



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Robótica Educativa para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes de la Unidad Educativa "Mario Minuche"**

**ROMERO VALDIVIEZO IVONNE ISABEL  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**CUN DE LA CRUZ ARIANA CAMILA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**Robótica Educativa para el desarrollo de la creatividad y el  
pensamiento computacional en los estudiantes de la Unidad  
Educativa "Mario Minuche"**

**ROMERO VALDIVIEZO IVONNE ISABEL  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**CUN DE LA CRUZ ARIANA CAMILA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN Y/O  
INTERVENCIÓN**

**Robótica Educativa para el desarrollo de la creatividad y el  
pensamiento computacional en los estudiantes de la Unidad  
Educativa "Mario Minuche"**

**ROMERO VALDIVIEZO IVONNE ISABEL  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**CUN DE LA CRUZ ARIANA CAMILA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO**

**MACHALA  
2024**

# Tesis\_RomeroCun FINAL

8%  
Textos sospechosos



4% Similitudes  
< 1% similitudes entre comillas  
1% entre las fuentes mencionadas  
4% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Tesis\_RomeroCun FINAL.pdf  
ID del documento: b5020f9f71e780100aa535d91d67d1746bbe8f6  
Tamaño del documento original: 7,78 MB  
Autores: []

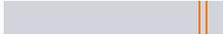
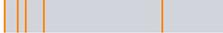
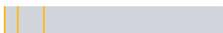
Depositante: ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO  
Fecha de depósito: 12/2/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 12/2/2025

Número de palabras: 14.972  
Número de caracteres: 109.297

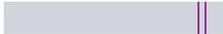
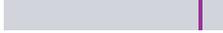
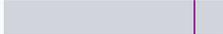
Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 <a href="https://www.redalyc.org/journal/920/92065360002/">www.redalyc.org</a>   Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM https://www.redalyc.org/journal/920/92065360002/ 6 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (82 palabras)
2	 <a href="https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.100">doi.org</a> https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.100	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (61 palabras)
3	 <a href="https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/21374/1/Trabajo_Titulacion_1357.pdf">repositorio.utmachala.edu.ec</a> https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/21374/1/Trabajo_Titulacion_1357.pdf 4 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (63 palabras)
4	 <a href="https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22374/1/Trabajo_Titulacion_1941.pdf">repositorio.utmachala.edu.ec</a> https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22374/1/Trabajo_Titulacion_1941.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (57 palabras)
5	 <a href="https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18231/1/Trabajo_Titulacion_187.pdf">repositorio.utmachala.edu.ec</a> https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18231/1/Trabajo_Titulacion_187.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (45 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Documento de otro usuario #8bace1 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	 <a href="http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27987">dspace.ups.edu.ec</a>   Estrategias STEAM con robótica para potenciar el aprendizaje c... http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27987	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	 <a href="https://revistas.unesum.edu.ec/rc/ideres/index.php/rc/article/view/8">revistas.unesum.edu.ec</a> https://revistas.unesum.edu.ec/rc/ideres/index.php/rc/article/view/8	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
4	 <a href="https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209">doi.org</a>   Habilidades del Pensamiento Computacional y la Robótica Educativa en Est... https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
5	 <a href="http://hdl.handle.net/10823/6468">hdl.handle.net</a>   La robótica educativa como herramienta de estimulación de las fun... http://hdl.handle.net/10823/6468	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)

**Fuente ignorada** Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 <a href="https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22378/1/Trabajo_Titulacion_1938.pdf">repositorio.utmachala.edu.ec</a> https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22378/1/Trabajo_Titulacion_1938.pdf	2%		Palabras idénticas: 2% (382 palabras)

**Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	 <a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2216">http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2216</a>
2	 <a href="https://repositorio.eesppvab.edu.pe/handle/EESPPVAB/69">https://repositorio.eesppvab.edu.pe/handle/EESPPVAB/69</a>
3	 <a href="https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63">https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63</a>
4	 <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8224873">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8224873</a>
5	 <a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2216-01592015000100010&amp;lng=en&amp;tng=es">http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2216-01592015000100010&amp;lng=en&amp;tng=es</a>

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, ROMERO VALDIVIEZO IVONNE ISABEL y CUN DE LA CRUZ ARIANA CAMILA, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado Robótica Educativa para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes de la Unidad Educativa “Mario Minuche”, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



ROMERO VALDIVIEZO IVONNE ISABEL

0706070307



CUN DE LA CRUZ ARIANA CAMILA

0750682882

## **Dedicatoria**

### **A mi padre Guido Serapio Cun Vega y a mi madre Esperanza Marlene de la Cruz Reyes**

Porque su esfuerzo diario me motiva a salir siempre adelante, por creer en mí, por aconsejarme, por darme su cariño, su comprensión y por a veces regañarme por querer rendirme. Dedico este logro a mis amores más grandes, porque sé que cosas buenas se aproximan y ustedes estarán ahí para mí. Todos mis éxitos son y serán siempre para ustedes.

### **A mis queridos hermanos Donato Josué Cun de la Cruz, y Ariel Yesid Cun de la Cruz**

Por haber estado ahí, por hacerme feliz y por soportar mis berrinches. Parte de lo que soy se los debo a ustedes. Gracias por ser calma en los tiempos difíciles. Los adoro con mi vida.

Y como no, a mis familiares que a diario me dicen “Que te vaya muy bien, cuídate” cada mañana al salir de casa.

### **Ariana Camila Cun de la Cruz**

Finalmente dedico esta tesis a mi madre Mara Ivonne Valdiviezo Cherrez, que ha sido la persona quien supo formarme con buenos sentimientos, hábitos y sobre todo valores lo cual me ha enseñado salir adelante en los momentos más difíciles, este trabajo es el reflejo de su amor y dedicación, sin ella esto no sería posible.

Del mismo modo, a mis abuelitos Juan y Gladys que supieron brindarme su apoyo y aconsejarme de la mejor manera a lo largo de mi carrera, es una parte fundamental de mi éxito. Siempre estaré muy agradecida

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, gracias por ser parte de mi vida y permitirme ser su orgullo.

### **Ivonne Isabel Romero Valdiviezo**

## **Agradecimientos**

Mi agradecimiento más grande a Dios, a mi madre por orar todos los días por mí, a mi padre, a mis hermanos, y a mis familiares cercanos. También a mis amigos, a las personas que conocí en el transcurso de mi carrera, a los que se fueron y a los que se quedaron.

A mis gatos Ulises, Mina, Milu, Gunez, Chiqui, Cuchi, a mi querida Pinky, y sobre todo a Kaleth por llegar cuando más lo necesitaba, por hacerme compañía aquellas largas noches de desvelo.

Y sin que se lea egocéntrico, gracias a mí por mantenerme siempre firme y jamás rendirme.

¡Gracias!

## **Ariana Camila Cun de la Cruz**

A Dios por ser mi guía y darme las fuerzas para continuar con este proceso para alcanzar mi meta más anhelada. También por cada día bendecir mi vida con la oportunidad de estar y disfrutar a lado de las personas que más me aman.

Gracias a mi madre por ser la promotora de mis sueños, y más por confiar y creer en mí, gracias por siempre anhelar lo mejor para mi vida, por cada consejo que siempre fue tomado de la mejor manera y sobre todo que me guiaron en este proceso.

Gracias a los profesores por su dedicación, tiempo y profesionalismo en su labor.

## **Ivonne Isabel Romero Valdiviezo**

## **RESUMEN**

La educación con robótica constituye una herramienta valiosa para el proceso de aprendizaje, ya que permite la participación activa de los estudiantes que tienen pasión por el diseño, la construcción y la innovación en la creación de prototipos robóticos con un propósito educativo. Este enfoque no solo fomenta habilidades técnicas, sino que también promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

Al proporcionar una plataforma práctica y estimulante, la robótica educativa no solo educa, ésta inspira a los estudiantes a explorar, experimentar y descubrir nuevos horizontes en el mundo de la tecnología.

Este estudio se enfoca en la aplicación de la robótica educativa como una estrategia para fomentar la creatividad y el pensamiento computacional en estudiantes de bachillerato en informática. El enfoque metodológico fomenta una participación activa en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes poner en práctica conocimientos teóricos a través de proyectos tangibles.

Esto no solo mejora el entendimiento de conceptos tecnológicos, sino que también impulsa el desarrollo de competencias esenciales para la era digital, como el trabajo en equipo y la autonomía. El estudio demuestra que la robótica educativa puede ser una herramienta eficaz para transformar el aprendizaje tradicional en una experiencia dinámica y enriquecedora. Los resultados evidencian que este enfoque contribuye significativamente al desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos tecnológicos.

**Palabras claves:** Robótica educativa, Creatividad, Pensamiento computacional, Aprendizaje Activo

## **ABSTRACT**

Educational robotics is a powerful resource for learning, engaging students with a passion for design, construction, and innovation in creating robotic prototypes for educational purposes. This approach not only enhances technical skills but also promotes critical thinking, problem-solving, and creativity. By providing a practical and stimulating platform, educational robotics not only educates but also inspires students to explore, experiment, and discover new horizons in technology.

Based on this premise, this study aims to determine how using educational robotics influences the development of creativity and computational thinking in students.

This work focuses on implementing educational robotics as a strategy to foster creativity and computational thinking among high school computer science students. The proposed methodology encourages active and participatory learning, allowing students to apply theoretical concepts to hands-on projects.

This approach not only improves the understanding of technological concepts but also drives the development of essential skills for the digital age, such as teamwork and independence. The study demonstrates that educational robotics can effectively transform traditional learning into a dynamic and enriching experience. The results show that this approach significantly contributes to the holistic development of students, preparing them to tackle technological challenges.

***Keywords:*** Educational robotics, creativity, computational thinking, active learning.

## ÍNDICE GENERAL

### **CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS ... 12**

1.1. Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés. _____	12
1.1.1. Planteamiento del Problema _____	12
1.1.2. Localización del problema objeto de estudio _____	13
1.1.3. Problema central _____	13
1.1.4. Problemas complementarios _____	13
1.1.5. Objetivos de investigación _____	14
1.1.5.1. Objetivo General _____	14
1.1.5.2. Objetivo Específicos _____	14
1.1.6. Población y Muestra _____	14
1.1.7. Identificación y descripción de las unidades de investigación _____	14
1.1.8. Descripción de los participantes _____	14
1.1.9. Características de la investigación _____	15
1.1.9.1. Enfoque de investigación _____	15
1.1.9.2. Nivel o alcance de la investigación _____	16
1.1.9.3. Método de investigación _____	16
1.1.9.4. Instrumentos de recolección de datos _____	17
1.2. Establecimiento de requerimientos _____	20
Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver _____	20
1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer _____	22
1.4. Marco Referencial _____	22
1.4.1. Referencias Conceptuales _____	22
1.4.1.1. Robótica Educativa _____	22
1.4.1.2. La creatividad a través de la Robótica Educativa _____	24
1.4.1.3. Desarrollo del Pensamiento Computacional _____	26
<b>CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO _____</b>	<b>29</b>
2.1. Definición del prototipo _____	29
2.2. Fundamentación teórica del prototipo _____	30
2.2.1. Importancia de las practicas con robótica educativa _____	30
2.3. Objetivos Generales y Específicos del Prototipo _____	31

2.3.1. Objetivo General	31
2.3.2. Objetivos Específicos	31
2.4. Diseño de la propuesta de Robotica Educativa	31
2.5. Desarrollo de la propuesta de Robotica Educativa	31
2.6. Herramientas de Desarrollo	33
2.7. Descripción de la propuesta de Robótica Educativa	36
<b>CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO</b>	<b>36</b>
3.1. EXPERIENCIA I	36
3.1.1. Planeación	36
3.1.2. Experimentación	37
3.1.3. Evaluación y Reflexión	38
3.1.4. Resultados de la Experiencia I	38
3.2. EXPERIENCIA II	41
3.2.1. Planeación	41
3.2.2. Experimentación	43
3.2.3. Evaluación y reflexión	44
3.2.4. Resultados de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo	44
3.2.4.1. Resultados de la Aplicación del Pretest y Postest	44
3.2.4.2. Mejoras al Prototipo	55
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>63</b>

## INDÍCE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Unidad Educativa “Mario Minuche” _____	13
<b>Figura 2</b> Estructura del Esquema General de la Propuesta de Robótica Educativa ____	31
<b>Figura 3</b> Bosquejo de la Guía de ABP _____	33
<b>Figura 4</b> Prototipo a alcanzar _____	33
<b>Figura 5</b> Resultados - Ideas diferentes y fuera de lo común _____	45
<b>Figura 6</b> Resultados - Cantidad de ideas _____	46
<b>Figura 7</b> Resultados - Manejo ideas _____	47
<b>Figura 8</b> Resultados - Ideas detalladas y creativas _____	48
<b>Figura 9</b> Resultados - Análisis de problemas de manera lógica y estructurada _____	49
<b>Figura 10</b> Resultados - Identificar y evaluar soluciones _____	50
<b>Figura 11</b> Resultados - Descomponer problemas _____	51
<b>Figura 12</b> Resultados - Reflexión de resultados y mejoras _____	52
<b>Figura 13</b> Resultados - Aplicación práctica para la resolución de problemas _____	53
<b>Figura 14</b> Resultados - Justificación de decisiones _____	54
<b>Figura 15</b> Portada de la Guía ABP _____	63
<b>Figura 16</b> Contenido de la Guía _____	64
<b>Figura 17</b> Proyecto 1 _____	65
<b>Figura 18</b> Contexto del Trabajo y Plan de Trabajo _____	66
<b>Figura 19</b> Plan de Trabajo _____	67
<b>Figura 20</b> Continuación del Plan de Trabajo _____	68
<b>Figura 21</b> Secuencia de las Actividades _____	69
<b>Figura 22</b> Día 1 _____	70
<b>Figura 23</b> Día 1 – Componentes a utilizar _____	71
<b>Figura 24</b> Día 1 - Componentes a utilizar _____	72
<b>Figura 25</b> Día 1 - Programas / Aplicaciones _____	73
<b>Figura 26</b> Actividades Diarias _____	74
<b>Figura 27</b> Guía App Inventor _____	75
<b>Figura 28</b> Continuación - Guía App Inventor _____	76
<b>Figura 29</b> Programación en Bloques _____	77
<b>Figura 30</b> Proyecto 2 _____	78
<b>Figura 31</b> Plan de Trabajo - Proyecto 2 _____	79

<b>Figura 32</b> Continuación Plan de Trabajo - Proyecto 2 _____	80
<b>Figura 33</b> Agrupaciones - Secuencia de Actividades _____	81
<b>Figura 34</b> Continuación - Secuencia de Actividades _____	82
<b>Figura 35</b> Producto final - Evaluación _____	83
<b>Figura 36</b> Rúbrica de Evaluación _____	84
<b>Figura 37</b> Presentación de la Guía de ABP y Entrevista _____	85
<b>Figura 38</b> Entrevista dirigida a la docente en la Experiencia I _____	86
<b>Figura 39</b> Segunda parte de la entrevista dirigida a la docente _____	87
<b>Figura 40</b> Encuesta dirigida a los estudiantes del Primero de Bachillerato Técnico "A" _____	88
<b>Figura 41</b> Segunda parte de la encuesta dirigida a la docente _____	89
<b>Figura 42</b> Inicio de la Experiencia II con los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico "A" _____	90
<b>Figura 43</b> Armado del Robot Ilanne mediante grupos de trabajo _____	91

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Disposición de los participantes en el estudio _____	15
<b>Tabla 2</b>	Características de la Variable Independiente _____	18
<b>Tabla 3</b>	Características de la Variable Dependiente _____	19
<b>Tabla 4</b>	Comparación entre la placa ARDUINO UNO Y ESP32 _____	34
<b>Tabla 5</b>	Comparación entre Ultimaker Cura y otras aplicaciones de impresión en 3D _____	35
<b>Tabla 6</b>	Planificación de la Experiencia I _____	37
<b>Tabla 7</b>	Planificación de Experiencia II _____	41

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el avance tecnológico y la digitalización han transformado significativamente el panorama educativo, exigiendo métodos innovadores para preparar a los estudiantes frente a los retos del siglo XXI. En este contexto, la robótica educativa surge como una herramienta valiosa para promover un aprendizaje dinámico y práctico, permitiendo a los estudiantes no solo adquirir competencias técnicas, sino también desarrollar habilidades esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas.

El bachillerato en informática, al enfocarse en la formación de futuros profesionales en el ámbito tecnológico, encuentra en la robótica educativa un recurso ideal para complementar su currículo. A través del diseño, construcción y programación de robots, los estudiantes pueden llevar a la práctica sus conocimientos teóricos en contextos aplicados, estimulando el pensamiento computacional y fomentando el trabajo en equipo y la autonomía.

Según, Piedade et al., (2020), “La robótica educativa es un enfoque poderoso para la enseñanza y el aprendizaje que inspira a los estudiantes a construir y programar robots utilizando un lenguaje de programación específico” (p.25).

Este trabajo de titulación tiene como propósito determinar cómo influye el uso de la robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes. Para ello, se propone una metodología basada en actividades prácticas, que busca transformar el aprendizaje tradicional en una experiencia enriquecedora y alineada con las demandas del entorno tecnológico actual.

En este trabajo de investigación contiene capítulos que son prueba evidente de la evolución constante de nuestra propuesta implementada, **Capítulo I** se detalla que el estudio tiene un enfoque descriptivo, lo que permite analizar de manera rigurosa los diversos fenómenos involucrados. Este enfoque nos facilita comprender cómo influye la robótica educativa, así como los datos relevantes de la institución educativa.

El **Capítulo II** expone el diseño propuesto, cuyo propósito es estimular la creatividad de los estudiantes mediante la construcción de un robot, integrando el pensamiento computacional como herramienta para el aprendizaje. Este enfoque promueve el trabajo colaborativo y facilita las experiencias educativas significativas. En este apartado se desarrollan los fundamentos teóricos que respaldan el proyecto, así como el proceso de

diseño y desarrollo del prototipo. Además, se detallan las herramientas empleadas en su construcción y los objetivos didácticos que se buscan alcanzar.

De la misma manera, el **Capítulo III** detalla la experiencia I en donde se desarrolla una conversación con la docente encargada de la Asignatura Programación y Base de datos para realizar las respectivas observaciones para la mejora de nuestra propuesta, en la experiencia II va dirigida a los estudiantes de Primero Informática quienes son los que van a interactuar con nuestro prototipo, una vez realizadas estas actividades, se aplican las técnicas de encuesta y entrevista, utilizando los respectivos instrumentos.

Este trabajo tiene como finalidad una propuesta educativa centrada en la robótica. Su enfoque principal radica en analizar el impacto de la robótica educativa en los estudiantes y en la institución, utilizando un enfoque descriptivo donde su objetivo es estimular la creatividad de los alumnos a través de la construcción de robot, al mismo tiempo que fomentando el pensamiento computacional y promoviendo el aprendizaje colaborativo.

## **CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

### **1.1. Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.**

**1.1.1. Planteamiento del Problema** La propuesta determina cómo influye el uso de la robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los procesos de aprendizaje en los estudiantes de 15 a 16 años del Primero de Bachillerato Técnico “A” de la Unidad Educativa “Mario Minuche”, esta necesidad nace a través de la observación y abordaje por prácticas laborales en la integración de la robótica educativa donde se logra identificar dicho problema sobre el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional, como lo son la construcción y la innovación en la creación de prototipos robóticos.

Según, Barrera Lombana Nelson (2015):

La robótica educativa es una de las primeras expresiones de la ingeniería educativa, tiene por objeto estimular y explorar toda la capacidad de manipulación desde la perspectiva del sujeto que conoce su aprendizaje, se orienta hacia la creación basados en sus propias experiencias. (párr. 7)

La robótica educativa impulsa el desarrollo de habilidades y conocimientos al permitir a los estudiantes abordar situaciones prácticas de manera manipulativa y experimental. Esta integración facilita la conexión entre la teoría y la práctica, fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas mientras se prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real.

