



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
INFORMÁTICA**

Título:

**“COMPETENCIA DE ROBOTS INSECTOS COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA INNOVADORA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA”**

**Trabajo de Titulación para optar al título de:
Licenciado en Pedagogía de la Informática**

Autor:

Piñaloza Morales Gabriela Judith

Tutor:

Mgs. Christiam Xavier Nuñez Zavala

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Gabriela Judith Piñaloza Morales, con cédula de ciudadanía 1850527050, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: Competencia de robots insectos como estrategia didáctica innovadora en la educación básica, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 23 de mayo de 2025.



Gabriela Judith Piñaloza Morales

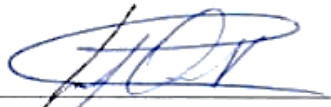
C.I: 1850527050

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnológicas, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Competencia de robots insectos como estrategia didáctica innovadora en la educación básica**, bajo la autoría de **Gabriela Judith Piñaloza Morales**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 28 días del mes de abril de 2025



Mgs. Christiam Xavier Núñez Zavala

C.I: 060396498-2

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

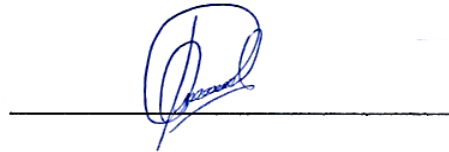
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Competencia de robots insectos como estrategia didáctica innovadora en la educación básica, presentado por Gabriela Judith Piñaloza Morales, con cédula de identidad número 1850527050, bajo la tutoría de Mg. Christiam Xavier Núñez Zavala; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 28 de abril de 2025

PHD. PATRICIO RICARDO HUMANANTE RAMOS
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



MG. GEONATAN OCTAVIO PEÑAFIEL BARROS
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



MG. JORGE NOE SILVA CASTILLO
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



PLAGIO

CERTIFICACIÓN

Que, **Piñaloza Morales Gabriela Judith** CC: **1850527050**, estudiantes de la Carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**COMPETENCIA DE ROBOTS INSECTOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA INNOVADORA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**", cumple con el 03%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio Magister+**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 28 de abril del 2025



Mgs. Christiam Núñez.
TUTOR

DEDICATORIA

Dedicó el presente trabajo de investigación, fruto de años de esfuerzo y dedicación, a mi familia, fuente inagotable de amor y motivación. En especial, a mi madre, Herminia Morales, quien ha sido mi pilar mi guía y mi más grande apoyo durante cada etapa de mi vida. Su fortaleza, sacrificio y cariño incondicional han iluminado mi camino y han hecho posible este logro.

A todos los que de una u otra forma han contribuido a mi crecimiento académico y personal gracias a este triunfo es también el suyo.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo, a Dios por darme la fortaleza, sabiduría y por darme la perseverancia para llegar hasta aquí. A mi director de la tesis el ingeniero Cristian Núñez por sus consejos, paciencia y conocimientos compartidos durante todo este tiempo, ya que si su apoyo y retroalimentación, este trabajo no habría sido posible. Agradezco también a mis profesores, quienes, con sus enseñanzas, han sembrado en mis las bases académicas que hoy me permiten presentar este trabajo de investigación. A mi familia especialmente a mi madre, por ser mi soporte emocional, por cada uno de sus sacrificios y por creer en mi incluso en los momentos más difíciles, a mis hermanas y hermano por ser mi apoyo incondicional. A mis amigas Camila y Alexandra por acompañarme en las largas jornadas de estudio, por los cafés reconfortantes y por animarme cuando el cansancio aparecía. A Jeremy Escobar por su amor, compañía, apoyo y por ser mi motivación diaria, gracias por acompañarme y celebrar cada uno de mis logros. Finalmente doy las gracias a todas las personas que ya sea directa o indirectamente, contribuyeron a la realización de este sueño, muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I 15

1.1 INTRODUCCION 15

1.2 ANTECEDENTES..... 16

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 18

1.4 JUSTIFICACIÓN 19

1.5 OBJETIVOS..... 21

1.5.1 GENERAL..... 21

1.5.2 ESPECÍFICOS..... 21

CAPÍTULO II..... 22

MARCO TEÓRICO 22

2.1 INNOVACIÓN EDUCATIVA..... 22

2.1.1 INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA 22

2.1.2	TEORÍA CONSTRUCTIVISTA	22
2.1.3	APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)	23
2.1.4	APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS (ABC).....	23
2.2	ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ASIGNATURA.....	24
2.2.1	ENSEÑANZA INNOVADORA	26
2.2.2	TÉCNICAS PARA ENSEÑAR.....	30
2.2.3	COMPETENCIAS Y DESAFÍOS DE LOS ROBOTS COMO MEDIO DE APRENDIZAJE.....	32
2.3	ROBOTS EDUCATIVOS DE COMPETENCIA	33
2.3.1	MICROCONTROLADORES.....	34
2.3.2	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	36
2.3.3	TIPOS Y CATEGORÍAS	37
2.3.4	ROBOT MINI INSECTOS.....	38
	CAPÍTULO III	42
	METODOLOGÍA.....	42
3.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.	42
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.4	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN BASADA EN DISEÑO EN EL PROYECTO.....	43
3.4.1	FASE 1: ANÁLISIS Y EXPLORACIÓN	43

3.4.2	FASE 2: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	49
3.4.3	FASE 3: EVALUACIÓN	55
3.4.4	FASE 4: IMPLEMENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	60
CAPÍTULO IV.....		61
PROPUESTA.....		61
4.1	INTRODUCCIÓN	61
4.2	OBJETIVO DEL RECURSO DE APRENDIZAJE	61
4.3	DESARROLLO DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE	62
4.3.1	ANÁLISIS Y EXPLORACIÓN	62
4.3.2	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	63
4.3.3	EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN	66
4.3.4	IMPLEMENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.	67
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		69
5.1	CONCLUSIONES.....	69
5.2	RECOMENDACIONES	70
5.3	BIBLIOGRAFÍA.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla. 1 Competencias Adquiridas A Través De La Robótica Educativa.	29
Tabla. 2 Herramientas Sugeridas Para Cada Rango De Edad Y Nivel Educativo	32
Tabla. 3 Microcontroladores Educativos Y Su Manejo.....	35
Tabla. 4 Clasificación Detallada De Los Tipos Y Categorías De Robots.	40
Tabla. 5 Clasificación De Plataformas Bibliográficas.....	43
Tabla. 6 Criterios Y Características Del Robot Insecto.....	46
Tabla. 7 Criterios De Evaluación Para La Construcción Del Robot Insecto.....	47
Tabla. 8 Características De Las Pista Para El Concurso De Robot Insecto.	48
Tabla. 9 Lista De Materiales Que Se Utiliza Para La Creación De Los Robots Insectos.....	49
Tabla. 10 Rubrica De Evaluación Para Un Buen Robot Insecto.	55
Tabla. 11 Los Robots Construidos Con Sus Nombres Y Imagen	58
Tabla. 12 Simulación De Una Competencia Con 4 Robot Insectos Diferentes.....	59
Tabla. 13 Rubrica.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Técnicas para enseñar Robótica Educativa.	31
Figura 2: Lenguajes de programación y características.....	37
Figura 3: Clasificación detallada de los tipos y categorías de robots.	38
Figura 4: Pista para la competencia de robot insectos.....	48
Figura 5: Preparación de la base	51
Figura 6: Montaje del motor	51
Figura 7: Creación de las patas.....	52
Figura 8: Coloca el palo de chupete.....	52
Figura 9: Instalación del interruptor (switch)	53
Figura 10: Conexión de la batería y motor	54
Figura 11: Verificación del circuito	54
Figura 12: Ajustes finales.	55
Figura 13: Segundo Robot terminado.	57
Figura 14: Tercer robot terminado.	57
Figura 15: Cuarto robot terminado.....	58
Figura 16: Inducción sobre lo que se va a realizar.....	63
Figura 17: Materiales a utilizar.	64
Figura 18: Elaboración de las piezas para realizar los robots.	65
Figura 19: Construcción y pruebas finales.	65
Figura 20: Competencia de robots insectos.	68

RESUMEN

En la presente investigación se implementa una competencia de robots insectos como estrategia didáctica innovadora en la educación básica. El estudio está enfocado en el diseño, construcción y evaluación de cuatro robots tipo insectos, con la utilización de materiales reciclables, algunos componentes electrónicos básicos, con el fin de promover el aprendizaje más dinámico, la comprensión de conceptos técnicos, desarrollando así habilidades, como la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

La metodología utilizada se basa en el modelo de investigación basada en diseño que incluye cuatro fases principales: Análisis y Exploración, Diseño y Construcción, Evaluación y Reflexión e Implementación y Documentación, luego de la construcción de los robots insectos, se realizaron pruebas de funcionamiento y se ejecutó una competencia en la que participaron 31 estudiantes de la unidad educativa Simón Rodríguez. A lo largo del desafío de robótica inspirado en insectos, los estudiantes fortalecieron sus habilidades técnicas, perfeccionaron estrategias de diseño y mostraron mayor entusiasmo, reflejando una evolución clara en su capacidad para enfrentar retos competitivos.

Palabras claves: Normativas Robo De Insectos, Estrategia Didáctica, Competencias De Robots, Educación Básica, Estrategias Innovadoras.

ABSTRACT

ABSTRACT

The present research implements an insect robot competition as an innovative didactic strategy in basic education. The study is focused on the design, construction, and evaluation of four insect-like robots, using recyclable materials and some basic electronic components, to promote more dynamic learning and the understanding of technical concepts, thus developing skills such as creativity, teamwork, and problem-solving. The methodology is based on the design-based research model that includes four main phases: Analysis and Exploration, Design and Construction, Evaluation and Reflection, and Implementation and Documentation. Functional tests were carried out after constructing the insect robots, and a competition was executed in which 31 students of the Simón Rodríguez institution participated. Throughout the insect-inspired robotics challenge, the students strengthened their technical skills, perfected design strategies, and showed greater enthusiasm, reflecting a clear evolution in their ability to face competitive challenges.

Keywords: insect theft regulations, teaching strategy, robot skills, basic education, innovative strategies.

Translation reviewer: MSc. Andrea Paola Goyes R.

Date: 22/05/2025

Signature:



Andrea Paola Goyes
Robalino



CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCION

El desarrollo de robots insectos en el ámbito educativo evalúa la creatividad e innovación en el entorno educativo.

En un mundo donde la tecnología avanza a pasos agigantados, la educación debe adaptarse para preparar a los estudiantes con habilidades que les permitan comprender y aprovechar estos avances de manera creativa y significativa. En los últimos años la robótica en la educación ha demostrado ser una herramienta muy importante para potenciar el aprendizaje, combinando la lógica, con la experimentación y con el trabajo en equipo la misma que ofrece una experiencia enriquecedora para los niños de la educación básica

Al enseñar programación básica y robótica no solo se fortalecerá el conocimiento en la educación, sino que también se utiliza diferentes maneras de enseñar entre ellas podemos encontrar a la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Arte y Matemática), desarrollando diferentes habilidades, el pensamiento crítico, computacional, la resolución de problemas y la colaboración entre compañeros. Sin embargo, en muchas ocasiones, la enseñanza de estos temas puede resultar abstracta o teórica, lo que limita la motivación de los estudiantes.

El propósito de este proyecto fue implementar una competencia de robots insectos como estrategia didáctica en la educación básica donde se pudo observar las habilidades, creatividad y conocimientos de los estudiantes al momento de elaborar los robots insectos.

Al momento de realizar la competencia, los robots cumplieron diferentes parámetros y reglas; una de las primeras reglas es que el robot debe pasar una pista de 2 m de largo.

La introducción, los antecedentes, el planteamiento del problema y la justificación se encuentran en el Capítulo 1 en conjunto con los objetivos generales y específicos de la investigación. En el Capítulo 2 se aborda el marco teórico, dónde se colocan temas y subtemas sobre la robótica educativa y la competencia de robot insectos además los

conceptos de cómo enseñar robótica educativa. En el Capítulo 3 se detalla la metodología utilizada dónde se identifica el diseño de la investigación la población y la muestra y las fases que se implementaron. En el Capítulo 4 se presenta la propuesta de un juego al momento de construir los robots y la competencia de los robots. En el Capítulo 5 se presenta las conclusiones, así como las recomendaciones propuestas para futuras investigaciones.

1.2 Antecedentes

En Ecuador se ha comenzado a explorar diferentes métodos de enseñanza, entre los cuales se incluye el uso de la robótica educativa, como los robots insectos. En la educación básica, estas estrategias han demostrado ser una forma innovadora de enseñar ciencia y tecnología, donde los estudiantes al momento de incorporar estas estrategias se sienten más motivados al momento de aprender.

En América Latina, experiencias como las descritas por Martínez y otros autores (2021) en escuelas rurales muestran el lado humano de esta metodología, donde se observa a niños que aprenden a programar con tapas de botella y desarrollan no solo habilidades lógicas, sino también autoestimas y sentido de pertenencia comunitaria. Como revelan sus entrevistas, “es como convertir el aula en laboratorios llenos de creatividad habilidades técnicas y prácticas aprendiendo con un aprendizaje activo”(Martínez et al., 2021).

Estos fundamentos muestran que la robótica educativa es una herramienta innovadora, cómo lo evidencia el proyecto "Diseño e implementación de un escenario mecatrónico interactivo con el uso de robots Nao como herramienta tecnológica de apoyo a la enseñanza en niños" realizado en Ecuador. El estudio explora técnicas y habilidades además el uso de los robots insectos en el aprendizaje creando un ambiente más práctico y efectivo (Almeida Ushiña & Balladares Oleas, 2021).

