



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**ROBÓTICA EDUCATIVA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE PRIMERO DE
BACHILLERATO DEL COLEGIO DE BACHILLERATO "ISMAEL PÉREZ
PAZMIÑO"**

**FARIAS RIVERA SASKIA GABRIELA
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**JARA GUALOTO ANTHONY RAFAEL
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2025**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

**ROBÓTICA EDUCATIVA PARA DESARROLLAR EL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE
PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO DE
BACHILLERATO "ISMAEL PÉREZ PAZMIÑO"**

**FARIAS RIVERA SASKIA GABRIELA
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**JARA GUALOTO ANTHONY RAFAEL
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2025**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

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

**ROBÓTICA EDUCATIVA PARA DESARROLLAR EL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE
PRIMERO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO DE
BACHILLERATO "ISMAEL PÉREZ PAZMIÑO"**

**FARIAS RIVERA SASKIA GABRIELA
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**JARA GUALOTO ANTHONY RAFAEL
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO

**MACHALA
2025**

TESIS FARIAS - JARA_final

8%

Textos sospechosos

5%

Similitudes

< 1% similitudes entre comillas

< 1% entre las fuentes mencionadas

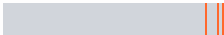
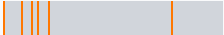
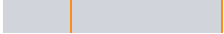
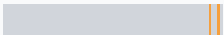
4%

Idiomas no reconocidos

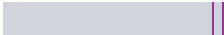
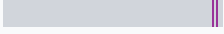
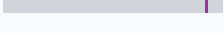
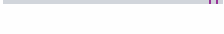
Nombre del documento: TESIS FARIAS - JARA_final.pdf	Depositante: ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO	Número de palabras: 13.000
ID del documento: c8ff0707a2c10fcb3dd200b73b5d9c6dfa6b2005	Fecha de depósito: 20/7/2025	Número de caracteres: 94.170
Tamaño del documento original: 1,23 MB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 20/7/2025	



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 ciencialatina.org https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7544 1 fuente similar	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (63 palabras)
2	 repositorio.utmachala.edu.ec https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/20392/1/Trabajo_Titulacion_832.pdf	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (65 palabras)
3	 dialnet.unirioja.es https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7554370.pdf 1 fuente similar	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (64 palabras)
4	 Documento de otro usuario #2ff2dd Viene de de otro grupo 2 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (54 palabras)
5	 repositorio.utmachala.edu.ec https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/20381/1/Trabajo_Titulacion_816.pdf 3 fuentes similares	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (56 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 doi.org Futuros profesores chilenos de matemática: ¿se sienten preparados par... https://doi.org/10.55739/fer.v29i29.163	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	 doi.org Integración del Pensamiento Computacional en la educación primaria y ... https://doi.org/10.6018/red.485321	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	 repositorio.uam.es https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/713478/martinez_garcia_elisa.pdf?seque...	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
4	 sedici.unlp.edu.ar Prácticas de programación grupales en el aula estrategias di... http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120513	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
5	 hdl.handle.net O enfoque educativo STEAM para a Educación Infantil: ¿tendenci... http://hdl.handle.net/11093/4994	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	 https://maps.app.goo.gl/E86567MUYCiVuCsD9
2	 https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.090
3	 https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3693
4	 https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.26
5	 https://doi.org/10.69789/ccs.v8i2.629

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

Los que suscriben, FARIAS RIVERA SASKIA GABRIELA y JARA GUALOTO ANTHONY RAFAEL, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Robótica educativa para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes de primero de bachillerato del Colegio de Bachillerato "Ismael Pérez Pazmiño", 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.

Los autores 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.

Los autores 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.


FARIAS RIVERA SASKIA GABRIELA
0750615452


JARA GUALOTO ANTHONY RAFAEL
0751088600

Dedicatoria

Este proyecto de titulación es dedicado con un inmenso cariño y gratitud a las personas quienes fueron un apoyo incondicional en el transcurso de mi vida académica.

A mis padres, **Yovanny Farias** y **Dolores Rivera**, por su confianza y amor incondicional, y por su esfuerzo constante de ser el vivo ejemplo de perseverancia; de igual manera a la **Ing. Katty Farias** por su guía y sustento han sido parte esencial de cada uno de mis logros, y por último y no menos importante al **Ing. Yelexu Farias** por brindarme esa ayuda silenciosa y ser motivo de inspiración.

A mis amigos del colegio, universidad y seres cercano, gracias por sus palabras de alientos, su compañía en los momentos difíciles y por estar presentes en cada evento.

Todo esto es el resultado del esfuerzo colectivo, del apoyo familiar y de amistades sinceras que me han impulsado a seguir adelante para culminar con éxito esta etapa.

Saskia Farias Rivera.

Considero que concluir con este proyecto de titulación es un logro significativo. Por ello, deseo dedicarlo a todas las personas que me han brindado su apoyo durante este proceso, especialmente a mis padres, **María Gualoto** y **Jimmy Jara**, quienes confiaron en mí y siempre estuvieron dispuestos a ayudarme cuando lo necesité. Asimismo, quiero dedicar este logro a **Gabriela Sánchez**, quien me brindó el apoyo inicial para comenzar este proyecto y se convirtió en la motivación e inspiración para finalizarlo.

Anthony Jara Gualoto.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto. A mis padres, a mis hermanos, por su apoyo constante en cada etapa del proceso. A los docentes **Ing. Cecibel, Sara, Oscar, Carolina, David** y al **Ing. Julio Encala** por compartir sus conocimiento, paciencia y compromiso, cada gesto de confianza, cada consejo y cada momento compartido ha sido fundamental para llegar hasta aquí. Así mismo, al **Lic. Marco Villao** por darnos apertura en su materia para poder impartir nuestro proyecto de titulación en sus estudiantes. Este logro no solo es mío, sino de todos quienes creyeron en mí. A mi compañero de tesis **Anthony Jara** por su paciencia.

Sobre todo, un agradecimiento especial a esas personas que ya no están conmigo, pero me brindaron sonrisas en medio del cansancio y palabras de ánimo cuando más las necesitaba. Aunque hoy nuestros caminos hayan tomado rumbos distintos, su presencia en mi vida dejó una huella imborrable.

Saskia Farias Rivera.

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de este proyecto. En especial, a mis padres, por su incondicional apoyo a lo largo de todo el proceso. Asimismo, agradezco al docente **Julio Encalada**, por su guía, compromiso y acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo. También a mis compañeros y amigos, los momentos compartidos con ellos han sido claves para lograr este objetivo

Anthony Jara Gualoto.

RESUMEN

Esta investigación tiene como finalidad evidenciar que la información presentada sea eficaz, clara, precisa, detallada y completa, de igual manera se enfoca en el alcance analítico para que de esta manera se constate la veracidad y constancia de la forma que se aborda la información descrita dentro del proyecto.

El presente proyecto se sustenta en la disciplina STEAM con el propósito de fortalecer habilidades y competencias digitales para el desarrollo del pensamiento computacional. Hoy en día, es indiscutible la integración de STEAM o incluso un Club de Robótica en la educación o en las aulas de clases, por lo que resulta indudable la integración de este tipo de recursos tecnológicos y herramientas en el área educativa, particularmente si se necesita dar guía a materias para elevar su complejidad. En tanto que, las guías didácticas se emplearían como herramienta o instrumento educativo que este diseñado para guiar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en diversos contextos educativos.

Por lo tanto, esta investigación tiene como propósito introducir la disciplina STEAM en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la materia de Programación y Base de Datos en estudiantes de primero en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño” en la ciudad de Machala e n la provincia de El Oro.

La metodología aplicada es de enfoque mixto que abarca resultados ya sean cualitativos como cuantitativos para la obtención de información precisa, tanto la encuesta como la entrevista facilitaron la creación de instrumentos de evaluación y recursos. El modelo ADDIE guio en la práctica creativa y motivada para mejorar el rendimiento de los estudiantes en su formación académica. Por este motivo, se contempla la propuesta de guías didácticas como herramienta pedagógica para desarrollar el pensamiento computacional fructífera en la institución escogida.

Palabras clave: Pensamiento computacional, guías didácticas, STEAM.

ABSTRACT

This research aims to demonstrate that the information presented is effective, clear, precise, detailed, and complete. It also focuses on the analytical scope to verify the veracity and consistency of the way in which the information described within the project is addressed.

This project is based on the STEAM discipline with the purpose of strengthening digital skills and competencies for the development of computational thinking. Today, the integration of STEAM or even a Robotics Club into education or classrooms is indisputable, so the integration of these types of technological resources and tools in the educational field is unquestionable, particularly if guidance is needed for subjects to increase their complexity. Teaching guides would be used as an educational tool or instrument designed to guide and improve the teaching and learning process in various educational contexts.

Therefore, this research aims to introduce the STEAM discipline in the teaching and learning process in the subject of Programming and Database in first-year students at the “Ismael Pérez Pazmiño” Educational Unit in the city of Machala in the province of El Oro.

The methodology used is a mixed approach that encompasses both qualitative and quantitative results to obtain accurate information. Both surveys and interviews facilitate the creation of assessment instruments and resources. The ADDIE model guides creative and motivated practice to improve student performance in their academic training. For this reason, teaching guides are proposed as a pedagogical tool to develop fruitful computational thinking at the chosen institution.

Keywords: Computational thinking, teaching guides, STEAM.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CÁPITULO I. DIAGNOSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	9
1.1 <i>Ámbito de aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.....</i>	9
1.1.1 <i>Planteamiento del problema</i>	9
1.1.2 <i>Localización del problema de estudio.</i>	10
1.1.3 <i>Problema central.....</i>	10
1.1.4 <i>Problemas complementarios.....</i>	10
1.1.5 <i>Objetivos de investigación</i>	11
1.1.5.1 <i>Objetivo general.....</i>	11
1.1.5.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	11
1.1.6 <i>Población y muestra.....</i>	11
1.1.7 <i>Identificación y descripción de las unidades de investigación.</i>	11
1.1.8 <i>Descripción de los participantes.....</i>	11
1.1.9 <i>Características de la investigación.....</i>	12
1.1.9.1 <i>Enfoque de la investigación</i>	12
1.1.9.2 <i>Nivel o alcance de la investigación.....</i>	13
1.1.9.3 <i>Método de investigación.</i>	13
1.1.9.4 <i>Instrumentos de recolección de datos</i>	13
1.2 <i>Establecimiento de requerimientos.....</i>	15
1.2.1 <i>Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver.</i>	15
1.3 <i>Justificación del requerimiento a satisfacer</i>	16
1.4. <i>Marco referencial.....</i>	17
1.4.1 <i>Referencias conceptuales.....</i>	17
CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO	25
2.1. <i>Definición del prototipo</i>	25
2.2. <i>Fundamentación teórica del prototipo</i>	25
2.3. <i>Objetivo General y Específicos del Prototipo.....</i>	26
2.3.1. <i>Objetivo General.....</i>	26
2.3.2. <i>Objetivo Especifico</i>	26
2.4. <i>Diseño del Kit de Robótica Educativa</i>	26
2.5. <i>Desarrollo del Kit de Robótica Educativa</i>	26
2.6. <i>Herramientas de desarrollo</i>	30
2.7. <i>Descripción del Kit de Robótica Educativa.....</i>	32
CAPITULO III. EVALUACION DEL PROTOTIPO	33