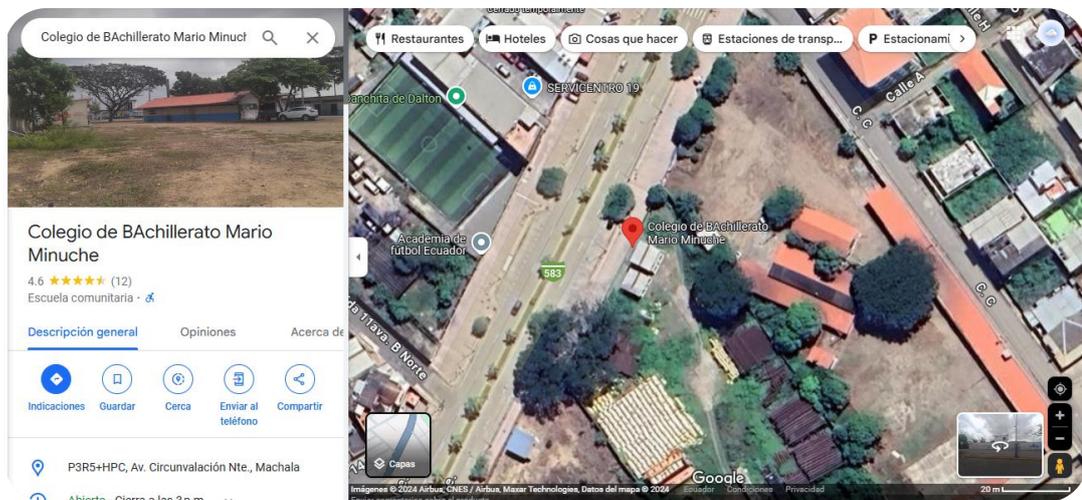
Sin embargo, en el ámbito educativo la integración de esta resulta ser un reto, pues dentro de las aulas en muy pocas ocasiones se desarrollan planes de clase que involucren contenido STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), es notable la ausencia de esta herramienta, pues hemos caído en lo rutinario dejando de lado la importancia que la creatividad y el pensamiento computacional tienen en los estudiantes. Se considera que la robótica educativa en el aula ayudaría a comprender cómo funcionan los sistemas digitales; soporte material fundamental de la sociedad actual obteniendo así un nuevo modo de pensar, que permita a los alumnos reconocer patrones, secuencias, detectar y corregir errores a partir de la experimentación, e hipótesis. Asimismo, funciona como guía para resolver problemas simples o complejos en distintos aspectos de su vida cotidiana, lo cual resulta fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico.

### 1.1.2. Localización del problema objeto de estudio

El presente estudio se realizó en la Unidad Educativa “Mario Minuche” que se encuentra ubicada en la Av. Circunvalación Nte., Machala, en la provincia de El Oro. Esta institución ofrece formación en los niveles de Educación General Básica Superior y Bachillerato Técnico, bajo la dirección de la rectora Mgs. Jessica Fabiola González Paredes.

### Figura 1

*Unidad Educativa “Mario Minuche”*



*Nota.* Localización de la institución Unidad Educativa “Mario Minuche” ubicado en la Ciudad de Machala.

**1.1.3. Problema central** ¿Cómo influye la robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes?

### 1.1.4. Problemas complementarios

- ¿De qué manera aporta la robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional según las diferencias individuales de los estudiantes?
- ¿De qué forma se puede estructurar una propuesta de robótica educativa para beneficiar la creatividad y el pensamiento computacional?
- ¿Cuáles son los efectos del aprendizaje basado en robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional de los estudiantes?

### **1.1.5. Objetivos de investigación**

#### **1.1.5.1. Objetivo General**

Determinar cómo influye el uso de la robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes

#### **1.1.5.2. Objetivo Específicos**

- Identificar el aporte de la robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional.
- Elaborar una propuesta de robótica educativa para el beneficio de la creatividad y el pensamiento computacional.
- Evaluar los efectos del aprendizaje basado en robótica educativa en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional de los estudiantes.

**1.1.6. Población y Muestra** en la presente investigación se realizó en la Unidad Educativa “Mario Minuche”. La muestra dio un total de 17 estudiantes pertenecientes al Primero de Bachillerato Técnico “A” y la docente a cargo de la asignatura.

**1.1.7. Identificación y descripción de las unidades de investigación** el desarrollo investigativo se divide de la siguiente manera:

- **Estudiantes:** Son los escolares que pertenecen al Primero de Bachillerato “A” de la Unidad Educativa “Mario Minuche”. El promedio de edad es de 15-16 años.
- **Docente:** Es el educador a cargo de la asignatura de Programación y Base de Datos.

**1.1.8. Descripción de los participantes** Mediante la recolección de datos, se estableció que esta investigación se basa en un conjunto universo, con una muestra correspondiente al curso de Primero de Bachillerato, paralelo “A”, de la Unidad educativa “Mario Minuche”, localizada en la ciudad de Machala, provincia de El Oro. **(Ver Tabla 1)**

La muestra seleccionada está compuesta por 18 participantes, quienes constituyen el objeto de estudio del proyecto y se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Disposición de los participantes en el estudio*

Primero de Bachillerato de la Unidad educativa “Mario Minuche”			
Paralelo	Estudiantes	Docentes	Total
Mujeres	9		
Hombres	8	1	
Total	17	1	18

*Nota.*

Descripción de la muestra proporcionada por la Lcda. Miriam Edita Armijos Jara.

### **1.1.9. Características de la investigación**

**1.1.9.1. Enfoque de investigación** Esta investigación se enfoca en analizar la efectividad de la robótica educativa aplicada en un entorno, cómo puede impactar la comprensión de la robótica y su uso para el desarrollo de la creatividad y la enseñanza del pensamiento computacional. Se evalúa su efectividad en tres aspectos clave: Primero, cómo cambian las percepciones de los estudiantes hacia la robótica educativa; Segundo, qué nivel de comprensión logran sobre los conceptos básicos de robótica; y tercero, cómo crean actividades de aprendizaje que integren la robótica para resolver problemas de pensamiento computacional en el aula. Este enfoque completo permite comprender cómo la robótica puede ser una herramienta valiosa y de mejora al proceso de enseñanza.

Es importante destacar que en esta investigación la tecnología se considera como un recurso, ya que son los seres humanos quienes la utilizan para sus propósitos específicos. En este sentido, se busca proporcionar enfoques, tipos y alcances que sean aplicables al entorno educativo. Para lograr esto, se emplea una metodología mixta que combina las fortalezas de los enfoques cualitativo y cuantitativo. Esta combinación permite obtener una comprensión profunda de las percepciones, experiencias y procesos de aprendizaje de los participantes, al tiempo que permite cuantificar y analizar datos específicos para evaluar la efectividad de la intervención con la unidad de robótica educativa.

**Mixto:** Se trata de un enfoque de investigación que combina la recopilación, el análisis y la integración de todos aquellos datos cuantitativos y cualitativos. Esta metodología es útil cuando se busca una comprensión más profunda sobre el problema de estudio, mismo que no sería posible al utilizar estos métodos de manera separada.

**1.1.9.2. Nivel o alcance de la investigación** Los alcances de una investigación son aquellos niveles que nos permiten ampliar el contenido teórico y empírico que se obtendrá durante el estudio, según los distintos grados de conocimiento previos a la consulta, para lograr acoger y resguardar la perspectiva teórica del estudio al conjunto de los objetivos planteados en la investigación. Esta investigación tiene un alcance descriptivo mismo que nos permite analizar los diferentes fenómenos de forma rigurosa y representativa, con la finalidad de compilar datos sobre las variables expuestas.

Por ello, es necesario supervisar aquellos métodos y técnicas que nos permiten comprender las falencias presentes en los estudiantes al momento de aplicar robótica en la asignatura de informática.

Toda investigación comienza con un enfoque exploratorio y avanza progresivamente a través de distintos niveles hasta alcanzar un propósito. Es fundamental reconocer que pueden llevarse a cabo múltiples estudios para llegar a este punto, buscando la solución a las necesidades humanas como un resultado de un proceso riguroso. (Ramos Galarza, 2020).

Tomando en cuenta lo expuesto comprendemos que, este modelo constructivista es el soporte del aprendizaje, ya que desarrolla experiencias significativas para cada estudiante mismo que construye su propio conocimiento partiendo de todas aquellas enseñanzas previas.

El modelo constructivista está relacionado con el aprendizaje colaborativo. “Esto implica que los estudiantes estén realmente comprometidos con el intercambio de conocimientos, lo que se traduce en una participación en su comunidad de aprendizaje” (Vargas, y Acuña, 2020, p566). En este sentido, es posible que los estudiantes se sientan atraídos por las críticas o conocimientos de aquellos que los rodean, fomentando la búsqueda de más conocimiento, misma que contribuye a la creatividad.

**1.1.9.3. Método de investigación** La ejecución de este proyecto se ampara de aspectos fundamentales de la investigación basada en la integración y el desarrollo de habilidades en las investigadoras, para así lograr brindar una propuesta innovadora a los centros educativos.

Se utilizó un diseño pre-experimental el cual se proyecta realizar un pre-test antes de aplicar la propuesta de robótica educativa en varias sesiones y al finalizar se aplicará el post-test.

## **Métodos Teóricos**

**Análisis – síntesis:** Se revisaron artículos científicos, fuentes documentales – académicas para analizar antecedentes teóricos sobre la robótica educativa y su aplicación en contextos educativos para favorecer la creatividad y el pensamiento computacional.

## **Métodos empíricos**

**Entrevista:** Esta permitirá recolectar datos de información de los docentes sobre la propuesta educativa de robótica.

**Encuesta:** Se elaborará un Instrumento – Cuestionario sobre la percepción de la propuesta de robótica educativa, el pre-test y post-test nos permitirán analizar el impacto de la robótica sobre la creatividad y pensamiento computacional.

**1.1.9.4. Instrumentos de recolección de datos** Los recursos utilizados durante el proceso de investigación están enlazados directamente con las dimensiones e indicadores de las variables, las cuales se clasifican en dependientes e independientes, mismas que proporcionan una visión general de todos aquellos resultados de la aplicación de metodologías novedosas en el entorno aplicado.

**Variable independiente:** Robótica Educativa

Según Quiroga et al. (2020), el uso de la robótica en los diferentes niveles como un sistema interdisciplinar va más allá de la sola adquisición de conocimiento en este campo, es vivenciar el aprendizaje colaborativo, la toma de decisiones, la resolución de retos, mediante el aporte de soluciones y aprendizaje a través del fomento de interés por las ciencias, tecnología, matemáticas, ingeniería, electrónica, entre otras.

La robótica educativa orienta a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo nuevas experiencias a través de la resolución de desafíos y problemas, enfocándose en el análisis de la metodología y la tecnología como antecedente de la aplicación de la propuesta.

**Tabla 2***Características de la Variable Independiente*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Técnicas/Instrumentos</b>
Metodología Aprendizaje basado en proyectos	Selección del tema y planteamiento pregunta guía	E1	<b>Técnica:</b> Entrevista <b>Instrumento:</b> Guía de entrevista
	Formación de equipos colaborativos	E2	
	Definición de los Objetivos	E3	
	Descripción del producto a desarrollar	E4	
	Plan de Trabajo Secuencia de Actividades Producto Final Evaluación		

*Nota.* Dimensiones e indicadores de la variable independiente con sus respectivas técnicas e instrumentos.

**Variable dependiente:** Creatividad y el Pensamiento Computacional

La influencia de los cambios sociales en el conocimiento, la tecnología y otros aspectos nos han llevado a asumir la realidad de nuestro entorno, gracias a ello, hemos podido relacionarnos con lo tecnológico en varias áreas, mismas que nos han permitido desarrollar habilidades informáticas que van de la mano con la creatividad propia del ser humano.

Hemos adaptado el cuestionario de creatividad de Torrance, enfocándonos únicamente en sus componentes clave. En lugar de aplicar la prueba en su totalidad, hemos seleccionado los criterios de originalidad, fluidez, flexibilidad y elaboración como base para nuestra evaluación. Esta adaptación nos permite analizar el pensamiento creativo de los estudiantes de manera más específica y ajustada a nuestro contexto educativo.

El cuestionario de creatividad de Torrance nos permite evaluar el sentido creativo de los estudiantes. Según Flores y Martínez (2021), “Con esta prueba se trata de evaluar el nivel de creatividad realizando dibujos, valorando los componentes de originalidad, fluidez, flexibilidad y elaboración” (p.54).

Dentro del Pensamiento Computacional es necesario que el estudiante sea el protagonista, es por ello que Villacrés (2021) menciona:

Para que el aprendizaje basado en proyectos se realice de manera efectiva, el docente deberá cumplir un rol de facilitador y el estudiante un rol activo, donde a través del pensamiento crítico se integren nuevos conocimientos y habilidades a sus conocimientos previos. (p.18)

**Tabla 3**

*Características de la Variable Dependiente*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Técnicas/Instrumentos</b>
		C1	
Originalidad	Diferente y fuera de lo común de la idea.		
Fluidez	Ideas producidas	C2	<b>Técnica:</b> Encuesta <b>Instrumento:</b> Cuestionario
Flexibilidad	Manejo de las ideas	C3	

Elaboración	Desarrolla las ideas de manera creativa	C4
-------------	---	----

---

### **PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

---

Aprendizaje Basado en Proyectos	Pensamiento crítico	C5	<b>Técnica:</b> Encuesta <b>Instrumento:</b> Cuestionario
---------------------------------	---------------------	----	--

---

*Nota.* Dimensiones e indicadores de la variable dependiente con sus respectivas técnicas e instrumentos.

#### **1.2. Establecimiento de requerimientos**

La planificación apropiada de estos elementos comprendidos en la propuesta nos permite efectuar una investigación tecnológica bajo la existencia de un objeto de estudio. En este contexto se aplicará un prototipo en la Unidad Educativa “Mario Minuche” enfocado en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional.

Para ello es importante detallar que el presente estudio busca la realización de la experimentación con piezas propias de la robótica, la cual facilita un aprendizaje integral que nos permite el desarrollo de habilidades creativas y computacionales. La influencia de la robótica en el ámbito educativo está guiada por la determinación de las habilidades que se generan durante el proceso de aprendizaje.

#### **Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver**

##### **Requerimientos pedagógicos**

Los requerimientos establecidos en este ámbito se ajustan a todas aquellas necesidades de la propuesta que se aplicará.

- Plan de unidad didáctica de la asignatura
- Adaptabilidad al nivel del estudiante
- Interactividad y participación activa
- Fomento de la creatividad

- Desarrollo del pensamiento computacional

### **Requerimientos técnicos**

Estos requerimientos posibilitan la exitosa aplicación de la tecnología asegurando así mejoras continuas y nuevas funcionalidades en el aula.

#### **Hardware:**

- Arduino UNO
- Shield L293D
- Micro motor reductor
- Sensor ultrasónico (No es necesario en caso de usar bluetooth)
- Bluetooth HC05 o HC06 (No es necesario en caso de usar sensor ultrasónico)
- Armadura Plástica
- Cables dupont macho – macho
- Mini USB

#### **Software:**

- Ultimaker Cura
- TinkerCad
- Mblock
- Arduino IDE
- App Inventor

### **Requerimientos tecnológicos**

Para la aplicación de la propuesta dentro del aula son necesarios los siguientes requerimientos con la finalidad de lograr un correcto funcionamiento del prototipo:

- Componentes Hardware
- Software de programación
- Conectividad
- Accesibilidad a recursos tecnológicos (Computadoras, dispositivos móviles, entre otros)

### **1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer**

Las TIC han proporcionado un sin fin de recursos educativos que benefician tanto el proceso de formación del estudiante como el proceso de enseñanza del docente. En este contexto, la robótica educativa ha surgido como una herramienta innovadora que complementa las metodologías tradicionales y fomenta el aprendizaje basado en la experimentación y la resolución de problemas. Gracias a su enfoque práctico e interactivo, la robótica educativa motiva a los estudiantes a desarrollar habilidades, promoviendo el pensamiento crítico y la creatividad.

Castro Cañizares, J. (2024):

La incorporación de la robótica en el aula nos permite promover la participación activa de los estudiantes partiendo de su propio aprendizaje, permitiéndoles así construir conocimientos de manera dinámica. Esto transforma su rol de observadores pasivos a protagonistas del proceso educativo, fortaleciendo la colaboración y el trabajo en equipo. (p. 16)

### **1.4. Marco Referencial**

#### **1.4.1. Referencias Conceptuales**

##### **1.4.1.1. Robótica Educativa**

La Robótica Educativa (RE) ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la calidad del aprendizaje al combinar la educación con el juego y la creatividad. Este enfoque lúdico no solo facilita la comprensión de conceptos científicos complejos, sino que también incrementa el interés de los estudiantes por la tecnología. Al participar en actividades de robótica, los alumnos desarrollan habilidades interdisciplinarias esenciales para la resolución de problemas, tales como el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad.

La implementación de RE en diferentes niveles educativos alrededor del mundo ha mostrado resultados positivos, convirtiéndola en una práctica cada vez más común en las instituciones. Esto nos da a conocer el potencial que tiene la robótica para transformar la educación y capacitar a los estudiantes para afrontar los desafíos de un futuro tecnológico.

Las investigaciones sobre robótica educativa nos han permitido documentar el avance en la participación de los estudiantes durante la realización de actividades y procedimientos

difíciles, especialmente si los robots tienen características humanas y habilidades sociales. (Li, 2015).

Basándose en los criterios de los autores antes mencionados Gómez y Martínez (2018) consideran la robótica educativa una herramienta innovadora que, dentro del ámbito educativo nos ofrece múltiples beneficios, tales como la estimulación del interés y las habilidades creativas de los estudiantes.

Guzmán y Gutiérrez (2024) plantean que el uso de la robótica educativa también se sustenta en la teoría del constructivismo formulada por Papert en 1980, quien afirma que el constructivismo enfatiza la construcción externa de artefactos, mismo que sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes están involucrados activamente en la creación de objetos que tienen valor para ellos.

Según Trapero González (2023), “La robótica educativa se distingue, ya que es una herramienta que facilita el aprendizaje de forma lúdica y participativa, apoyándose en los principios clase, tales como la interacción, el trabajo en equipo, el enfoque constructivista y el desarrollo del pensamiento lógico” (p.2).

### **Ventajas de la Robótica Educativa**

Como lo señala Gonzalez Fernández et al. (2021):

La robótica educativa tiene las siguientes ventajas, los diferentes estudios señalan que la integración de la robótica en el aula favorece al desarrollo de habilidades en los estudiantes de manera transversal e interdisciplinaria, alineándose al currículo escolar. A su vez menciona que, retoma la robótica como un motor para la innovación, mediante el desarrollo de la creatividad y las actividades productivas. Así mismo, menciona que, la robótica es una herramienta efectiva para mejorar las habilidades como la creatividad, la colaboración, el trabajo en equipo, la comunicación y las habilidades sociales. (p.25)

### **Integración de la Robótica Educativa al currículo**

Según Prado Ortega et al. (2024):

La integración de la robótica educativa en el aprendizaje es fundamental en los centros educativos, ya que sus principios pueden aplicarse a diversas disciplinas dentro del currículo. Sin embargo, es crucial un análisis previo de los aspectos

técnicos, tecnológicos y pedagógicos para diseñar recursos acordes con las realidades sociales. La exploración de nuevas aplicaciones de circuitos contribuye al desarrollo del pensamiento computacional.

Al vivir en un mundo con más alcance a la tecnología hemos sido parte de un considerable cambio al momento de relacionarnos con nuestro entorno, con ello también la perspectiva de la educación en el aula con la implementación de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y las nuevas metodologías de las diferentes herramientas de aprendizaje, en este caso mencionaremos la robótica; esta es un método interdisciplinario en el cual se trabajan más áreas educativas.

Lledó et al., (2024) consideran que, la robótica educativa ofrece una gran versatilidad para dar respuesta a las diversas necesidades de los estudiantes. Es necesario integrarla al currículo educativo ya que puede ser de gran apoyo en la enseñanza de distintas asignaturas en las instituciones educativas.

La importancia del desarrollo en todas las áreas curriculares también va de la mano con el alcance que buscamos como sociedad, además de facilitar nuevos ambientes de aprendizaje interdisciplinarios en donde el alumnado adquiera habilidades para la resolución de problemas en la vida cotidiana, también ofrece la superación de barreras de aprendizaje que apoyen el despertar sus intereses y conocimientos.

