18), 371–392. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Pineda-Escobar, D., Hernández-Moreira, J., Piedra-Castro, W. y Soto-Vega, J. (2023). Rol del educador en el desarrollo de habilidades para la vida del estudiante. *CIENCIAMATRIA*, 9(17), 157-169. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1131>
- Porcelli, A. (2020). La Inteligencia Artificial y la Robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios Sobre Derecho Y Justicia*, 6(16), 49–105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
- Quezada, L., Jiménez, R. y Yanagomez, V. (2022) Desarrollo del pensamiento computacional mediante el uso de la robótica educativa como estrategia. *Instituto Superior Tecnológico Loja*, 2(2). <https://revista.tecnologicoloja.edu.ec/index.php/inicio/article/view/15>
- Quesada, A. y León, A. (2020). *Métodos teóricos de investigación: análisis-síntesis, inducción-deducción, abstracto-concreto e histórico-lógico*. Universidad de Matanzas. <https://www.researchgate.net/publication/347987929>.
- Quiroz, E., Mera, S. Asqui, B. y Berrones, L. (2023). Estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas para el aprendizaje autorregulado. *Polo del Conocimiento*, 83(8), 995-1017. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152502>
- Ramos-Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica* , 9(3), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746475>



- Raposo-Rivas, M., García-Fuentes, O. y Martínez-Figueira, M. (2022). La robótica educativa desde las áreas STEAM en educación infantil: Una revisión sistemática de la literatura (2005-2021). *Revista Prisma Social*, (38), 94–113. Recuperado a partir de <https://revistaprismasocial.es/article/view/4779>
- Reglamento General de LOEI. (2015). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/CODIFICACION-REGLAMENTO-GENERAL-LOEI.pdf>
- República del Ecuador. Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. Registro Oficial Suplemento No. 899, 9 de diciembre de 2016. Quito, Ecuador. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Codigo-Organico-Economia-Social-de-los-Conosimientos.pdf>
- Restrepo, R. y Waks, L. (2018). *Aprendizaje activo para el aula: Una síntesis de fundamentos y técnicas*. <https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/cuaderno-2.pdf>
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordóñez, C. y Jiménez-Toledo, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: Una revisión sistemática de literatura. *Tecno Lógicas*, 21 (41), 115-134. <https://www.redalyc.org/journal/3442/344255038007/html/>
- Reyes, I. (2023, 1 de marzo). *¿Qué es el modelo ADDIE y cómo aplicarlo en diseño instruccional e-learning?* [Cognosonline]. <https://cognosonline.com/modelo-addie/>
- Reyes-Vélez, P. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Pol. Con.*, 2(4), 198-209. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i4.259>
- Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (82), 175–195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, A., Cerrud, F. y González, S. (2024). Inteligencias Múltiples y las Implicaciones en el Aula de Clase: Una Revisión de Literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 6304-6318. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9168
- Rodríguez, H. (2017). Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas. *Ciencia huasteca boletín científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 5(9). <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n9/e2.html#refe1>
- Romero, R., Barboza, L., Romero, J. y Faría, J. (2023). Implementación de guía teórico-práctica para la realización de proyectos de investigación como objeto de aprendizaje para

- entornos virtuales. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 25 (1), 6-23. <https://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2687>
- Rosero-Calderón, O. y Ardila-Muñoz, E. (2022). La robótica educativa y el pensamiento matemático: Elementos Vinculantes. *Cultura, Educación y Sociedad*, 13(2), 69–86. <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.13.2.2022.04>
- Rosero, O. (2024a). La Robótica Educativa: Potenciando el Pensamiento Matemático y Habilidades Sociales en el Aprendizaje. *Emerging Trends in Education*, 7(13), 129-142. <https://doi.org/10.19136/etie.a7n13.6040>
- Rosero, O. (2024b). Fomentando el Pensamiento Matemático mediante la Utilización de la Robótica Educativa. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(1), 950–963. <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/58>
- Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica FAREM-Estelí*, 63–75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Ruiz, I. (2023). La Robótica en el Área de Matemáticas en Educación Primaria. Una Revisión Sistemática. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (84), 1–17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.84.2889>
- Ruíz, D. y Ortega, D. (2022). El aprendizaje basado en proyectos: una revisión sistemática de la literatura (2015-2022). *Revista Internacional de Humanidades*, 14(6), 1-14. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4181>
- Salazar-Arbeláez, C., Botero-Herrera, D. y Giraldo-Cárdenas, L. (2020). Enseñanza y aprendizaje del razonamiento deductivo e inductivo a través de las ciencias naturales. Universidad del Quindío. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.38.3732>
- Santoya–Mendoza, A., Díaz–Mercado, A., Fontalvo–Caballero, F., Daza–Torres, L., Avendaño–Bermúdez, L., Sánchez–Noriega, L., Ramos–Bernal, P., Barrios–Martínez, E., López–Daza, M., Osorio–Cervantes, G., Rodríguez–Pertuz, M. y Moreno–Polo, V. (2018). Robótica educativa desde la investigación como estrategia pedagógica apoyada en tic en la escuela. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 699-708. <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.82>
- Sánchez, M. (2013). *La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget aplicada en la clase de primaria*. [Trabajo de fin de máster, Universidad]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5844/TFG-B.531.pdf>
- Sánchez, E., Cózar, R. y González-Calero, J. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista*

- Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(1), pp. 11-28.
<https://www.redalyc.org/journal/274/27466169001/html/>
- Santoya–Mendoza, A., Díaz–Mercado, A., Fontalvo–Caballero, F., Daza–Torres, L., Avendaño–Bermúdez, L., Sánchez–Noriega, L., Ramos–Bernal, P., Barrios–Martínez, E., López–Daza, M., Osorio–Cervantes, G., Rodríguez–Pertuz, M. y Moreno–Polo, V. (2018). Robótica educativa desde la investigación como estrategia pedagógica apoyada en tic en la escuela. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 699-708.
<https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2253>
- Settlage, J. (2020). Bryan A. Brown (2019) Ciencia en la ciudad: Educación STEM culturalmente relevante y Douglas B. Larkin (2020) Ciencia en aulas diversas: Ciencia real para estudiantes reales. *Science Education*, 104, 1100-1105.
<https://doi.org/10.1002/sce.21597>
- Rodríguez, T. (2021). *Estado del arte sobre el paradigma sociocrítico en la educación* [Trabajo de investigación]. Pontificia Universidad Católica del Perú.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23323/RODRIGUEZ_REYES_TRILCE_JUNNET1.pdf?sequence=1
- Tarrillo, O., Mejía, J., Dávila, J., Pintado, C., Tapia, C., Chilón, W. y Vélez, S. (2024). *Metodología de la investigación una mirada global: Ejemplos prácticos* (1ª ed.). Centro de Investigación y Desarrollo. <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2024/07/Metodologia-de-la-investigacion-una-mirada-global.pdf>
- Torres, I., Ferraro, F. y Guzmán, J. (2019). Robótica Educativa como Estrategia pedagógica para construcción y aprehensión de conceptos de Ciencias Básicas e Ingeniería [Presentación de paper]. *2^{do} Congreso latinoamericano de Ingeniería. Retos en la formación de Ingenieros en la Era digital*, Cartagena de Indias, Colombia.
<https://doi.org/10.26507/ponencia.41>
- Universidad Bolivariana del Ecuador [UBE]. (2024, 7 octubre). *Eventos Universitarios, iniciaron las Regionales de las Olimpiadas Mundiales de la Robótica (WRO) en la UBE*.
<https://ube.edu.ec/Actividades/noticias/969/Iniciaron%20las%20Regionales%20de%20las%20Olimpiadas%20Mundiales%20de%20Rob%C3%B3tica%20%28WRO%20%29%20en%20la%20UBE>.
- Vega, M. R., Arroyo, D. y Ulloa, O. (2024). Estrategias de Aprendizaje y su Impacto Académico en Estudiantes de Educación Superior: Revisión Sistemática 2016-



2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 663-689.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9451
- Venegas, L., Pibaque, M. y Moreira, P. (2022). La robótica educativa una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista Ciencia Y Líderes*, 1(1), 52-58.
<https://revistas.unesum.edu.ec/rclideres/index.php/rcl/article/view/8>
- Vizcaíno, P., Cedeño, R. y Maldonado, I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Zambrano, K. y Celada, D. (2019). Diseño e implementación de herramientas robóticas para la enseñanza de las matemáticas en la Tecnoacademia. Reporte de un caso. *Revista PACA* 9, pp. 143-159.
<https://journalusco.edu.co/index.php/paca/article/view/2479/3681>