3.1. EXPERIENCIA I	33
3.1.1 Planeación.	33
3.1.2 Experimentación.	33
3.1.3 Evaluación y reflexión.....	33
3.1.3 Resultados de la experiencia I	34
3.2. EXPERIENCIA II.....	36
3.2.1 Planeación.	36
3.2.2 Experimentación.	37
3.2.3 Evaluación y reflexión.....	38
3.2.4 Resultados de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo .	38
3.2.4.1 Resultados de la experiencia II.	38
Referencias Bibliográficas	49

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 <i>COLEGIO DE BACHILLERATO “ISMAEL PÉREZ PAZMIÑO”</i>	10
FIGURA 2 <i>ESQUEMA DE LA GUÍA DE ROBÓTICA EDUCATIVA</i>	27
FIGURA 3 <i>DISEÑO 3D DE PROYECTOS DE ROBÓTICA EDUCATIVA</i>	28
FIGURA 4 <i>IMPRESIÓN EN 3D DE PROYECTOS DE ROBÓTICA EDUCATIVA</i>	28
FIGURA 5 <i>DISEÑO DE GUÍA DE ROBÓTICA EDUCATIVA</i>	29
FIGURA 6 <i>TABULACION PREGUNTA 1</i>	39
FIGURA 7 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 2</i>	40
FIGURA 8 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 3</i>	41
FIGURA 9 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 4</i>	42
FIGURA 10 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 5</i>	43
FIGURA 11 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 6</i>	44
FIGURA 12 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 7</i>	45
FIGURA 13 <i>TABULACIÓN PREGUNTA 8</i>	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Disposición de los participantes en el estudio	12
Tabla 2 Características de la variable independiente.....	14
Tabla 3 Características de la variable dependiente	15
Tabla 4 Rubrica de desempeño.....	29
Tabla 5 Tabla comparativa sobre las plataformas de programación	31

CÁPITULO I. DIAGNOSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1 Ámbito de aplicación: descripción del contexto y hechos de interés

1.1.1 Planteamiento del problema. En la actualidad la robótica educativa ha emergido como una herramienta innovadora en el ámbito educativo, facilitando el desarrollo del pensamiento computacional. Sin embargo, a pesar del potencial que posee, el uso de la robótica educativa en la enseñanza de la programación no ha sido adoptada de forma general en la mayoría de los niveles educativos, siendo los métodos tradicionales los que predominan en muchos de los escenarios educativos (Castillo Salazar et al., 2024).

Durante nuestro proceso de prácticas preprofesionales, hemos identificado que los estudiantes de bachillerato enfrentan dificultades en el desarrollo del pensamiento computacional, habilidad esencial para el aprendizaje de programación. Esta deficiencia se ve empeorada por la mala implementación de la robótica educativa como herramienta pedagógica, debido a la falta de recursos didácticos accesibles y guías específicas para que los docentes puedan utilizarlos como un medio de apoyo en la enseñanza-aprendizaje de programación.

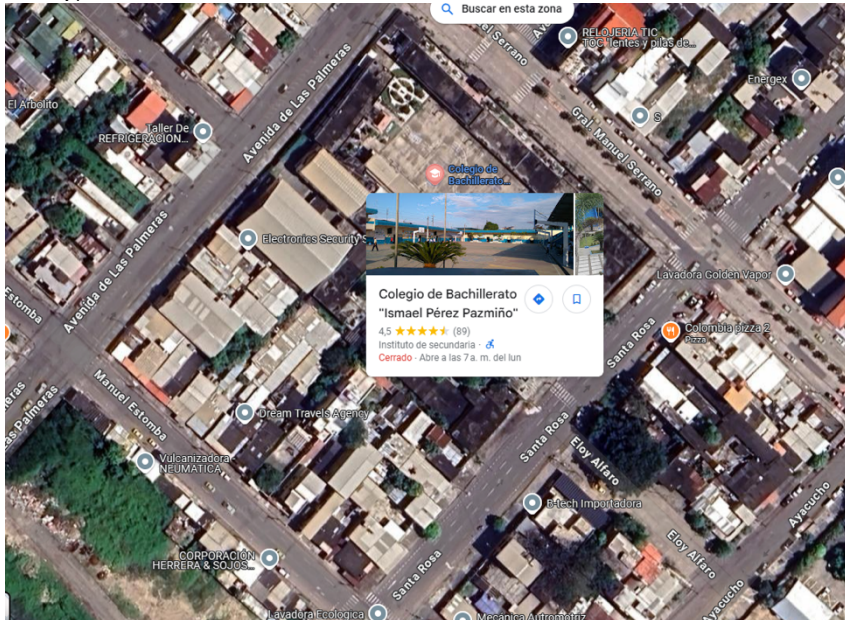
Estudios como los de Castillo Salazar et al. (2024) han evidenciado que los estudiantes que participan en actividades de robótica muestran un aumento significativo en sus habilidades de programación y una mejora considerable en el desarrollo de su pensamiento computacional y lógica de programación. Además de mostrar un aumento en la confianza y el entusiasmo hacia las disciplinas STEAM.

Sin embargo, uno de los principales obstáculos para la implementación de la robótica educativa en las aulas es la falta de formación de los docentes, muchos profesores no cuentan con los conocimientos necesarios para aplicar efectivamente la robótica en sus clases, ni comprenden completamente de qué manera pueda favorecer en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes. Esta falta de preparación y entendimiento provoca una resistencia al cambio, lo que contribuye a que los métodos tradicionales sigan predominando, incluso cuando existen evidencias de los beneficios de la robótica educativa.

1.1.2 Localización del problema de estudio. La presente investigación se ejecutó en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, dicha institución educativa se encuentra en la provincia de El Oro en el cantón Machala. (*Ver Figura 1*).

Figura 1

Colegio de Bachillerato “Ismael Pérez Pazmiño”



Nota. Ubicación geográfica de la institución educativa.

Fuente: Google Maps: <https://maps.app.goo.gl/E86567MUYCiVuCsD9>

1.1.3 Problema central. ¿La implementación de la robótica educativa, como herramienta pedagogía, puede influir en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”?

1.1.4 Problemas complementarios.

- ¿Qué componentes pedagógicos y contextuales dificultan el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes?
- ¿Qué factores específicos de la implementación de la robótica educativa influyen en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes?
- ¿Qué herramientas pedagógicas basadas en robótica educativa promueven el pensamiento computacional?
- ¿Cuál es la influencia que tiene la robótica educativa como herramienta pedagógica en el desarrollo del pensamiento computacional?

1.1.5 Objetivos de investigación

1.1.5.1 Objetivo general. Evaluar la influencia de la robótica educativa, como herramienta pedagógica en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”

1.1.5.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar los componentes pedagógicos y contextuales que dificultan el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes.
- Caracterizar que factores específicos de la implementación de la robótica educativa influyen en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.
- Desarrollar herramientas pedagógicas basadas en robótica educativa que promuevan el pensamiento computacional.
- Determinar la influencia que tiene la robótica educativa como herramienta pedagógica en el desarrollo del pensamiento computacional.

1.1.6 Población y muestra. Este estudio se lleva a cabo en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño” del cantón de Machala, provincia El Oro, se escogió a los estudiantes de primero de bachillerato de la especialidad de informática correspondientes a la jornada matutina; asimismo el docente a cargo de ellos formó parte de los sujetos de estudio.

1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación. Las fases de investigación en este proyecto siguen el siguiente esquema:

- 39 alumnos de primero de bachillerato “A” periodo lectivo 2024-2025 de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”.
- Lic. Marco Villao docente a cargo de la asignatura de la asignatura Programación y Base de datos de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño” de Machala, El Oro.

1.1.8 Descripción de los participantes. La investigación universal se basa en la muestra de los alumnos de primero de bachillerato del paralelo “A” de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño” de la provincia de El Oro (**Ver Tabla 1**).

Tabla 1

Disposición de los participantes en el estudio

Primer año BGU “Ismael Pérez Pazmiño”			
Paralelo	Estudiantes	Docentes	Total
Hombres	22	1	23
Mujeres	17		17
Total	39	1	40

Nota: Representación de la descripción de la muestra a aplicarse en la Institución educativa.

1.1.9 Características de la investigación

1.1.9.1 Enfoque de la investigación. En la actualidad, los currículos educativos enfrentan el desafío constante de adaptarse a los rápidos avances tecnológicos, los cuales transforman la enseñanza en múltiples áreas. Dentro de este contexto, la tecnología tiene un rol importante en las instituciones educativas, siendo la robótica educativa una herramienta clave para desarrollar habilidades como: Programación, pensamiento computacional y razonamiento lógico (Pérez y Mendoza, 2020). Sin embargo, a pesar de su potencial, la implementación de la robótica educativa está siendo desaprovechada de manera que los estudiantes no se sienten atraídos por aprender.

Es por ello por lo que este estudio adopta la metodología mixta con la finalidad de aprovechar las ventajas que ofrecen los enfoques cualitativos y cuantitativo;

Metodología mixta: Se emplea este enfoque dado el contexto de la investigación y los resultados que se buscan obtener, los cuales servirán para obtener resultados más robustos sobre las perspectivas de los sujetos de estudio con datos estadísticos y científicos; esta metodología permite abordar de manera más integral, lo que otorga una mayor credibilidad a los resultados alcanzados

1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación. Según Paredes Paredes (2021), los estudios descriptivos son aquellos que le permiten al investigador organiza la información recopilada, entre las cuales se encuentran las propiedades, perfiles del objeto de estudio, entre otros aspectos, lo cual facilita un análisis exhaustivo. Por ende, el nivel o alcance de la presente investigación se basa en un modelo descriptivo principalmente porque se caracteriza una propuesta educativa y se analiza su incidencia pedagógica en un contexto predeterminado.

1.1.9.3 Método de investigación. Con el fin de dar respuesta al problema planteado, el método de investigación se dividió en método teórico que se basó en la recopilación de información relevante para la investigación, dicha información se obtuvo de la revisión de artículos científicos, revistas, etc. Luego tenemos el método empírico que se basó en entrevistas y encuestas, las cuales sirvieron para medir el grado de satisfacción y mejora en el campo de programación de los estudiantes, y así mismo verificar si la elaboración de las guías didácticas influyó en su en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.

1.1.9.4 Instrumentos de recolección de datos. La selección de recursos empleados durante la investigación estuvo enfocada en que exista una vinculación referente a las dimensiones e indicadores de las variables, las cuales como en la mayoría de las investigaciones de este tipo está dividida en variable dependiente e independiente. Esto ofrece una perspectiva completa basada en los resultados obtenidos al implementar enfoques innovadores dentro del contexto particular estudiado.

Variable independiente: Robótica Educativa.