Según Cedeño Zambrano (2023):

La robótica promueve la inclusión y la diversidad en el aula al ofrecer diversas formas de interacción y actividades adaptadas a distintos estilos de aprendizaje. Esto nos permite involucrar a una amplia variedad de estudiantes incluyendo aquellos con discapacidades o dificultades de aprendizaje. (p.9)

#### **1.4.1.2. La creatividad a través de la Robótica Educativa**

Entre las habilidades que nos ofrece la robótica educativa resalta la creatividad, esta representa una dimensión psicológica que permite enfrentar retos y superarlos, dando como resultado una respuesta diferente en cada persona. La creatividad es una habilidad que se desarrolla a lo largo de la vida, es por ello que los entornos que fomentan esta experiencia ofrecen aprendizaje significativo y un ambiente cómodo e inclusivo para los estudiantes.

Es por eso que, “Si partimos de un enfoque constructivista del aprendizaje, entenderemos que aprender implica que el alumno transforme y construya su propio conocimiento. Debemos diseñar escenarios de aprendizaje en los que el estudiante pueda involucrarse activamente y participar en su proceso de aprendizaje.” (Luisa M et al., 2010, p. 2)

Morales Almeida (2021) nos menciona que, aunque la creatividad ha existido desde los inicios de la humanidad en los últimos años ha comenzado a ser reconocida. Sin embargo, no refleja en el currículo escolar, lo que ha llevado a individuos con creatividad a la exclusión, pues no se ha sabido reconocer su inteligencia creativa.

Por ello, la conexión entre el fomento de la creatividad a través de la robótica educativa es notable y motivadora, ya que los talleres ofrecen un entorno creativo donde se diseñan, construyen y programan robots con el propósito de resolver problemas y crear proyectos específicos, con el fin de preparar a los participantes para enfrentar los desafíos de un mundo actualizado. (Gómez Rodríguez et al, 2024).

### **Importancia de la Creatividad en la Educación**

El ser creativo es elemental, cuando los estudiantes son alentados a pensar o realizar actividades creativamente, se les da la libertad de explorar maneras de solucionar problemas educativos o de la vida real. Esto no solo nos permite la mejora del rendimiento académico, sino que también impulsa la actitud hacia el constante aprendizaje tanto fuera, como dentro de una institución.

La educación que fomente la creatividad está preparando estudiantes innovadores, por ello menciona Cárdenas Martínez (2019):

Es importante sensibilizar a la comunidad educativa sobre el compromiso con las nuevas metodologías y estrategias pedagógicas para potenciar los procesos creativos. Para lograrlo, es importante trabajar en los procesos cognitivos, integrando el pensamiento creativo, de modo que el pensamiento convergente y divergente se conviertan en el impulso de soluciones innovadoras. (p.217)

Llegamos a la síntesis de que el proceso creativo no solo enriquece los procesos de aprendizaje, también prepara a la sociedad para enfrentar desafíos de cualquier índole. La importancia de esta radica el desarrollo integral y el éxito de los estudiantes.

Según Barturen et al., (2023):

La creatividad juega un papel crucial en diversos ámbitos de la sociedad y la educación debe adaptarse para fomentar el pensamiento crítico y la aplicación práctica de conocimientos. La pedagogía crítica es una aproximación educativa que busca no solo transmitir información, sino también desarrollar habilidades analíticas y la capacidad de cuestionar y evaluar información de manera reflexiva. (p.8)

#### **1.4.1.3. Desarrollo del Pensamiento Computacional**

El desarrollo del pensamiento computacional y las competencias que esta conlleva van estrechamente vinculados con la resolución de problemas. El deber de los futuros docentes de poner en práctica la tecnología es esencial, pues sabemos que esta cumple un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad, en este caso recabar los beneficios y posibilidades que esta implica al momento de trabajar la programación en el aula.

Los estudiantes deben adquirir una amplia gama de habilidades que van más allá de simplemente escribir código, ya que también deben aprender a comprender un problema (abstracción, modelado, análisis), proponer soluciones efectivas (reflexión sobre la abstracción, definir estrategias, seguir un proceso, aplicar metodologías, descomponer problemas complejos), utilizar lenguajes de programación para expresar soluciones (codificar, entender y respetar la sintaxis), emplear herramientas que interpreten esos lenguajes (programar, compilar, ejecutar, depurar), verificar la validez de las soluciones (comprender los conceptos de corrección y prueba) y justificar las decisiones tomadas (medir, argumentar), entre otros aspectos. (Zúñiga et al., n.d.)

El desarrollo de esta habilidad en los estudiantes nos permite hacer uso de varios medios expresivos, además de resolver problemas del mundo real, analizando temas de la vida cotidiana desde la perspectiva de una o más personas. Fomentar el pensamiento computacional también impulsa la preparación de futuras fuentes de ingresos respondiendo así a las necesidades de una sociedad que se encuentra en constante cambio.

Para garantizar este desarrollo se deben considerar importantes los aspectos de mejora, como el entorno crítico y reflexivo, ya que este es esencial para cubrir posibles modificaciones curriculares que se puedan implementar dentro del salón de clases. Para ello, es necesario considerar el compromiso y la participación del estudiantado, asimismo la calidad de la interacción entre docentes y alumnos; y el impacto que la robótica educativa conlleva en el pensamiento computacional.

Según Gonzalez-Fernández et al., (2021):

Este tipo de pensamiento promueve la resolución de problemas en diferentes niveles de abstracción, al descartar la memorización y a partir de un conjunto de elementos: programas, videojuegos, robots, que juegan un papel al ser mediadores concretos para que los estudiantes puedan materializar su pensamiento, o modificarlo y enriquecerlo. Por tal motivo en el pensamiento computacional lo importante son las ideas que el estudiante genera para ser plasmadas en un artefacto. (p.12)

### **Contribución de la Robótica Educativa al pensamiento computacional**

Según Mejía et al. (2022):

Tratar con RE, por medio de la programación de un robot, puede dar a los estudiantes el beneficio adicional de interactuar con un objeto concreto en la construcción del conocimiento, al tiempo que los alienta a pensar activamente, analizar situaciones y aplicar pensamiento crítico y solución de problemas en el mundo real. (p. 4)

La robótica educativa se ha convertido en una herramienta clave para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de todas las edades. Al participar en actividades de construcción y programación de robots, los alumnos mejoran su capacidad para resolver problemas de manera lógica y estructurada.

Por ende, la RE no solo instruye en la programación, sino que también ayuda a los estudiantes a comprender el sentido detrás de cada acción, incentivando así la creatividad y el pensamiento crítico. Además, al asumir el desafío de construir en la programación de robots.

Como lo señala Mejía et al., (2022):

La robótica es uno de los recursos de tecnología educativa que se emplean actualmente para promover actividades educativas que faciliten el aprendizaje del pensamiento computacional y las habilidades de programación. La integración de las actividades con robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje es posible entre otras formas, al vincular las primeras con la construcción y programación de robots, empleando engranes, sensores, actuadores y lenguajes de programación. (p.4)

## **Estrategias de pensamiento computacional para el aprendizaje personalizado**

Como lo señala Vilchez y Ramón (2024), “El pensamiento computacional es una especie de pensamiento analítico y se desarrolla en correspondencia con el pensamiento matemático en las formas generales de acercamiento a la solución de un problema” (p.4).

Se argumenta que el pensamiento, en sí mismo, es independiente de la tecnología. Como proceso, implica la formulación de un problema y sus posibles soluciones, representadas de manera que puedan ser procesadas por un agente de información.

Al integrar el pensamiento computacional en entornos de aprendizaje personalizado, se pueden desarrollar plataformas adaptativas que ajusten automáticamente los contenidos y las actividades de acuerdo a las necesidades del estudiante, ofreciendo retroalimentación en tiempo real. Asimismo, que estas estrategias nos permitan a los docentes diseñar programas educativos que no solo se ajusten al nivel de habilidad de cada estudiante, sino que también fomenten una mentalidad de crecimiento, al poner el énfasis en el esfuerzo, y el aprendizaje por descubrimiento.

Según Martínez et al. (2024):

El Pensamiento Computacional, emergente en la era tecnológica, se refiere a habilidades y estrategias para resolver problemas utilizando conceptos de informática y programación. Aplicable en múltiples disciplinas, implica el uso de herramientas tecnológicas y la comprensión de conceptos básicos como programación y diseño algorítmico. Este enfoque supera la pedagogía tradicional, centrada en el conductismo, promoviendo un aprendizaje activo donde los estudiantes construyen su conocimiento a partir de experiencias y reflexiones. (p.4)

Según Vilchez y Ramón (2024), “Este pensamiento es una alternativa y una tendencia estratégica educativa para incrementar las habilidades en los estudiantes para resolver problemas con ayuda de la tecnología, en una sociedad para sobrepasar fronteras físicas y dar respuestas digitales para seguir conectados” (p.4).

El pensamiento computacional aplicado al aprendizaje personalizado permite a los estudiantes adquirir habilidades y conocimientos a su propio ritmo, mediante estrategias adaptadas a sus necesidades y estilos de aprendizaje individuales.

## **Inclusión del pensamiento computacional en proyectos de robótica educativa**

Como señaló Pérez Carrasco (2024), “La robótica educativa ha crecido rápidamente en los últimos años, aprovechando la integración de las nuevas tecnologías en la vida diaria, lo que ha facilitado y acelerado este proceso en comparación con épocas anteriores.” (p.13).

Según Barrera Ariza (2024):

Se ha demostrado de manera consistente que la integración de la robótica como herramienta de enseñanza es efectiva para promover el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de diversas edades. Esta incorporación no solo facilita la comprensión de conceptos técnicos, sino que también refuerza habilidades en la resolución de problemas, lógica y creatividad. (p. 18)

La robótica educativa tiene el potencial de reducir las desigualdades en la educación, ya que favorece un aprendizaje más inclusivo y accesible. No obstante, es fundamental asegurar que esta tecnología esté al alcance de todos los estudiantes, sin importar su contexto o situación (Barrera Ariza, 2024).

Al momento de incorporar el pensamiento computacional en proyectos de robótica educativa integramos una nueva forma de fomentar habilidades de resolución de problemas y pensamiento lógico en estudiantes de todas las edades. Ya que al trabajar en estos proyectos no solo les ayuda a desarrollar habilidades técnicas en programación, sino que también les enseña a trabajar en equipo, a perseverar y a adaptarse.

## **CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

### **2.1. Definición del prototipo**

Se desarrolló una guía de aprendizaje basada en proyectos de Robótica Educativa creada con el propósito de impulsar la creatividad y el desarrollo de pensamiento computacional en los estudiantes, a través de la construcción de un prototipo robótico utilizando el pensamiento computacional. La guía tiene como objetivo que los estudiantes comprendan y apliquen los diferentes componentes involucrados en el proceso de creación del Robot Ilanne, lo que garantizará un funcionamiento eficiente y su adecuada implementación en la institución. Con este enfoque, se busca que los estudiantes refuercen sus conocimientos de programación, desarrollen habilidades prácticas que puedan ser aplicadas en el ámbito educativo.

Este prototipo logrará captar la motivación y aprendizaje de los estudiantes, pues implica una interacción directa con estos. Este modelo será capaz de realizar movimientos de adelante – atrás (viceversa) y giros de izquierda – derecha (viceversa), mismos que son permitidos gracias a los mini motores de engranaje. Estas programaciones van a ser diseñadas y realizadas por los estudiantes, asimismo van a ser controladas por medio de bluetooth desde su dispositivo móvil.

De acuerdo con, Salas y Díaz (2024), “La importancia de la robótica en la formación de niños y adolescentes, hace necesario analizar el papel del docente como partícipe en la aplicación de metodologías activas que involucren el uso de cualquier tecnología de aprendizaje” (p.5).

El mencionado proyecto tiene como objetivo la integración de programación y el desarrollo de la creatividad durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico “A” en la Unidad educativa “Mario Minuche” en la asignatura de Programación y Base de datos. Estas metodologías desarrolladas se podrán aplicar de forma interdisciplinaria en la planificación curricular, asegurando un equilibrio entre los enfoques teóricos y prácticos de cada uno de los contenidos.

## **2.2. Fundamentación teórica del prototipo**

### **2.2.1. Importancia de las practicas con robótica educativa**

Según Cedeño Zambrano (2023):

La integración de la robótica en el currículo escolar promueve el desarrollo de la habilidad STEM, fomenta la inclusión y diversidad en el aula, mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes, y resalta la importancia de la formación docente para asegurar el éxito en este proceso. (p.1)

La adaptabilidad que tiene la robótica educativa permite la integración en diferentes contextos educativos siendo estos los que hacen el aprendizaje más innovador.

Según Prado et al. (2024):

Afirma que la incorporación de robótica educativa en el aprendizaje es muy importante en los establecimientos educativos del siglo XXI, ya que sus principios son adaptables a la mayoría de las disciplinas de la malla curricular. Sin embargo, es fundamental realizar un análisis previo de los aspectos técnicos, tecnológicos y pedagógicos para crear recursos que se adapten a las realidades sociales. (p.2)

La teoría constructivista sostiene que los niños y niñas, mediante su participación activa en el proceso de aprendizaje van construyendo su conocimiento a partir de la acción, la experimentación y la acumulación de experiencias. Con cada nueva interacción y vivencia, los niños y niñas desarrollan sus estructuras mentales, y el conocimiento nuevo se construye a partir del que ya poseen, creando un proceso continuo (Reyero Sáez, 2019).

## 2.3. Objetivos Generales y Específicos del Prototipo

### 2.3.1. Objetivo General

Potenciar el pensamiento computacional y la creatividad mediante técnicas activas para el mejoramiento del perfil profesional.

### 2.3.2. Objetivos Específicos

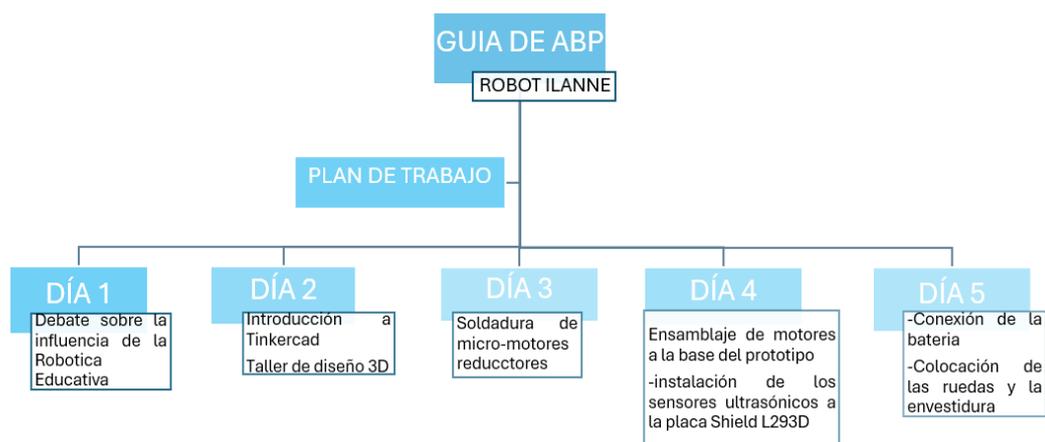
- Desarrollar habilidades de pensamiento computacional a través de talleres prácticos de programación.
- Fomentar la creatividad mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos.

## 2.4. Diseño de la propuesta de Robotica Educativa

Considerando los antecedentes teóricos relacionado a la estructura de la metodología ABP se diseñó el esquema general de la propuesta de robótica educativa.

**Figura 2**

*Estructura del Esquema General de la Propuesta de Robótica Educativa*



*Nota.* En la figura se evidencia la estructura para el diseño de la guía de ABP

## 2.5. Desarrollo de la propuesta de Robotica Educativa

A partir del esquema general diseñado en el apartado anterior (Ver Figura 2), se desarrolló cada uno de los componentes de la Guía ABP, para ello, fue necesario

seleccionar una metodología de desarrollo instruccional, en este caso se seleccionó el Modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación)

### **Fase 1. Análisis**

En esta fase se analizó el currículo del Ministerio de Educación del Ecuador con el propósito de identificar su alineación con los objetivos del proyecto. Este análisis permitió comprender cómo las directrices educativas nacionales orientan el desarrollo de competencias en los estudiantes y de qué manera la propuesta pedagógica puede integrarse dentro de este marco normativo.

“Las funciones del currículo son, en primer lugar, guiar a los docentes sobre los objetivos que se desean lograr, ofreciéndoles directrices sobre cómo alcanzarlos. En segundo lugar, servir como base para la evaluación del sistema educativos y su rendición de cuentas, evaluando su efectividad en cumplir con las metas educativas establecidas.”

### **Fase 2. Diseño**

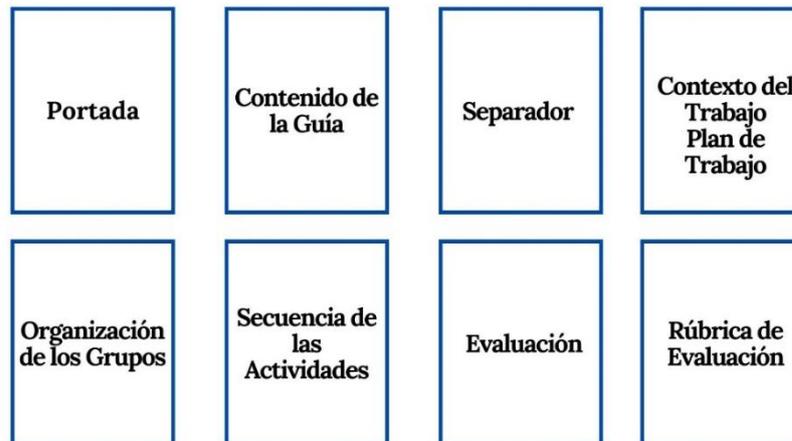
En esta fase se bosquejó cada sección de la Guía ABP.

La Guía ABP se estructura en varias secciones. Inicia con la portada, el contenido de la guía, separador de proyectos, seguidos del contexto del trabajo, donde se justifica su aplicación. Luego, se presenta el plan de trabajo y la organización de los grupos, estableciendo roles y responsabilidades, la secuencia de actividades detalla paso a paso las tareas a realizar, asegurando una ejecución ordenada y efectiva. Finalmente, la evaluación y su respectiva rúbrica.

A continuación, se presenta un bosquejo de la estructura de la guía de ABP, el diseño final de la guía se encuentra expuesta en los anexos. **(Ver Anexo 1)**

### Figura 3

*Bosquejo de la Guía de ABP*



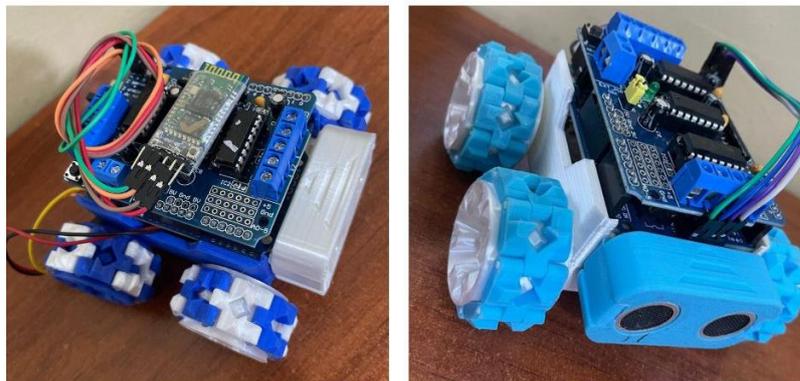
*Nota.* En la figura se evidencia el bosquejo para el diseño de la guía de ABP

### Fase 3. Desarrollo

El prototipo desarrollado, denominado Robot Ilanne, se presenta completamente funcional, siguiendo las indicaciones establecidas en la guía. Su diseño modular facilita la adaptación a distintos niveles de complejidad, desarrollando la creatividad y el pensamiento computacional.

### Figura 4

*Prototipo a alcanzar*



*Nota.* En la figura se evidencia el prototipo a alcanzar según la guía de ABP

### 2.6. Herramientas de Desarrollo

- **Arduino IDE**

En el ámbito de la educación, los proyectos colaborativos son fundamentales para promover el trabajo en equipo y el aprendizaje significativo. Guerrero (2023) plantea que

los proyectos colaborativos con Arduino invitan a los participantes a combinar esfuerzos, competencias y habilidades como la resolución de problemas, la creatividad y la innovación, que son esenciales para crear espacios de aprendizaje enriquecedores.

Dicha aplicación se encuentra en la página oficial de Arduino en versión online y escritorio, podemos tomar en cuenta que esta nos permite exportar líneas de código entre otras aplicaciones en este caso Tinkercad.