Las diferentes estrategias y técnicas ya sean mecánicas o habilidades prácticas, se puede evidenciar un aprendizaje más efectivo. Además, los estudiantes participan en ferias escolares, compartiendo sus conocimientos sobre robótica educativa, teniendo como resultado un beneficio para el aprendizaje de los estudiantes. La robótica en la educación mejora la comprensión de conceptos complejos sobre diferentes temas, obteniendo un aprendizaje experiencial, fomentando el interés por parte de los estudiantes en mejorar sus habilidades para la resolución de problemas ya sea individuales o en equipos (Lozada & Villacrés, 2020).

En los últimos años, la robótica educativa ha evolucionado como estrategia didáctica, transformando la educación básica. El estudio de Zhao y otros autores, (2021) menciona que en las diferentes escuelas evalúan el impacto y la utilización de diferentes robots, en este caso los robots insectos en el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados que se llegan a tener, es que al incrementar la robótica educativa se incrementa significativamente el interés y la participación de los estudiantes en ferias tecnológicas y científicas.

El Ministerio de Educación del Ecuador ha impulsado la innovación educativa mediante la implementación de la tecnología avanzada, entre ellas los robots insectos, una herramienta que de acuerdo al informe de Tapia Fernández, (2009), ha sido adaptada al contexto local para enriquecer el aprendizaje en las escuelas más en la educación básica.

Cada una de estas metodologías no solo ha captado el interés de los niños, sino que también les motivan a los estudiantes fortaleciendo su comprensión de conceptos científicos a partir de diferentes actividades prácticas y colaborativas. Al realizar e interactuar con los robots, los estudiantes pueden explorar los principios de la programación y la mecánica de manera creativa, incorporando la tecnología al entorno educativo.

La capacidad que se obtiene por parte de los robots insectos al momento de ejecutar y elaborar como un método eficaz para una enseñanza automatizada, proporcionando a los estudiantes diferentes experiencias en la educación dinámica y atractiva.

1.3 Planteamiento del problema

En Ecuador, los resultados de las pruebas que se realizan a los estudiantes en el año 2022 revelaron que apenas el 37% de los alumnos de educación básica alcanzaron el nivel satisfactorio en áreas científicas (Ministerio de Educación, 2022). Esta situación expone las limitaciones de los métodos tradicionales para desarrollar competencias de robots, particularmente en instituciones rurales donde el acceso a recursos tecnológicos es limitado. La robótica educativa surge como alternativa, pero su implementación enfrenta diferentes obstáculos. Según los datos del INEC, (2023), el 72% de las instituciones educativas fiscales no cuentan con equipos tecnológicos básicos.

Estudios similares sustentan este enfoque, la Universidad Nacional de Educación (UNAE, 2019) evidenció que el incremento de diferentes proyectos sobre robótica con material reciclable enriquece la comprensión de diferentes asignaturas como física y biología de los alumnos de educación básica. La creación específicamente de los robots insectos con estructura y desplazamiento favorece la asimilación de conceptos mecánicos y con mejores cambios evolutivos.

En la provincia de Chimborazo, las dificultades en la educación se evidencian debido a diferentes factores económicos y geográficos. Según datos del Ministerio de Educación, (2022), las diferentes escuelas en las áreas rurales de Chimborazo no cuentan con los laboratorios tecnológicos, el internet de buena calidad es escaso en diferentes instituciones, lo que detiene la enseñanza de diferentes métodos pedagógicos creativos por parte de los docentes hacia los estudiantes.

La falta de los recursos tecnológicos en las instituciones de Riobamba va representando un obstáculo muy desafíos para la comprensión digital en los estudiantes. Según el Ministerio de Educación,(2022) las escuelas rurales no cuentan con laboratorios de informática adecuados, mientras que en las escuelas fiscales, aunque disponen de conexión a internet, esta brecha acarrea consecuencias muy graves para la incorporación de la robótica educativa en las instituciones educativas.

Las diferentes autoridades y docentes de la ciudad de Riobamba no están capacitados para utilizar estrategias tecnológicas diversas, siendo un gran problema la realización de concursos de robótica. La insuficiencia de formación en herramientas tecnológicas para el docente limita el aprendizaje de los alumnos en diferentes aspectos relacionados con la tecnología. Según el Ministerio de Educación, (2022) son pocos los docentes de la educación básica que han realizado cursos de tecnología ya que de igual manera no existen capacitaciones para enseñarles a los educadores sobre las tecnologías las misma que va limitando la enseñanza de la robótica.

Los estudiantes muestran interés en participar en las diferentes actividades que conllevan la tecnología, en la actualidad algunas de las estrategias pedagógicas no son lo suficiente para entender sobre la robótica educativa, esto sucede por la carencia de conocimientos en tecnología adecuados que puedan maximizar el conocimiento de algunas competencias de robot insectos lo mismo que pueden ser incrementados en la educación (Pérez, 2020).

1.4 Justificación

La aplicación de métodos novedosos, como la robotización en el aprendizaje y las competencias de robots insecto dentro de la enseñanza, es una buena posibilidad pedagógica para reforzar el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Esta forma no solo hace mejores cosas en el curricular, sino que también ayuda a desarrollar habilidades

tanto mentales como sociales y emocionales desde edades tempranas preparando así a los estudiantes.

La enseñanza de robots aumenta mucho la motivación. Según Becerra y otros autores. (2024) el rendimiento en la escuela y el pensamiento lógico de los estudiantes cambia ideas sencillas en experiencias útiles y juntas. Las formas básicas del uso de robots aparecen como un mecanismo para enseñanza eficaz ya que dejan que los datos de ciencia y tecnología se usen de manera real, al mismo tiempo fomentan la creatividad y solución de problemas en situaciones reales.

Además, la competición de robots insectos puede ser una forma buena para hacer que los chicos de sexto grado se interesen más por la ciencia y la tecnología. Hernández y otros autores. (2023) enfatizan que la robótica en las escuelas puede ayudar a aprender sobre reglas científicas y numéricas al dar a los estudiantes el chance de probar y mirar fenómenos complicados de una manera clara.

En un momento cada vez más digital, sumar habilidades de robótica en el plan de estudios es clave para educar a los estudiantes sobre los desafíos del siglo XXI, Tapia Fernández, (2009) dice que la robótica en la escuela puede ser un gran apoyo para mejorar las habilidades digitales, pensamiento computacional y habilidad para resolver problemas, competencias básicas para la futura entrada al trabajo.

La competencia Bug-Race, conocida como "Carrera de Robots Insecto", se presenta como estrategia didáctica en la educación básica al estimular la creatividad y el aprendizaje a través de la construcción de robots articulados que simulan movimientos de insectos. Según Tech Hunter Entertainment, (2023), esta competencia promueve el desarrollo de habilidades creativas, la resolución de problemas, al mismo tiempo se implementa la oportunidad de aplicar los conceptos sobre robótica educativa de manera lúdica llegando hacer una motivación para los estudiantes.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

- Implementar la competencia de robots insectos como una estrategia didáctica innovadora en la Educación Básica, para el desarrollo de habilidades blandas y pensamientos críticos en los estudiantes.

1.5.2 Específicos

- Indagar sobre el estado del arte de la competencia de robots insectos enfocado al sector educativo.
- Desarrollar robots insectos que serán utilizados en la competencia educativa utilizando componentes electrónicos y material reciclado.
- Ejecutar la competencia de robots insectos con los estudiantes de sexto grado, involucrándoles en actividades

2. CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Innovación educativa

La tecnología y la robótica en educación se ha potenciado en la utilización de simulaciones, donde los estudiantes puedan aprender significativamente, programando y construyendo robots virtuales. Las construcciones se basan en estrategias más simples, donde existe escuelas con recursos limitados, de igual manera facilitando el acceso a la tecnología sin límites y evitando el acceso a las diferentes tecnologías costosas o equipamientos. Se incorporándoles en proyectos colaborativos para el trabajo entre compañeros de diferentes países y contextos, ya sea provincias cantones, conectándose de forma online, obteniendo una educación más inclusiva y globalizada (Masiá Roig, 2016).

2.1.1 Innovación en la enseñanza

La innovación en la educación busca mejorar la efectividad de la enseñanza, comprender más allá de conceptos tecnológicos no por el simple hecho de ser nuevos avances tecnológicos, utilizando estrategias para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando así su creatividad y capacidad de entender de mejor forma los conceptos teóricos al momento de construir y practicar con los recursos tecnológicos (Nahuelcura, 2023). Las estrategias que se desea incrementar, como metodologías, facilitarán que los estudiantes comprendan conceptos básicos sobre la tecnología, fomentando su innovación en la enseñanza y aprendiendo de manera más significativa, innovando la educación para un futuro más digital y tecnológico.

2.1.2 Teoría constructivista

Existen diferentes teorías pedagógicas que han influido de manera efectiva en el aprendizaje, una de ellas es el constructivismo, la misma que se enfoca en la construcción de actividades y conocimientos siguiendo las ideas de Piaget y Vygotsky. Esta teoría se puede alinear a las

características de la robótica educativa, ya que menciona la construcción de conceptos y habilidades, formando el conocimiento de manera autónoma, mejorando en los conceptos y realizando aquellos más abstractos, dónde se evidencia la experiencia tangible y práctica (Guerra, 2020).

De igual manera, los educadores pueden crear actividades en relación con robótica, donde no solo desarrollarán competencias, sino que también conceptos de situaciones cotidianas, aplicando el constructivismo en el aula de manera práctica y funcional.

2.1.3 Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

En los últimos años, la incorporación de la robótica ha ido ganando protagonismo, actuando como una herramienta clave en diferentes propuestas innovadoras para el mejoramiento de los resultados educativos. Entre las iniciativas más destacadas, se puede mencionar al aprendizaje basado en proyectos (ABP). Se menciona que los estudiantes realicen diferentes proyectos robóticos, enfocados a resolver diferentes problemas del mundo real, dónde les permitirá aplicar sus conceptos básicos sobre la robótica educativa, enfrentándose a situaciones que reflejan desafíos auténticos (López et al., 2022).

2.1.4 Aprendizaje basado en competencias (ABC)

El aprendizaje por competencias (ABC) es un método pedagógico, educativo que se enfoca en el desarrollo de habilidades, saberes y actitudes que los alumnos pueden aplicar en un contexto real. Según Villa Sánchez, (2020), este modelo educativo promueve una formación más innovadora, ya que no destaca solo la adquisición de conocimientos teóricos, de igual manera se fortalece el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la autonomía . Así, el ABC se puede adaptar a cada una de las necesidades de mundo, la capacidad de aplicar lo aprendido es fundamental en situaciones prácticas para el mejoramiento profesional y personal.

El ABC implementa una enseñanza activa y personalizada, el cual se enfoca en el estudiante, así siendo protagonista de su propio aprendizaje. De acuerdo con Villa Sánchez, (2020), los docentes actúan más como facilitadores, los mismos que realizan diferentes estrategias donde les permiten desarrollar a los estudiantes competencias a través de diferentes proyectos, realizados de igual manera con simuladores. Se incorpora mecanismos diferentes para evaluaciones formativas, para asegurar que los estudiantes logren comprender sobre la enseñanza basado en competencias promoviendo así, un aprendizaje más significativo y duradero.

2.2 Robótica educativa como asignatura

Se incrementa como una disciplina concebida para que los estudiantes puedan iniciar desde edades tempranas con la robótica y la programación, de igual manera, se convierte en una herramienta que irá revolucionando en diferentes entornos del aprendizaje. Permite a los estudiantes no solo el desarrollo de competencias técnicas y tecnológicas, sino también el desarrollo social. Según Becerra y otros autores, (2024), menciona que al integrar la robótica en el currículum nacional, se impulsarán diferentes habilidades claves para el pensamiento crítico, las mismas que serán esenciales para enfrentar diferentes desafíos del siglo XXI.

Las estrategias pedagógicas que se pretende alcanzar o incorporar con estas estrategias son convertir conceptos abstractos de las diferentes asignaturas, como matemática y física, basándose en diferentes experiencias prácticas y tangibles, facilitando la comprensión de los conceptos y, de igual manera, despertando el interés por aprender las diferentes áreas, demostrando cómo los estudiantes pueden conectar en el aula con el mundo real de manera significativa. Incorporando la robótica educativa como asignatura abre diferentes brechas en un mundo de posibilidades, donde los estudiantes puedan integrarse a los avances tecnológicos, obteniendo también la oportunidad de desarrollar proyectos, estimulando su

creatividad e innovación. De acuerdo con Becerra y otros autores, (2024), menciona que al momento de diseñar y programar robots, refuerza más el conocimiento tecnológico, impulsándoles en habilidades esenciales como la autonomía y colaboración. Gracias al enfoque interdisciplinario, se ofrece una enseñanza activa y personal, adaptándole en las diferentes necesidades específicas de los alumnos, preparándolos a los estudiantes para los retos de un futuro donde el avance de la tecnología será efectivo, convirtiéndoles en líderes en un mundo tecnológico y digital.