Empleamos kits de robótica educativa como herramienta pedagógica en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área institucional lo cual participaron maestro y alumnos, formando un ambiente que integre diversas disciplinas. Dichos kits ayudan a despertar el interés y la creatividad en el diseño de piezas y ensamblaje de figuras robóticas manejadas por una placa electrónica Arduino, se fundamenta en el desarrollo de habilidades y destrezas de cada sujeto de estudio. Estos kits juegan un rol transcendental para mejorar el aprendizaje y que los educandos aprendan haciendo por medio de la concepción y la programación por bloques, que posteriormente se analizara su evolución con el respaldo de actividades o proyectos (Bermúdez Aguilar, 2024).

Tabla 2*Características de la variable independiente*

Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Técnicas/instrumento
Pedagógicas	Presentación de contenidos y recursos	de 1, 2 y 3	Técnica: Entrevista
	Metodología de aprendizaje	de 3	Instrumento: Manual de entrevista
Tecnológica	Diseño en 3D Programación por bloque en Scratch	4, 5 por	Técnica: Entrevista
	Ejecución de actividades STEAM	de 6, 7, 8	Instrumento: Manual de entrevista

Nota: Descripción de la variable independiente.

Variable dependiente: Pensamiento Computacional

Hoy por hoy el pensamiento computacional se ha vuelto un recurso para los sujetos relacionarse con el exterior, mejorando el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Es una destreza en la época digital y educativa para que los alumnos intervengan en problemas de manera sistemática y eficiente, habilidad que constantemente se desarrolla para reconocer patrones, ejecutar el razonamiento lógico, pensar algorítmicamente con la ayuda de las ciencias de la computación (Barrera Ariza, 2024).

La educación que inserta la robótica educativa y el pensamiento computacional ha minimizado brechas tecnológicas, por eso con la puesta en práctica de los kits combinarán estrategias de enseñanza para perfeccionar los contextos educativos.

Tabla 3*Características de la variable dependiente*

Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Técnicas/instrumento
Cognitivos	Identificación de patrones	1, 2	Encuesta
			Encuesta
Procedimentales	Desempeño académico	3, 4	Encuesta
			Encuesta
Actitudinales	Planteamiento y resolución de problemas	5,6	
	Interés en las actividades de programación		Pre test
			Pos test

Nota: Descripción de la variable dependiente

1.2 Establecimiento de requerimientos

Para el desarrollo de una investigación tecnológica se requiere de una planificación detallada que contemple tanto aspectos pedagógicos como los tecnológicos de la propuesta, incluyendo una clara delimitación del objeto de estudio. En este caso se implementarán prototipos pedagógicos basados en robótica educativa en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, planteándolo como propuesta innovadora centrada en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.

Es crucial destacar que el objetivo principal del estudio es diseñar e implementar kits de robótica educativa que incorporen lo necesario, enfocado en desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes, habilidad fundamental para el aprendizaje de programación. Estas actividades permitirán evaluar el impacto de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento computacional, así mismo también su influencia en factores como la motivación y la reflexión a lo largo del proceso de aprendizaje.

1.2.1 Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver.

- Diseño de herramientas pedagógicas
- Promoción de la interactividad
- Participación activa de los estudiantes

- Competencia docente
- Material didáctico complementario

1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer

El presente estudio se enfoca en la necesidad de abordar los desafíos que surgen en el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”. Dentro de estos desafíos fácilmente se puede incluir la falta de herramientas pedagógicas efectivas y estrategias innovadoras que integren la robótica educativa como medio para facilitar el aprendizaje.

Sin embargo, es importante considerar que el docente desempeña un rol fundamental al planificar e implementar actividades que sean capaces de promover tanto el interés como la comprensión de conceptos relacionados con el pensamiento computacional; el objetivo de estas actividades es generar confianza en los estudiantes, facilitando su involucramiento autónomo y significativo en el proceso de aprendizaje.

Mediante este proyecto de investigación, se pretende evaluar el impacto de la implementación de un prototipo de herramienta pedagógica basadas en robótica educativa, acompañado de una guía didáctica diseñada como recurso de apoyo para fomentar el pensamiento computacional en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”.

1.4. Marco referencial

1.4.1 Referencias conceptuales.

Origen de la Robótica

Según (Kerrow, 1991) nos dice, "Es una máquina que puede ser programada para realizar una gran variedad de tareas, del mismo modo que un ordenador es un circuito electrónico que puede ser programado para llevar a cabo diferentes tareas" (p. 1).

La robótica se dio a conocer en los años sesenta, destacada en este período en el Instituto Tecnológico de Massachusetts con sus primeros diseños de robot siendo estos manejados y programados por niños, en la historia este evento marca una diferencia al fusionar el proceso de enseñanza y aprendizaje estimulando el pensamiento lógico y computacional; dichos proyectos expusieron el impacto y la gran acogida que tuvieron en la educación considerando implementarlos en los planes y programas académicos, aportando un precedente de inclusión y estrategias innovadoras en la enseñanza tradicional (Yakman y Lee, 2012).

Sus comienzos resaltan en el construccionismo de (Papert, 1982) con su proyecto: "Logo fue concebido con la finalidad de usarlo para enseñar los conceptos básicos de la programación, así como para presentar retos intelectuales a los niños para que puedan resolverse mediante un lenguaje de programación de tipo procedimental y recursivo, potenciador de la creatividad y la heurística" (p. 117), aludiendo que las TIC desarrollan un rol eficaz en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando trabajando en equipo e intenten materializar en la vida cotidiana. LOGO de Seymour Papert, comprende de un robot con forma de tortuga que se volvió en un emblema de la programación, posterior a estos acontecimientos estos proyectos se emplearon en la educación con aparatos de tecnología digital. (Papert, 1993)

Robótica educativa y habilidades STEAM

De acuerdo con (Sterling Collazos, 2019), "La robótica básica potencia en los estudiantes habilidades y competencias en tecnología, desarrollan pensamiento lógico y crítico y promueve el trabajo colaborativo" (p. 266). Se ha transformado la forma de enseñanza y aprendizaje tradicional, enfocándose en abarcar todas las áreas educativas con una visión holística, esto quiere decir que se desarrolla las habilidades y destrezas del alumno con su interacción, aportando a su conocimiento y trabajo colaborativo. Su principio

multidisciplinarios permite el eficaz entendimiento para desarrollar proyectos prácticos, que demuestren el grado de relevancia que es integrar estas nuevas herramientas y actuales tecnologías de la información y la comunicación que den apertura para espacios científicos.

Se sitúa en una categoría muy significativa que incorpora la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), de manera que, la ciencia ayuda a la experimentación en el aprendizaje, la tecnología inserta el ensamblaje y la programación, la ingeniería hace frente a la resolución problemas que se presentan, el arte motiva a la creatividad, y, por último, las matemáticas incluyen lo analítico; todo esto en conjunto realza destrezas determinantes para hacer frente a los retos del siglo XXI a partir de una postura integral (López Simó et al., 2020). Los estudiantes demostraron la creatividad y propiciar en el momento de diseñar proyectos más arduos, obteniendo habilidades transcendentales como el pensamiento computacional, resolución de problemas, el aprendizaje activo, refuerzo de la comunicación, aprendizaje sistemático y destrezas (Valverde Castro, 2020).

Robótica educativa como herramienta pedagógica

Es una herramienta clave para favorecer el aprendizaje transversal y significativo en los alumnos (A. N. Castro et al., 2022). Estos componentes son muy fáciles de integrar, a través de proyectos prácticos en los diferentes campos de formación que existen, inculcando un principio interdisciplinario que motive a los alumnos a desarrollar destrezas e interés por la tecnología y el avance en la ciencia; también, aporta a la evolución de habilidades como el enfrentamiento de problemas dando soluciones y comprendiendo el entorno, y el pensamiento crítico. El mismo autor, nos comenta, que la robótica vigoriza capacidades sociales importantes que se utilizan: el trabajo en equipo, la comunicación, toma de decisiones y responsabilidad; todas estas ayudan a fortalecer el currículo académico y a los estudiantes los forma para afrontar los problemas laborales (Ruiz Ortiz, 2023).

En vista de que, tuvo una gran acogida en el sector de formación escolar la sociedad tenía la responsabilidad de aplicar esta nueva área que se la conoce como robótica educativa, tiene como finalidad primordial desarrollar aptitudes en la indagación y construcción; el principal motivo es que tanto los docentes como los alumnos puedan beneficiarse de esta herramienta para transformar y adquirir información crítica y relevante dejando en alto el

régimen educativo (Ortiz et al., 2019). Se caracteriza en las instituciones como una herramienta pedagógica que anima la enseñanza por medio de gamificación, tomando a consideración axiomas “aprender jugando” y “aprender haciendo” permitiendo a los maestros ordenar a los jóvenes a la formación de nuevos conocimientos; se ejecuta con el enfoque constructivista enlazando métodos de gamificación y esquemas, llevándose a cabo en actividades lúdicas y prácticas para una experiencia más significativa en entornos colaborativos (Arrieta et al., 2019).

Impacto de la robótica educativa en el aprendizaje

Una gran demostración de inserción al currículo académico es los kits o robots programables como ideas innovadoras para resolver problemas, estas actividades o proyectos, además de propiciar la gamificación y la enseñanza proactiva, también resalta la programación, el pensamiento lógico y trabajo en conjunto (A. Castro et al., 2022). Por ejemplo, al programar un circuito para el ensamblaje de un robot, los alumnos que accedan a conocimientos técnicos y a su vez refuercen ejes transversales para la formación integral de los estudiantes (Cedeño Zambrano, 2023).

Nos comenta (Zúñiga Muñoz et al., 2023) que, “se está empleando la robótica educativa, debido a que da la posibilidad de adquirir conocimientos a través de juegos y diversión, haciendo más lúdico el proceso de aprendizaje tanto en niños como en estudiantes adulto” (p. 2). Surge más como una herramienta para sembrar el interés y la curiosidad al alumno en las diversas disciplinas, como es en la incorporación de nuevas competencias de investigación convirtiendo en una experiencia práctica y atrayente, de igual forma, desempeña un papel en el desarrollo del contexto tecnológico minimizando la brecha digital y la desigualdad de oportunidades (Romero Rodríguez et al., 2023).

Tendencias futuras en la robótica educativa

La creación e implementación de kits de robótica de bajo costo, accesible para toda la comunidad educativa los cuales permitan adoptar nuevos enfoques como el Construccinismo, qué hace énfasis en poner al estudiante como protagonista de su propia educación, cambiando totalmente su rol, pasando de ser un simple absorbedor de información a plasmar esta información en proyectos prácticos, generando conocimientos significativos a través de la práctica (Rosero Calderón, 2024). En cambio, el Constructivismo el sujeto se instruye en la comunidad y absorbe información. Además, con las teorías más actuales como la Gamificación, sitúa al alumno en el centro del

proceso del aprendizaje transformando su experiencia educativa en una más dinámica y divertida. Estas teorías buscan fomentar una participación activa por parte de los alumnos, ayudando a generar habilidades como la resolución de problemas, cooperación y sana competencia a través de actividades lúdicas (González Fernández et al., 2021).