**Tabla 4**

*Comparación entre la placa ARDUINO UNO Y ESP32*

<b>Característica</b>	<b>Arduino UNO</b>	<b>ESP32</b>
<b>Microcontrolador</b>	✓	✓
<b>Voltaje de Operación</b>	✓	X
<b>Interfaz de Programación</b>	✓	✓
<b>Facilidad de Uso</b>	✓	X
<b>Comunidad y Soporte</b>	✓	✓
<b>Costo</b>	✓	X
<b>Consumo de Energía</b>	X	✓
<b>Tamaño</b>	✓	X
<b>Documentación y Tutoriales</b>	✓	X
<b>Ecosistema de Shields</b>	✓	X
<b>Compatibilidad con Sensores</b>	✓	X

*Nota.* Representación de la conveniencia que conlleva el uso de la placa Arduino UNO frente a otras placas.

- **Ultimaker Cura**

La creación a través de las impresiones en 3D son fundamentales durante este proceso. Explica Palacios Medina (2024):

Se trata de la materialización de objetos diseñados tridimensionalmente, esto se logra por medio de la aportación de material y no por sustracción. La manufactura

aditiva o impresión 3D comúnmente llamada, es una alternativa de prototipado sumamente rápida con costos bajos en comparación de técnicas un poco más tradicionales que involucran mayor mano de obra. (p. 20)

En el ámbito educativo las representaciones en 3D nos permiten que los estudiantes sientan curiosidad, se atrevan a explorar más y descubran como la impresión de objetos es una oportunidad para crear, despertando así su creatividad.

**Tabla 5**

*Comparación entre Ultimaker Cura y otras aplicaciones de impresión en 3D*

<b>Característica</b>	<b>Ultimaker Cura</b>	<b>Simplify3D</b>	<b>MatterControl</b>
<b>Interfaz de Usuario</b>	✓	X	X
<b>Facilidad de Uso</b>	✓	X	X
<b>Compatibilidad de Impresoras</b>	✓	✓	X
<b>Actualizaciones y Soporte</b>	✓	X	X
<b>Costo</b>	✓ (Gratuito)	X (Paga)	✓ (Gratuito)
<b>Configuraciones Predeterminadas</b>	✓	✓	X
<b>Velocidad de Corte</b>	✓	✓	X
<b>Documentación y Tutoriales</b>	✓	✓	X
<b>Integración con Hardware</b>	✓	✓	X
<b>Calidad de Soporte</b>	✓	X	X
<b>Características Avanzadas</b>	✓	✓	X
<b>Soporte de Materiales</b>	✓	✓	X
<b>Plugins y Extensiones</b>	✓	X	X
<b>Facilidad de Exportar Configuraciones</b>	✓	X	X

*Nota.* Esta tabla representa la comparación de características entre Ultimaker Cura y otras aplicaciones.

## **2.7. Descripción de la propuesta de Robótica Educativa**

La guía de robótica educativa es un recurso didáctico valioso que facilita el aprendizaje práctico y estructurado de la robótica. Diseñada para ser accesible, promoviendo la creatividad y el pensamiento computacional a través de un enfoque dinámico y secuencial. Incluye instrucciones detalladas para el ensamblaje del Robot Ilanne, así como actividades que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades en resolución de problemas y trabajo en equipo.

Las placas Arduino Uno y Shield L293D nos permiten cargar programaciones que ayuden al robot a tener movimientos mediante el pensamiento computacional. Funciona mediante sensores ultrasónicos o bluetooth, los cuales pueden adaptarse dependiendo de la necesidad.

Desde la perspectiva educativa, el Robot Ilanne nos permite aplicar conceptos de robótica, electrónica y programación. Durante la construcción de este los estudiantes pueden desarrollar la creatividad y el pensamiento computacional. El uso de Arduino o mBlock como plataformas introductorias a la programación son excelentes. También permite que, los educadores puedan adaptar un entorno de aprendizaje más interactivo que fomente el trabajo en equipo.

## **CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO**

### **3.1. EXPERIENCIA I**

#### **3.1.1. Planeación**

Durante este proceso se realizó un exhaustivo estudio sobre los efectos de la aplicación de nuestra Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos, enfocada en Robótica Educativa, con el objetivo de desarrollar la creatividad y el pensamiento computacional en las aulas. Se priorizará la observación del impacto generado durante su implementación.

El primer encuentro tuvo lugar en la institución “Unidad Educativa Mario Minuche” el lunes 25 de noviembre de 2024, en el horario de 10:10 a.m. a 12:10 p.m. (**Ver Tabla 9**), con la participación de la Lcda. Miriam Armijos, en el marco de la asignatura Programación y Base de Datos.

En esta sesión inicial, se presentó la Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos y su prototipo para su revisión, con el propósito de que la docente pudiera sugerirnos posibles mejoras relacionadas con su contenido o diseño.

Posteriormente, se llevó a cabo una entrevista de 11 preguntas para recopilar información sobre el uso adecuado de la guía. Este ejercicio nos permitió identificar especificaciones y recomendaciones proporcionadas por la docente, que serán consideradas para perfeccionar o implementar el prototipo.

**Tabla 6**

*Planificación de la Experiencia I*

<b>Propuesta</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividades</b>
Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos	10:10 a.m. a 10:30 a.m.	Introducción a la propuesta
	10:30 a.m. a 11:30 a.m.	Presentación de la Guía de ABP
	11:30 a.m. a 11:50 a.m.	Funcionamiento del Prototipo
	11:50 a.m. a 12:10 p.m.	Entrevista y cierre de sesión

*Nota.* Planificación de la Experiencia I con sus respectivos tiempos y actividades.

### **3.1.2. Experimentación**

Las actividades de robótica se desarrollarían basándose en los criterios establecidos por la docente, quien consideró los conocimientos previos de los estudiantes.

Se explicó la importancia del prototipo en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional, resaltando la utilidad de la robótica educativa dentro del contexto académico. Además, se detallaron los componentes, las aplicaciones y los programas a utilizar para garantizar el éxito del proyecto.

Se resaltó la organización de las actividades mismas que se comprenden en 5 días. Esta estructura de tiempo nos asegurará un equilibrio entre la introducción teórica y la aplicación práctica, permitiéndonos así optimizar el tiempo disponible para que los estudiantes puedan comprender, experimentar y construir el prototipo basándose en los conocimientos previos.

Tras finalizar con la presentación de la guía y el funcionamiento del prototipo, se realizó la entrevista que, por cuestiones de tiempo, esta no se pudo realizar de forma presencial. Como alternativa se utilizó Google Forms, el cual fue respondido asincrónicamente por la docente días después.

### **3.1.3. Evaluación y Reflexión**

Con la finalidad de obtener resultados favorables de la primera experiencia, se formularon 11 interrogantes basadas en la variable independiente Robótica Educativa y la variable dependiente Creatividad y Pensamiento Computacional, con el propósito de identificar áreas de mejora en la guía.

Durante la socialización de la entrevista, la docente destacó la importancia del desarrollo de la Creatividad y el Pensamiento Computacional en los estudiantes, subrayando que estas habilidades les permiten desarrollar juicios más críticos y efectivos, tanto al debatir como al crear en clases.

El instrumento permitió recoger información directamente de la docente, quien evaluó aspectos como la claridad de los objetivos, la organización de las actividades, la pertinencia de los recursos y el impacto en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. **(Ver Anexo 2)**

### **3.1.4. Resultados de la Experiencia I**

En el presente punto se describen las 11 preguntas planteadas en la entrevista realizada a la docente institucional, mismas que fueron diseñadas cuidadosamente para evaluar la eficacia y relevancia de la propuesta educativa **(Ver figura 35)**

Las respuestas fueron analizadas y organizadas, según las dimensiones establecidas en la variable independiente y dependiente **(Ver Tabla 2 y 3)**.

A continuación, se presentan las respuestas a cada una de las interrogantes planteadas a la docente encargada:

#### **1. ¿El apartado de generación de ideas permite aportar ideas creativas relacionadas al proyecto que se realizará?**

Se destacó que el apartado de generación de ideas fomenta la creatividad en los estudiantes, ya que les brinda la oportunidad de analizar el proyecto y proponer nuevas ideas o mejoras.

*“Sí, porque el estudiante podrá analizar y dar nuevas ideas para utilizar o incrementar algo más al proyecto.”*

**2. ¿Los objetivos propuestos en el proyecto se alinean a los logros de aprendizaje esperados?**

La docente resalta que los objetivos del proyecto están bien alineados con los logros de aprendizaje esperados, pues lograrán captar el interés de los estudiantes.

*“Sí, porque despiertan el interés en el aprendizaje al interactuar en la construcción del robot.”*

**3. ¿Las secuencias de actividades planificadas contribuyen al desarrollo del pensamiento computacional?**

Para la comprensión de la construcción del robot la docente indica que las secuencias de actividades planificadas tienen una buena estructura para el desarrollo del pensamiento computacional.

*“Si tiene una secuencia bien estructurada y organizada de las actividades para el desarrollo de la clase.”*

**4. ¿Las secuencias de actividades planificadas estimulan la creatividad de los estudiantes?**

La docente señaló que las secuencias de actividades no solo guían el aprendizaje, sino que también logran despertar la creatividad en los estudiantes.

*“Claro que si, por que al conocer la función de ciertos componentes les da idea para crear otros prototipos.”*

**5. ¿El tiempo destinado a las actividades es el adecuado?**

La docente sugiere que el tiempo asignado a algunas actividades podría manejarse de manera más pausada, en especial al momento de explicar los componentes y su funcionamiento.

*“Bueno, creo que se podría manejar el tiempo un poco más despacio para el momento de mostrar los componentes, su función y la conexión del robot, para una mayor comprensión.”*

**6. ¿La organización de equipos de trabajo propuesta es la adecuada para este tipo de proyectos?**

La docente desatacó que la organización en equipos es importante para este tipo de proyectos, ya que nos permiten la colaboración entre los estudiantes.

*“Sí, porque le permite al estudiante compartir los conocimientos adquiridos por el docente para analizar junto a sus compañeros y aplicar de la manera correcta en la práctica.”*

**7. ¿Las actividades de búsqueda de información promueven el aprendizaje relacionado a la temática del proyecto?**

Las actividades de búsqueda de información no solo promueven el aprendizaje, sino que también fomentan la capacidad investigativa de los estudiantes permitiendo que estos puedan construir su propio conocimiento de manera autónoma.

*“Sí, porque le ayuda a que sea investigativo a seleccionar información relevante al tema que se ha indicado creando el autoaprendizaje en el estudiante.”*

**8. ¿Los recursos utilizados promueven la creatividad en los estudiantes?**

Los recursos en el aula tienen un papel fundamental en el desarrollo de la creatividad, es por ello que la docente resalta que el uso de dichos recursos será de mucha ayuda para la participación y la creatividad de los estudiantes.

*“Sí, los recursos planificados en el aula serán de mucha ayuda en el aprendizaje, porque hacen más interesante la clase, desarrollando estudiantes más participativos y creativos.”*

**9. ¿Las actividades asignadas son adecuadas para el logro de aprendizajes?**

La docente considera que las actividades diseñadas son efectivas para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

*“Bueno, las actividades asignadas están bien, el formar grupos para realizarlas me parece indicado para una mejor comprensión y práctica.”*

**10. ¿Las formas de evaluación son pertinentes para evaluar la creatividad y el desarrollo del pensamiento computacional?**

La evaluación implementada es adecuada para medir tanto la creatividad, como el pensamiento computacional. Utilizar una rúbrica como herramienta de análisis garantiza una valoración integral.

*“Sí, porque se está evaluando el proceso de las actividades desarrolladas individuales y en grupo, mediante una rúbrica para la resolución de problemas y creatividad.”*

### **11. ¿Mejoras que se podrían agregar a la propuesta de Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos?**

Una de las mejoras sugeridas para la guía fue el tiempo. Realizar una distribución más equilibrada del tiempo destinado a cada actividad en la planificación, optimizando así el aprendizaje durante las sesiones de clase.

*“Sería en la planificación distribuir el tiempo para el desarrollo de la clase.”*

## **3.2. EXPERIENCIA II**

**3.2.1. Planeación** La Experiencia II se llevó a cabo con los estudiantes del Primero de Bachillerato “A” en la asignatura de Programación y Base Datos bajo la modalidad presencial en su respectivo salón de clases. Las actividades fueron comprendidas en 5 días (**Ver Tabla 10**). De esta forma se aprobaron todas las sesiones con el objetivo de obtener el prototipo final totalmente funcional.

Para ello, se tomó en consideración que el ambiente de trabajo estuviese totalmente equipado con las herramientas necesarias para garantizar que los estudiantes pudieran desarrollar las actividades planificadas de manera eficiente.

Para participar en esta experiencia, los estudiantes no necesitaron experiencia previa en robótica, ya que el proyecto incluye una introducción al uso de los componentes y herramientas necesarias. Sin embargo, se consideró la experiencia previa de los estudiantes en programación.

**Tabla 7**

*Planificación de Experiencia II*

<b>Propuesta</b>	<b>Día</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividades</b>
------------------	------------	---------------	--------------------

Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos	<b>Día 1</b>	Lunes 10:10 a.m. a 12:10 p.m.	- Debate sobre la influencia de la robótica - Introducción a la Robótica Educativa - Explicación de los componentes a utilizar
	<b>Día 2</b>	Martes 8:20 a.m. a 9:40 a.m.	- Introducción de TinkerCad - Taller de diseño 3D en TinkerCad - Impresión de los resultados del diseño
	<b>Día 3</b>	Lunes 10:10 a.m. a 12:10 p.m.	- Soldadura de los micro motores reductores a los cables dupont macho-macho - Conexión motores – placa - Prueba básica de funcionamiento con programación en Arduino IDE
	<b>Día 4</b>	Martes 8:20 a.m. a 9:40 a.m.	- Ensamblaje de los motores a la base - Conexión bluetooth HC-05 - Conexión de batería
	<b>Día 5</b>	Lunes 10:10 a.m. a 12:10 p.m.	- Ensamblaje final - Programación en Arduino IDE - Funcionamiento del prototipo finalizado

*Nota.* Planificación de la Experiencia II con sus respectivos días, tiempos y actividades.

**3.2.2. Experimentación** El segundo encuentro se desarrolló tomando en cuenta las revisiones previas realizadas a la planificación por parte de la docente. Estas revisiones nos permitieron ajustar y optimizar actividades para garantizar así un mejor cumplimiento de los objetivos establecidos. Además, se resaltó la importancia de las prácticas supervisadas para asegurar una ejecución adecuada.

La interacción con los estudiantes se organizó conforme a los 5 días establecidos en la planificación. Cada día estuvo diseñado para abordar un aspecto clave del proyecto, asegurando así un aprendizaje progresivo y significativo. Las actividades llevadas a cabo respondieron al siguiente orden:

- **Día 1:** Se inició con un debate sobre la influencia de la robótica educativa en la creatividad y el pensamiento computacional, seguido de una lluvia de ideas basada en preguntas. Posteriormente, se realizó una introducción a la robótica y se explicó detalladamente los componentes a utilizar.
- **Día 2:** Se comenzó con una breve introducción a TinkerCad, seguida de un taller de diseño 3D en dicha plataforma. Los resultados de los diseños fueron impresos posteriormente fuera de la institución.
- **Día 3:** Este día iniciamos con la práctica centrada en la parte técnica del proyecto. Comenzamos con la soldadura de los micro motores reductores a los cables dupont macho – macho. Posteriormente, procedimos a realizar su respectiva conexión a la placa.
- **Día 4:** Durante este día, realizamos pruebas iniciales de los componentes electrónicos con programación en Arduino IDE para verificar su correcto funcionamiento. Una vez confirmada la operatividad, procedimos con el ensamblaje de los motores a la base el prototipo, asegurándonos de que estuvieran bien fijados y alineados. Posteriormente, continuamos con la instalación de los sensores ultrasónicos a la placa Shield L293D.
- **Día 5:** En el último día de aplicación, nos enfocamos en realizar la conexión de la batería al prototipo. Para continuar, llevamos a cabo el ensamblaje final, incluyendo la colocación de las ruedas y la vestidura, lo que completó la estructura del robot. Finalmente, realizamos pruebas para comprobar la funcionalidad total del prototipo, verificando que todos los componentes trabajaran de manera conjunta y eficiente.

### **3.2.3. Evaluación y reflexión**

Con base en los hallazgos obtenidos en la segunda experiencia, al aplicar la guía de Aprendizaje Basado en Proyectos, y considerando las respectivas mejoras realizadas por docente institucional, se procedió con la ejecución de las actividades previstas en el plan de trabajo incluido en la guía. El objetivo de esta ejecución fue recabar información sobre la influencia de dichas actividades en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional.

Los resultados obtenidos por los estudiantes fueron positivos, ya que mostraron un gran desempeño en la realización de las actividades. A lo largo de la ejecución de las tareas, se observó un notable compromiso y una actitud proactiva por parte de los estudiantes. La interacción durante las actividades permitió evidenciar un desarrollo significativo de habilidades, lo que refleja el impacto positivo de la metodología aplicada.

### **3.2.4. Resultados de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo**

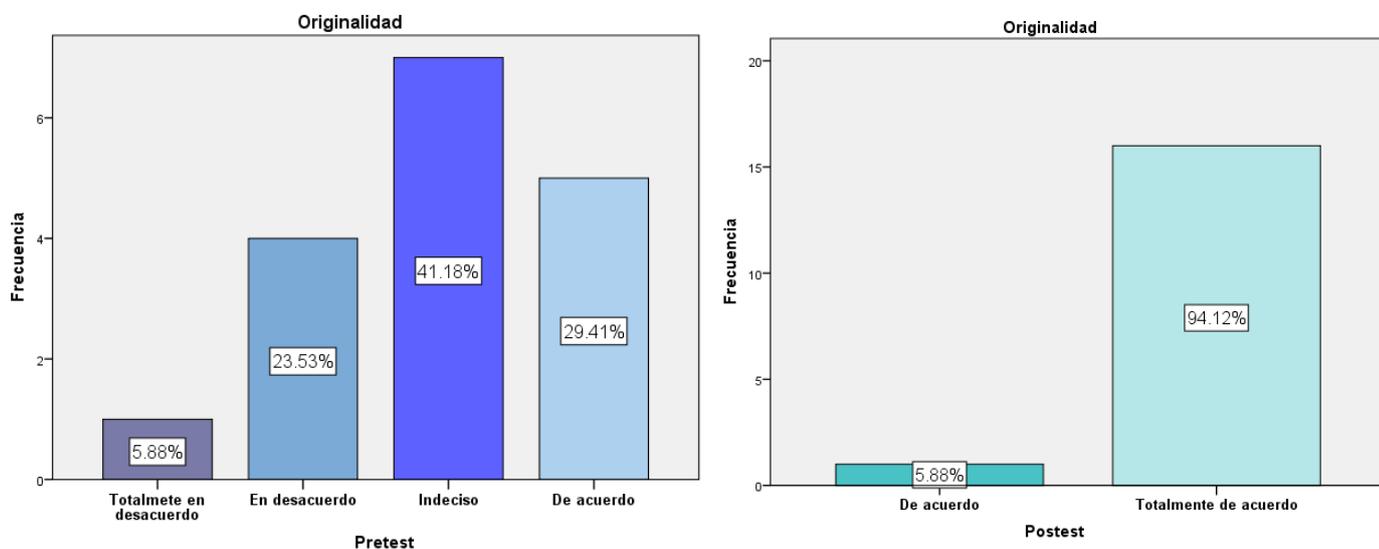
#### **3.2.4.1. Resultados de la Aplicación del Pretest y Postest**

En este apartado se describen las 11 interrogantes de la encuesta dirigida a los estudiantes del Primero de Bachillerato Técnico “A”. La presentación de los datos se encuentra estrechamente vinculada con las variables definidas en la operacionalización de la investigación. Cada opción fue diseñada para abordar aspectos específicos de las variables. A continuación, se presentan e interpretan los resultados del Pretest y Postest.

**Variable:** Creatividad

**Las actividades me permitieron desarrollar ideas diferentes y fuera de lo común.**

**Figura 5**  
*Resultados - Ideas diferentes y fuera de lo común*



*Nota.* Resultados de la dimensión Originalidad antes y después de la aplicación del proyecto.