La integración de robots educativos en la enseñanza básica ha demostrado ser una estrategia didáctica innovadora. Un proyecto realizado en Ecuador, "Diseño e implementación de un escenario mecatrónico interactivo con el uso de robots Nao como herramienta tecnológica de apoyo a la enseñanza en niños", evidenció cómo el uso de robots Nao al interactuar dinámicamente con los estudiantes, crea un ambiente de aprendizaje participativo y efectivo. Este enfoque facilitó una mejor comprensión de conceptos complejos a través de la interacción directa y el aprendizaje experiencial, mejorando habilidades como la resolución de problemas y el trabajo en equipo (Almeida Ushiña & Balladares Oleas, 2021).

En los últimos años, la integración de robots educativos en la educación básica ha ganado popularidad como una herramienta didáctica innovadora. Según un estudio realizado por Torres et al. (2018) en México, el uso de robots insectos en diversas escuelas ha incrementado significativamente el interés y la participación de los alumnos en clases de ciencia y tecnología. Los estudiantes desarrollaron habilidades de resolución de problemas y trabajo en equipo a través de actividades colaborativas que implicaban la programación y manipulación de robots insectos

La Secretaría de Educación Pública de México promovió la innovación educativa mediante la implementación de tecnologías avanzadas en las aulas. La introducción de robots insectos ha sido efectiva para fomentar la educación STEAM en las escuelas, aumentando la

motivación y mejorando la comprensión de conceptos científicos complejos a través de actividades prácticas y colaborativas. Almeida Ushiña & Balladares Oleas, (2021) describió cómo estos robots, utilizados como herramientas de aprendizaje, han fortalecido el enfoque STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas). Este tipo de metodología no solo aumenta la motivación en los estudiantes, también ha mejorado la comprensión de diferentes conocimientos científicos, a través de prácticas colaborativas, la capacidad y mecanismo de los robots insectos los convierte en modelos para aprender electrónica básica, ofreciendo experiencias más dinámicas y atractivas (Ministerio de Educación, 2022).

2.2.1 Enseñanza innovadora

Una enseñanza innovadora y tecnológica, como la robótica educativa, se convierte en una estrategia clave para la transformación del aprendizaje. Estas estrategias combinan lo tecnológico con un aprendizaje más dinámico y práctico lo que ayudara a los estudiantes a desarrollar estrategias innovadoras. La incorporación de la metodología STEAM ayuda el aprendizaje ya que fomenta una enseñanza más divertida así aumentando el interés en los alumnos. Ya no solo depende de aprender o comprender conceptos tecnológicos, con estas estrategias, los estudiantes tienen la oportunidad y la opción de aprender de forma más creativa y práctica, con situaciones reales y diferentes capacidades de resolver problemas, incrementando el pensamiento crítico de cada estudiante (Flores, 2021).

La robótica deja de ser algo avanzado y de ser simples máquinas, se convierte en una ayuda para entender diferentes conceptos de manera fácil y efectiva, presentándose de forma visual y tangible. Aumenta el interés en el aprendizaje y la curiosidad por parte de los estudiantes, quienes se animan a explorar diferentes estrategias de aprendizaje.

Al transformar la enseñanza y el aprendizaje, incorporando estas técnicas de robótica educativa, se obteniendo un plus, como el desarrollo de la creatividad y el trabajo en equipo,

habilidades que se desarrollarán por parte de los estudiantes al momento de incrementar e implementar estas estrategias. Se aumenta el interés por parte de los estudiantes para construir robots programables o robots de manera casera, comprendiendo así diferentes conocimientos y aspectos en diferentes áreas y asignaturas, como matemáticas, física programación, entre otros. Todo esto se incluye al momento de construir un robot o al momento de implementar la robótica educativa.

Esto fomenta que la creatividad y la educación sean más efectiva y significativas, de igual manera, preparándolos para enfrentar diferentes retos de la vida cotidiana, aprovechando las oportunidades que la tecnología puede brindar. Con la creación de diversos robots, no solo estamos aprendiendo conceptos, sino que también se pretende aprender y comprender diferentes habilidades que pueden obtener al momento de construir un robot, de igual manera, preparándoles para liderar en diferentes concursos o actividades (Gonzalez et al., 2021).

La implementación de la robótica educativa se ha visto como un método esencial para el impulso del aprendizaje con habilidades tecnológicas en los contextos educativos. Estos métodos permiten a los alumnos involucrarse de manera activa con las tecnologías, fomentando así fomentando la comprensión de conceptos fundamentales sobre ciencia, tecnología, arte, ingeniería y matemática, Las autoridades utilizan actividades vinculadas con robots para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de manera más efectiva, colaborando con estrategias más innovadoras para una mejor comprensión del aprendizaje sobre robótica educativa, entendiendo que se puede incluir la robótica educativa en el currículum nacional para las diferentes instituciones (Osella et al., 2000).

El uso de la robótica en la educación fomenta un aprendizaje significativo incluyendo a los alumnos en proyectos prácticos y desafiantes. Al desarrollar robots en un salón de clases los estudiantes desarrollaran habilidades, como la resolución de problemas, el pensamiento

crítico y la colaboración los mismos que ayudan a adquirir más conocimientos en robótica. Al enseñar sobre tecnología va más allá de una simple metodología o estrategia de enseñar, ya que se centra más en lo práctico así motivándolos, a explorar, experimentar y aprender de sus propios errores dejando así un proceso de aprendizaje más dinámico y auténtico (Muñoz, 2024).

2.2.1.1 Competencias de robots en la enseñanza

El incrementar diferentes competencias de robots de la educación, se centrará al desarrollo de habilidades prácticas mejorando el conocimiento de cada uno de los alumnos y preparándolos para enfrentar desafíos en el mundo real. El enfoque permitirá que los estudiantes no solo retengan conocimientos teóricos, sino que también habilidades prácticas donde les permite aprender de sus propios errores, afrontando desafíos en un entorno más dinámico (Flores & Homa, 2022). Con la implementación del aprendizaje práctico, los docentes de cada institución ayudarán a los estudiantes a comprender de forma crítica, siendo capaces de aplicar lo que se aprendió de manera más efectiva.

2.2.1.2 Competencias cognitivas y sociales

Una excelente oportunidad para fomentar las habilidades interpersonales y comunicativas es el trabajo colaborativo en proyectos de robótica. Los estudiantes deben compartir ideas, negociar soluciones y reflexionar sobre el proceso de diseño de su robot. Este tipo de interacción potencia la capacidad de colaborar y comunicar ideas de manera clara y efectiva.

2.2.1.3 Competencias tecnológicas

A través de la robótica, los estudiantes desarrollan una profunda comprensión de conceptos como programación, algoritmos, circuitos eléctricos y física aplicada. Estas competencias

son fundamentales para su formación como futuros profesionales en un mundo cada vez más tecnológico y dominado por las tecnologías emergentes.

2.2.1.4 Aplicación en el currículo

Integrando la robótica en el currículo, los docentes pueden fomentar estas competencias no solo en clases de tecnología, sino también en otras asignaturas como ciencias naturales y matemáticas. Esto demuestra la interdisciplinariedad de la robótica, ya que permite aplicar conceptos de diversas áreas del conocimiento en un contexto práctico y estimulante.

En la Tabla 3 a continuación se menciona las diferentes habilidades que llega a tener el estudiante a través de la enseñanza de robótica educativa:

Tabla 1: Competencias adquiridas a través de la robótica educativa.

Competencia	Descripción	Robótica educativa
Pensamiento crítico	Capacidad para analizar y evaluar lógicamente información.	Planifique un robot para resolver el laberinto.
Trabajo en equipo	Capacidad para cooperar y comunicarse efectivamente.	Coloque el diseño del robot en grupos.
Creatividad	Una generación de nuevas ideas y soluciones	Crea un robot para una tarea innovadora como rescate.
Resolución de problemas	Identificación de soluciones complejas a problemas.	Solucionar errores de programación.

Nota: La tabla describe diversas competencias, detallando su significado y proporcionando ejemplos específicos aplicados a la robótica educativa. Elaboración propia en base al trabajo de Flores & Homa, (2022).

Asimismo, el método basado en competencias en la educación sobre robótica fomenta la interdisciplinariedad, facilitando que los alumnos unan saberes de múltiples campos como matemáticas, ciencias, tecnología y arte en su proceso de diseñar robots. Esta perspectiva holística no solo mejora la experiencia educativa, sino que también equipa a los estudiantes para el mañana, donde las habilidades interdisciplinarias serán cada vez más apreciadas en un entorno laboral que requiere profesionales capaces de enfrentar desafíos complejos desde variadas perspectivas (Campo & Ernesto, 2017).

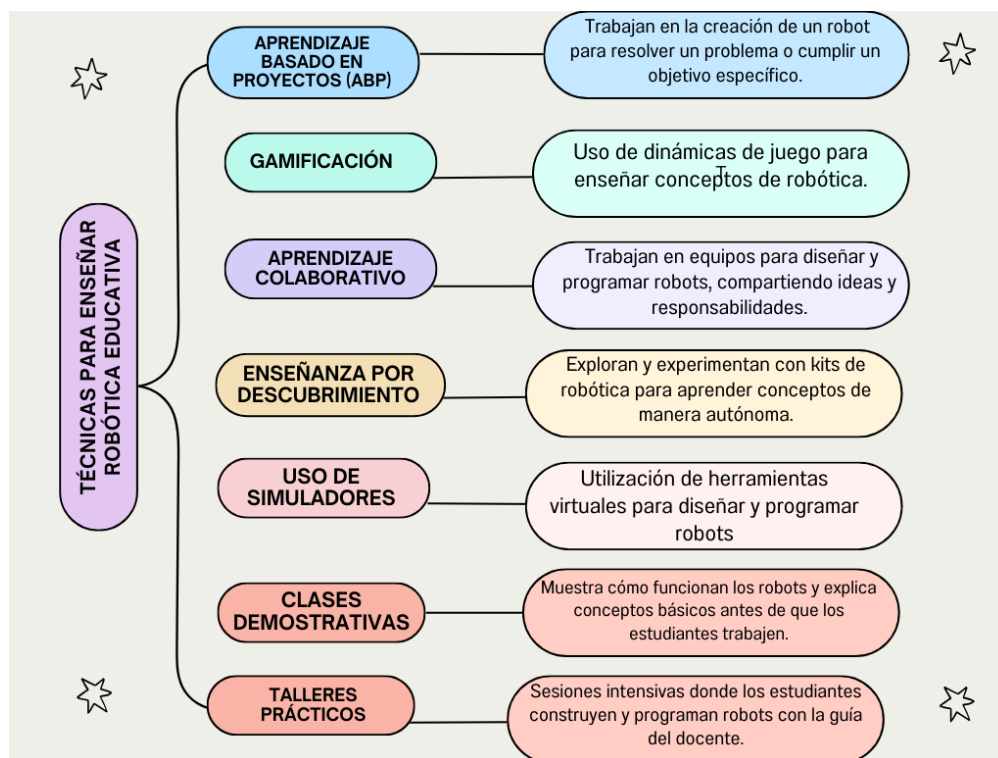
2.2.2 Técnicas para enseñar

La integración de diversas metodologías en la enseñanza de la robótica educativa se presenta como una tarea en la que los alumnos tienen la oportunidad de adquirir variados aprendizajes educativos. Una de las más populares es el aprendizaje basado en retos, donde los estudiantes deben diseñar robots capaces de superar desafíos específicos. Al crear robots con diferentes categorías y aspectos, se puede incrementar el uso de la creatividad y estrategia tecnológica. Este enfoque fomenta tanto la creatividad como la resolución de problemas, ya que los estudiantes tienen que interactuar con los robots creados, observando si necesitan una mejora en los robots (Barrera, 2015).

Una de las técnicas claves es el uso de la programación visual. Esto se efectúa en los primeros niveles de educación básica, ayudándoles a entender de mejor forma la programación. Se utilizan herramientas como Scratch, donde permite a los estudiantes comenzar a programar desde cero utilizando una interfaz fácil de entender con código en bloques. Esto facilita la comprensión de conceptos básicos de la programación. En la educación media, se estructura un aprendizaje más avanzado, incorporando ideas principales para mejorar el conocimiento hacia la programación, utilizando a diferentes lenguajes de programación complejos como Python, el mismo que se utilizará para robots más avanzados (Mejía et al., 2022). Se tiene en cuenta que estos programas se encuentran online donde los estudiantes no solo aprenden a construir robots, también se familiarizan con el proceso de la programación a lo largo del desarrollo y construcción en la educación.

En la Figura 1, se presenta un diagrama que ilustra diversas técnicas para aplicar en la enseñanza de robótica educativa

Figura 1: Técnicas para enseñar Robótica Educativa.



Nota: La imagen presenta diferentes técnicas pedagógicas utilizadas para enseñar robótica educativa. Elaboración propia en base al trabajo de Mejía et al., (2022).

Las técnicas de enseñanza en robótica educativa son diversas y deben ajustarse tanto a los objetivos de aprendizaje como al contexto del aula. Una de las estrategias más efectivas es el aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes colaboran en grupos para crear un robot que cumpla con ciertos propósitos. Este método no solo impulsa el aprendizaje activo, sino que también desarrolla habilidades importantes como el trabajo en equipo y la responsabilidad compartida, que son fundamentales en el proceso educativo (Fortuna Cruel & De Jesús, 2023).