La inteligencia artificial y la realidad aumentada concede al régimen educativo crear espacios interactivos e individualizados, y contando con la oportunidad de engrandecer las experiencias de aprendizaje con el modelado 3D y las simulaciones; todo esto descrito se suman a los kits de robótica para que así el sujeto aprenda y se eduque por medio del juego interactivo con sus compañeros, y pueda efectuar estrategias aprendidas como la planificación, ejecución y solución que conduzca al control y manejo del robot con la ayuda de software y hardware con comandos y códigos (Raposo Rivas et al., 2022). Al hablar de robótica se nos viene a la cabeza que son solo robots y programación, pero va más allá de ese campo, es un área de la tecnología que se encarga de agrupar diferentes disciplinas como es la mecánica, electrónica informática y electricidad; estas trabajan en grupo para lograr el impulso a nuevas investigaciones y situar las instituciones educativas en un arduo trabajo (Venegas Loo et al., 2022).

Inclusión de inteligencia artificial y machine learning en robots educativos

Esta tecnología se ha vuelto en una potencia en la rama de la educación, por lo que los métodos que abarca esta materia son capaces de brindar un aprendizaje personalizado, de acuerdo, a las necesidades de los alumnos. "la IA es y será un punto de inflexión en los cambios de paradigmas tradicionales educativos, si bien las modalidades pedagógicas en todos los niveles de los sistemas educativos se encuentran en proceso de adaptación". Conjuntamente con el machine learning y la inteligencia artificial se plantean un objetivo de minimizar las brechas educativas con una guía para llegar a la meta y obtener resultados eficaces, un análisis de robótica con metodologías inteligentes aspira cerrar la discrepancia entre la robótica educativa y la inteligencia artificial a través de la incorporación de tecnologías Machine learning en las cuales las disparidades como el acceso, evolución y resultados educativos sean adecuados para los alumnos (Dietz et al., 2022).

Fundamentación teórica del pensamiento computacional

Cuando hablamos de pensamiento computacional fácilmente podemos representarlo a través de competencias claves como el descubrimiento, la exploración, la observación, la

manipulación, y la programación; debido a que estas habilidades están relacionadas directamente con su desarrollo, de igual manera, con la ayuda de herramientas informáticas amplias facultades fundamentales como la imaginación y la creatividad (Roig y Moreno, 2020).

Sin embargo, el pensamiento computacional no es algo nuevo debido a que es algo que se lleva tiempo estudiando y buscando diferentes maneras de ser aplicado en diversos campos de estudios; lo que lo convierte en un tema de gran interés, básicamente permite la adquisición de herramientas para la solución de problemas, basándose en los conceptos fundamentales de la computación, pero no necesariamente haciendo uso de artefactos tecnológicos (García Rodríguez, 2022).

Pensamiento computacional en la educación

El pensamiento computacional en la educación se lo relaciona directamente en asignaturas como “informática” y “programación”, siendo un pilar fundamental para el aprendizaje de este, debido a que ayuda a los estudiantes a superar dificultades de comprensión de los conceptos abstractos de las asignaturas del currículo, además de desarrollar sus capacidades de descubrir, crear e innovar (Marañón y González, 2021).

En ese sentido, el desarrollo del pensamiento computacional se posiciona como uno de los desafíos centrales del sistema educativo actual; la capacidad de resolución y descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el pensamiento algorítmico son factores que en la sociedad del conocimiento actual facilitan el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para ciudadanos de la era digital a la que nos enfrentamos (Martínez et al., 2022).

El pensamiento computacional en la educación se presenta como una alternativa que permite que los estudiantes resuelvan problemas, ya que como personas tienen la capacidad de ser creativos, inteligentes y espontáneos (Olabe y Parco, 2020).

Además, el pensamiento computacional no se limita en únicamente asignaturas técnicas relacionadas con informática; sino que también se puede integrar en otras áreas como: matemáticas, ciencias y artes.

Su enfoque según García y Caballero, (2019), “Implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática” (p. 64).

Martínez et al. (2022) plantean que el pensamiento computacional es algo que debería enseñarse desde los primeros años, debido a que fomenta en los estudiantes la capacidad de resolver problemas mediante pasos estructurados y explorar diversas soluciones.

Aplicaciones del pensamiento computacional en disciplinas educativas

La integración del pensamiento computacional como una competencia a desarrollar en los estudiantes es clave en función a mejorar su desempeño en diversas disciplinas educativas, debido a que el desarrollo de esta competencia permite la mejora en la resolución de problemas y la comprensión del comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática; lo que supone el uso de conocimientos matemáticos para fomentar técnicas comunes mediante la formulación de conjeturas, con el objetivo de resolver una problemática de forma que los jóvenes se sientan motivados, sean genuinos y creadores de soluciones eficaces y eficientes (Burgos Jiménez et al., 2023).

La incorporación de herramientas digitales para la creación de actividades y recursos interactivos como mapas mentales o infografías, fomentan la integración del pensamiento computacional en disciplinas más allá de la informática; estrategias que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades como la abstracción y la estructuración lógica mientras aplican conocimientos propios en asignaturas del tronco común, como son: Matemáticas, Ciencias, Artes, Lenguaje, etc. (Gómez Garrido, 2022).

Pensamiento computacional y habilidades del siglo XXI

En el siglo XXI son muchas las habilidades que predominan que van desde el pensamiento crítico, resolución de problemas, alfabetización digital, pensamiento computacional, etc. Siendo el pensamiento computacional una habilidad que va más allá de la mera programación, debido a que aborda la educación desde una perspectiva constructivista, que fomenta la creación de entornos de aprendizaje enfocados en la exploración, la experimentación y el descubrimiento (Pérez y Cevallos, 2024).

El concepto de pensamiento computacional, desde un principio, siempre ha sido relacionado estrechamente con alfabetización digital e incluso considerado una rama más de la informática, lo cual es contradictorio, ya que sería como afirmar que es una habilidad dentro de otra habilidad. Según diversos autores, se plantean como la capacidad mental que tiene un individuo para formular, evaluar y resolver problemas, y es por ello por lo

que consideran que de igual manera como se promueven habilidades como la lectura, la escritura y las matemáticas, el pensamiento computacional también debe ser promovido desde las primeras etapas de desarrollo humano (Acevedo et al., 2024).

Desafíos en el desarrollo del pensamiento computacional

El pensamiento computacional se ha convertido en una habilidad clave en el ámbito educativo. Cabe destacar que esta competencia facilita el aprendizaje de conceptos abstractos y desarrolla capacidades importantes como la resolución de problemas, la creatividad y la innovación. Sin embargo, su implementación en las aulas enfrenta múltiples desafíos que limitan su desarrollo entre los estudiantes.

Las dificultades que se presentan en el desarrollo del pensamiento computacional no están únicamente relacionadas con la falta de recursos y formación docente; sino también influyen las limitaciones curriculares y percepción de complejidad asociada a la programación y la informática (Vera, 2021).

Enfoque metodológico para la enseñanza del pensamiento computacional

La integración del pensamiento computacional en la educación es crucial para la sociedad actual, debido a que no solo prepara a las personas en carreras tecnológicas, sino que también fomenta el desarrollo de competencias como el razonamiento crítico y la colaboración; lo que permite a las personas desenvolverse de manera efectiva en la sociedad actual la cual está cada vez más interconectada y basada en manejo de información. Por ende, el saber cómo enseñar pensamiento computacional de manera más integra y que sea un aprendizaje significativo, se ha vuelto una interrogante entre la comunidad académica, donde se observan 2 tendencias principales en la enseñanza que van de actividades manuales y actividades mediante el computador o actividades digitales (Castillo, 2023).

Dentro de las actividades manuales se encuentra en enfoque de Rondón Barragán (2020) el cual plantea que los docentes deben implementar recursos didácticos para enseñar pensamiento computacional a estudiantes de secundaria, mediante actividades didácticas diseñadas sin computadoras y lecciones prácticas de programación, donde se evidencie que es una metodología apropiada para el aprendizaje de estas habilidades cognitivas; otro punto a favor de usar recursos didácticos no digitales, es que este tipo de recursos son una opción pedagógica válida en instituciones, ya que no requiere conocimientos

previos ni recursos tecnológicos especiales, volviéndolo de fácil acceso para instituciones que no cuente con el equipo necesario.

Entre las actividades mediante el computador o digitales podemos tomar como referencia el estudio realizado por Colussi y Viale, (2021), en el cual fomenta el desarrollo del pensamiento computacional apoyado de herramientas digitales y EVA.

Otro estudio a considerar sobre la implementación de recursos didácticos para el desarrollo del pensamiento computacional es el de Acosta (2021) el cual involucra la robótica educativa para estudiantes de primaria, y lenguajes de programación Scratch y Python para secundaria, a través de plataformas de videojuegos como “Kodu Gam Lab” obteniendo un aprendizaje significativo.

Incluso la implementación de guías didácticas como material de apoyo de recursos digitales como Scratch u otras herramientas fomentan la interactividad y motivación de los estudiantes al momento de desarrollar su pensamiento computacional, destacando la motivación y desarrollo de capacidades de secuenciación y reconocimiento de patrones, por que interactúan mejor y se adaptan mejor al aprendizaje (Suárez et al., 2022).

Pensamiento computacional y robótica Educativa

La robótica educativa es una buena práctica para que los estudiantes desarrollen su pensamiento computacional, debido a su proceso de enseñanza-aprendizaje el cual no solo fortalece la corriente constructivista, sino que, a través de la tecnología, que en el caso de la robótica educativa es tomado en parte como un juego, donde los estudiantes se apropian del conocimiento motivados por la imaginación y la creatividad (Martínez Hernández, 2024).

Integrar la Robótica en la formación académica de los estudiantes tiene múltiples beneficios, que van desde la introducción a conceptos informáticos y programación, favoreciendo el pensamiento computacional (Perez Lopez et al., 2023). Gracias al enfoque práctico y tangible que ofrece para desarrollar esta habilidad, por ejemplo, los estudiantes para la elaboración de un robot pueden descomponer el problema en pasos más pequeños, analizar patrones en su programación y diseñar instrucciones para lograr un objetivo. Este proceso al realizarlo no solo permite a los estudiantes experimentar el aprendizaje a través de la prueba y error, sino que también fomenta su capacidad para solucionar problemas de manera autónoma y eficiente.

CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

2.1. Definición del prototipo

En este trabajo de investigación se elaboró kits de robótica educativa como herramienta pedagógica, integrando proyectos dinámicos con teoría pedagógica constructivistas junto a la programación por bloque, diseño y modelado en 3D; el objetivo principal es desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes mediante la implementación de un kit creativo y entretenido de robótica educativa como un medio que favorezca al desarrollo pensamiento computacional en los estudiantes impulsando la motivación la autonomía y el interés de aprender por medio del juego (Bermúdez Aguilar, 2024).