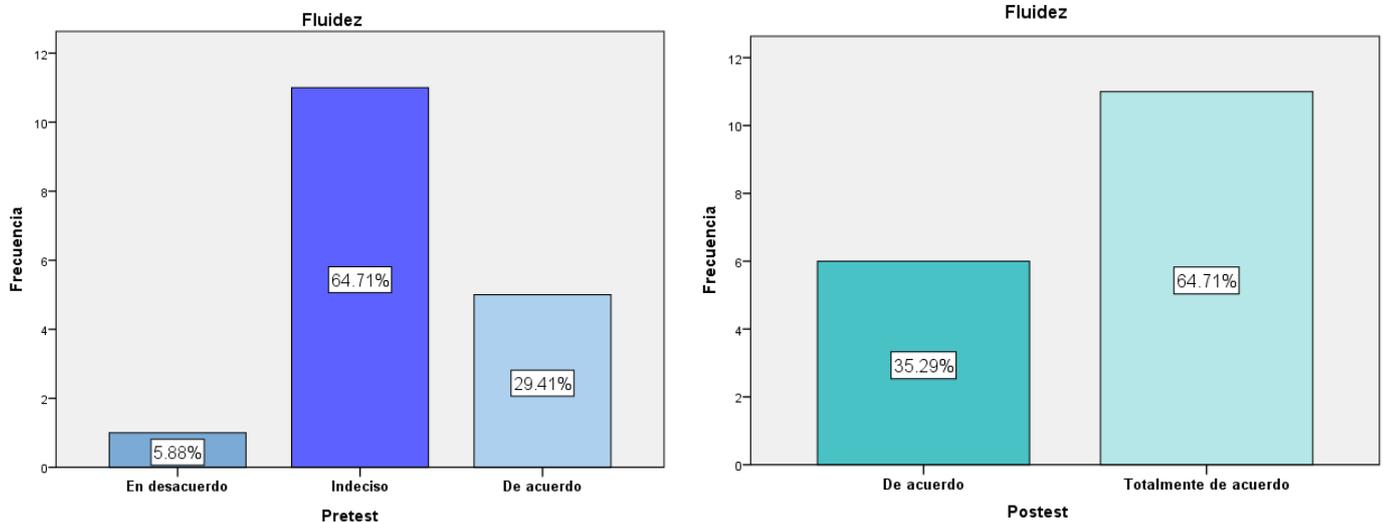
**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes. En el pretest, solo el 29.41% indicó estar de acuerdo y un 41.18% se mostró indeciso,

mientras que el 23.53% manifestó estar en desacuerdo y un 5.88% estuvo totalmente en desacuerdo con que las actividades les permitieran desarrollar ideas diferentes y fuera de lo común.

Por el contrario, en el postest, el 94.12% de los participantes declaró estar totalmente de acuerdo, y el 5.88% restante indicó estar de acuerdo. Esto refleja una evolución positiva, ya que la mayoría de los participantes reconoció después del proyecto que las actividades les ayudaron a desarrollar ideas originales, lo que evidencia el impacto favorable del proyecto en el fortalecimiento de la creatividad.

**Durante las actividades, pude generar una gran cantidad de ideas relacionadas con el proyecto.**

**Figura 6**  
*Resultados - Cantidad de ideas*



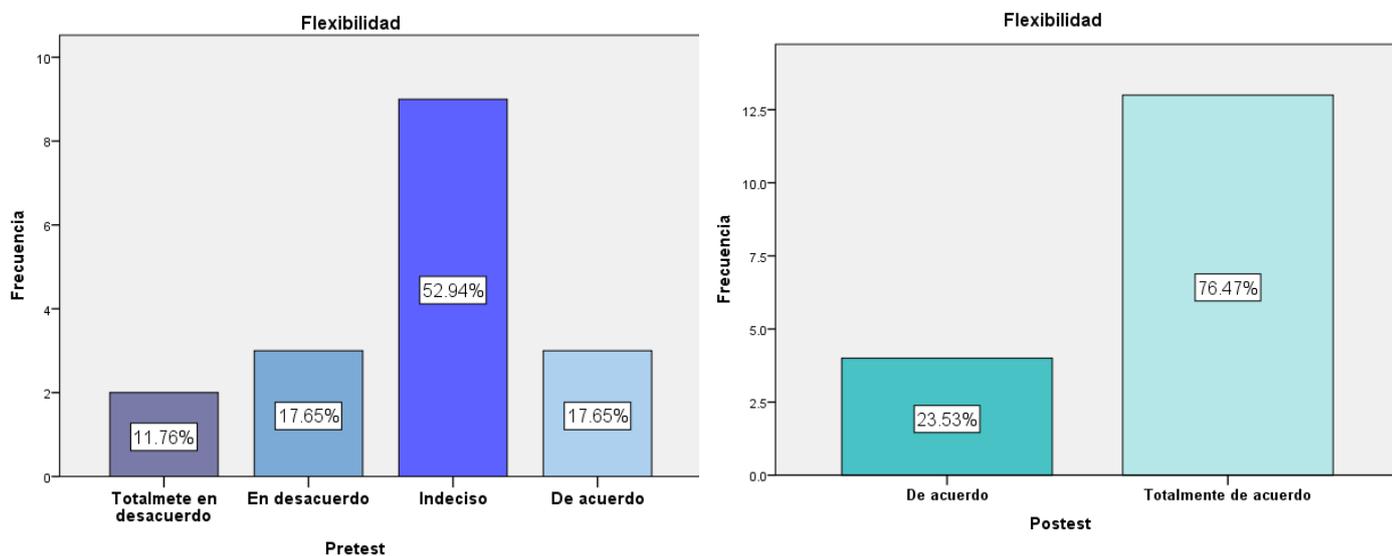
*Nota.* Resultados de la dimensión Fluidez antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** En el pretest, el 64.71% de los participantes se mostró indeciso respecto a su capacidad para generar una gran cantidad de ideas relacionadas con el proyecto, mientras que un 29.41% indicó estar de acuerdo y un 5.88% manifestó estar en desacuerdo. Estos datos reflejan una incertidumbre inicial sobre su habilidad para generar ideas fluidas.

Sin embargo, en el posttest, el 64.71% de los participantes afirmó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, y el 35.29% indicó estar de acuerdo. Esto indica una clara evolución en la percepción de la fluidez de ideas, destacando el impacto positivo del proyecto en el desarrollo de esta habilidad.

**Las actividades me ayudaron a manejar ideas de diferentes maneras para la resolución de problemas.**

**Figura 7**  
*Resultados - Manejo ideas*



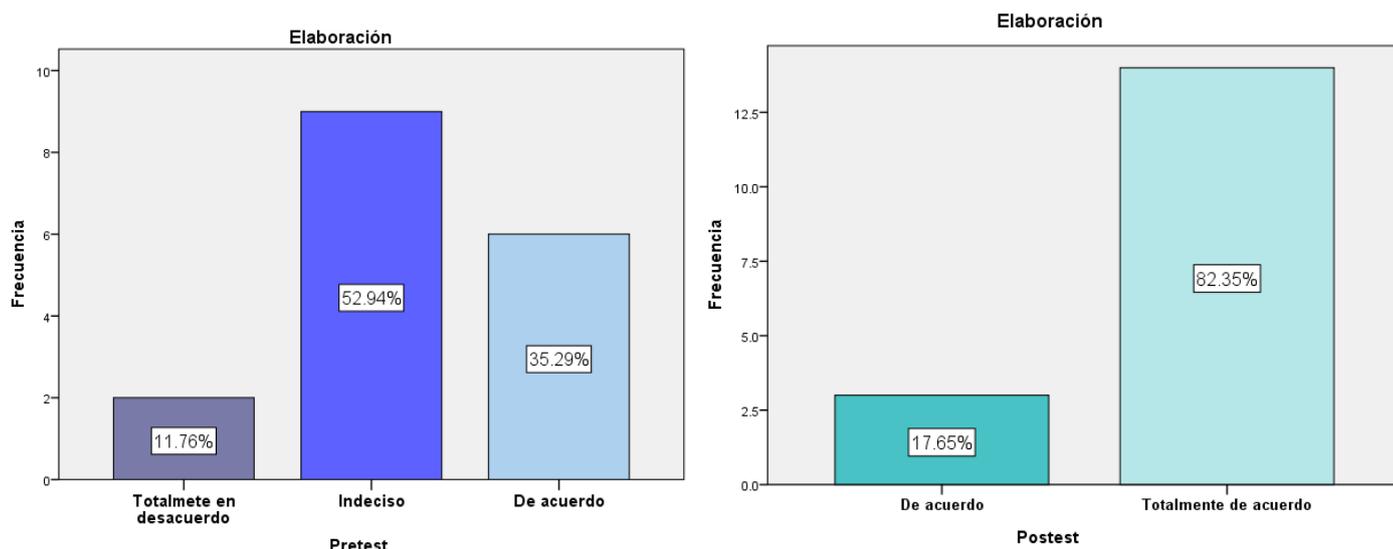
*Nota.* Resultados de la dimensión Flexibilidad antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes sobre su flexibilidad para manejar ideas y resolver problemas. En el pretest, el 11.76% de los participantes indicó estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, mientras que el 17.65% expresó estar en desacuerdo. La mayoría, un 52.94%, se posicionó como indecisa, y únicamente el 17.65% señaló estar de acuerdo.

En contraste, los resultados del postest reflejan una mejora notable. El 76.47% de los participantes manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 23.53% restante indicó estar de acuerdo, lo que evidencia el impacto favorable, ya que, las actividades les ayudaron a manejar ideas de diferentes maneras para la resolución de problemas.

**Pude desarrollar mis ideas de forma detallada y creativa durante la realización del proyecto.**

**Figura 8**  
*Resultados - Ideas detalladas y creativas*



*Nota.* Resultados de la dimensión Elaboración antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes acerca de su capacidad para desarrollar ideas de forma detallada y creativa. En el pretest, el 11.76% de los participantes indicó estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, mientras que el 52.94% se posicionó como indeciso. Por otro lado, un 35.29% señaló estar de acuerdo.

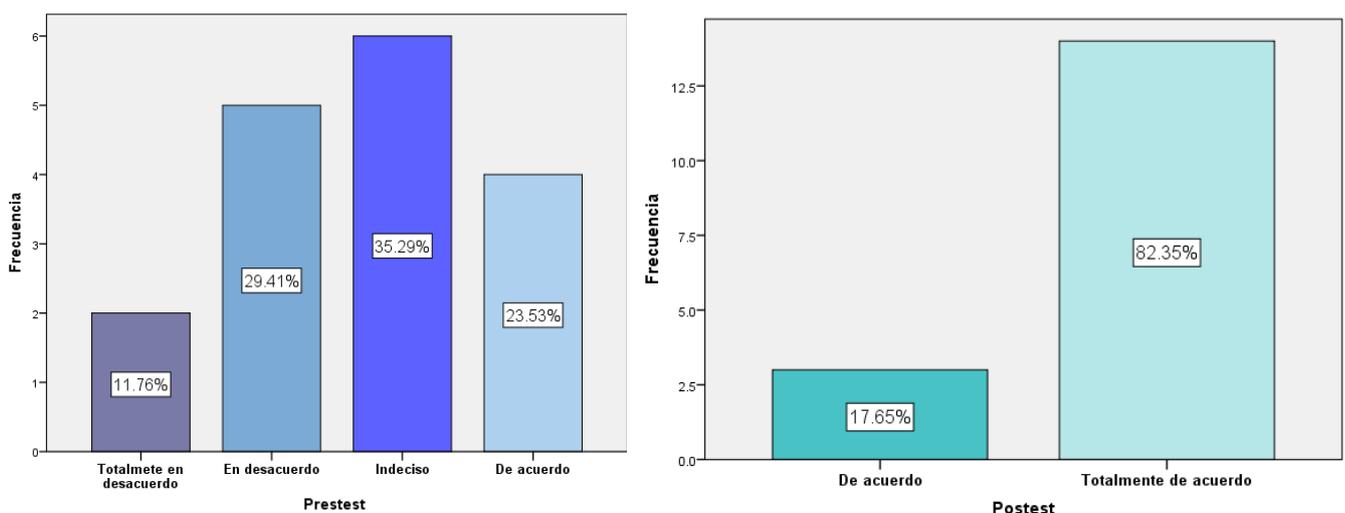
En contraste, los resultados del postest reflejan una mejora notable. El 82.35% de los participantes manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 17.65% restante indicó estar de acuerdo, la gran mayoría de estudiantes reconoce que las actividades les ayudaron a desarrollar ideas de manera detallada y creativa.

**Variable:** Pensamiento Computacional

**Las actividades del proyecto me ayudaron a analizar problemas de manera lógica y estructurada.**

**Figura 9**

*Resultados - Análisis de problemas de manera lógica y estructurada*



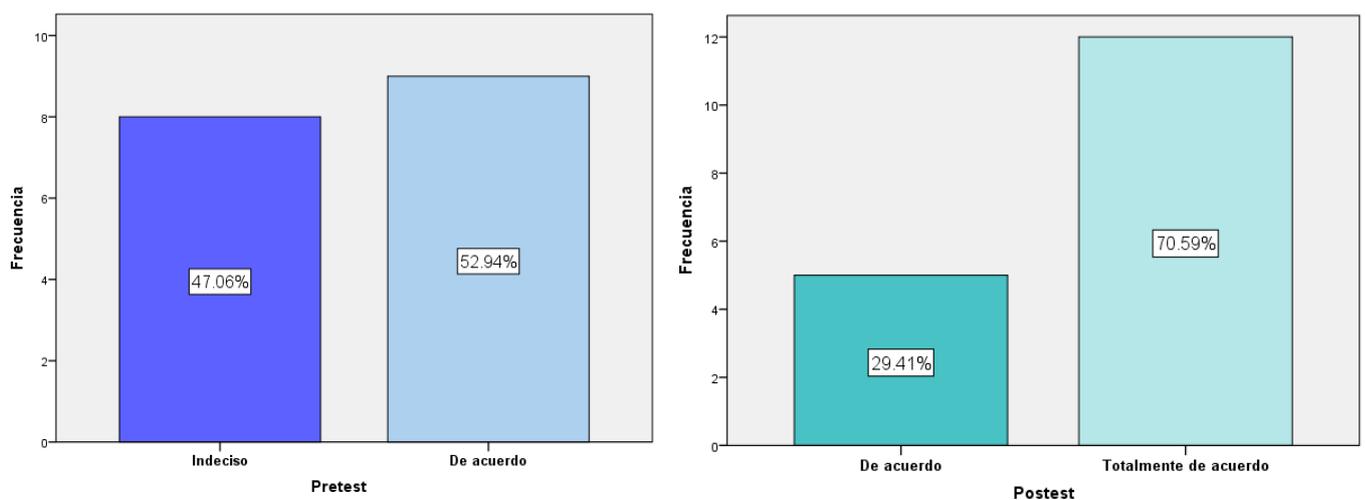
*Nota.* Resultados del análisis de problemas antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes sobre su capacidad para analizar problemas de manera lógica y estructurada. En el pretest, el 11.76% de los participantes indicó estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, mientras que el 29.41% expresó estar en desacuerdo. Por otro lado, el 35.29% se posicionó como indeciso y únicamente el 23.53% señaló estar de acuerdo.

En contraste, los resultados del postest reflejan una mejora notable. El 82.35% de los participantes manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 17.65% restante indicó estar de acuerdo, la mayoría reconoció que las actividades les ayudaron a analizar problemas de manera lógica y estructurada.

**Durante el desarrollo del proyecto, pude identificar y evaluar diferentes soluciones antes de tomar una decisión.**

**Figura 10**  
*Resultados - Identificar y evaluar soluciones*



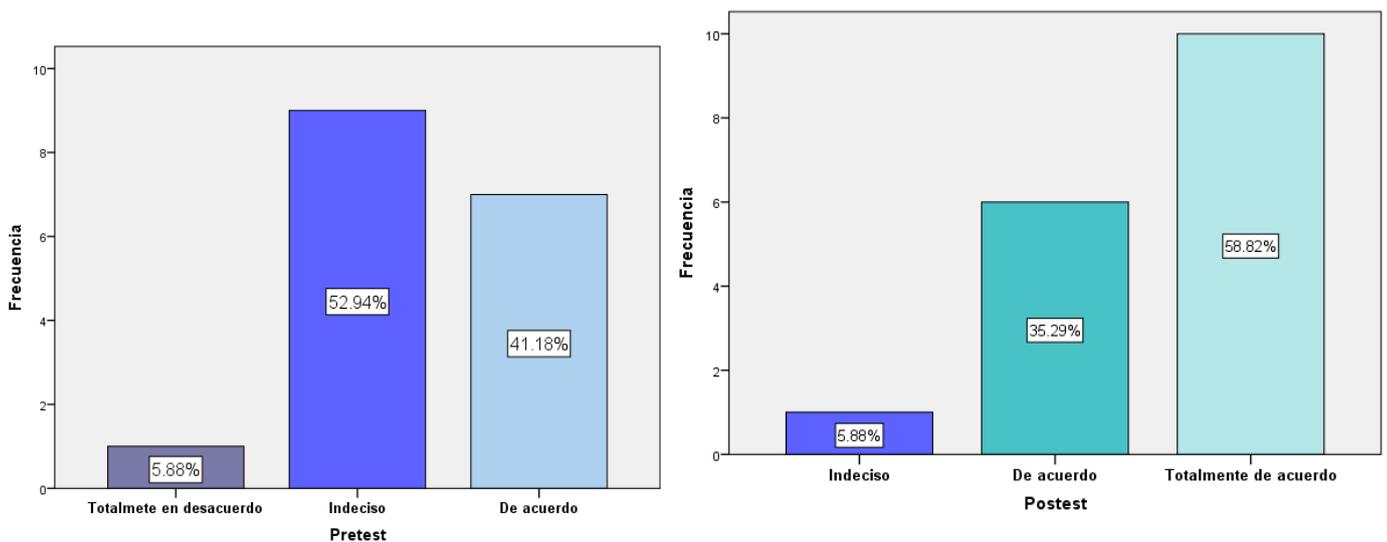
*Nota.* Resultados de la identificación y evaluación de soluciones antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes sobre su capacidad para identificar y evaluar diferentes soluciones antes de tomar una decisión. En el pretest, el 47.06% de los participantes se posicionó como indeciso, mientras que el 52.94% indicó estar de acuerdo.

En el posttest, se reflejó una mejora notable en la percepción de los participantes. El 70.59% manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 29.41% restante indicó estar de acuerdo, la mayoría reconoció que las actividades les ayudaron a identificar y evaluar diferentes soluciones antes de tomar una decisión.

### **El proyecto fomentó mi capacidad para descomponer problemas complejos en partes más manejables.**

**Figura 11**  
*Resultados - Descomponer problemas*



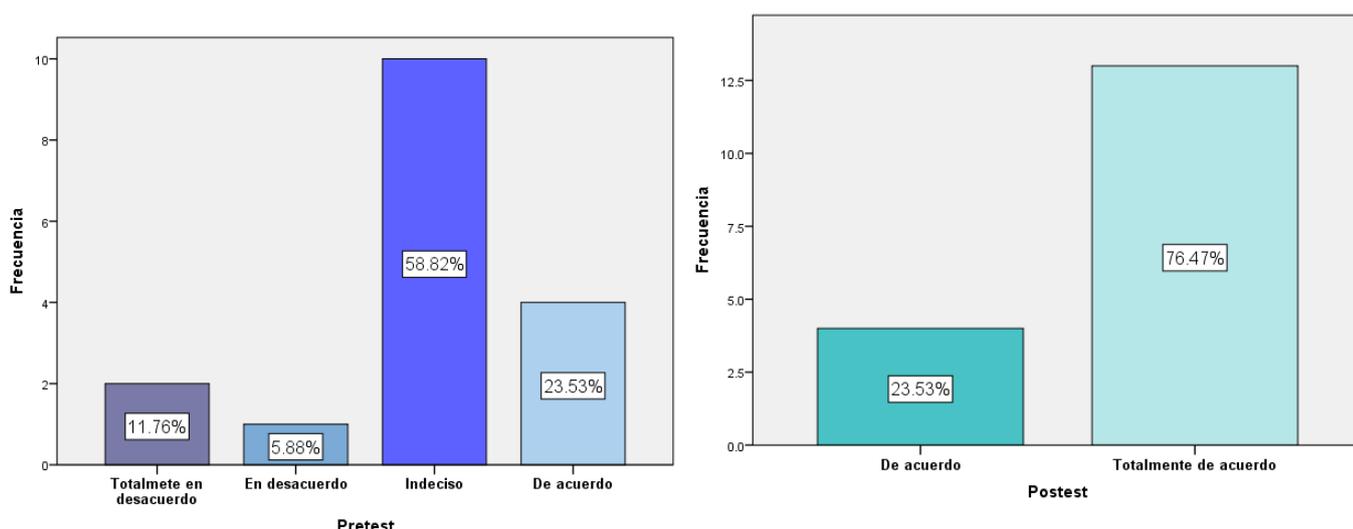
*Nota.* Resultados de la identificación y evaluación de soluciones antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes sobre su capacidad para descomponer problemas complejos en partes más manejables. En el pretest, el 5.88% de los participantes indicó estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, mientras que el 52.94% se posicionó como indeciso. Por otro lado, el 41.18% señaló estar de acuerdo.