Otra estrategia de gran valor es la gamificación, que implica incorporar componentes lúdicos en el proceso educativo. Al proponer retos y habilidades recreativas, los docentes pueden incrementar la motivación de los alumnos y tornar el proceso de aprendizaje mucho más atractivo. Para la robótica educativa, la gamificación puede abarcar competiciones entre grupos o desafíos particulares que los alumnos deben vencer a través de sus robots. Esto no

solo mejora su creatividad, sino también sus habilidades técnicas, haciendo que el proceso de aprendizaje sea divertido y desafiante (Pérez, 2020),

En la Tabla 1, se presenta una clasificación sistemática de herramientas tecnológicas recomendadas para la enseñanza de robótica educativa:

Tabla 2: Herramientas sugeridas para cada rango de edad y nivel educativo

Edad	Nivel Educativo	Herramientas Recomendadas
6-8 años	Primaria	Scratch, LEGO WeDo
9-12 años	Primaria	Scratch avanzado, Arduino básico
13-15 años	Secundaria	Arduino, MakeCode, Micro:bit
16-18 años	Secundaria	Python, ROS (Robot Operating System), Raspberry Pi

Nota: La presente tabla detallada las edades, los niveles educativos y las herramientas recomendadas para la enseñanza de la robótica educativa. Elaboración propia en base al trabajo de Pérez, (2020).

2.2.3 Competencias y Desafíos de los robots como medio de aprendizaje.

La incorporación de diferentes competencias favorece a la comprensión de entornos perfectos para los estudiantes, donde pueden conocer y comprender diferentes conceptos que serán adquiridos en las aulas. De igual manera, se obtiene desafíos al momento de construir los robots en el aprendizaje, ya sea por la falta de equipos. Al incorporando las competencias, no solo se evidencia la construcción, se puede evidenciar la creatividad y el esfuerzo que se tomó por parte del estudiante para el desarrollo de su robot, obteniendo como experiencia las habilidades y creatividad para su proceso. Teniendo en cuenta que estos componentes y estas actividades, al momento de construir el robot, permiten ir resolviendo problemas que tengan al momento de su funcionamiento para futuras competencia (Álvarez et al., 2024).

Lo interesante es que, en los desafíos robóticos, los estudiantes tienen la oportunidad de aprender de sus errores en un entorno controlado y motivador. Las competencias fomentan un fuerte sentido de logro, reforzando el aprendizaje a través de la iteración y la

experimentación. Este tipo de aprendizaje práctico resulta sumamente eficaz, dado que los alumnos pueden observar de inmediato los resultados de sus esfuerzos y realizar modificaciones en tiempo real, lo cual los incentiva aún más (Porcelli, 2020).

2.3 Robots educativos de competencia

Los robots competitivos son aparatos creados específicamente para involucrarse en retos en los que deben llevar a cabo tareas específicas bajo determinadas condiciones y normas. Estos autómatas pueden variar en su nivel de dificultad, abarcando desde versiones simples hasta aquellas equipadas con tecnología avanzada de control y programación. El diseño y la codificación de estos autómatas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aplicar principios de ingeniería, matemáticas y tecnología en situaciones prácticas (Torres et al., 2018).

El fundamento de los robots de competición se encuentra en su destreza para adaptarse y superar desafíos. A través de la participación en competencias, los estudiantes desarrollan habilidades prácticas que les ayudan a resolver cuestiones de diseño y codificación en el momento, promoviendo su creatividad y pensamiento crítico. Este enfoque de aprendizaje práctico es crucial para preparar a los estudiantes para un entorno laboral que es cada vez más técnico y avanzado (Torres et al., 2018).

Asimismo, los robots en competencia han cobrado relevancia en el ámbito laboral, donde son utilizados para abordar desafíos específicos en sectores como la producción, la salud y la investigación espacial. Un ejemplo de esto son eventos como RoboCup y el Desafío de Robótica DARPA, que han impulsado avances en áreas como la inteligencia artificial, la robótica autónoma y la comunicación entre personas y máquinas (Martínez, 2018). Estas iniciativas no solo impulsan la innovación en tecnología, sino que también apoyan el desarrollo de respuestas a los complicados problemas que la humanidad enfrenta. Así que,

los robots de competencia actúan como un puente entre la formación, la investigación y la aplicación práctica de la robótica.

Las capacidades de los robots de enseñanza han sido reconocidas en el ámbito educativo como una estrategia efectiva para aplicar los conocimientos adquiridos en clase. Tales eventos permiten a los estudiantes participar en el diseño, codificación y funcionamiento de robots que deben superar desafíos específicos en un entorno competitivo. A través de estas experiencias, los estudiantes no solo ponen a prueba sus habilidades técnicas, sino que también desarrollan competencias esenciales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Pérez, 2020).

Además, participar en competencias de robótica estimula la curiosidad y el entusiasmo de los estudiantes hacia la ciencia y la tecnología. Al afrontar desafíos prácticos y medirse con otros grupos, los alumnos sienten un sentimiento de éxito que potencia su proceso de aprendizaje. Este método pragmático les facilita vincular la teoría con la práctica, lo que conduce a un aprendizaje más relevante y perdurable (Pérez, 2020).

2.3.1 Microcontroladores

La gestión de microcontroladores es fundamental en la instrucción de robótica educativa, puesto que estos aparatos posibilitan a los alumnos programar y manejar sus robots de forma práctica. Los microcontroladores como Arduino y Raspberry Pi son ampliamente utilizados en entornos educativos debido a su fácil disponibilidad, flexibilidad y bajo precio. A través de la codificación de estos dispositivos, los estudiantes pueden aprender sobre electrónica, programación y la creación de sistemas integrados, habilidades fundamentales en el campo de la robótica (Osella et al., 2000)

Asimismo, el uso de microcontroladores didácticos fomenta la creatividad y la exploración en los estudiantes. Al tener la capacidad de codificar sus propios robots para realizar funciones específicas, los alumnos no solo aplican principios teóricos de manera tangible,

sino que también mejoran su comprensión y potencian su capacidad para investigar nuevas ideas y respuestas. Esto les da el chance de experimentar con diferentes enfoques para resolver problemas y amplificar considerablemente su educación. La Tabla 2 incluye varios microcontroladores didácticos que pueden ser utilizados:

Tabla 3: Microcontroladores Educativos y su manejo.

Microcontrolador	Características	Usos comunes	Nivel de Manejo
Arduino	Plataforma abierta con pines digitales y analógicos, fácil programación en C/C++.	Proyectos básicos de robótica, sensores y actuadores simples.	Básico a intermedio
Frambuesa Pi	Miniordenador con sistema operativo Linux, múltiples puertos GPIO y conectividad.	Proyectos avanzados, IoT por visión, computadora, servidores.	Intermedio a avanzado
Micro	Microcontrolador compacto, programación con MakeCode, Scratch o Python.	Educación primaria y secundaria, proyectos interactivos.	Básico
ESP32	Microcontrolador con WiFi y Bluetooth integrados, soporte de múltiples lenguajes.	Domótica, IoT, robótica avanzada.	Intermedio
Tormentas mentales LEGO	Kits educativos con microcontrolador integrado y software propietario.	Proyectos robóticos modulares y competencias escolares.	Básico a intermedio
Tablero de Tinker	Similar a Raspberry Pi, diseñado para proyectos de alto rendimiento.	Inteligencia artificial, procesamiento multimedia.	Avanzado
PIC (microchip)	Microcontroladores para aplicaciones específicas, programables en ensamblador o C.	Automoción, sistemas embebidos, electrónica industrial.	Avanzado

Nota: La tabla describe las características, usos comunes y nivel de manejo de los microcontroladores. Elaboración propia en base al trabajo de Osella et al., (2000).

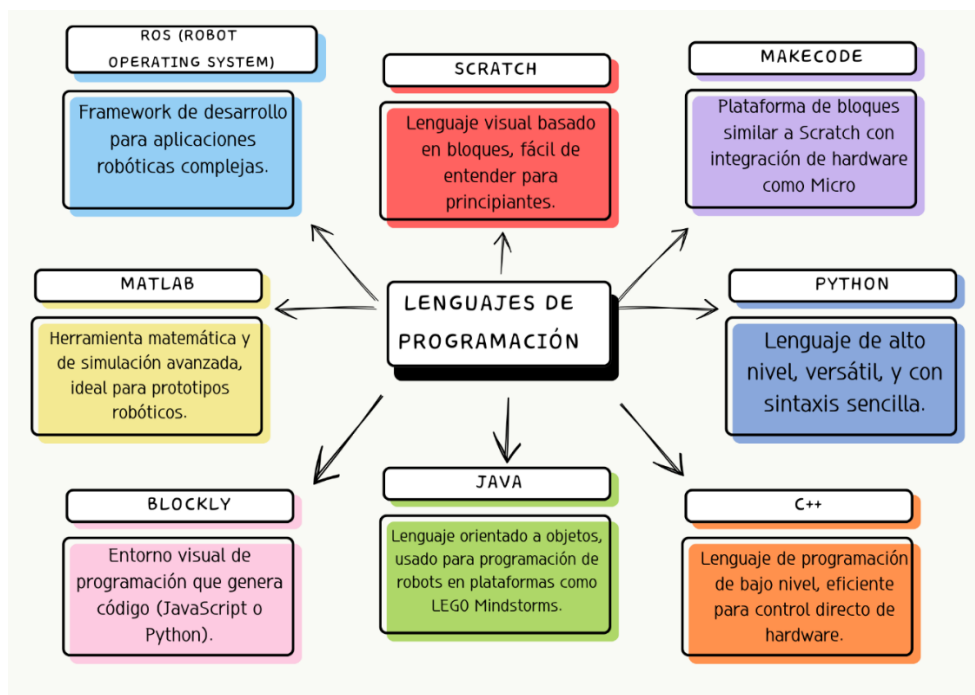
2.3.2 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son esenciales en la instrucción de la robótica educativa, pues facilitan a los alumnos la comprensión y aplicación de los conceptos clave para manejar y programar sus robots. Los docentes generalmente inician con lenguajes visuales, como Scratch, que asisten a los alumnos en el aprendizaje de los fundamentos de la programación sin la necesidad de enfrentar una sintaxis complicada. Esta técnica es particularmente efectiva para los novatos, dado que simplifica el entendimiento de la lógica de programación, permitiendo que los alumnos se enfoquen en lo verdaderamente relevante: solucionar problemas y crear soluciones (García, 2015)

A medida que los estudiantes avanzan en su capacitación, tienen la oportunidad de explorar lenguajes más avanzados como Python y C++, que son utilizados de manera significativa en el ámbito de la robótica profesional. Estos lenguajes permiten a los estudiantes desarrollar proyectos más interesantes y completos. La transición hacia lenguajes de programación más complejos no solo mejora sus habilidades técnicas, sino que también los prepara para continuar sus estudios y carreras en áreas tecnológicas, brindándoles múltiples posibilidades en el entorno digital (Ruiz et al., 2018).

A continuación, en la Figura 2, se presenta diferentes tipos de lenguajes que se podrían utilizar en la educación:

Figura 2: Lenguajes de programación y características.



Nota: El gráfico presenta una clasificación de diversos lenguajes de programación utilizados en la robótica y la tecnología, destacando sus características principales. Elaboración propia en base al trabajo de Ruiz et al., (2018).

2.3.3 Tipos y Categorías

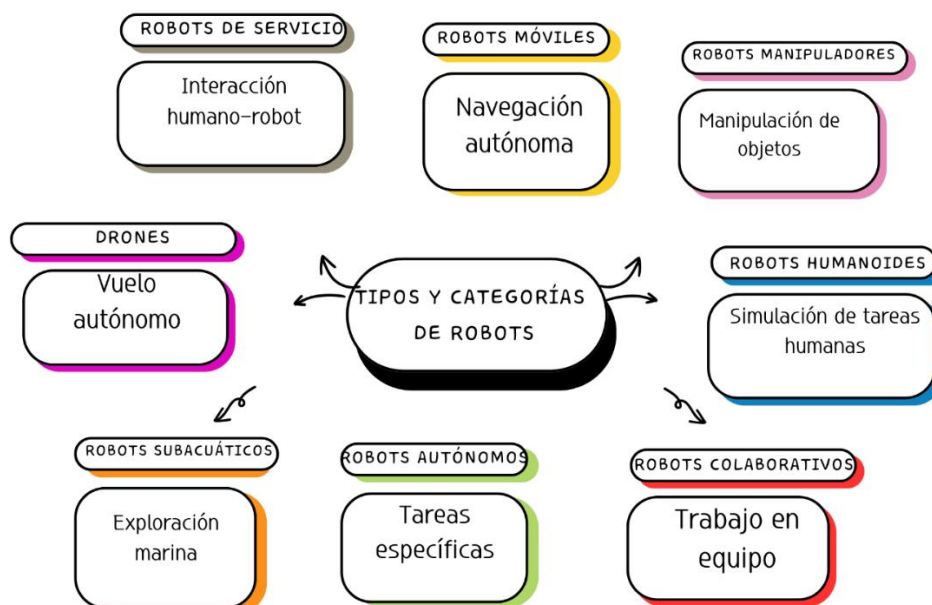
Los robots competidores se categorizan en varias categorías dependiendo de las tareas a cumplir y las normas particulares de cada acontecimiento. Entre las clases más comunes se encuentran los robots de sumo, donde los robots intentan empujar a su oponente fuera de un área definida; los robots de rescate, que simulan situaciones críticas; y los robots móviles, que deben completar una ruta particular; así como los robots móviles, que deben seguir un camino específico (Pérez, 2020). Cada grupo presenta sus propios desafíos, lo cual permite a los estudiantes explorar diferentes aspectos de la robótica.