En este prototipo se presenta como una herramienta pedagógica para la inserción de la robótica educativa en los alumnos de primero de bachillerato del paralelo “A”, específicamente en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, el cual está compuesto por elementos que integran herramientas como el servomotor, Arduino, plataformas de programación y modelado 3D. Estos compuestos conceden a los estudiantes a realizar actividades prácticas conectadas al control y ensamblaje de proyectos que son manejados por una interfaz gráfica amigable contribuyendo a la enseñanza y habilidades tecnológicas.

2.2. Fundamentación teórica del prototipo

En el siglo XXI la teoría constructivista brinda una educación relevante e integral para obtener resultados productivos y eficaces, de igual forma la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) ha emergido como un instrumento adaptable y sistemático para la creación de prácticas educativas que involucren kits de robótica de manera eficiente, por lo que cada de estas fases aporta un gran impacto pedagógico del proyecto de investigación (Prado Ortega et al., 2024).

La importancia de ejecutar esta metodología en el aprendizaje es que nos permite brindar una enseñanza que se adapte a los menesteres y grado de aprendizaje de los sujetos, también induce al trabajo en grupo, pensamiento computacional, resolución de problemas y creatividad. Llevar a cabo esta herramienta a nuestras clases nos hace relacionar la teoría educativa con la práctica tecnológica, teniendo resultados positivos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.3. Objetivo General y Específicos del Prototipo

2.3.1. Objetivo General. Desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes mediante talleres prácticos de forma creativa para el fortalecimiento del perfil profesional.

2.3.2. Objetivo Específico:

- Favorecer las habilidades de programación secuencial en los estudiantes.
- Potenciar las habilidades de programación condicional en los estudiantes.
- Promover las habilidades de programación repetitiva en los estudiantes.

2.4. Diseño del Kit de Robótica Educativa

El prototipo se ha diseñado pensando en cubrir las necesidades de aprendizaje de los estudiantes mediante un kit de robótica educativa en el cual se les facilita las herramientas necesarias para su ejecución, acompañado de una guía la cual como su nombre indica guiara su proceso de aprendizaje.

Centrándonos en los componentes del kit tenemos en primer lugar una guía educativa la cual tiene como contenido principal aspectos fundamentales de robótica y programación acompañado de ejercicios prácticos, lo que hace especial este kit es que trae consigo las herramientas necesarias para el desarrollo de los ejercicios prácticos, estas herramientas van desde componentes electrónicos a piezas impresas en 3D listas para el montaje.

2.5. Desarrollo del Kit de Robótica Educativa

Para llevar a cabo el desarrollo del kit de robótica educativa, se tomó en cuenta el modelo ADDIE, el cual permitió desarrollar una herramienta de aprendizaje efectiva que atienda las necesidades del contexto educativo (Jurado Soto et al., 2022). En primer lugar, se determinó el objetivo del kit, en otras palabras, se determinó que destreza se busca desarrollar en los estudiantes y que metodología sería la más adecuada para lograrlo. Como resultado se llegó a la conclusión que una destreza importante a desarrollar sería el pensamiento computacional y la manera más factible sería mediante la implementación de la robótica educativa como herramienta pedagógica facilitadora.

Análisis: Se llevó a cabo una investigación sobre los factores que facilitan el desarrollo del pensamiento computacional, seguida de una curación de contenido que permitió que

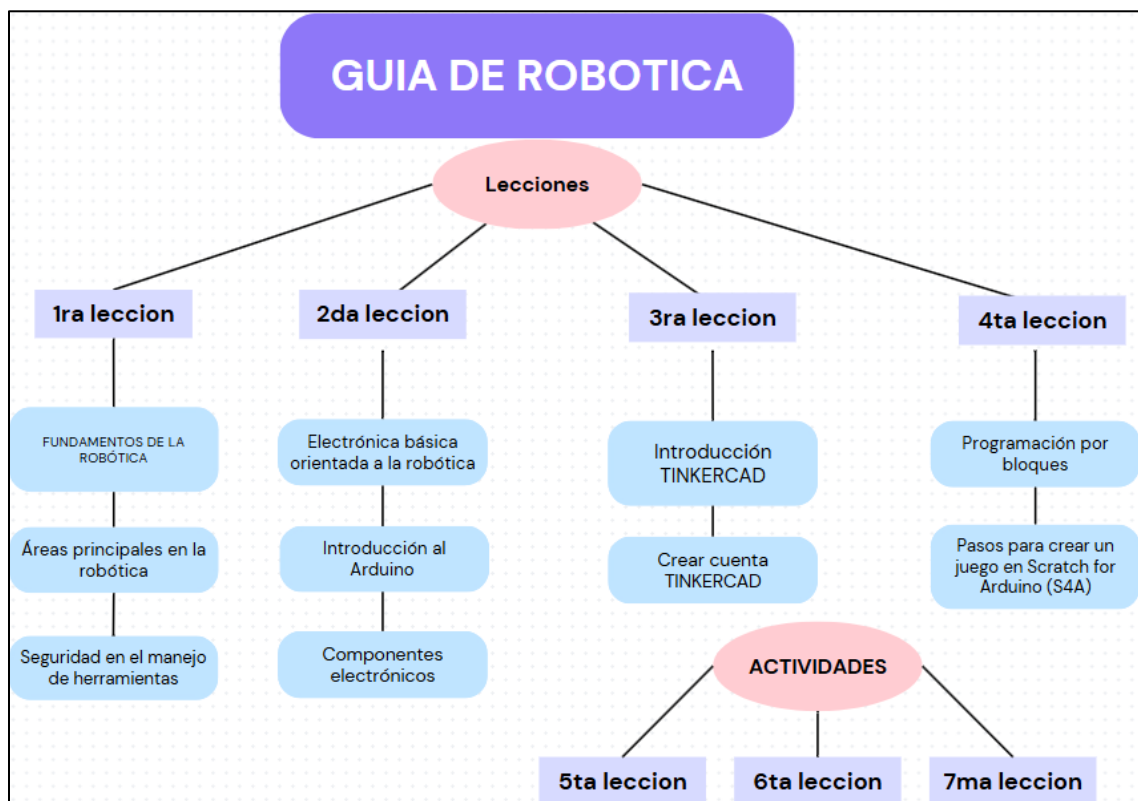
la información presentada en la guía sea compacta y cumpla su propósito de la manera más eficaz posible.

Diseño: El diseño del Kit se dividió en dos partes las cuales eran el desarrollo de la guía de robótica educativa (ver figura 2) y el desarrollo de los modelos 3D (ver figura 3).

- **Guía de Robótica Educativa:** Se desarrolló un recurso didáctico en el cual se presentó contenido relevante a la destreza que se busca desarrollar, asimismo se incluyó contenido introductorio sobre programación y robótica educativa, debido a que son las áreas que en las que se puede implementar este kit.

Figura 2

Esquema de la guía de robótica educativa



- **Modelos 3D:** Se desarrolló en Tinkercad modelos 3D de proyectos de robótica los cuales son recursos importantes para el desarrollo de las actividades presentadas en la guía.

Figura 3

Diseño 3D de proyectos de robótica educativa



Desarrollo: Para la fase de desarrollo del kit, nos centramos en la selección de los materiales de impresión y ensamblaje de los modelos 3D. Asimismo, nos enfocamos en la selección de contenido de acuerdo con el currículo ecuatoriano y se comparó con recursos similares ya implementados en instituciones educativas, para así determinar qué tipo de contenido y presentación son más adecuado para cumplir con el propósito del Kit.

Figura 4

Impresión en 3D de proyectos de robótica educativa

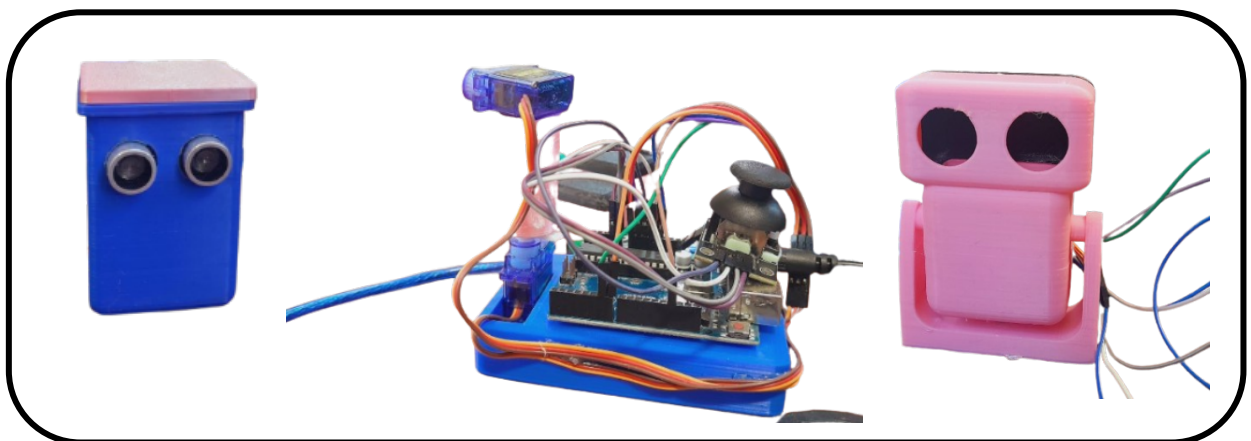
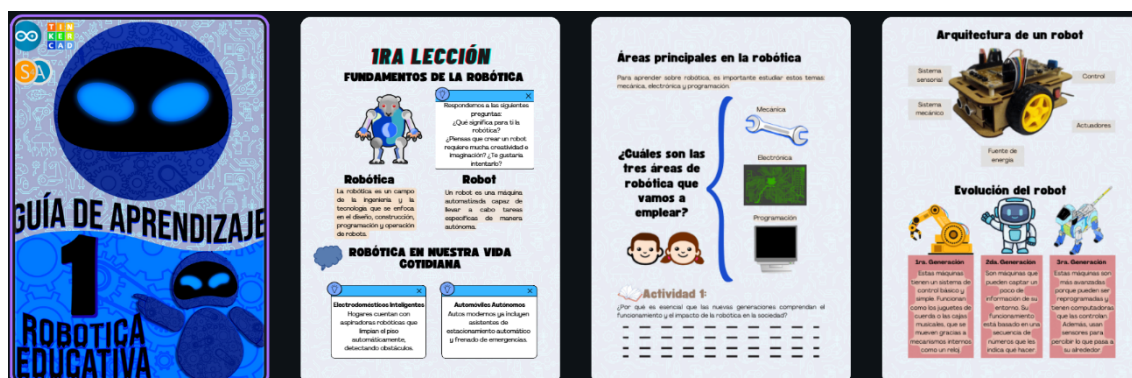


Figura 5

Diseño de Guía de robótica educativa



Implementación: Para su implementación se especula que sea en tres sesiones, las cuales se centran en desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes e introducirlo en el mundo de la robótica y programación, mediante la elaboración de las actividades prácticas planteadas en la guía. Estas sesiones serán llevadas a cabo en las jornadas de clase de la asignatura de “Programación y Base de Datos” en 1ro de bachillerato en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”

Evaluación: Para la fase de evaluación, se aplicarán rúbricas de desempeño para evaluar la correcta ejecución de las actividades prácticas que incluye el kit. Asimismo, se analizará si el pensamiento computacional de los estudiantes ha mejorado, permitiendo evidenciar el impacto del kit en su proceso de aprendizaje.