En el postest, se reflejó una mejora importante en la percepción de los participantes. El 58.82% manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 35.29% indicó estar de acuerdo. Solo el 5.88% permaneció indeciso, sin respuestas negativas, la mayoría reconoció que las actividades les ayudaron a descomponer problemas complejos en partes más manejables.

### Las actividades propuestas me motivaron a reflexionar sobre los resultados y cómo mejorarlos

**Figura 12**  
Resultados - Reflexión de resultados y mejoras



*Nota.* Resultados de la reflexión de resultados y sus mejoras antes y después de la aplicación del proyecto.

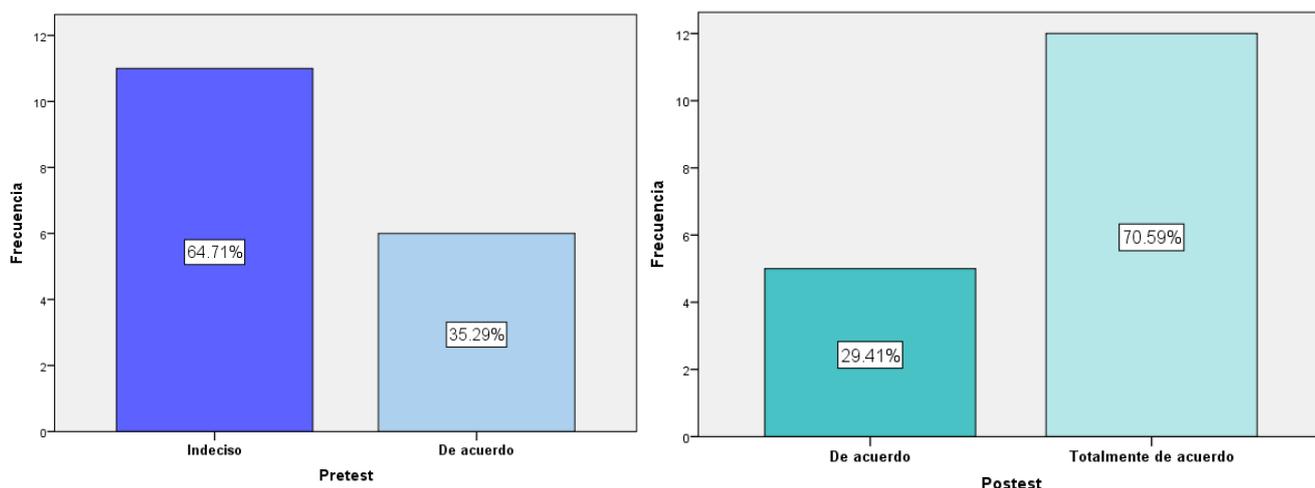
**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes sobre cómo las actividades propuestas los motivaron a reflexionar sobre los resultados y cómo mejorarlos. En el pretest, el 11.76% de los participantes indicó estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, mientras que el 5.88% expresó estar en desacuerdo. La mayoría, un 58.82%, se posicionó como indeciso, y únicamente el 23.53% señaló estar de acuerdo.

En el postest, los resultados reflejan una mejora considerable. El 76.47% de los participantes manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 23.53% restante indicó estar de acuerdo, la mayoría reconoció que las actividades propuestas los motivaron a reflexionar sobre los resultados obtenidos y buscar formas de mejorarlos.

**El proyecto me permitió relacionar conceptos teóricos con su aplicación práctica para resolver problemas.**

**Figura 13**

*Resultados - Aplicación práctica para la resolución de problemas*



*Nota.* Resultados de la aplicación práctica para resolver problemas antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:**

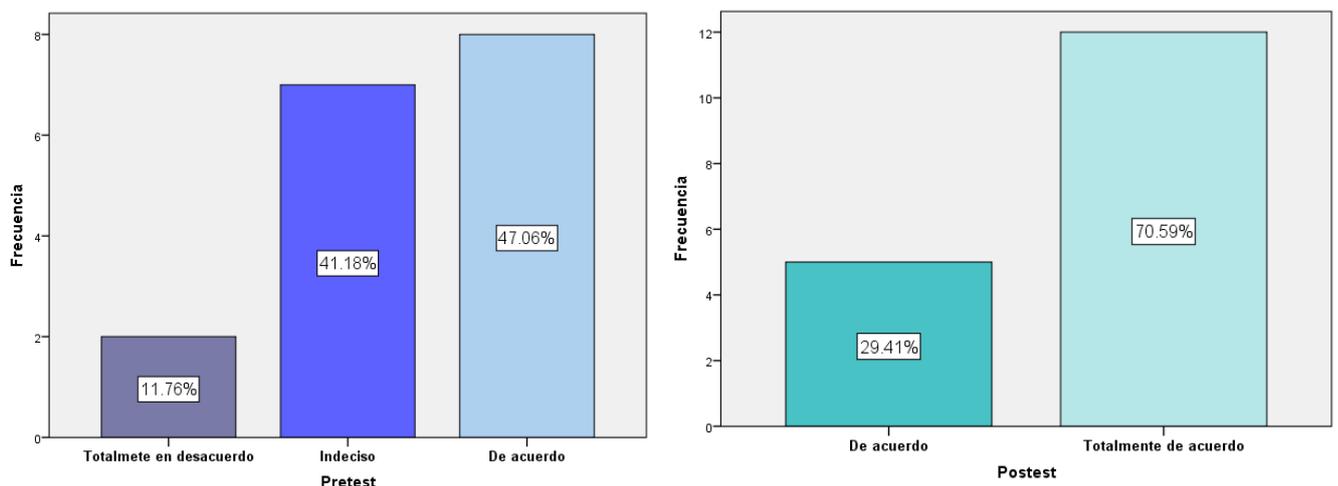
Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se nota una transformación relevante en la percepción de los participantes sobre cómo el proyecto les permitió relacionar conceptos teóricos con su aplicación práctica para resolver problemas. En el pretest, el 64.71% de los participantes se posicionó como indeciso, mientras que el 35.29% indicó estar de acuerdo. No se registraron respuestas negativas.

En el postest, los resultados muestran una mejora destacada. El 70.59% de los participantes manifestó estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 29.41% indicó estar de acuerdo, a mayoría reconoció que lograron conectar conceptos teóricos con su aplicación práctica para resolver problemas.

**Durante el desarrollo del proyecto, pude justificar las decisiones tomadas con argumentos sólidos.**

**Figura 14**

*Resultados - Justificación de decisiones*



*Nota.* Resultados de la justificación de decisiones tomadas antes y después de la aplicación del proyecto.

**Análisis:** Comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del proyecto, se observa un cambio positivo en la percepción de los participantes sobre su

capacidad para justificar las decisiones tomadas con argumentos sólidos. En el pretest, el 11.76% de los participantes indicó estar totalmente en desacuerdo con la afirmación, el 41.18% se posicionó como indeciso y el 47.06% manifestó estar de acuerdo.

En el postest, los resultados reflejan una mejora significativa. El 70.59% de los participantes declaró estar totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que el 29.41% restante indicó estar de acuerdo, la mayoría de los participantes reconoció que pudieron justificar sus decisiones utilizando argumentos sólidos

### **3.2.4.2. Mejoras al Prototipo**

Con base en las experiencias obtenidas durante el transcurso de la investigación y su aplicación, se propone un conjunto de recomendaciones destinadas a optimizar las actividades propuestas:

- Analizar de manera minuciosa la guía de ABP y los recursos disponibles en la misma, tales como los videos tutoriales que se encuentran enlazadas a la guía, para asegurar una implementación adecuada.
- Introducir actividades interactivas dentro de la secuencia didáctica, con la finalidad de motivar a los estudiantes y fortalecer su creatividad y pensamiento computacional.
- Diseñar nuevos proyectos de robótica educativa para fomentar el aprendizaje practico.
- Incorporar el uso de nuevas herramientas que permitan explorar diferentes maneras de crear que nos permitan tener facilidad de explicación, y comprensión al momento de aplicar programación.

## **CONCLUSIONES**

Partiendo de los objetivos planteados al inicio de la investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

- En esta investigación determinamos como la robótica educativa se presenta como un recurso que influye la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes. Mediante experiencias interactivas, los alumnos tienen la oportunidad de mejorar su capacidad para pensar de manera innovadora. Esta metodología activa permite un aprendizaje más personalizado, promoviendo el desarrollo de habilidades.

- En este trabajo se identificó que la robótica educativa es una herramienta educativa que contribuye para impulsar la creatividad y el pensamiento computacional. A través de actividades prácticas y retos que simulan problemas reales, los estudiantes pueden desarrollar habilidades como la imaginación, la innovación, el razonamiento lógico y la capacidad de resolver problemas. Este enfoque hace que el aprendizaje sea más dinámico y centrado en el estudiante, convirtiéndose en una herramienta eficaz en contextos educativos.
- La propuesta diseñada elaborada demostró ser práctica y útil para fortalecer la creatividad y el pensamiento computacional. Incluye actividades estructuradas en niveles progresivos, integrando retos de programación, diseño y construcción de robots. Esto permitió un aprendizaje dinámico y significativo, adaptado a las capacidades y habilidades creativas de los estudiantes.
- Se evaluó el efecto del aprendizaje basado en robótica educativa favoreciendo el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes. A través de actividades prácticas, los estudiantes mejoraron su capacidad para resolver problemas de forma innovadora y lógica. El impacto positivo se reflejó en su crecimiento cognitivo y en su preparación para afrontar desafíos. En resumen, la robótica educativa promovió habilidades clave para el futuro.

## **RECOMENDACIONES**

- Se sugiere implementar un enfoque de investigación basado en la comparación de grupos de estudiantes que participan y no participan en actividades de robótica, esto permitirá observar diferencias en el desarrollo de habilidades de programación
- Integrar actividades de robótica educativa en el currículo escolar puede potenciar significativamente el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional de los estudiantes.
- Se recomienda desarrollar un programa curricular que incluya proyectos prácticos donde los estudiantes diseñen, construyan y programen robots para resolver desafíos específicos.
- Fomentar e idear estrategias para que los estudiantes de bachillerato fortalezcan sus competencias, empleando este tipo de herramientas, con el desarrollo de actividades extracurriculares que incluyan pensamiento computacional.



## REFERENCIAS

- Castro Cañizares, J. (2024). La robótica educativa en el proceso enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de básica elemental. [Tesis de Maestría]. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica. 208 p.  
<https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/7406>
- Barrera Lombana, Nelson. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215-234.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2216-01592015000100010&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592015000100010&lng=en&tlng=es)
- Barrera Ariza, H. M. (2024). Habilidades del Pensamiento Computacional y la Robótica Educativa en Estudiantes de Educación Inicial y Básica: Una Revisión Sistemática Desde la Literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.10209](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209)
- Barturen, I., Mirella, L., Shijap, P., Nicoll, O., Gamonal, P., Esmeralda, I., Rodrigo, M., Ortiz, T., Presidente, J. :, Erla, M., Huatangari, M., Secretario, M., Antonio, M., y Pérez, D. (2023). *Línea de investigación: Pedagogía, Currículo y Didáctica Eje temático: Atención y educación de la primera infancia*.  
<https://repositorio.eesppvab.edu.pe/handle/EESPPVAB/69>
- Cárdenas Martínez, L. D. (2019). La creatividad y la Educación en el siglo XXI. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 12(2), 211–224. <https://doi.org/10.15332/25005421.5014>
- Cedeño Zambrano, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas. *Revista Ingenio global*, 2(2), 16-27.  
<https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>
- Flores Sánchez Isabel, y Martínez Becerra Álvaro. (2021). Asignatura pendiente evaluar y fomentar la creatividad en el aula. *Revista AOSMA*,  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8224873>
- Guerrero Salazar, L. (2023). Aplicación con software y hardware libre Arduino como eje facilitador del aprendizaje de competencias STEM. *Academia y Virtualidad*, 16(1), 69–88. <https://doi.org/10.18359/ravi.5900>

- Gómez Bustamante, J. A. (2018). Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica. *Gestión Competitividad E Innovación*, 6(2), 1-12.  
<https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/41>
- Gómez Rodríguez, H., González Fernández, M. O., y Aceves Aldrete, C. E. (2024). La creatividad y pensamiento computacional: una experiencia de formación integral a través de talleres de robótica en universitarios. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28).  
<https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1901>
- Gonzalez-Fernández, M. O., González-Flores, Y. A., y Muñoz-López, 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.  
[https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i2.2301](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301)
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. *México: McGraw-Hill Education*.  
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Guzmán, F., y Gutiérrez, R. (2024). Robótica educativa en la Educación Media. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-20.  
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-388>
- Li, J. (2015). The benefit of being physically present: A survey of experimental works comparing copresent robots, telepresent robots and virtual agents. *International Journal of Human-Computer Studies*, 77, 23–37. [El beneficio de estar físicamente presente: una revisión de trabajos experimentales que comparan robots copresentes, robots telepresentes y agentes virtuales. *International Journal of Human-Computer Studies*, 77, 23–37.].  
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2015.01.001>
- Luisa, M., Salamanca, P., Barrera Lombana, N., Javier, W., y Holguín, P. (2010). *Revista del Colegio Bolívar*, 10(1). [www.colegiobolivar.edu.com](http://www.colegiobolivar.edu.com)
- Lledó, G. L., Lledó, A. L., Carreres, A. L., y Cabrera, E. A. (2024). Perceived usefulness of robotics in the Primary Education curriculum for students with

Specific Educational Support Needs. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion Del Profesorado*, 27(2), 111–122. [Utilidad percibida de la robótica en el currículo de Educación Primaria para estudiantes con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo]. <https://doi.org/10.6018/reifop.603741>

- Martínez, M., Escobar, E. E., Santander, C. del C., y Carrizo, M. del R. (2024). *Inteligencia Artificial como recurso de información en las bibliotecas escolares, una mirada desde el pensamiento computacional para convertirlas en aulas*. 1-8. <https://doi.org/10.26507/paper.3527>
- Morales Almeida, P. (2021). Uso de la robótica educativa como medio para favorecer la creatividad en la educación no formal. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 85–97. <https://doi.org/10.6018/riite.463631>
- Prado Ortega, M. X., Severino Mosquera, A. J., Gorotiza Precilla, B. S., y Tenorio Méndez, D. S. (2024). Robótica educativa aplicando el modelo instruccional ADDIE: estrategia didáctica para fortalecer la enseñanza- aprendizaje en la asignatura de Física. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(10), 11-28. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.100>
- Palacios Medina, C. A. (2024). La fabricación digital e impresión 3D, aplicados al prototipado de mampuestos en el medio local. *Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/43886>
- Pérez Carrasco, E. (2024). Robótica educativa para el desarrollo del pensamiento computacional en educación infantil. *Repositorio Institucional de la Universidad Rey Juan Carlos*. <https://hdl.handle.net/10115/31196>
- Piedade, J., Dorotea, N., Pedro, A., y Matos, J. F. (2020). On Teaching Programming Fundamentals and Computational Thinking with Educational Robotics: A Didactic Experience with Pre-Service Teachers. *Education Sciences*, 10(9), 214. [Sobre la enseñanza de los fundamentos de la programación y el pensamiento computacional con robótica educativa: una experiencia didáctica con docentes en formación. *Ciencias de la Educación*, 10(9), 214.]. <https://doi.org/10.3390/educsci10090214>

- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *Ciencia América*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Reyero Sáez, M. (2019). La educación constructivista en la era digital. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (12), 111–127. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.244>
- Pedro, S. y Díaz, M. (2024). La robótica educativa y el desarrollo sostenible: una revisión de la literatura con miras a su fomento. *Visión Gerencial*, 23, Número especial, pp. 202-211. <http://erevistas.saber.ula.ve/visiongerencial>
- Trapero-González, I. (2023). Protocolo de revisión sistemática sobre los programas de robótica educativa aplicados en la etapa de Educación Infantil. *Digibug*. <https://hdl.handle.net/10481/81334>
- Tendero, E. S., Gutiérrez, R. C., y Somoza, J. A. G. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. *Una investigación formativa en Educación Infantil*. <https://www.redalyc.org/journal/274/27466169001/html/>
- Vargas, K., y Acuña, J. (2020). El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores. *Revista Innova Educación*, 2(4), 555–575. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.04.004>
- Venegas Loor, L. V., Pibaque Pionce, S. M., y Moreira Aguayo, P. Y. (2022). La robótica educativa una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista Ciencia Y Líderes*, 1(1), 52–58. <https://revistas.unesum.edu.ec/rclideres/index.php/rcl/article/view/8>
- Vilchez-Guizado, J., y Ramón-Ortiz, J. A. (2024). Influencia del pensamiento computacional y visual en el aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios. *Información tecnológica*, 35(4), 13-24. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642024000400013>
- Villacrés Guerra, M. P. (2021). Enseñanza en la asignatura de computación: una propuesta didáctica desde el enfoque de aprendizaje basado en proyectos. *Repositorio PUCE*. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20189>
- Zúñiga, M. E., Rosas, M. v, Fernández, J. M., y Guerrero, R. A. (n.d.). El Desarrollo del Pensamiento Computacional para la Resolución de Problemas en la Enseñanza

Inicial de la Programación. *SEDICI*.

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/41352>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos

La siguiente guía detalla los días y el plan de trabajo programado para las sesiones, con el objetivo de lograr ser capaces de ensamblar el prototipo **Robot Ilanne**.

#### Figura 15

*Portada de la Guía ABP*



*Nota.* Portada de la Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos con su tema

Figura 16

Contenido de la Guía

# CONTENIDO de la GUÍA

## PROYECTO 1

1. Contexto del trabajo

2. Plan de trabajo

3. Secuencia de las actividades

4. Producto final

## PROYECTO 2

1. Contexto del trabajo

2. Plan de trabajo

3. Secuencia de las actividades

4. Producto final

5. Evaluación General

1

Nota. Contenido de la Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos con su tema

**Figura 17**

*Proyecto 1*



2

*Nota.* Separador del Proyecto 1

**Figura 18**  
Contexto del Trabajo y Plan de Trabajo

# CONTEXTO DEL TRABAJO

El robot ILANNE en clase es una idea innovadora diseñada para desarrollar la creatividad y el pensamiento computacional en los estudiantes a través de la robótica. Con su estructura modular y personalizable, los estudiantes pueden ensamblar el robot utilizando piezas impresas en 3D y componentes electrónicos simples, lo que fomenta la resolución de problemas y el aprendizaje práctico.

## PLAN DE TRABAJO

### OBJETIVO GENERAL



Implementar la robótica educativa como una herramienta para fomentar la creatividad y el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes a través de actividades educativas.

**Duración:** 5 días

**Grupo:** Primero de Bachillerato "A"

### PROTOTIPO CON BLUETOOTH

ÁMBITO DE DESARROLLO Y APRENDIZAJE	GENERACIÓN DE IDEAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Pensamiento computacional</li> </ul>	<p>Participación Activa por parte de los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arduino UNO</li> <li>• Shield L293D</li> <li>• Micro motor reductor</li> <li>• Sensor ultrasónico Bluetooth HC05 o HC06</li> <li>• Armadura Plástica</li> <li>• Cables dupont macho – macho</li> </ul>

3

*Nota.* Contexto del Trabajo y Plan de Trabajo del Prototipo con Bluetooth con su respectivo objetivo.