Esta diversidad en los tipos de robots y competencias también estimula el aprendizaje en varias áreas, ya que los estudiantes necesitan combinar conocimientos de distintas materias para crear sus proyectos. La variedad de categorías impulsa la creatividad y el trabajo en equipo, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de compartir ideas y enfoques para resolver problemas comunes. Este entorno competitivo no solo motiva a los estudiantes, sino

que también los prepara para futuros desafíos en el campo tecnológico (Campo & Ernesto, 2017).

La Figura 3, presenta una taxonomía operativa que organiza los sistemas robóticos en categorías discretas:

Figura 3: Clasificación detallada de los tipos y categorías de robots.



Nota: El grafica clasifica los diferentes tipos y categorías de robots según sus funciones y aplicaciones. Elaboración propia en base al trabajo de Pérez, (2020)

2.3.4 Robot Mini insectos

Los pequeños robots similares a insectos son especialmente útiles para enseñar conceptos básicos de programación y diseño, ya que permiten a los estudiantes probar diferentes enfoques y respuestas. Asimismo, al dedicarse a esta área, los estudiantes desarrollan su creatividad y habilidades de pensamiento crítico al resolver problemas técnicos y de diseño. Este tipo de robótica incentiva el entusiasmo por la ciencia y la tecnología desde una edad temprana (Tapia Fernández, 2009).

2.3.4.1 Categorías

La parte dedicada a los mini robots insecto se enfoca en la creación de dispositivos diminutos que imitan el comportamiento de los insectos. Estos dispositivos están elaborados para realizar tareas específicas, como seguir trayectorias, evitar obstáculos o moverse de manera sincronizada. El desarrollo de pequeños robots insecto ofrece a los estudiantes una manera simple y divertida de aprender sobre ideas avanzadas en robótica. (Tapia Fernández, 2009)

2.3.4.2 Normativas

La normativa sobre robots diminutos tipo insecto establece un conjunto de reglas y lineamientos que orientan las competencias en las que participan estos dispositivos. Estas regulaciones incluyen especificaciones sobre las dimensiones y el peso de los robots, así como los tipos de sensores y componentes que pueden ser utilizados. La legislación es fundamental para garantizar un entorno de competencia justo y seguro para todos los participantes (Tech Hunter Entertainment, 2023).

La implementación de normas específicas para los pequeños robots insecto también estimula la invención y la originalidad, puesto que los estudiantes deben crear sus robots siguiendo ciertos lineamientos. Esto les motiva a pensar de forma crítica y a encontrar soluciones efectivas ante los desafíos que enfrentan en la creación y la codificación. Seguir estas pautas es una experiencia enriquecedora que enseña a los alumnos sobre la importancia de seguir directrices y trabajar en conjunto (Tech Hunter Entertainment, 2023).

A continuación, en la Tabla 4, se presenta el marco normativo para la Carrera de Robots Insectos, una competencia de robótica educativa que fomenta la innovación en sistemas autónomos inspirados en la locomoción biológica:

Tabla 4: Clasificación detallada de los tipos y categorías de robots.

Carrera de Robots Insectos	
Artículo 1.1	No hay límite de inscripción por cada equipo en la categoría de Carrera de Insectos.
Artículo 1.2	El jurado calificador podrá aplicar en cualquier circunstancia el presente reglamento y tendrá las atribuciones necesarias para decidir cualquier aspecto o eventualidad que no esté contemplada en el mismo.
Artículo 1.3	Todos los participantes deberán acogerse a lo estipulado en el Reglamento General en cuanto a inscripciones, participación y penalizaciones generales.
Artículo 1.4	El presente reglamento es una evolución sujeta a mejoras que toma como referencia reglamentos presentados por otras instituciones que organizan este tipo de eventos en ediciones anteriores y torneos realizados a nivel nacional e internacional.
Artículo 2.1	Robot insecto autónomo capaz de avanzar en línea recta.
Artículo 2.2	El mecanismo de movimiento del robot no será a través de ruedas, orugas o cualquier tipo de salto. Únicamente debe presentar articulaciones.
Artículo 2.3	Se prohíbe el uso de prototipos netamente comerciales, exceptuando aquellos que hayan tenido alguna modificación en hardware.
Artículo 2.4	Se proporcionará un lapso de 3 minutos para realizar las correcciones que se indiquen, si el incumplimiento persiste el robot será descalificado.
Artículo 2.5	La arquitectura física y el funcionamiento del robot deberá cumplir con los siguientes puntos: • Ancho: máximo 20 cm • Largo: máximo 20 cm • Alto: libre • Peso: Libre • Control: Deberá ser autónomo en su totalidad, presentará hardware y software necesario para su funcionamiento. Queda prohibido cualquier comunicación a distancia entre el participante y el robot durante la carrera. No se prohíbe el uso de sensores de cualquier tipo
Artículo 2.6	Queda totalmente prohibido que el robot cuente con la existencia de radio control.
Artículo 2.7	Los robots deberán estar diseñados de tal manera que tengan en su estructura un pulsador, switch o comunicación únicamente para empezar su funcionamiento.
Artículo 2.8	El robot deberá contar con una fuente de alimentación sin cables y con una duración suficiente ya que no se la podrá reemplazar durante la competencia, únicamente se lo hará en etapas consecuentes.

Nota: En la tabla se encuentran las reglas básicas que tiene un robot. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023 .

2.3.4.3 Como desarrollar un Robot mini insecto

La creación de reglas concretas para los robots diminutos impulsa la originalidad y el ingenio, dado que los estudiantes deben elaborar sus robots bajo requisitos definidos. Esto los anima a razonar de manera crítica y a encontrar soluciones eficaces a los obstáculos que

encuentran en el proceso de diseño y programación. Seguir estas directrices representa una experiencia enriquecedora que instruye a los alumnos sobre el valor de seguir indicaciones y colaborar en conjunto (Hernández et al., 2023). Este primer paso es crucial, ya que sienta las bases para el rendimiento y operación del robot. Tras definir el diseño, los estudiantes deben seleccionar los materiales adecuados y ensamblar el robot.

Esto incluye la instalación de motores, sensores y microcontroladores, así como la programación del robot para llevar a cabo las tareas necesarias. A través de este proceso, los estudiantes adquieren habilidades prácticas y teóricas en robótica, lo cual les permite aplicar de manera efectiva los conceptos de ciencia y tecnología (Hernández et al., 2023).

2.3.4.3.1 Pasos para construir la araña robot

- Recorta los palos de helado o utiliza clips de papel doblados en forma de patas de araña.
- Une las patas al cuerpo (puede ser una tapa plástica) con silicona caliente o pegamento.
- Conecta el motor DC a la porta pilas usando cables, asegurándote de que las conexiones sean firmes.
- Si usas un motor vibrador, pega una pieza excéntrica (como un trozo de plástico) en el eje del motor para generar vibración.
- Fija el motor al cuerpo de la araña con silicona caliente. Asegúrate de colocarlo en el centro para equilibrar el peso.
- Ajusta las patas al cuerpo, asegurándote de que queden ligeramente inclinadas para que la araña pueda moverse.
- Inserta las pilas en la porta pilas y prueba el motor. Asegúrate de que el interruptor funcione correctamente.
- Enciende el motor y observa cómo la vibración o el movimiento genera el desplazamiento de la araña.
- Pinta o decora la araña para darle un aspecto más realista o divertido.

3. CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación será tecnológico, debido a que se enfoca en diseñar e implementar estrategias tecnológicas innovadoras que impacten de manera positiva en la enseñanza y el aprendizaje en el nivel de educación básica. Este tipo de estructura se centra en aprovechar la tecnología como un elemento clave en la concepción, evolución y optimización de bienes, sistemas o respuestas, lo que significa el empleo de saberes técnicos y científicos (Hernández et al., 2021).

3.2 Tipo de Investigación.

El estudio es de índole aplicada, dado que busca un enfoque práctico para potenciar las capacidades de los niños a través de la robótica. El objetivo es crear conocimientos que sean útiles y aplicables, que puedan ser utilizados en la educación de los alumnos y fomentar el crecimiento de habilidades STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas) de manera efectiva y relevante. Este proyecto, respaldado por la investigación realizada con STEAM, ayuda a solucionar problemas de la vida real y trata temas significativos en un sector o industria particular. Intenta proporcionar soluciones útiles que influyan de manera directa en los procesos de decisión y solución de problemas (Hernández Sampieri & Fernandez-Collado, 2014).

3.3 Población y muestra

La población elegida para este estudio se compone de los alumnos de la Unidad Educativa Simón Rodríguez, de 10 a 12 años de edad, lo que representa un total de 92 alumnos. La muestra está compuesta por 31 estudiantes, y su selección se fundamenta en las prácticas de

vinculación realizadas en el desarrollo de la carrera, lo que permitió el acercamiento e interacción con este grupo estudiantil.

Metodología Investigación Basada en Diseño en esta investigación de desarrollo tecnológico, se utilizó el modelo de Investigación Basada en Diseño (CITA), en donde se contempló las siguientes fases:

3.4 Aplicación de la metodología Investigación Basada en Diseño en el proyecto.

3.4.1 Fase 1: Análisis y Exploración

El estudio es de índole aplicada, dado que busca un enfoque práctico para potenciar las capacidades de los niños a través de la robótica. El objetivo es crear conocimientos que sean útiles y aplicables, que puedan ser utilizados en la educación de los alumnos y fomentar el crecimiento de habilidades STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas) de manera efectiva y relevante.

3.4.1.1 Búsqueda en las bases de datos bibliográficas.

Existen diversas plataformas bibliográficas electrónicas que pueden ser empleadas para llevar a cabo una búsqueda exhaustiva sobre el tema "Desarrollo de dos robots insectos de competencia como herramientas pedagógicas en educación básica". En el marco de este proyecto de investigación, se utilizaron varias plataformas bibliográficas algunas de ellas están en la Tabla 5.

Tabla 5: Clasificación de plataformas bibliográficas.

Plataformas Bibliográficas	Definición
Scopus	Esta plataforma representa uno de los recursos educativos más integrales y vastos, convirtiéndose en una herramienta esencial para quienes desean encontrar publicaciones científicas, materiales

	técnicos y otros documentos relacionados. Ofrece acceso a una variedad de tipos de recursos como artículos científicos, libros y actas de conferencias.
Scielo	Es una base de datos robusta y bien conocida en el sector académico, que permite el acceso a trabajos de revistas, libros y conferencias de una amplia gama de áreas de estudio. Su reconocimiento la establece como una fuente confiable para investigaciones científicas y técnicas.
Google Académico	Aunque no está enfocada en una sola área de estudio, esta plataforma de acceso libre resulta perfecta para localizar artículos académicos, disertaciones, libros y conferencias en distintas disciplinas del conocimiento. Google Académico se caracteriza por su extenso alcance, simplificando la búsqueda de diversos recursos académicos que abarcan desde estudios concretos hasta análisis más generales.

***Nota:** En la tabla se encuentran las plataformas que se utilizaron para obtener información del concurso de robot insectos. Elaboración propia en base al trabajo de Tapia Fernández, (2009).*

Cada una de estas bases de datos ofrece recursos valiosos, pero también tiene sus propias ventajas y limitaciones. Por eso, se optó por complementarlas con búsquedas adicionales en repositorios universitarios y trabajos de tesis relacionados con la construcción de robots insectos de competencia como herramientas didácticas. Esta estrategia de ampliar las fuentes permite obtener una comprensión más amplia y detallada del tema. Para lograr una investigación bibliográfica exhaustiva, es fundamental utilizar diferentes fuentes y combinar palabras clave específicas. Asimismo, es útil variar los términos de búsqueda para abarcar múltiples perspectivas y obtener los mejores resultados posibles. Al hacer esto, se amplía la

cantidad de información relevante, asegurando que el estudio esté bien fundamentado en la literatura actual.

3.4.1.2 Búsqueda de las normativas y reglamentos para Robots insectos

Las normativas para la competición de los robots insectos se obtuvieron del documento “Club de Robótica ESPOCH “CARRERA DE INSECTOS y del libro al Libro de Reglamentos 2023 de Let’s Go Robot” Reglamento Robots Insectos” de la ESPOCH (Escuela superior politécnica de Chimborazo) realizado por el “Club de Robótica ESPOCH” y de las reglas de competición del libro “Concurso de Robótica” de la UNACH organizado por la Carrera de Ciencias de la Educación Experimentales: Pedagogía de la Informática. Siendo estos documentos referencia, se estable el reglamento para la competición en cuatro secciones:

1. Generalidades

a. Equipos:

No hay límite de inscripción por cada equipo en Robots Insecto, pero se podrá registrar el número máximo de participantes por robot según corresponda a la categoría:

- Robots Insectos – 2 Participantes.

b. Jurado:

Los miembros del jurado para esta competencia serán seleccionados por el comité organizador. El jurado tendrá la responsabilidad de supervisar el cumplimiento de las normativas y directrices establecidas por el comité organizador para esta categoría, asegurando que los participantes se ajusten a los criterios establecidos en el reglamento.

c. Participantes:

Todos los participantes deberán acogerse a lo estipulado en el Reglamento General en cuanto a inscripciones, participación y penalizaciones generales.

2. Requerimientos Técnicos Del Prototipo.

a. Robots Insectos

El artefacto robótico con forma de bicho es un dispositivo diseñado con características que le permiten imitar las acciones de un insecto en circunstancias de rivalidad. Esta máquina, construida con materiales ligeros y resistentes, tiene como propósito soportar las fuerzas físicas generadas durante los enfrentamientos de la competencia, con el fin de sortear los retos que encuentra en el recorrido para lograr el primer lugar. Todos los robots tipo insectos deben adherirse a las pautas técnicas establecidas en las regulaciones, asegurando así una competencia justa y controlada.