Tabla 4

Rubrica de desempeño

Criterio	4 - Excelente	3 - Bueno	2 - Regular	1 - Deficiente
Comprensión de los conceptos	Demuestra un dominio claro de los conceptos de robótica y programación, aplicándolos correctamente en todas las actividades.	Comprende la mayoría de los conceptos, pero comete errores menores en la aplicación.	Muestra dificultades en la comprensión de los conceptos, requiere apoyo frecuente del docente.	No comprende los conceptos básicos, no logra aplicarlos en la práctica.
Descomposición y resolución de problemas	Divide correctamente el problema en partes manejables	Identifica la mayoría de los pasos correctamente,	Presenta dificultades para descomponer el problema y	No logra dividir el problema ni proponer

	y diseña soluciones lógicas y eficientes.	pero algunas soluciones pueden no ser las más eficientes.	necesita ayuda constante.	soluciones lógicas.
Ensamblaje y programación del robot	Construye y programa el robot sin errores, logrando el funcionamiento esperado.	Construye y programa el robot con algunos errores menores que corrige.	Presenta dificultades en la construcción o programación, requiriendo apoyo del docente.	No logra ensamblar ni programar correctamente el robot.
Trabajo en equipo y colaboración	Participa activamente, respeta opiniones y aporta ideas constructivas.	Trabaja en equipo y colabora, aunque con algunas dificultades en la comunicación.	Participa ocasionalmente, pero tiene problemas para colaborar con sus compañeros.	No participa ni colabora con el equipo.
Reflexión y capacidad de mejora	Identifica errores y propone mejoras de manera autónoma, optimizando su solución.	Reconoce errores y busca soluciones con apoyo moderado.	Necesita guía constante para identificar y corregir errores.	No reconoce errores ni propone mejoras en su trabajo.

Nota. Tabla para la evaluación del kit de robótica

2.6. Herramientas de desarrollo

Nuestro objetivo es desarrollar kits de robótica educativa que sean empleados como ayuda tecnológica en la educación para impartir clases en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, con el fin de evidenciar las sustanciales ventajas de utilizar dicho proyecto en el régimen educativo.

Tabla 5*Tabla comparativa sobre las plataformas de programación*

Herramienta	Plataforma	Características principales	Ventajas	Desventajas
mBlock	Mac, Linux, Windows	Basada en Scratch 3.0. Compatible con Arduino y demás dispositivos.	Interfaz amigable. Ideal para personas que no tengan conocimiento.	Algunas funciones son más complejas de integrar.
Tinkercad Circuits	Basada en Web	Programación por bloques. Simulador en línea para Arduino.	Simulador de circuitos. Interfaz visual.	Requiere conexión a internet.
Scratch	Windows, Mac, Linux, Web	Programación por bloques para la enseñanza.	Recursos educativos fáciles para niños y principiantes.	Para trabajar con hardware se necesita extensiones adicionales.
S4A (Scratch for Arduino)	Windows, Mac, Linux	Diseñada y creada para programar específicamente con Arduino. Interfaz visual. Programación por bloques.	Conexión en tiempo real con Arduino para proyectos y prototipos.	No soporta todas las placas Arduino.

Nota. Tabla comparativa sobre la programación por bloques

Consecutivamente se llevó a escoger la tecnología adecuada para la elaboración del prototipo para el recurso, debido a su versatilidad, accesibilidad y enfoque práctico para los sujetos del estudio fomentando la creatividad y el aprendizaje en diferentes edades y niveles.

- S4A

Para el desarrollo de kits de robótica se adoptó este entorno de programación visual Scratch configurada para relacionarse con la plataforma Arduino, le da al público una experiencia de interfaz sencilla y visual muy cómoda de manejar actuadores y sensores conectados a Arduino. Su interfaz de código por bloques arrastrable lo hace ver como un instrumento perfecto para cualquier sujeto de diferente edad y grado de experiencia, convirtiendo la programación y electrónica en actividades más entretenidas.

- Tinkercad

Herramienta para el modelado en 3D, simulación de circuitos electrónicos básicos y programación de microcontroladores como Arduino en la integración de proyectos de robótica educativa por su entorno accesible y práctico en el contexto digital.

2.7. Descripción del Kit de Robótica Educativa

El kit de robótica educativa básicamente es una propuesta didáctica que ofrece la oportunidad tanto a docentes y estudiantes de volver más dinámicos sus procesos de enseñanza-aprendizaje, gracias a su estructura en cuanto a la presentación de contenido y la facilitación de herramientas prácticas.

- **Guía de Robótica Educativa**

- Fundamentos de la robótica
- Electrónica básica orientada a la robótica
- Tinkercad
- Programación por bloques
- Diseño y construcción de EcoBot, Grúa bot, IgnoraBot

- **Modelos 3D**

- Componentes de electrónica (Servomotores, Sensor Ultrasonico, Cables macho-hembra, batería 9v, Joystick, cable USB)
- Arduino UNO
- Piezas impresas en 3D de (EcoBot, Grúa Bot, IgnoraBot)

CAPITULO III. EVALUACION DEL PROTOTIPO

3.1. EXPERIENCIA I

Se inició el proceso coordinando una reunión con el docente de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, con el objetivo de recolectar datos que nos permitan verificar la eficiencia de nuestro prototipo.

3.1.1 Planeación. Durante esta fase, llevamos a cabo un estudio enfocado sobre el impacto de la propuesta de robótica educativa en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.

Como primer encuentro se planificó una reunión presencial en la oficina de informática ubicada dentro de la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, dicha reunión sería llevada a cabo el día viernes 9 de mayo del 2025 a las 9:30AM teniendo una duración 60 minutos, se inició con una breve explicación sobre el kit de robótica educativa y los componentes que lo integran, seguido de una demostración práctica, por último, para la recolección de datos se dio mediante una entrevista con el fin de conocer el punto de vista del docente, y solicitar recomendaciones para mejoras de nuestro prototipo.

3.1.2 Experimentación. El contenido del Kit de robótica educativa fue desarrollado conforme a los lineamientos del currículo de primero de bachillerato, del cual la participación del docente de la asignatura fue clave para realizar una curación de contenido.

Se explicó desde los fundamentos de robótica, electrónica básica orientada a la robótica, tinkercad, programación por bloques, concluyendo con actividades prácticas que combinan todo lo visto previamente.

3.1.3 Evaluación y reflexión. Elaboramos un total de seis preguntas derivadas de la variables dependiente e independiente con el objetivo de visualizar la coherencia de los resultados en la experiencia I.

El docente destacó que se podría optimizar la apariencia de la guía que incluye el kit, en cuanto al tamaño. Además, de sugerirnos realizar contenido audiovisual explicando más a fondo temas como la programación y modelado 3D.

3.1.3 Resultados de la experiencia I. Esta sección presenta los resultados de la entrevista realizada al docente institucional, que incluyó 6 preguntas. Los datos se analizan y presentan según los indicadores definidos para la variable independiente de la guía didáctica.

1. ¿De qué manera un kit de robótica educativa facilitaría la enseñanza de programación y el desarrollo del pensamiento computacional?

“Verás, a nivel de los estudiantes en la especialidad de informática, los kits de robótica algunos vienen con circuitos o conexiones internas y externas. Para el estudiante sería buenísimo porque ellos conocen ahí la resistencia o el movimiento que puede hacer uno de estos circuitos. Hay instituciones que sí te aplican el kit de robótica.” La interpretación de la respuesta del docente infiere lo siguiente:

El empleo de los kits de robótica educativa en el campo de la enseñanza de programación y el pensamiento computacional provee el aprendizaje al brindar experiencias perceptible y prácticas, es decir, que los alumnos logran interactuar directamente con circuitos y componentes electrónicos por medio de la experimentación por eso el acceso a estos recursos en varias unidades educativas sabe producir desigualdades en el aprendizaje, lo que impulsa a crear políticas educativas que propicia su inclusión.

2. ¿Considera que el kit de robótica educativa contribuiría a una mejor implementación de actividades que promuevan el pensamiento computacional? ¿Por qué?

“Sí considero que sí es elocuente, porque a nivel de circuitos o lo que es tecnología, en informática el estudiante desarrolla una habilidad, no psicomotriz ya, es técnica, sino que él desarrolla algo, una creatividad o qué elementos podría para él utilizar esto.

Es diferente a lo que tradicionalmente conocemos como informática de programación, donde solamente resolvemos directamente cosas para impresos físicos. Sí parte de la electrónica, esto es electrónica, pero sí lo podemos adaptar a la informática.” Entendemos la respuesta del docente que infiere lo siguiente:

El docente acepta que los kits de robótica educativa potencian la ejecución de actividades que fomenten el pensamiento computacional, por lo que propician al desarrollo de habilidades creativas y técnicas en los alumnos, además, hace hincapié en que los estudiantes saben comprender de mejor forma la conexión entre la electrónica y la

informática dando rienda suelta para elaborar soluciones originales con la ayuda del pensamiento crítico al entrelazar la teoría y la práctica.

3. ¿La herramienta utilizada ha cumplido su propósito educativo y como han respondido los estudiantes frente a esta tecnología?

“En programación, en este caso nosotros más nos basamos en cosas de impresos, reportes, estadísticas y a nivel de electrónica es interesante lo que hacen estos kits.” El docente con su respuesta nos da a entender:

La finalidad del kit de robótica en instituciones educativas fiscales no se cumple completamente, debido a que, el área de programación se basa en actividades tradicionales como es la realización de estadísticas y reportes. Sin embargo, reconoce que estos kits son una forma innovadora en el contexto de la electrónica con un alto potencial académico, para que los sujetos se muestren más activos en estas actividades es necesario que estén dirigidos en proyectos más creativos.

4. ¿Considera que los estudiantes identificarían con mayor facilidad patrones o estructuras lógicas con la implementación del kit de robótica educativa?

“Por supuesto que sí. Los patrones ahí son lógicos porque ellos sabrían cuál es positivo, cuál es integrado, cuál es... Es mucho más fácil para ellos. O sea, llamativo sería.” El docente con su respuesta nos da a entender:

El docente examina que el empleo del kit de robótica educativa ofrece la identificación de patrones y estructuras lógicas, es por ello, por lo que los componentes visuales y prácticos sean más accesibles y comprensibles fomentando el pensamiento computacional.

5. ¿Cómo considera que el uso del kit podría influir en el desempeño de los estudiantes en programación?

“Motivación al asunto de lo que hablaba aquí, compañero. Es un poquito más, a nivel de programación, ya es más llamativo.”