**Figura 19**  
Plan de Trabajo

DESTREZAS	HERRAMIENTAS Y RECURSOS	ACTIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes identificarán problemas, y encontrarán soluciones innovadoras y efectivas.</li> <li>Trabajo colaborativo.</li> <li>Desarrolla con éxito el producto de manera creativa y técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Herramientas:</b> Ultimaker Cura, TinkerCad, mBlock, Arduino IDE, App Inventor</li> <li><b>Recursos:</b> Diapositivas, videos...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debate sobre la influencia de la robótica educativa en la creatividad y el pensamiento computacional.</li> <li>Introducción a la robótica educativa.</li> <li>Explicación de los componentes a utilizar.</li> <li>Investigación acerca de la pregunta guía.</li> <li>Taller de diseño 3D en TinkerCad.</li> <li>Impresión de los resultados del diseño.</li> <li>Soldadura de los micro motores reductores a los cables dupont macho-macho.</li> <li>Conexión motores – placa.</li> <li>Prueba de los componentes electrónicos con programación en Arduino IDE.</li> <li>Ensamblaje de los motores a la base.</li> <li>Conexión bluetooth HC-05.</li> <li>Conexión de batería.</li> <li>Ensamblaje final.</li> </ul>

4

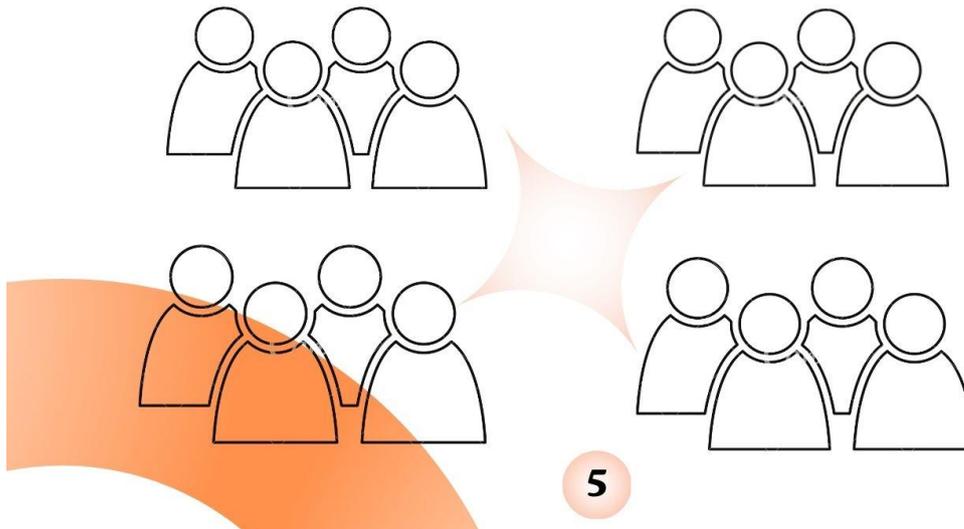
*Nota.* Plan de Trabajo del Prototipo con Bluetooth sus destrezas, herramientas, recursos y actividades.

**Figura 20**  
*Continuación del Plan de Trabajo*

FORMAS DE TRABAJO	PRODUCTO FINAL	EVALUACIÓN
<p><b>Trabajos grupales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar pregunta guía.</li> <li>• Dialogar acerca de los resultados de la investigación.</li> <li>• Todas las actividades propuestas.</li> </ul> <p><b>Trabajos individuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra del funcionamiento del prototipo.</li> <li>• Redacción y exposición del proceso de armado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento del prototipo final.</li> <li>• Exposición del prototipo finalizado.</li> <li>• Conversatorio acerca de cómo la robótica incentiva a la creatividad y el pensamiento computacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y registro del progreso.</li> <li>• Realización efectiva de las actividades (es creativo e innovador).</li> <li>• Trabaja colaborativamente.</li> <li>• Rúbrica</li> </ul>

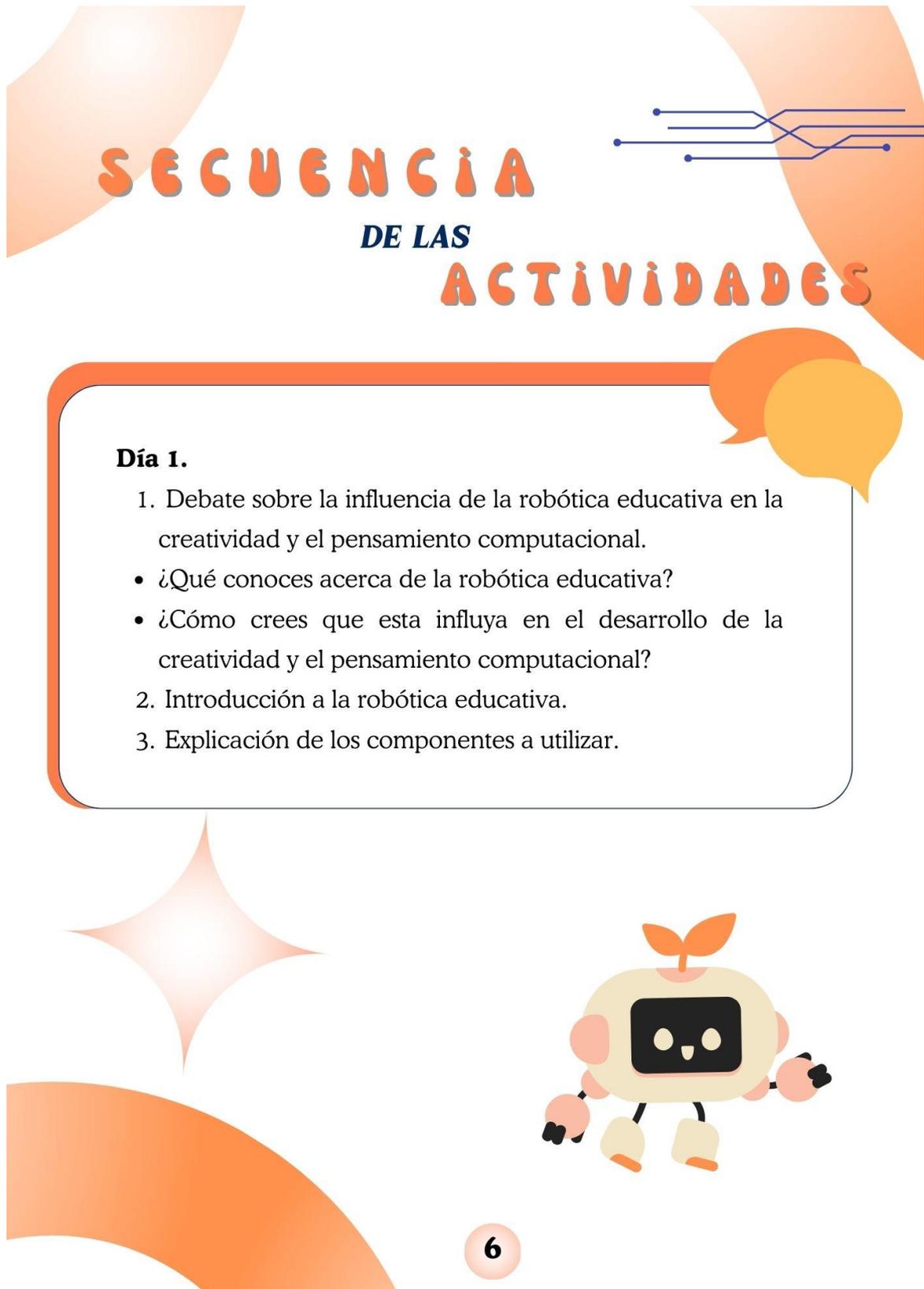
## ORGANIZACIÓN DE LOS GRUPOS

- Los estudiantes se distribuirán en equipos conformados por cuatro miembros.



*Nota.* Plan de Trabajo del Prototipo con Bluetooth sus Formas de Trabajo, Producto final y Evaluación

**Figura 21**  
*Secuencia de las Actividades*



# SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

**Día 1.**

1. Debate sobre la influencia de la robótica educativa en la creatividad y el pensamiento computacional.
  - ¿Qué conoces acerca de la robótica educativa?
  - ¿Cómo crees que esta influya en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional?
2. Introducción a la robótica educativa.
3. Explicación de los componentes a utilizar.



6

*Nota.* Día 1 de la Secuencia de Actividades

**Figura 22**  
**Día 1**

# INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

La robótica es un campo interdisciplinario que combina la ingeniería, la informática y otras ciencias para diseñar, construir y programar.



Estos sistemas mecánicos, conocidos como robots, están diseñados para interactuar con el entorno, tomar decisiones basadas en la información que perciben.

Los estudiantes pueden personalizar y adaptar sus robots para realizar tareas específicas, lo cual les permite experimentar y explorar soluciones originales y creativas para problemas.



La robótica educativa es esencial en entornos educativos, ya que permiten a los estudiantes comprender conceptos clave de la robótica, el pensamiento computacional y la lógica de programación sin necesidad de conocimientos previos.



**Figura 23**  
*Día 1 – Componentes a utilizar*

# COMPONENTES A UTILIZAR

(Requerimientos tecnológicos)

COMPONENTE ELECTRÓNICO	FUNCIÓN
<p><b>Arduino UNO</b></p> 	<p>Su función principal es ejecutar programas que controlan sensores, motores, luces y otros componentes, permitiendo la creación de sistemas automatizados y educativos en robótica y electrónica.</p>
<p><b>Shield L293D</b></p> 	<p>Este es una placa que permite controlar motores de corriente continua y paso a paso mediante un Arduino, facilitando el manejo de motores en proyectos de robótica.</p>
<p><b>Micro motor reductor</b></p> 	<p>El micro motor reductor es un motor compacto que utiliza engranajes para disminuir su velocidad y aumentar su potencia, haciéndolo perfecto para aplicaciones en robótica que requieren movimientos controlados y con fuerza.</p>
<p><b>Sensor ultrasónico</b></p>  <p>(No es necesario en caso de usar Bluetooth)</p>	<p>El sensor ultrasónico mide distancias mediante ondas de sonido, permitiendo que los robots detecten obstáculos y calculen la proximidad a objetos.</p>
<p><b>Bluetooth HC05 o HC06</b></p>  <p>(No es necesario en caso de usar sensor ultrasónico)</p>	<p>Estos son un módulo que permite la comunicación inalámbrica entre un dispositivo, como Arduino, y otros dispositivos compatibles, facilitando el control remoto de robots y sistemas electrónicos.</p>

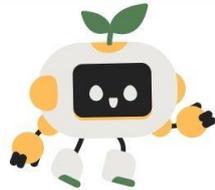
*Nota.* Componentes a utilizar y su respectiva descripción

**Figura 24**  
*Día 1 - Componentes a utilizar*

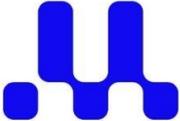
# COMPONENTES A UTILIZAR

(Requerimientos técnicos)

COMPONENTE ELECTRÓNICO	FUNCIÓN
<p><b>Cables Dupont macho - macho</b></p> 	<p>Son cables de conexión con pines en ambos extremos, utilizados para conectar componentes electrónicos en protoboards o directamente en módulos y placas, como Arduino, de manera sencilla y temporal.</p>
<p><b>Mini USB</b></p> 	<p>El mini USB es un tipo de conector pequeño que permite la transferencia de datos y la carga de dispositivos, comúnmente usado para conectar microcontroladores, como Arduino, a una computadora.</p>

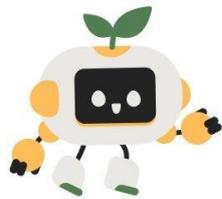


# PROGRAMAS / APLICACIONES

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
<p><b>Ultimaker Cura</b></p> 	<p>Es un software de corte (slicing) utilizado para preparar modelos 3D para impresión. Convierte archivos de diseño en instrucciones que las impresoras 3D pueden entender, optimizando la calidad y el tiempo de impresión.</p>
<p><b>TinkerCAD</b></p> 	<p>Es una plataforma en línea gratuita para el diseño 3D, la creación de circuitos electrónicos y la simulación de proyectos. Es especialmente popular en educación, ya que permite a los usuarios crear, modificar y visualizar modelos 3D de manera sencilla y accesible.</p>

*Nota.* Componentes a utilizar y su respectiva descripción

**Figura 25**  
 Día 1 - Programas / Aplicaciones



# PROGRAMAS / APLICACIONES

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
<p><b>MBlock</b></p> 	<p>Es una plataforma de programación visual basada en bloques, diseñada para enseñar programación y robótica. Utiliza una interfaz intuitiva, permitiendo a los usuarios controlar robots y crear proyectos interactivos sin necesidad de escribir código complejo.</p>
<p><b>Arduino IDE</b></p> 	<p>es un entorno de desarrollo integrado que permite escribir, compilar y cargar programas (sketches) en placas Arduino. Es una herramienta esencial para programar proyectos electrónicos y de robótica, ofreciendo una interfaz simple y fácil de usar para principiantes y expertos.</p>
<p><b>App Inventor</b></p> 	<p>Es una plataforma en línea que permite crear aplicaciones móviles para Android de manera visual y sin necesidad de conocimientos avanzados de programación. Utiliza un sistema de bloques para facilitar la creación de aplicaciones interactivas, ideal para proyectos educativos y prototipos rápidos.</p>

## OTROS REQUERIMIENTOS...



- Computadoras
- Portátiles



Dispositivos móviles



Conectividad



- Creatividad
- Pensamiento computacional

10

Nota. Programas, Aplicaciones y otros Requerimientos

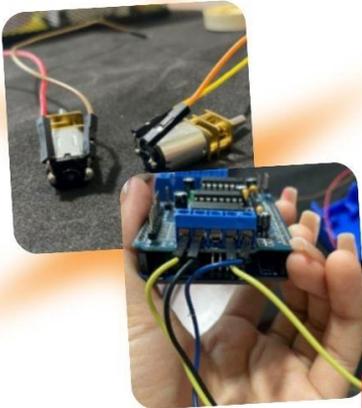
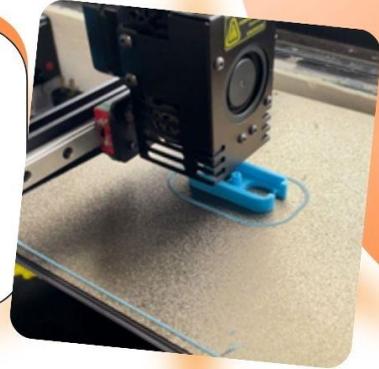
**Figura 26**  
*Actividades Diarias*



**Nota:** Las actividades serán realizadas en grupos tomando en cuenta la cantidad de participantes. (Las agrupaciones serán elegidas por el docente)

### Día 2.

- Introducción de TinkerCad.
- Taller de diseño 3D en TinkerCad.
- Impresión de los resultados del diseño.



### Día 3.

- Soldadura de los micro motores reductores a los cables dupont macho-macho.
- Conexión motores – placa.
- Prueba básica de funcionamiento con programación en Arduino IDE.



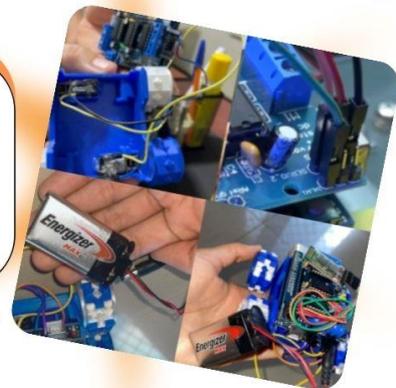
<https://youtu.be/ltEzssN-kMo?si=6iCtpPLPrFlvCMph>

### Día 4.

- Ensamblaje de los motores a la base.
- Conexión bluetooth HC-05.
- Conexión de batería.

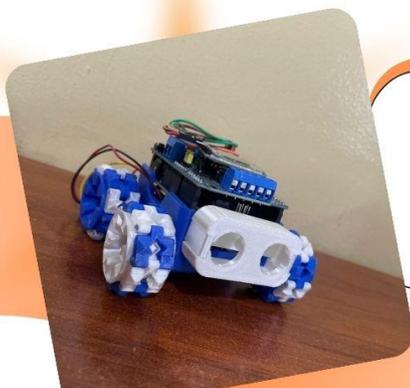


<https://youtu.be/5nx5dOHBnPs?si=sNB3OLPvfdZrzOma>



### Día 5.

- Ensamblaje final.
- Programación en Arduino IDE.
- Funcionamiento del prototipo finalizado.



*Nota.* Actividades de los 5 días con sus respectivos tutoriales

**Figura 27**  
*Guía App Inventor*



App Inventor es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles que permite a los usuarios crear aplicaciones para Android de manera visual, sin necesidad de saber programar.

### **Configuración Inicial**

- Acceso: Ve a App Inventor y haz clic en "Create Apps!".
- Iniciar Sesión: Usa tu cuenta de Google para iniciar sesión.

### **Creación de un Nuevo Proyecto**

- Nuevo Proyecto: Haz clic en "Projects" y luego en "Start New Project". Nombra tu proyecto y haz clic en "OK".
- Interfaz de Diseño: App Inventor se divide en dos vistas: la vista de diseño (donde creas la interfaz) y la vista de bloques (donde programas la lógica).

### **Diseño de la Interfaz**

- Componentes: Arrastra y suelta componentes desde la paleta a la vista de diseño. Algunos componentes básicos incluyen:
- Botones: Para interacciones.
- Etiquetas: Para mostrar texto.
- TextBoxes: Para entrada de texto.
- Imágenes: Para mostrar gráficos.

## Figura 28

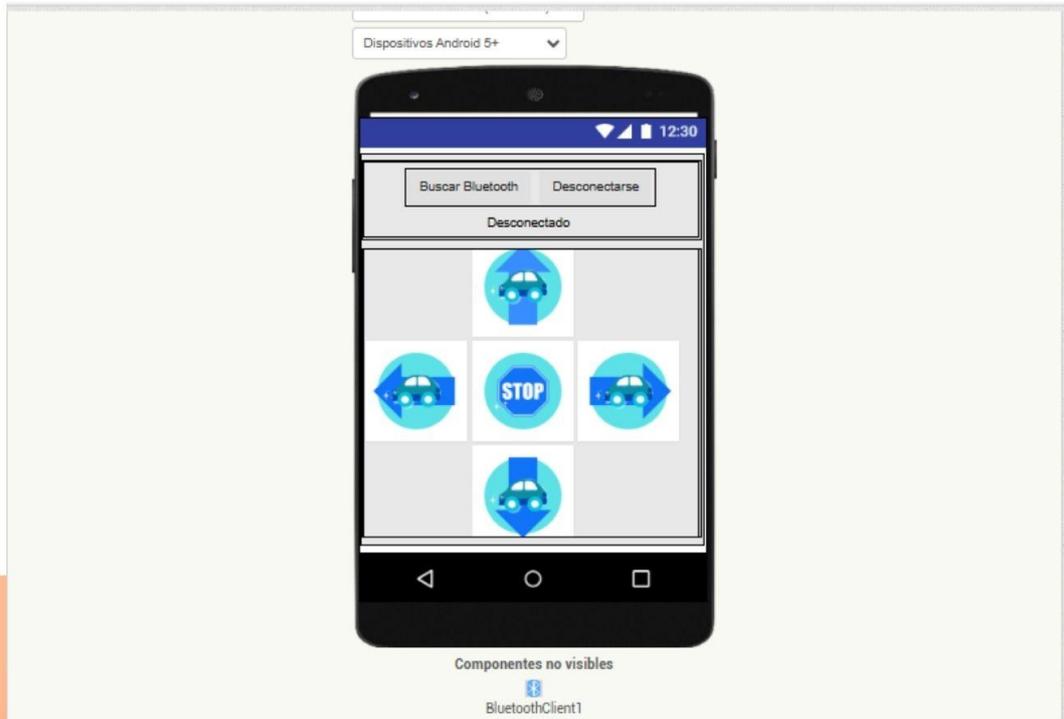
Continuación - Guía App Inventor

### Programación con Bloques

- Vista de Bloques: Haz clic en "Blocks" para acceder a la vista de programación.
- Bloques: Arrastra bloques de la paleta para construir la lógica de tu aplicación. Puedes encontrar bloques para eventos (como clics de botón), variables, condiciones, y más.