Previo al inicio de la competencia, cada robot será sometido a un proceso de homologación, donde se evaluará que cumpla con los parámetros requeridos. Se asignará un tiempo de 10 minutos para efectuar correcciones si es necesario; Sin embargo, en caso de persistir el incumplimiento de las normativas, el robot será descalificado. La estructura física y el desempeño del robot insecto deben garantizar que se cumplan con los requisitos técnicos esenciales para participar en la competencia algunos criterios se encuentran en la Tabla 6.

Tabla 6: Criterios y características del robot insecto.

Criterios	Características
Dimensión máxima	20cm de ancho y 20cm de largo
Altura máxima	Sin limite
Extremidades	Mínimo 6 (3 por lado)
Motores	Máximo 2 motores amarillos sin modificar
Chasis	Impresión 3D, MDF, Material reciclado

Nota: En la tabla se encuentran los criterios y características que debe tener un robot insecto. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023.

3. Criterios De Competencia.

a. Duelos

La competencia de robots tipo insecto se desarrolla en una pista que presenta obstáculos, laberintos o rampas, creada para medir la habilidad y efectividad de los robots. Cada concursante cuenta con un límite de 3 minutos para completar el recorrido, y su desempeño se evalúa según la velocidad y precisión al enfrentar los retos. Las fases pueden incluir rondas de eliminación y finales, dependiendo de la cantidad de competidores, y el robot que complete el circuito en el tiempo más corto y con la mejor eficacia se declara ganador. Los criterios de evaluación se detallan en la Tabla 7.

b. Sistema de calificación

Tabla 7: Criterios de evaluación para la construcción del robot insecto.

Criterio de evaluación	Puntaje Máximo
Tiempo de recorrido	5 puntos
Superación de Obstáculos	3 puntos
Precisión en movimientos	1 punto
Innovación y estilo	1punto

Nota: En la tabla se encuentran los criterios para la correcta construcción de un robot insecto. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023.

Los participantes tienen la posibilidad de presentar sus diferencias ante el jurado de la categoría pertinente antes de finalizar la competencia. En caso de que surja un desacuerdo respecto a la decisión del jurado, se podrá invocar la intervención del Juez General del evento, quien revisará los argumentos planteados y emitirá un fallo final. Esta resolución será inapelable.

c. Características Del Escenario.

La *Zona de Batalla* o *Área de Combate* hace alusión al lugar concreto en el que los autómatas llevan a cabo sus tareas, incluyendo un espacio de resguardo que rodea la pista o el anillo. Cualquier superficie que se encuentre fuera de este espacio será designada como *Área Exterior* o *Zona Fuera de Juego*. El circuito estará diseñado en color blanco, con marcadores específicos que indicarán los puntos de inicio y meta, claramente identificados para garantizar la correcta operatividad de la competencia, cuyas dimensiones se puede observar en la Tabla 8, un ejemplo visual se puede observar en la Figura 4.

Tabla 8: Características de las pista para el concurso de robot insecto.

Características	Dimensiones
Largo	2 metros
Ancho por carril	50 cm
Alto	15 cm

Nota: En la tabla se encuentran las características de la pista para el concurso de robot insectos. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023.

Figura 4: Pista para la competencia de robot insectos.



Nota: El gráfico muestra la pista con los cuatro carriles para la competencia de robot insectos. Elaboración propia.

3.4.2 Fase 2: Diseño y Construcción

Para iniciar la segunda fase, se elaboró un inventario detallado de materiales y equipos adquiridos, alineados con los lineamientos establecidos para las competencias de robots insectos. Aunque se desarrollaron cuatro robots, en el informe se centra la construcción de un solo prototipo, utilizando materiales similares para los restantes los que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9: Lista de materiales que se utiliza para la creación de los robots insectos.

Materiales	Imagen del material
Cautín	
Estaño	
Motor DC	
Batería de 9 voltios	

Adaptador	
Paletas de helado	
Cartón	
Pistola de silicón	
Barra de silicón	
Switch interruptor	

***Nota:** En la tabla se encuentran los materiales básicos que se puede utilizar para la construcción de los robots insectos. Elaboración propia..*

Paso 1:

Toma una paleta de helado y córtala según el tamaño que desees para el cuerpo de la araña.

Luego, recorta un trozo de cartón con las dimensiones adecuadas para que encaje bien con

la paleta de helado. Usa la pistola de silicón para pegar el cartón a la paleta, creando una base sólida sobre la que se montarán los componentes del robot como se muestran en la Figura 5.

Figura 5: Preparación de la base

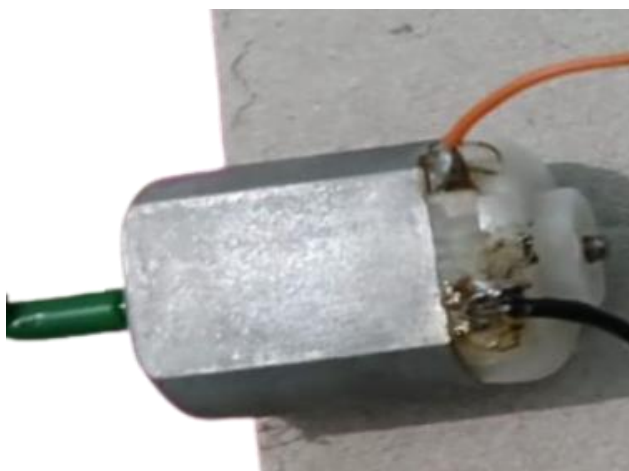


Nota: El grafico muestra la base ya recortada y pegada para el cuerpo del robot. Elaboración propia.

Paso 2:

Coloca el motor DC en la parte trasera del cuerpo de la araña (el cartón). Utiliza la pistola de silicón para fijar el motor de manera que su eje quede libre para mover las patas, en la Figura 6 está un ejemplo de cómo quedaría.

Figura 6: Montaje del motor



Nota: El grafico muestra cómo se colocó el motor en la base de la araña robot. Elaboración propia.

Paso 3:

Corta cuatro paletas de helado en piezas largas y delgadas para hacer las patas de la araña. Pega las patas al cuerpo de la araña de forma simétrica en cada esquina de la base (paleta de helado), usando la pistola de silicón como se muestra en la Figura 7. Coloca un palo de chupete en la parte delantera del motor para que se pueda girar de mejor forma como se evidencia en la Figura 8.

Figura 7: Creación de las patas



Nota: El gráfico muestra cómo se colocaron las patas en el robot insecto. Elaboración propia.

Figura 8: Coloca el palo de chupete



Nota: El gráfico muestra cómo se colocó el palo de chupete en el motor para que se pueda mover. Elaboración propia.

Paso 4:

Coloca el interruptor en el cuerpo de la araña, cerca de la batería, de forma que sea fácil de acceder para encender o apagar el robot. Con el cautín y el estaño, conecta un extremo de los cables del motor al interruptor y el otro al terminal positivo de la batería de 9 voltios, como quedaría está reflejado en la Figura 9.

Figura 9: Instalación del interruptor (switch)

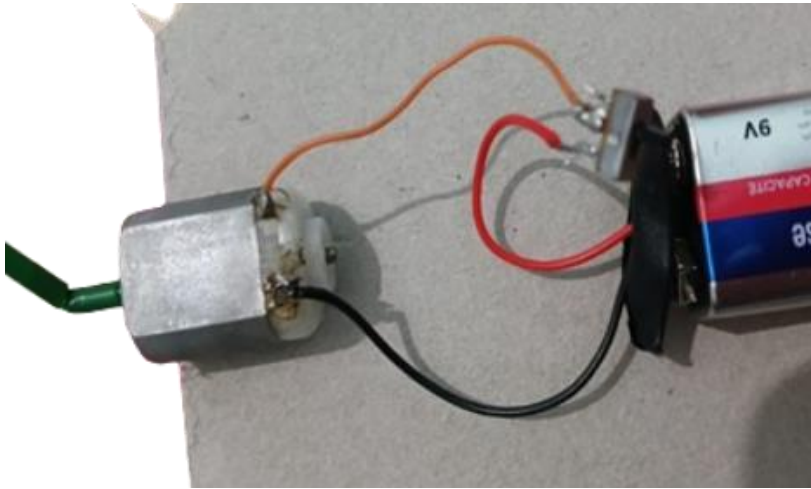


Nota: El grafico muestra cómo se soldó el switch con los cables positivo y negativo para que pueda pasar energía.
Elaboración propia.

Paso 5:

Toma la batería de 9 voltios y conecta un cable al terminal positivo y otro al negativo. Conecta el cable positivo al interruptor (asegurándote de que el interruptor pueda cortar la corriente cuando se apague). Conecta el cable negativo de la batería a uno de los terminales del motor, como se muestra en la Figura 10.

Figura 10: Conexión de la batería y motor

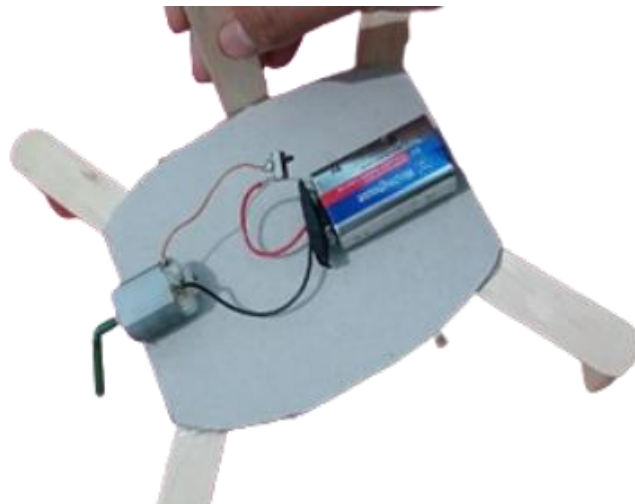


Nota: El grafico muestra la conexión que se realizó entre el motor, la batería y el switch para que pueda pasar energía. Elaboración propia.

Paso 6:

Enciende el interruptor para comprobar que el motor funcione correctamente. El motor debe hacer girar la parte delantera del para que funcione. Si el motor no gira en la dirección correcta o no funciona, revisa las conexiones eléctricas y ajústalas según sea necesario, en la Figura 11 se muestra como quedaría.

Figura 11: Verificación del circuito



Nota: El grafico muestra cómo queda el circuito con la conexión para pasar energía, para poder mover al robot. Elaboración propia.

Paso 7:

Realiza ajustes para mejorar la estabilidad y movimiento de las patas. Puedes reforzar las uniones con más silicón para darle más resistencia a la estructura. Además, puedes decorar la araña con pintura o detalles adicionales para darle un acabado más realista, en la Figura 12 se muestra el robot terminado.

Figura 12: Ajustes finales.



Nota: El grafico muestra los últimos retoques que se realizó al robot para ya su funcionamiento. Elaboración propia.

3.4.3 Fase 3: Evaluación

Se desarrolla una rúbrica de evaluación, tal como se muestra en la Tabla 10, que contiene los parámetros fundamentales para el diseño y operación del robot insecto. Este instrumento asegura que el robot se adhiera a las especificaciones reglamentarias y funcione de la mejor manera posible, acorde a los criterios fijados para su rendimiento y conformidad con la normativa.

Rúbrica de evaluación Robot insecto

Tabla 10: Rubrica de evaluación para un buen robot insecto.

Criterio	Excelente (2.5)	Sobresaliente (2)	Bueno (1.5)	Aceptable (1)	Bajo (0,5)	Observaciones
Diseño Mecánico	Diseño innovador, estructura sólida y ensamblaje perfecto.	Diseño adecuado con ensamblaje correcto y funcionalidad aceptable.	Diseño funcional con deficiencias menores.	Diseño básico con	Ensamblaje deficiente o no funcional.	

				limitaciones estructurales		
Componentes electrónicos	Instalación óptima, cableado ordenado y funcionalidad perfecta de los componentes.	Instalación funcional con pequeños detalles de mejora en orden y conexiones.	Instalación adecuada pero con componentes que presentan fallas menores.	Conexión parcial o desorganizada con errores en algunos componentes.	Instalación incorrecta o falla de los componentes.	
Materiales y ensamblaje	Selección de materiales óptimos, ensamblaje sólido y estéticamente limpio.	Selección adecuada de materiales con ensamblaje funcional y cuidado.	Materiales y ensamblaje aceptables pero con detalles mejorables.	Materiales básicos o ensamblaje con errores significativos.	Materiales inadecuados y ensamblaje defectuoso.	
Movilidad	Movilidad fluida y eficiente en todos los terrenos establecidos.	Movilidad funcional con ligeras restricciones en el terreno	Movilidad aceptable pero con limitaciones evidentes.	Movilidad mínima y limitada en la mayoría de terrenos.	Sin capacidad funcional de desplazamiento	
Cumplimiento del Reglamento	Cumple con todas las normativas de manera completa	Cumple con la mayoría de las normativas con detalles menores.	Cumple parcialmente con las normativas.	Cumple mínimamente con las normativas establecidas.	No cumple con las normativas básicas	
Creatividad e Innovación	Solución altamente innovadora y original.	Innovación moderada con propuestas creativas.	Ideas funcionales pero poco innovadoras	Propuesta básica y con mínima creatividad.	Sin propuestas innovadoras o con falta de originalidad.	
Presentación final	Presentación clara, profesional y bien estructurada.	Presentación adecuada con algunos aspectos mejorables.	Exposición poco clara o con detalles desorganizados	Presentación básica y sin estructura definida.	Presentación deficiente o incompleta.	
Calificación						
Nota						

Nota: En la tabla se encuentran los criterios de evaluación que se toma en cuenta para la buena construcción del robot insecto. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023.