“Creo la práctica y puedo utilizar una herramienta que es de programación. O de especies de proyectos.” La interpretación de la respuesta del docente infiere lo siguiente:

El docente en la entrevista dio a conocer que los kits llegan a influir de manera positiva a la creatividad, aprendizaje y desempeño de los alumnos en su clase, además de motivar

la curiosidad; dando como resultado que los recursos de la materia sean más llamativos combinando la teoría con la práctica. Al emplear este recurso el aprendizaje se transforma más significativo reforzando el interés y dinamismo centrado en el estudiante y su enseñanza.

6. ¿Qué nivel de interés, motivación y capacidad para resolver problemas cree que despertaría el uso del kit en los estudiantes?

“Nivel... De interés, motivación y capacidad. Por eso el nivel es alto, porque es diferente, ya no es la educación tradicional. Es netamente práctica.” La interpretación de la respuesta del docente infiere lo siguiente:

El docente en su respuesta dejó en claro que el kit produciría en los estudiantes un alto grado de interés, creatividad, motivación y desarrollo en las habilidades de resolver problemas, suprimiendo métodos de enseñanza tradicionales dando paso al aprendizaje significativo y crítico, en el que el alumno no solo observa, sino que se incluye en el descubrimiento por el mismo buscando por sus mismos métodos soluciones y fortaleciendo su autonomía demostrando su disposición a participar en clases de forma efectiva.

3.2. EXPERIENCIA II

El segundo encuentro se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Ismael Pérez Pazmiño”, junto con el docente Marco Villao y los estudiantes de 1ro de bachillerato. En esta ocasión, se presentó de manera física a los estudiantes el funcionamiento del prototipo, ya que la Experiencia I se había presentado únicamente al docente, en busca de recomendaciones para su mejora. De tal forma la presentación y la práctica de los prototipos fueron aprobadas.

3.2.1 Planeación. La experiencia II fue realizada con los estudiantes de 1ro de bachillerato en las semanas del 23 al 27 de junio y del 30 de junio al 4 julio, desde las 10:00 a 13:00 en la modalidad presencial dentro del aula de clases.

Tabla 6*Planificación de Experiencia II*

Propuesta tecnológica	Tiempo	Actividades
	Jornada 1 10:00HH a 13:00HH	• Bienvenida. • Presentación de los objetivos. • 1ra lección: Fundamentos de la robótica
	Jornada 2 10:00HH a 13:00HH	• 2da lección: Electrónica básica orientada a la robótica • 3ra lección: Tinkercad
	Jornada 3 10:00HH a 13:00HH	• 4ta lección: Programación por bloques • Talleres de diseño y modelado 3D y ejercicios de programación por bloques
	Jornada 4 10:00HH a 13:00HH	• 5ta lección: Diseño y construcción de EcoBot • 6ta lección: Diseño y construcción de GrúaBot

Nota. Planificación de experiencia II con los estudiantes.

3.2.2 Experimentación. El segundo encuentro se llevó a cabo siguiendo las directrices proporcionadas por el docente de la institución.

- Se dará la bienvenida a los estudiantes y posteriormente se presentará el kit de robótica educativa. Se mostrarán los elementos que lo componen: la guía y las piezas impresas en 3D. A continuación, se explicará el propósito del kit y se abrirá un espacio de preguntas y respuestas para verificar la comprensión de la información y resolver las dudas.
- Se proporciona una guía en el kit, la cual organiza la información por temas complementarios que resultarán útiles para las actividades prácticas con las piezas impresas en 3D.

- En este último espacio se realizó las actividades prácticas, las cuales consistían en el montaje de los “robots” que están incluidos en la guía. Finalmente, se llevaron a cabo encuestas para verificar el impacto de la propuesta.

3.2.3 Evaluación y reflexión. Basándonos en los resultados obtenidos en esta segunda fase, en la que se implementó el prototipo desarrollado que está compuesto por una guía complementaria y piezas impresas en 3D. Como primer punto, se procedió con la presentación de la propuesta a los estudiantes de primer año de bachillerato. Los estudiantes mostraron gran interés por los prototipos, ya que, según sus palabras, era la primera vez que se implementaba algo así en sus clases.

El uso del Kit mantuvo la atención de los jóvenes durante las sesiones de clase, en las que se destacó un ambiente participativo y colaborativo. Finalmente, se realizó una encuesta de ocho preguntas que permitió evaluar a los estudiantes tras la experiencia usando el prototipo en el aula.

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

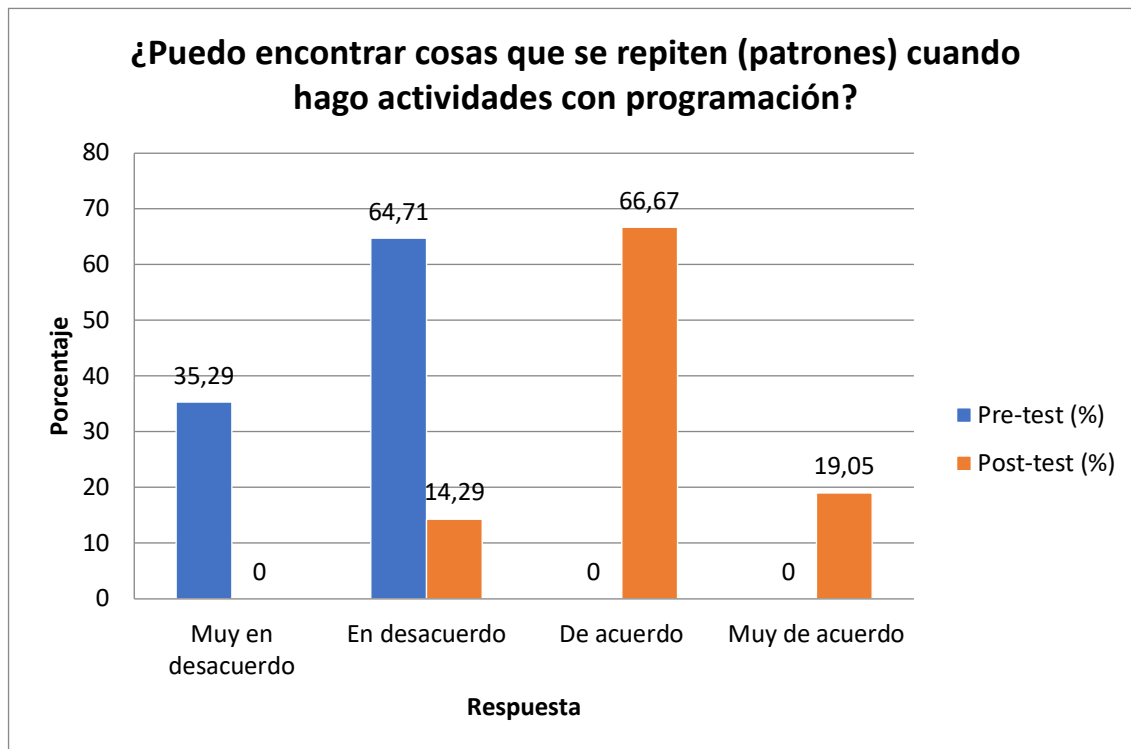
3.2.4.1 Resultados de la experiencia II. En este apartado se detallan las preguntas aplicadas a los estudiantes de primero de bachillerato. También se presentan los resultados de las pruebas pre y post. La siguiente presentación de datos está directamente relacionada con los indicadores obtenidos a partir de la operacionalización de la variable de investigación.

Resultados de la encuesta a los estudiantes:

1. ¿Puedo encontrar cosas que se repiten (patrones) cuando hago actividades con programación?

Figura 6

Tabulacion pregunta 1

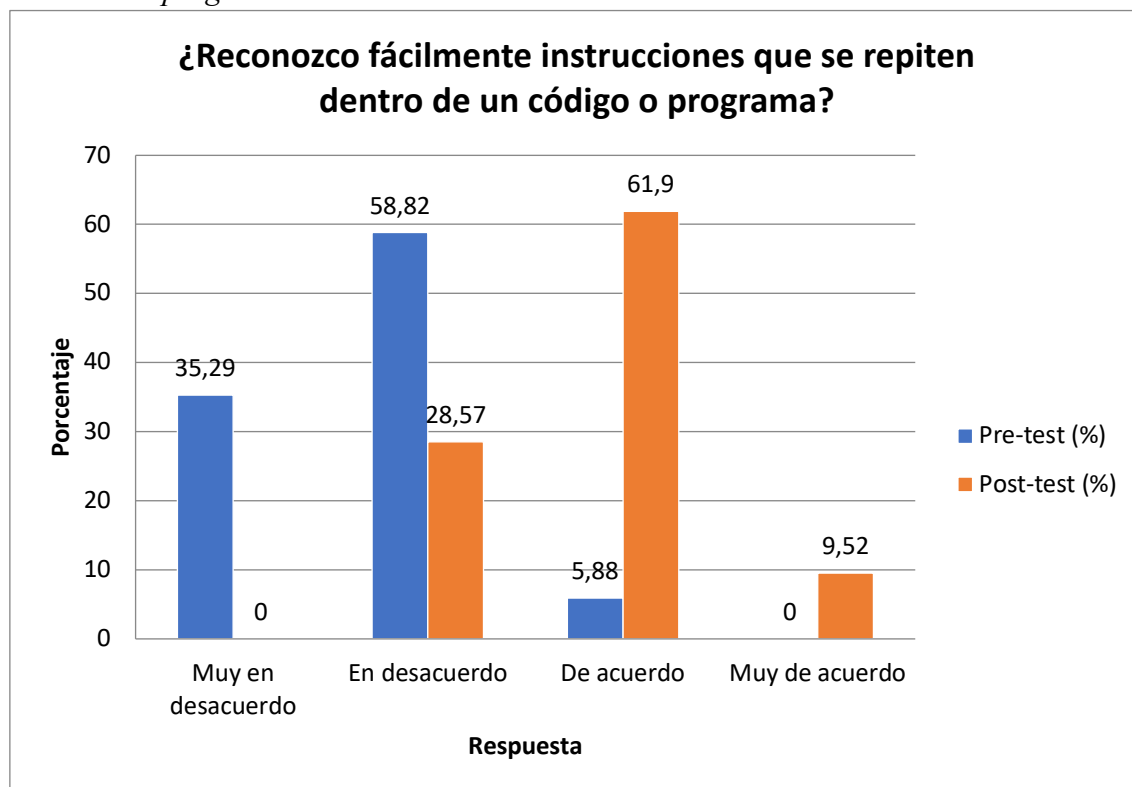


Análisis: Al comparar los resultados del PreTest y el PosTest, se observa que respondieron significativamente con respecto a su capacidad de identificar patrones en actividades de programación. Con lo que respecta al PreTest, un 64,71% estuvo “en desacuerdo” y un 35,29% “muy en desacuerdo” lo que nos da un 100% de respuesta negativa. Al contrario, del PostTest, un 66,67% de los alumnos dio a conocer estar “de acuerdo” y un 22,22% “muy de acuerdo”, esto quiere decir que sumando nos da un 88.89% de respuestas positivas. Los resultados sugieren que con los esfuerzos pedagógicos se lograron reforzar conceptos de patrones claros y contextualizados para los alumnos, junto a los métodos empleados y actividades que ayudaron a promover el desarrollo del pensamiento computacional.