### Publicación de la Aplicación

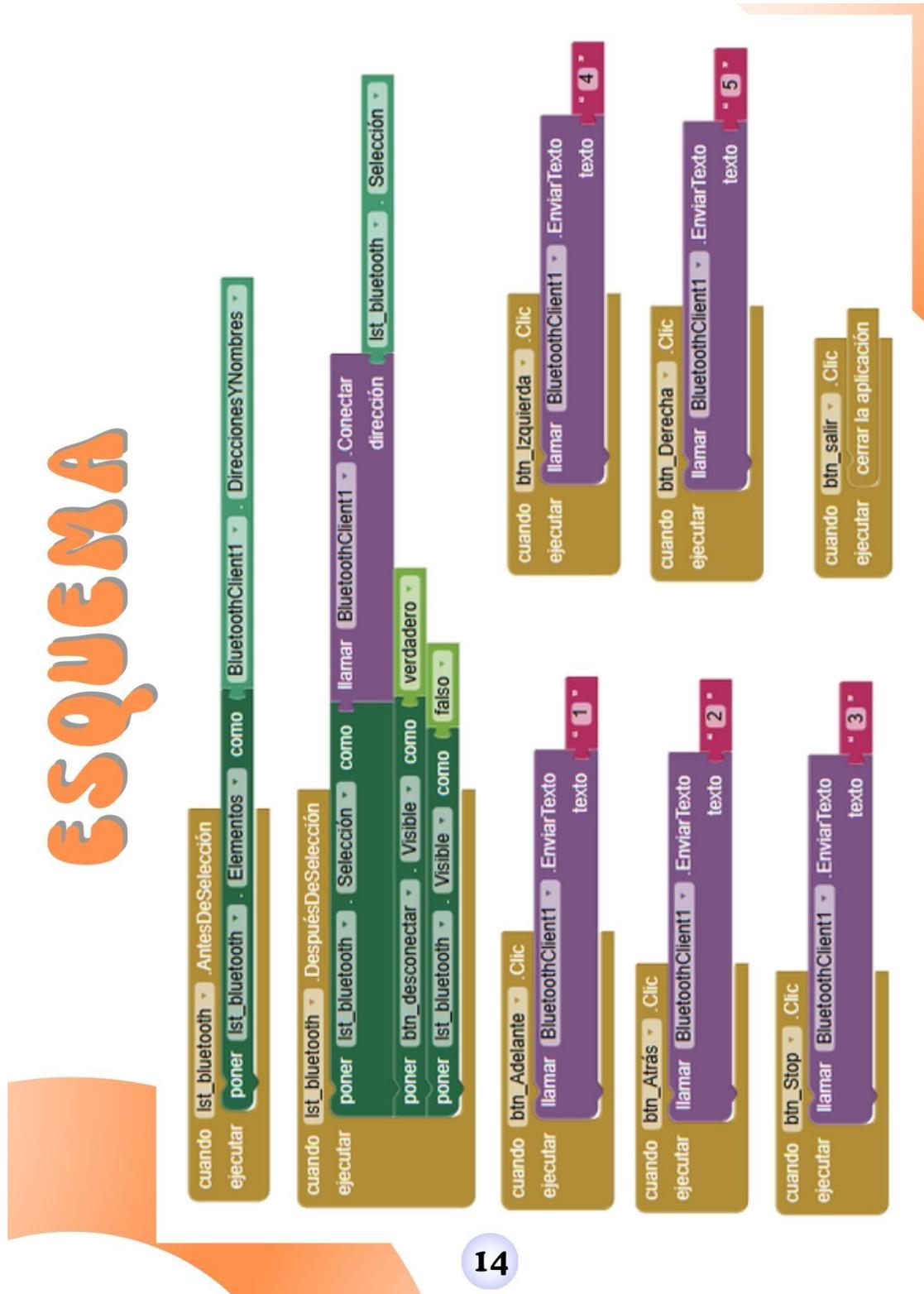
- Generar APK: Una vez que estés satisfecho con tu aplicación, ve a "Build" y selecciona "App (provide QR code for .apk)" para generar un código QR que puedes escanear con tu dispositivo.
- Instalación: Escanea el código QR y sigue las instrucciones para instalar la aplicación en tu dispositivo Android.



13

Nota. Guía rápida para crear en App Inventor

**Figura 29**  
*Programación en Bloques*



*Nota.* Programación de bloques para la guía rápida de creación en App Inventor

**Figura 30**  
*Proyecto 2*



*Nota.* Separador del Proyecto 2

**Figura 31**  
Plan de Trabajo - Proyecto 2

## PROTOTIPO CON SENSORES ULTRASÓNICOS

El robot ILANNE, sin incluir sensores, es una alternativa simplificada de este modelo educativo, enfocada en enseñar ensamblaje y mecánica básica sin la complejidad de los sistemas de detección. Este diseño permite a los estudiantes explorar los fundamentos de la robótica y la programación inicial de un robot, utilizando únicamente los componentes esenciales para su movimiento y control básico al igual que el prototipo principal.

# PLAN DE TRABAJO

## OBJETIVO GENERAL



"Diseñar e implementar una nueva alternativa del prototipo principal del robot 'ILANNE' que promueva la exploración creativa de los estudiantes y potencie su pensamiento computacional."

**Duración:** 4 días

**Grupo:** Primero de Bachillerato "A"

ÁMBITO DE DESARROLLO Y APRENDIZAJE	GENERACIÓN DE IDEAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creatividad</li> <li>• Pensamiento computacional</li> </ul>	Participación Activa por parte de los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arduino UNO</li> <li>• Shield L293D</li> <li>• Micro motor reductor</li> <li>• Armadura Plástica</li> <li>• Cables dupont macho – macho</li> <li>• Sensores ultrasónicos</li> <li>• Mini USB</li> </ul>

*Nota.* Plan de Trabajo del Prototipo para el prototipo con sensores ultrasónicos con su respectivo objetivo.

**Figura 32**

Continuación Plan de Trabajo - Proyecto 2

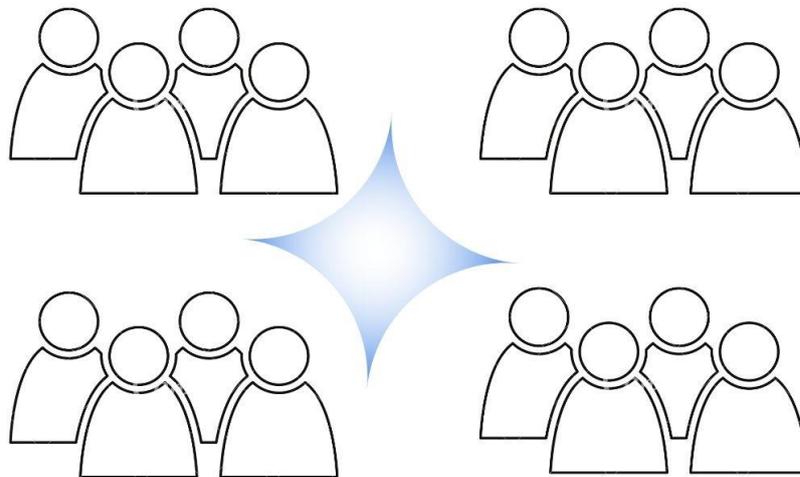
DESTREZAS	HERRAMIENTAS Y RECURSOS	ACTIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes identificarán problemas, y encontrarán soluciones innovadoras y efectivas.</li> <li>Trabajo autónomo.</li> <li>Desarrolla con éxito el producto de manera creativa y técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Herramientas:</b> Ultimaker Cura, TinkerCad, mBlock, Arduino IDE, App Inventor</li> <li><b>Recursos:</b> Diapositivas, videos...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debate sobre cómo el uso del robot ILANNE, tanto en su versión completa como sin sensores, puede influir en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en la robótica educativa.</li> <li>Conversatorio acerca de la pregunta guía.</li> <li>Soldadura de los micro motores reductores a los cables dupont macho-macho.</li> <li>Conexión motores – placa.</li> <li>Prueba de los componentes electrónicos con programación en Arduino IDE.</li> <li>Ensamblaje de los motores a la base.</li> <li>Ensamblaje de sensores ultrasónicos.</li> <li>Conexión de batería.</li> <li>Ensamblaje final.</li> </ul>
FORMAS DE TRABAJO	PRODUCTO FINAL	EVALUACIÓN
<p><b>Trabajos individuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra del funcionamiento del prototipo.</li> <li>Redacción y exposición del proceso de armado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento del prototipo final.</li> <li>Exposición del prototipo finalizado.</li> <li>Conversatorio acerca de la pregunta guía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación y registro del progreso.</li> <li>Realización efectiva de las actividades (es creativo e innovador).</li> <li>Trabaja de manera autónoma basándose en sus aprendizajes previos.</li> <li>Rúbrica</li> </ul>

Nota. Plan de Trabajo del Prototipo con Sensores Ultrasónicos, Herramientas, Recursos, Actividades, Formas de Trabajo, Producto Final y Evaluación.

**Figura 33**  
*Agrupaciones - Secuencia de Actividades*

# ORGANIZACIÓN DE LOS GRUPOS

- Los estudiantes se distribuirán en equipos conformados por cuatro miembros.



# SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

## **Día 1.**

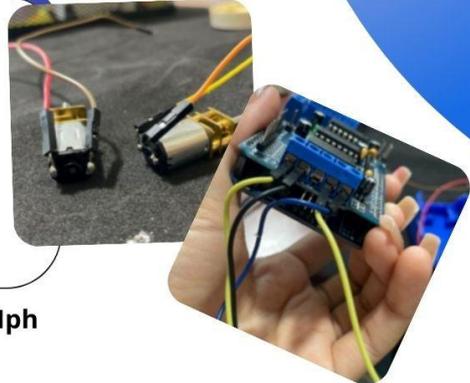
1. Debate sobre cómo el uso del robot ILANNE, tanto en su versión completa como sin sensores, puede influir en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional en la robótica educativa.
  - ¿Te parece atractiva esta alternativa del Robot ILANNE?
  - ¿Consideras que estás listo para hacerlo de manera autónoma?
2. Conversatorio acerca de la pregunta guía.

**Figura 34**  
*Continuación - Secuencia de Actividades*

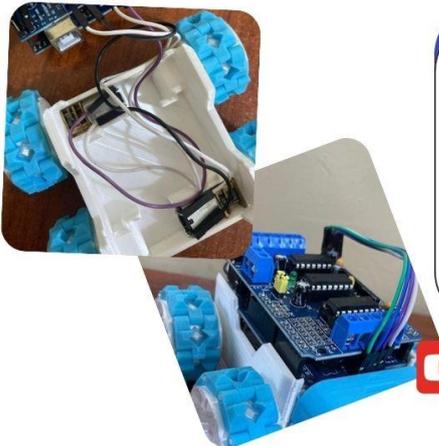
# SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

## Día 2.

- Soldadura de los micro motores reductores a los cables dupont macho-macho.
- Conexión motores – placa.



 <https://youtu.be/lEzssN-kMo?si=6iCtpPLPrFlvCMph>



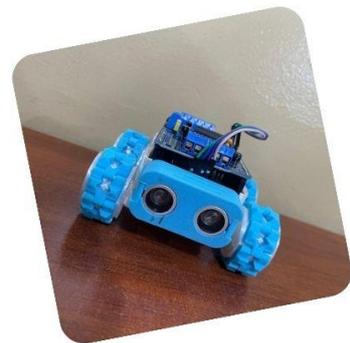
## Día 3.

- Prueba de los componentes electrónicos con programación en Arduino IDE.
- Ensamblaje de los motores a la base.
- Ensamblaje de los sensores ultrasónicos a la placa Shield L293D.

 <https://youtu.be/5nx5dOHBnPs?si=yn66VCIfgE4s2PYB>

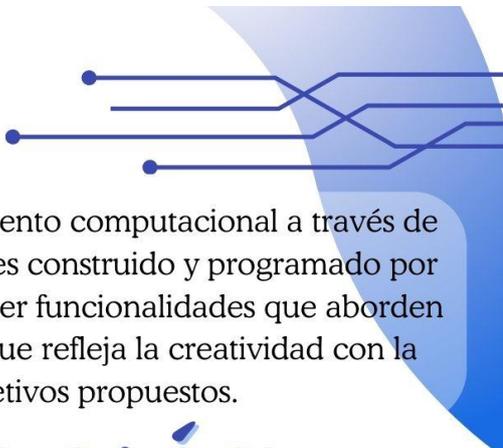
## Día 4.

- Conexión de batería.
- Ensamblaje final.
- Funcionamiento.



**Figura 35**  
*Producto final - Evaluación*

# PRODUCTO FINAL



El desarrollo de la creatividad y el pensamiento computacional a través de la ejecución del presente proyecto el cual es construido y programado por los estudiantes. Este nos permite comprender funcionalidades que aborden un problema del mundo real, al tiempo que refleja la creatividad con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos.

# EVALUACIÓN

## Los mecanismos a evaluar son:

- Observación y registro del progreso
- Realización efectiva de las actividades (es creativo e innovador)
- Trabaja colaborativamente
- Rúbrica

## Los elementos que constituyen la rúbrica son:

- Resolución de problemas y creatividad
- Trabajo colaborativo
- Desarrollo y ejecución del producto

# CRITERIOS DE EVALUACIÓN



## Nomenclatura

- E: Excelente
- B: Bueno
- A: Aceptable
- D: Deficiente

- **Excelente:** Propone ideas únicas y aborda el problema desde una perspectiva innovadora.
- **Bueno:** Presenta ideas interesantes, con algunas soluciones creativas.
- **Aceptable:** Resuelve el problema de manera correcta, pero sin mucha originalidad.
- **Deficiente:** Se apega a ideas convencionales, con poca o ninguna innovación.



**Figura 36**  
*Rúbrica de Evaluación*

# RÚBRICA DE EVALUACIÓN

**Nomenclatura**

- E: Excelente
- B: Bueno
- A: Aceptable
- D: Deficiente

CATEGORÍA	E	B	A	D
Adapta sus ideas con facilidad ante cambios y retos				
Propone soluciones completamente nuevas o altamente innovadoras				
Encuentra formas innovadoras de utilizar materiales y herramientas				
Habilidad para organizar ideas y soluciones				
Selección y utilización eficaz de los recursos disponibles				
Participa activamente en el trabajo en equipo, compartiendo ideas y colaborando con los demás				
Identifica y aplica mejoras para hacer los procesos más eficientes, buscando constantemente la optimización en el trabajo				
Trabaja de manera fluida con otros, aportando ideas, compartiendo enfoques y colaborando activamente				
El producto final es creativo y totalmente funcional				

*Nota.* Rúbrica para evaluar

## Anexo 2

### Ejecución de Técnicas e Instrumentos

Como parte del primer acercamiento, se llevó a cabo la presentación y socialización de la Guía de ABP a la docente (**Ver Figura 34**), con el propósito de recibir comentarios sobre su contenido y evaluar su alienación con el proceso educativo los estudiantes del Primero de Bachillerato Técnico “A” de la Unidad Educativa “Mario Minuche” es adecuada.

A partir de este intercambio, se presentó una entrevista (**Ver Figura 35**) para registrar opiniones y sugerencias que sirvieran como base para el desarrollo de la segunda experiencia.

### Figura 37

*Presentación de la Guía de ABP y Entrevista*



*Nota.* Primera Experiencia – Presentación de la Guía y Entrevista a la Lcda. Miriam Edita Armijos Jara

**Figura 38**

*Entrevista dirigida a la docente en la Experiencia I*

# ROBOT ILANNE



## Entrevista sobre la Guía de ABP

**1. ¿El apartado de generación de ideas permite aportar ideas creativas relacionadas al proyecto que se realizará? \***

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**2. ¿Los objetivos propuestos en el proyecto se alinean a los logros de aprendizaje esperados? \***

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**3. ¿Las secuencias de actividades planificadas contribuyen al desarrollo del pensamiento computacional? \***

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**4. ¿Las secuencias de actividades planificadas estimulan la creatividad de los estudiantes? \***

Tu respuesta \_\_\_\_\_

**5. ¿El tiempo destinado a las actividades es el adecuado? \***

Tu respuesta \_\_\_\_\_

*Nota.* Primera Experiencia – Técnica entrevista basado en el instrumento guía de entrevista dirigida a la docente.

### **Figura 39**

*Segunda parte de la entrevista dirigida a la docente*

6. *¿Las actividades de búsqueda de información promueven el aprendizaje relacionado a la temática del proyecto?* \*

Tu respuesta

7. *¿Los recursos utilizados promueven la creatividad en los estudiantes?* \*

Tu respuesta

8. *¿Las actividades asignadas son adecuadas para el logro de aprendizajes?* \*

Tu respuesta

9. *¿Las formas de evaluación son pertinentes para evaluar la creatividad y el desarrollo del pensamiento computacional?* \*

Tu respuesta

10. *¿Mejoras que se podría agregar a la propuesta de Guía de Aprendizaje Basado en Proyectos?*

Tu respuesta

*Nota.* Primera Experiencia – Técnica entrevista basado en el instrumento guía de entrevista dirigida a la docente.

**Figura 40**

*Encuesta dirigida a los estudiantes del Primero de Bachillerato Técnico "A"*

**ROBÓTICA EDUCATIVA**  
**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA U.E. "MARIO MINUCHE"**

Primero de Bachillerato Técnico "A"

Objetivo: Evaluar la percepción de los estudiantes sobre el impacto del prototipo "Robot Ilanne" en el desarrollo de la Creatividad y el Pensamiento Computacional, utilizando la Robótica Educativa como herramienta para fortalecer habilidades esenciales en su proceso de aprendizaje.

**CREATIVIDAD**

2. ¿Te has relacionado con proyectos diseñados para fortalecer tus habilidades de análisis y resolución de problemas mediante actividades prácticas? Queremos conocer tu perspectiva sobre cómo este proyecto ha contribuido al desarrollo de tu pensamiento computacional. Por favor, elige las opciones que mejor representen tu experiencia utilizando la escala presentada.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
<b>Originalidad:</b> La actividades me permitieron desarrollar ideas diferentes y fuera de lo común.	<input type="radio"/>				
<b>Fluidez:</b> Durante las actividades, pude generar una gran cantidad de ideas relacionadas con el proyecto.	<input type="radio"/>				
<b>Flexibilidad:</b> Las actividades me ayudaron a manejar ideas de diferentes maneras para la resolución de problemas.	<input type="radio"/>				
<b>Elaboración:</b> Pude desarrollar mis ideas de forma detallada y creativa durante la realización del proyecto.	<input type="radio"/>				

*Nota.* Experiencia II, se aplicó la técnica de encuesta con el instrumento cuestionario dirigida a los estudiantes de la Unidad Educativa "Mario Minuche"

## Figura 41

Segunda parte de la encuesta dirigida a la docente

**PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

...

3. Te has relacionado con proyectos diseñados para fortalecer sus habilidades de análisis y resolución de problemas mediante actividades prácticas. Queremos conocer su perspectiva sobre cómo este proyecto ha contribuido al desarrollo de su pensamiento computacional. Por favor, elija las opciones que mejor representen su experiencia utilizando la escala presentada.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Las actividades del proyecto me ayudaron a analizar problemas de manera lógica y estructurada.	<input type="radio"/>				
Durante el desarrollo del proyecto, pude identificar y evaluar diferentes soluciones antes de tomar una decisión.	<input type="radio"/>				
El proyecto fomentó mi capacidad para descomponer problemas complejos en partes más manejables.	<input type="radio"/>				
Las actividades propuestas me motivaron a reflexionar sobre los resultados y cómo mejorarlos	<input type="radio"/>				
El proyecto me permitió relacionar conceptos teóricos con su aplicación práctica para resolver problemas.	<input type="radio"/>				
Durante el desarrollo del proyecto, pude justificar las decisiones tomadas con argumentos sólidos.	<input type="radio"/>				

Nota. Experiencia II, se aplicó la técnica de encuesta con el instrumento cuestionario dirigida a los estudiantes de la Unidad Educativa “Mario Minuche”

### Anexo 3

#### Ejecución de la Propuesta de Robótica Educativa

En el presente apartado se evidencia la ejecución de las prácticas experimentales con el Robot Ilanne junto a los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico "A". Estas actividades fueron desarrolladas siguiendo la guía previamente revisada por la docente, asegurando una implementación estructurada y alineada con la planificación establecida.

#### Figura 42

*Inicio de la Experiencia II con los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico "A"*



*Nota.* En la figura se evidencia la presentación de la guía y objetivos de la secuencia de actividades

**Figura 43**  
*Armado del Robot Ilanne mediante grupos de trabajo*



*Nota.* En la figura se evidencia a los estudiantes realizando las debidas conexiones para el funcionamiento del robot.