A continuación, se presentan imágenes de los robots creados:

La Figura 13 muestra un robot insecto casero con estructura sencilla su cuerpo está compuesto por dos motores amarillos una batería switch conectores cables y su estructura

está básicamente con palos de helados ya que estos robots son creados con material reciclable en este caso su tiene cuatro aletas las cuales están conformadas por una base de tubo.

Figura 13: Segundo Robot terminado.



Nota: La imagen muestra el segundo robot que se realizó, para la competencia. Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 14, se evidencia la creación de otro robot creado con material reciclable su cuerpo y su estructura es sencilla en este caso tiene un motor con una batería con el switch y cables de igual manera que está conformado con aletas que son hechas de envase de tubo ya que este robot se realizó con material reciclable

Figura 14: Tercer robot terminado.



Nota: La imagen muestra el tercer robot que se realizó, para la competencia. Elaboración propia.

La Figura 15, muestra un robot casero con estructura sencilla. Su cuerpo está compuesto por un motor, una batería switch palos de helado y tapas de botellas este robot está creado con material reciclable para la competencia de robots insectos a diferencia de los anteriores este tiene cuatro patas las cuales se pueden mover fácilmente al momento de que el palillo de lado gira.

Figura 15: Cuarto robot terminado.



Nota: La imagen muestra el carro robot que se realizó, para la competencia. Elaboración propia.

En la Tabla 11, se detallan las pruebas realizadas en la pista con los cuatro robots diseñados y contruidos con material reciclable para el trabajo de titulación. as pruebas se llevaron a cabo con el objetivo de evaluar en rendimiento, la funcionalidad y la eficacia de cada robot en un entorno controlado, simulado una competencia real de insectos. En la tabla 12 se mostrará las características principales, simulación, movilidad, velocidad, tiempo.

Tabla 11: Los robots contruidos con sus nombres y imagen

Nombre	Ilustración
Robot 1 Scarabx	
Robot 2 Baby	

	
Robot 3 Adi	
Robot 4 Jere	

Nota: En la tabla se encuentran los cuatro robots insectos que fueron realizados para la competencia. Elaboración propia.

Tabla 12: Simulación de una competencia con 4 robot insectos diferentes.

Características	Robot 1 Scarabx	Robot 2 Baby	Robot 3 Adi	Robot 4 Jere
Movilidad	Mediano de cuatro patas	Medio de cuatro patas	Largo con cuatro aletas	Pequeño con 2 aletas
Velocidad	10 minutos	10 minutos	5 minutos	5 segundos

Porque llego tarde	Tubo dificultad al momento de trasportarse.	Tuvo una dificultad para llegar pronto	Las aletas se trababan y no pudo llegar pronto	Ninguno, fue el que más rápido llego.
Porque llego más rápido	No llego rápido se demoró en llegar.	Casi no puede culminar con el circuito	Se complico al rato de moverse.	Pudo culminar con poco tiempo ya que contiene solo dos aletas y le permitió llegar pronto.
Característica del robot	Inspirado en una araña con 4 patas.	Diseño compacto y sencillo	Uso de cuatro aletas para su mejor movilización.	Inspirado en un pes para que se pueda movilizar de mejor forma y mas rápido.

***Nota:** En la tabla se encuentran el análisis que se obtuvo al momento de incrementar una competencia con robot insectos verificado cómo funciona. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023*

3.4.4 Fase 4: Implementación y Documentación

Con el objetivo de analizar la implementación de este tipo de competencias en el ámbito educativo, se procedió a la construcción de diversos robots insectos, los cuales participaron en una competencia organizada dentro de la institución. Durante esta actividad, se evaluó la funcionalidad y el desempeño de cada robot empleando una rúbrica de evaluación previamente establecida.

4. CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Introducción

En un entorno en continuo cambio, este material se posiciona como una iniciativa novedosa para transformar la enseñanza en el aula. A través de habilidades de robots inspirados en insectos, se busca fomentar el interés de los estudiantes por el aprendizaje activo en disciplinas STEAM. La meta va más allá de que los niños colaboren en la creación de pequeños robots; se desea que vivan una experiencia de aprendizaje llena de desafíos, creatividad y trabajo en equipo.

Para abordar este tema, se propone el juego "Robot-Insectos en Acción", una herramienta educativa que se basa en la invención y programación de robots de tamaño reducido con características tomadas de insectos. En este juego, los alumnos desarrollan sus propios robots y los programan para realizar tareas en un entorno que simula un ecosistema natural. Con retos interactivos, los niños investigan principios de mecánica, electrónica y programación de manera entretenida y práctica, lo que genera un aprendizaje significativo.

La elaboración de esta propuesta se fundamenta en el enfoque de Investigación Basada en Diseño (IBD), que organiza el juego en cuatro etapas esenciales: Análisis y Exploración, Diseño y Construcción, Evaluación y Reflexión, Implementación y Documentación. A lo largo de estas etapas, se asegurará que el recurso sea útil, atractivo y adaptable a distintos contextos educativos, garantizando así su impacto positivo en la enseñanza de la robótica en la educación primaria.

4.2 Objetivo del Recurso de Aprendizaje

Esta propuesta es una combinación de innovación y flexibilidad, se basa en la metodología de **Investigación Basada en Diseño**, lo que permite mejorar continuamente el juego a partir

de la retroalimentación de los propios estudiantes y docentes. Además, la gamificación lo convierte en una experiencia motivadora, donde cada misión superada es un pequeño logro que impulsa a los niños y niñas a seguir aprendiendo. Con una estructura modular, este recurso puede adaptarse a cualquier contexto educativo, incluso en escuelas con infraestructura tecnológica limitada, gracias a materiales accesibles.

4.3 Desarrollo del Entorno de Aprendizaje

El desarrollo del entorno del aprendizaje se fundamenta en la aplicación de la metodología de Investigación Basada en Diseño, la cual se estructura en cuatro fases principales: Análisis y Exploración, Diseño y Construcción, Evaluación y Reflexión e Implementación y Documentación. Esta técnica facilita la elaboración y perfeccionamiento iterativo de recursos didácticos, garantizando su efectividad en situaciones reales de enseñanza.

4.3.1 Análisis y Exploración

Los alumnos estudian acerca de los robots insectos, su operación y regulaciones de competencia. Deben efectuar búsquedas de datos en bases de datos y elegir las estrategias más eficaces para construir un robot.

Se proporcionará una breve introducción a cada grupo, en la que tendrán que buscar datos sobre robots insectos en el ámbito educativo en plataformas como Scopus, Scielo y Google Académico. Se les presenta desafíos de trivia relacionados con la historia de la robótica las competencias de robots y la función de los distintos componentes mecánicos y electrónicos. En una tabla digital los estudiantes deben clasificar información relevante y completar un mapa conceptual que les ayude a definir su estrategia para la construcción del robot.

- Desarrollar habilidades de búsqueda y análisis de información.
- Comprender los conceptos básicos de robótica educativa
- Fomentar el pensamiento crítico.

4.3.2 Diseño y Construcción

Los alumnos crearán sus robots tipo insecto utilizando los recursos dados, siguiendo directrices precisas y optando por decisiones tácticas respecto a su apariencia. A cada grupo se les ofrece un paquete de suministros que incluye elementos esenciales como motores y baterías. Para obtener estos elementos en una plataforma digital, tendrán que cumplir con varios retos de lógica y matemáticas para liberarlos y poder emplearlos en su robot.

Al aplicar conceptos sobre mecánica electrónica y diseño estructural fomenta la creatividad e innovación en la construcción de los robots, el trabajo en equipo fomenta la resolución de problemas que se evidencien en el transcurso de la construcción de los robots. A continuación, se detalla, de manera sistemática, el proceso llevado a cabo con los estudiantes, destacando las etapas clave de diseño, ensamblaje y evaluación.

- Se lleva a cabo una introducción detallada sobre el propósito y los resultados esperados del proyecto, especificando las metas a cumplir en cada etapa la misma que se muestra en la Figura 16.

Figura 16: Inducción sobre lo que se va a realizar.



Nota: La fotografía muestra la inducción que se realizó. Elaboración propia.

- Se realiza un inventario y recolección de todos los componentes, herramientas y recursos necesarios, asegurando que los estudiantes dispongan de los elementos requeridos para la ejecución del proyecto, se realiza un juego sobre lo que

consultaron para la entrega de materiales a cada equipo, como se puede observar en la Figura 17.

Figura 17: Materiales a utilizar.



Nota: La fotografía muestra la definición de materias que se van a utilizar para la construcción de los robots insectos. Elaboración propia.

- Se diseña un cronograma operativo donde se especifican las tareas a realizar. Los estudiantes organizan su participación mediante una distribución estratégica de roles y responsabilidades, optimizando tiempos y recursos, en la Figura 18 se evidencia la colaboración para la construcción del robot.

Figura 18: Elaboración de las piezas para realizar los robots.



Nota: La fotografía muestra la colaboración de los estudiantes para realizar los robots insectos. Elaboración propia.

- Se efectúan las configuraciones y pruebas finales en los robots, verificando su funcionalidad, desempeño y cumplimiento de los requisitos establecidos para la competencia los mismo que se pueden evidenciar en la Figura 19.

Figura 19: Construcción y pruebas finales.



Nota: La fotografía muestra la elaboración de los robots y las pruebas finales. Elaboración propia.

4.3.3 Evaluación y Reflexión

Una vez construido el robot se llevará a cabo una homologación un ejemplo de esa homologación se puede encontrar en el Anexo 1 y 2, donde los equipos deberán pasar por una revisión cumpliendo con diferentes requisitos los mismos que se pueden evidenciar en la Tabla 13:

Tabla 13 Rubrica

Criterio	Excelente (2.5)	Sobresaliente (2)	Bueno (1.5)	Aceptable (1)	Bajo (0,5)	Observaciones
Diseño Mecánico	Diseño innovador, estructura sólida y ensamblaje perfecto.	Diseño adecuado con ensamblaje correcto y funcionalidad aceptable.	Diseño funcional con deficiencias menores.	Diseño básico con limitaciones estructurales.	Ensamblaje deficiente o no funcional.	
Componentes electrónicos	Instalación óptima, cableado ordenado y funcionalidad perfecta de los componentes.	Instalación funcional con pequeños detalles de mejora en orden y conexiones.	Instalación adecuada pero con componentes que presentan fallas menores.	Conexión parcial o desorganizada con errores en algunos componentes.	Instalación incorrecta o falla de los componentes.	
Materiales y ensamblaje	Selección de materiales óptimos, ensamblaje sólido y estéticamente limpio.	Selección adecuada de materiales con ensamblaje funcional y cuidado.	Materiales y ensamblaje aceptables pero con detalles mejorables.	Materiales básicos o ensamblaje con errores significativos.	Materiales inadecuados y ensamblaje defectuoso.	
Movilidad	Movilidad fluida y eficiente en todos los terrenos establecidos.	Movilidad funcional con ligeras restricciones en el terreno.	Movilidad aceptable pero con limitaciones evidentes.	Movilidad mínima y limitada en la mayoría de terrenos.	Sin capacidad funcional de desplazamiento.	
Cumplimiento del Reglamento	Cumple con todas las normativas de manera completa.	Cumple con la mayoría de las normativas con detalles menores.	Cumple parcialmente con las normativas.	Cumple mínimamente con las normativas establecidas.	No cumple con las normativas básicas.	
Creatividad e Innovación	Solución altamente innovadora y original.	Innovación moderada con propuestas creativas.	Ideas funcionales pero poco innovadoras.	Propuesta básica y con mínima creatividad.	Sin propuestas innovadoras o con falta de originalidad.	

Presentación final	Presentación clara, profesional y bien estructurada.	Presentación adecuada con algunos aspectos mejorables.	Exposición poco clara o con detalles desorganizados.	Presentación básica y sin estructura definida.	Presentación deficiente o incompleta.	
Calificación						
Nota						

Nota: En la tabla se encuentran los criterios de evaluación que se toma en cuenta para la buena construcción del robot insecto. Elaboración propia en base al trabajo de Tech Hunter Entertainment, 2023.

Los estudiantes pueden reflexionar sobre su desempeño al momento de construir su robot así realizando mejoras a futuro para la competencia final. La incorporación de juegos al momento de la construcción de robots se obtiene una experiencia educativa emocionante promoviendo el aprendizaje interactivo y el desarrollo de habilidades.

4.3.4 Implementación y Documentación.

Con la construcción de los robots los equipos competirán en una pista de 2 m de largo y 5 cm de altura, se instalará diferentes desafíos rampas y superficies irregulares. Los robots compiten en duelos cronometrados donde los equipos colocarán su robot al inicio de la pista, se irán otorgando los puntos según la superación de obstáculos y el tiempo de llegada a la meta, un juez adicional evaluará la creatividad y la calidad de la construcción de cada robot teniendo en cuenta que los robots se crean con material reciclable.

- Se desarrolla la competencia con los participantes involucrados, evaluando el rendimiento de los robots y las habilidades técnicas aplicadas por los estudiantes en un entorno competitivo, en la Figura 20 se muestra la realización de la competencia.

Figura 20: Competencia de robots insectos.



Nota: La fotografía muestra la competencia que se realizó con los robots insectos que fueron contruidos con los estudiantes. Elaboración propia.

5. CAPÍTULO V

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La competencia de robots insectos como herramienta de enseñanza resultó altamente efectiva en el fomento de habilidades tecnológicas en estudiantes de educación básica.
- Gracias a la naturaleza práctica y entretenida del concurso en las áreas STEM, se observó una activa y entusiasta participación en cada etapa del proyecto, desde la creación hasta la finalización.
- El uso de materiales reciclados y de componentes electrónicos simples demostró ser una estrategia rentable que permitió llevar a cabo la actividad sin requerir grandes inversiones, facilitando la robótica educativa en contextos con pocos recursos.
- Durante la competencia, se demostró que el trabajo en grupo promovió el desarrollo de competencias esenciales como la colaboración, la comunicación asertiva, el pensamiento crítico y la solución creativa de problemas entre los participantes.
- La creación de los insectos robots, con su sistema de locomoción articulada, se mostró especialmente apropiada para impartir fundamentos de mecánica y movimiento, despertando la inquietud científica de los alumnos.
- La investigación identificó obstáculos importantes en la puesta en práctica, como la necesidad de mayor capacitación del profesorado y ajustes en el tiempo asignado a las diversas fases del proyecto, aspectos que deben considerarse en futuras implementaciones.
- Se evidenció que iniciativas de este tipo ayudan a mitigar la brecha de género en el área tecnológica, logrando una participación equitativa entre niños y niñas, quienes demostraron igual destreza y motivación al realizar los proyectos.
- La competencia permitió reconocer a estudiantes con talentos específicos en robótica, lo que subrayó la necesidad de establecer programas de apoyo para fortalecer estas habilidades en aquellos que evidenciaron mayor capacidad e interés.

- La investigación ofrece un modelo que puede ser replicado para integrar habilidades en robótica dentro del currículo escolar, mostrando que es posible llevar a cabo proyectos tecnológicos relevantes incluso en los niveles más básicos de educación.

5.2 Recomendaciones

- Se sugiere que las escuelas integren habilidades relacionadas con la robótica como parte esencial de su diseño educativo, dedicando secciones específicas en el plan de estudios y recursos adecuados para su implementación regular.
- Es fundamental crear programas de capacitación continua para maestros que les enseñen sobre robótica educativa, métodos activos y estrategias de evaluación para estas actividades prácticas..
- Se recomienda formar asociaciones con universidades, compañías de tecnología y entidades especializadas para conseguir respaldo técnico, materiales y consejo que mejoren las futuras versiones de la competencia.
- Se aconseja elaborar un manual exhaustivo de implementación que contenga instrucciones detalladas, horarios propuestos, criterios de evaluación y soluciones a problemas comunes, para simplificar la replica del proyecto en otras entidades.
- Es recomendable elaborar versiones ampliadas de la competencia para otros niveles educativos, adaptando la complejidad técnica de acuerdo al nivel de enseñanza, generando de esta manera un programa constante de robótica a través de la educación primaria.
- Se sugiere establecer un sistema de monitoreo a mediano y largo plazo para medir el efecto constante de la competencia en el desempeño escolar y la dirección vocacional de los involucrados.
- Se sugiere diversificar los tipos de reconocimientos para resaltar no solo las habilidades técnicas, sino también la innovación, el trabajo en equipo y la superación de dificultades, fomentando así una participación más amplia.
- Es fundamental establecer directrices claras para la gestión de materiales, entornos laborales y seguridad durante el evento, garantizando que la actividad se realice en condiciones óptimas.

- Se aconseja documentar y compartir de manera regular los resultados de la competencia en revistas académicas, simposios científicos y plataformas digitales, con el propósito de enriquecer el conocimiento colectivo sobre robótica en la educación.
- En última instancia, se sugiere investigar la incorporación de esta habilidad con otras disciplinas del plan de estudios como las ciencias naturales, matemáticas y artes, mediante la realización de proyectos interdisciplinarios que potencien su capacidad pedagógica.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

- Almeida Ushiña, J. D., & Balladares Oleas, D. A. (2021). *Diseño e implementación de un escenario mecatrónico interactivo con el uso de robots Nao como herramienta tecnológica de apoyo a la enseñanza en niños* [bachelorThesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Mecatrónica]. <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/25455>
- Álvarez, W. H., Santofimio, H. D. V., Guarnizo, J. A. C., & Cárdenas, M. A. G. (2024). Tecnología para el aprendizaje: Una reflexión desde la robótica educativa y STEM en el desarrollo de competencias del siglo XXI. *Praxis*, 20(3), Article 3. <https://doi.org/10.21676/23897856.5864>
- Barrera, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215-234.
- Becerra, C. M., Calderón, F. J., & Jiménez, E. T. (2024). *Reflexión sobre la implementación de la educación en tecnología con enfoque STEM a partir de la robotica educativa y la gamificación en la básica primaria*. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/19953>
- Campo, R., & Ernesto, J. (2017). Ambiente de aprendizaje apoyado en un concurso de robótica educativa para la comprensión y aplicación de la ley de Ohm [masterThesis, Universidad de La Sabana]. En *Universidad de la Sabana*. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/29891>
- Flores, J. (2021). *La robótica educativa en Educación Infantil: Una propuesta de experiencia innovadora con Escornabot*. (ISBN).
- Flores, J. M., & Homa, A. I. R. (2022). Educación STEM y robótica educativa como propuesta de enseñanza y aprendizaje en primaria. *UNIÓN - REVISTA*

- IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 18(66), Article 66.
<http://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/1427>
- Fortuna Cruel, F., & De Jesús, A. (2023). *Implementación de la robótica educativa como apoyo al proceso de enseñanza en el Centro de Formación Integral Cigar Family año escolar 2022-2023*. [Thesis, Universidad Abierta para Adultos. Escuela de Postgrado]. <https://rai.uapa.edu.do/handle/123456789/2427>
- García, J. M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46, Article 46.
<https://revistas.um.es/red/article/view/240201>
- Gonzalez, M. O., González, Y. A., & Muñoz, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 1-19.
- Guerra, J. (2020). *El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano.....*
 | *EBSCOhost*. 7(2), 1.
<https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:141369996?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:141369996>
- Hernández, H. P. M., Maldonado, R. C., & Caporal, R. M. (2023). LA ROBÓTICA DE COMPETENCIA Y LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA: EXPERIENCIA DEL EVENTO BULL-TEC. *ANFEI Digital*, 15, Article 15.
<https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/928>
- Hernández Sampieri, R., & Fernandez-Collado, C. F. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

- Hernández, Y. L. R., Méndez, A. G., Fernández, I. J. R.-A., & Yero, S. Á. (2021). El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 35(3), 1-18.
- INEC. (2023). *Home – Instituto Nacional de Estadística y Censos*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- López, L. E. P., Barajas, M. S., & Dávila, M. G. V. (2022). Desafíos y aprendizajes en la formación de formadores surgidos por la COVID-19. *Sinéctica*, 58, Article 58.
[https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2022\)0058-017](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2022)0058-017)
- Lozada, G., & Villacrés, J. (2020). *DESARROLLO DE UN PROTOTIPO ROBÓTICO TIPO INSECTO CON CONTROL DE LAZO CERRADO PARA RECORRER UNA PISTA CON OBSTÁCULOS*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO.
- Martínez, A., Moreno, H., Carrera, I., Campos, A., & Baca, J. (2021). *Automática y Robótica en Latinoamérica. Aportes desde la Academia*. Sello Editorial Javeriano-Pontificia Universidad Javeriana, Cali.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3zFjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=IA4&dq=Rob%C3%B3tica+comunitaria+en+Latinoam%C3%A9rica.+&ots=AJ4aMqUdHr&sig=aoKtDf1L9nEw77V0H6pdlkQTslk>
- Martínez, S. E. (2018). *Modelado y simulación de robots terrestres para la inspección del alcantarillado*. <https://hdl.handle.net/11441/81107>
- Masiá Roig, Ó. (2016). *Márketing online con un sistema de gestión de contenidos*.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/70996>
- Mejía, I., Hurtado, J. A., Muñoz, R. F. Z., & España, B. G. S. (2022). Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional. Una revisión

- de la literatura. *Revista Educación en Ingeniería*, 17(33), Article 33.
<https://doi.org/10.26507/rei.v17n33.1216>
- Ministerio de Educación. (2022). *Ministerio de Educación – Institución del Estado ecuatoriano que garantiza el acceso y calidad de la Educación Inicial, Básica y Bachillerato a los y las habitantes del territorio nacional, mediante la formación integral, holística e inclusiva de niños, niñas, jóvenes y adultos, tomando en cuenta la interculturalidad, la plurinacionalidad, las lenguas ancestrales y género desde un enfoque de derechos y deberes para fortalecer el desarrollo social, económico y cultural, el ejercicio de la ciudadanía y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana*. <https://educacion.gob.ec/>
- Muñoz, C. A. G. (2024). Aplicando STEM+G: La Influencia de la Robótica Educativa en las Percepciones de Género en Algunas Zonas Rurales de Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), Article 1.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10074
- Nahuelcura, N. (2023). Innovación en la Enseñanza de la Anatomía Humana: Aula Invertida y su Aplicación. *International Journal of Morphology*, 41(2), 389-394.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022023000200389>
- Osella, G. L., García, E. A., Ramón, H. D., & Romero, F. (2000, octubre). *Interfaz visual para el manejo de un mini-robot educativo*. VI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23497>
- Pérez, M. H. (2020, agosto 26). Objetivo: Crear enjambres de insectos robot capaces de actuar coordinados. *El País*.
https://elpais.com/retina/2020/08/25/innovacion/1598345117_333073.html

- Porcelli, A. M. (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>
- Ruiz, F. J., Hernández Hernández, P., & Cebrián-de-la-Serna, M. (2018). *Programación y robótica educativa: Enfoque didáctico-técnico y experiencias de aula*.
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15784>
- Tapia Fernández, M. Á. (2009). Robots Insectos. *Revista de Información, Tecnología y Sociedad*, 71.
- Tech Hunter Entertainment. (2023). *Libro de Reglas 2023—Let's Go Robot.pdf*.
<https://drive.google.com/file/d/17q094FFUVMMPbBU85Vuikauv2N9xL655/view>
- Torres, G. P., Sanchez, A. S., Rosario, P. S., Ureña, M. V. Á., & Padilla, A. G. (2018). Propuesta de proyecto de tecnología emergente para estudiantes de Ingeniería Robótica. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 5(9), Article 9. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/706>
- UNAE. (2019, noviembre 29). *La Investigación en la UNAE | UNAE*.
<https://unae.edu.ec/investigacion/quienes-somos/>
- Villa Sánchez, A. (2020). *Aprendizaje Basado en Competencias: Desarrollo e implantación en el ámbito universitario*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/147658>
- Zhao, Y., Pinto Llorente, A. M., & Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

ANEXOS

Anexo 1: Tabla muestra un ejemplo de cómo sería la homologación de un robot insecto antes de la competencia.

Criterio	Excelente (2.5)	Sobresaliente (2)	Bueno (1.5)	Aceptable (1)	Bajo (0.5)	Observaciones
Diseño Mecánico	Diseño innovador, estructura sólida y ensamblaje perfecto.	Diseño adecuado con ensamblaje correcto y funcionalidad aceptable.	Diseño funcional con deficiencias menores.	Diseño básico con limitaciones estructurales.	Ensamblaje deficiente o no funcional.	1,5
Componentes electrónicos	Instalación óptima, cableado ordenado y funcionalidad perfecta de los componentes.	Instalación funcional con pequeños detalles de mejora en orden y conexiones.	Instalación adecuada pero con componentes que presentan fallas menores.	Conexión parcial o desorganizada con errores en algunos componentes.	Instalación incorrecta o falla de los componentes.	2,5
Materiales y ensamblaje	Selección de materiales óptimos, ensamblaje sólido y estéticamente limpio.	Selección adecuada de materiales con ensamblaje funcional y cuidado.	Materiales y ensamblaje aceptables pero con detalles mejorables.	Materiales básicos o ensamblaje con errores significativos.	Materiales inadecuados y ensamblaje defectuoso.	1
Movilidad	Movilidad fluida y eficiente en todos los terrenos establecidos.	Movilidad funcional con ligeras restricciones en el terreno.	Movilidad aceptable pero con limitaciones evidentes.	Movilidad mínima y limitada en la mayoría de terrenos.	Sin capacidad funcional de desplazamiento.	2

Anexo 2: La imagen muestra cómo se colocarían las calificaciones para cada robot insecto.

Cumplimiento del Reglamento	Cumple con todas las normativas de manera completa.	Cumple con la mayoría de las normativas con detalles menores.	Cumple parcialmente con las normativas.	Cumple minimamente con las normativas establecidas.	No cumple con las normativas básicas.	1.5
Creatividad e Innovación	Solución altamente innovadora y original.	Innovación moderada con propuestas creativas.	Ideas funcionales pero poco innovadoras.	Propuesta básica y con mínima creatividad.	Sin propuestas innovadoras o con falta de originalidad.	2
Presentación final	Presentación clara, profesional y bien estructurada.	Presentación adecuada con algunos aspectos mejorables.	Exposición poco clara o con detalles desorganizados.	Presentación básica y sin estructura definida.	Presentación deficiente o incompleta.	1
Calificación	11,50					
Nota						