2. ¿Reconozco fácilmente instrucciones que se repiten dentro de un código o programa?

Figura 7

Tabulación pregunta 2



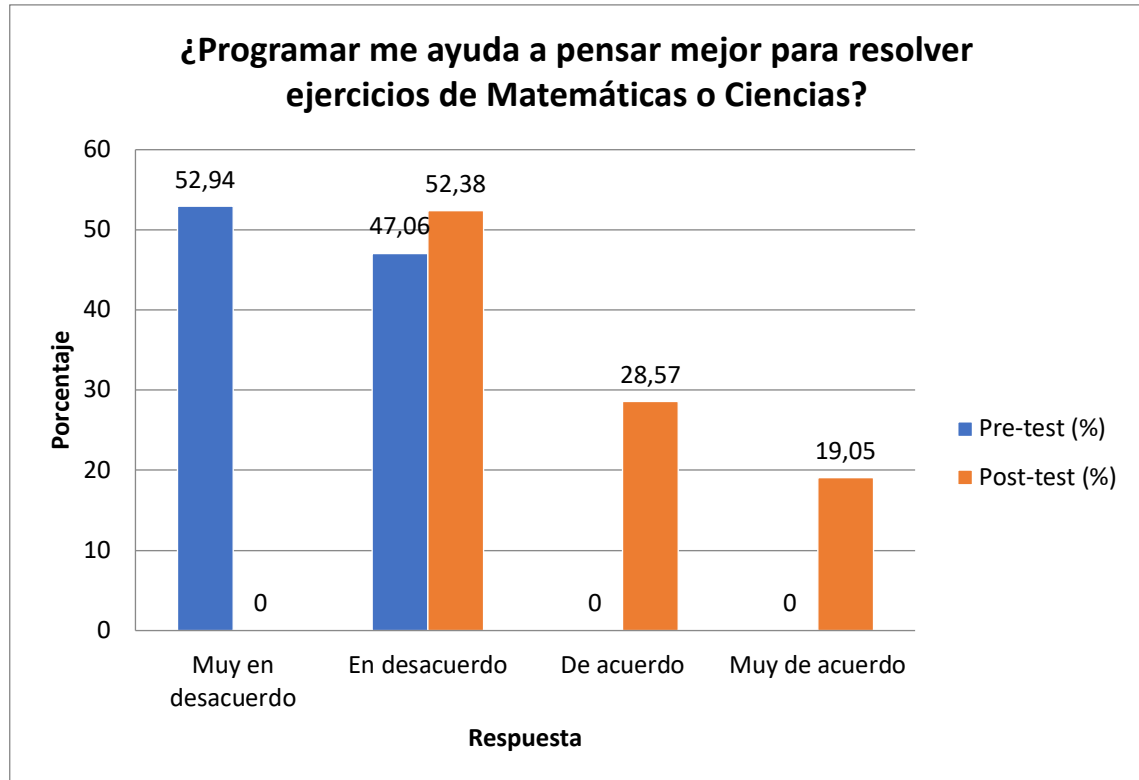
Análisis: Al estudiar la figura 7, se notan cambios notables en la opinión de los alumnos sobre su capacidad de reconocer instrucciones repetidas dentro de un código o programa. En el PreTest, un 5,88% se mantuvo “de acuerdo”, mientras que el 58,82% estuvo “en desacuerdo” y un 35,29% “muy en desacuerdo”, evidenciando respuestas negativas; en el PostTest un 61,90% estuvo “de acuerdo” y un 9,52% “muy de acuerdo”, sumando un 71,42% de respuestas afirmativas.

Se logró reforzar la identificación de estructuras repetitivas con la ejecución de estrategias pedagógicas.

3. ¿Programar me ayuda a pensar mejor para resolver ejercicios de Matemáticas o Ciencias?

Figura 8

Tabulación pregunta 3

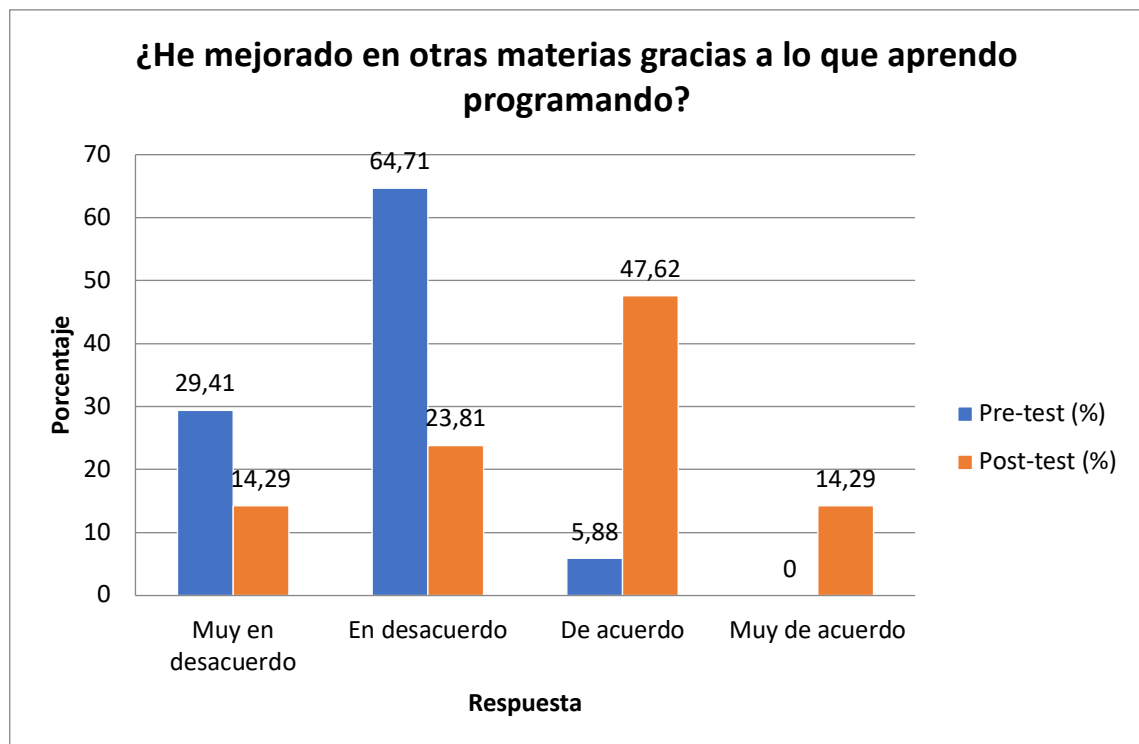


Análisis: Al comparar los resultados obtenidos de la figura 8, se refleja un fortalecimiento en el entendimiento de los alumnos sobre como la programación tiene un impacto en dar respuestas a los ejercicios de Matemáticas o Ciencias. En el PreTest, un 52,38% dio una respuesta negativa, al seleccionar “en desacuerdo”, por otro lado, el 28,57% se mantuvo en “de acuerdo” y un 19,05% “muy de acuerdo”. No obstante, en el PostTest se demuestra una transformación en el porcentaje de alumno que dieron a conocer estar “en desacuerdo” disminuyó al 47.06%, y los que estuvieron “muy en desacuerdo” obtuvo el 52,94%.

4. ¿He mejorado en otras materias gracias a lo que aprendo programando?

Figura 9

Tabulación pregunta 4



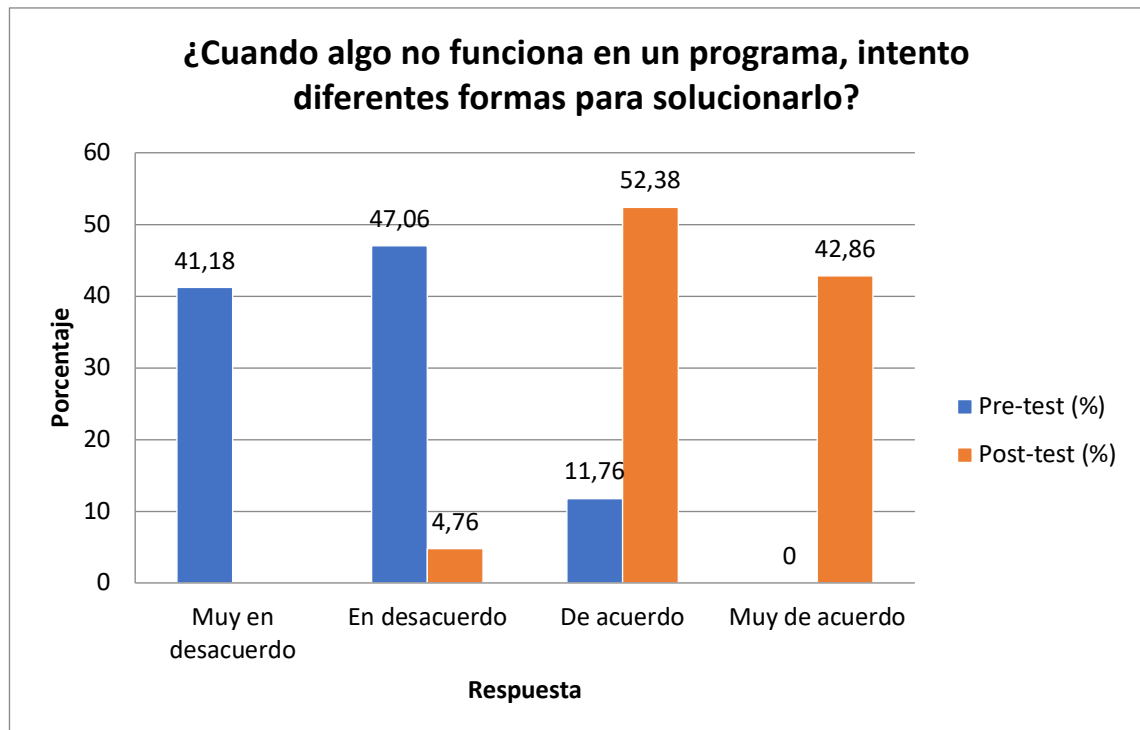
Análisis: En el PreTest en la figura 9 el 64,71% de los alumnos estuvieron “en desacuerdo” que con la programación les ayudo a mejoras en diversas materias, ya que el 29,41% se mostró “muy en desacuerdo”. Mientras que el 5,88% estuvo “de acuerdo” y ninguno se mostró muy de acuerdo. En cambio, en el PostTest se evidencio una transformación positiva en el 47,62% “de acuerdo” y un 14,29% “muy de acuerdo”; fue notable que los estudiantes estuvieron “en desacuerdo” bajo el 23,81% y los que estaban “muy en desacuerdo” disminuyo el 14,29%.

En conclusión, los aportes reflejan una mejora en la percepción de los alumnos y su mejora en el rendimiento en diversas materias.

5. ¿Cuándo algo no funciona en un programa, intento diferentes formas para solucionarlo?

Figura 10

Tabulación pregunta 5

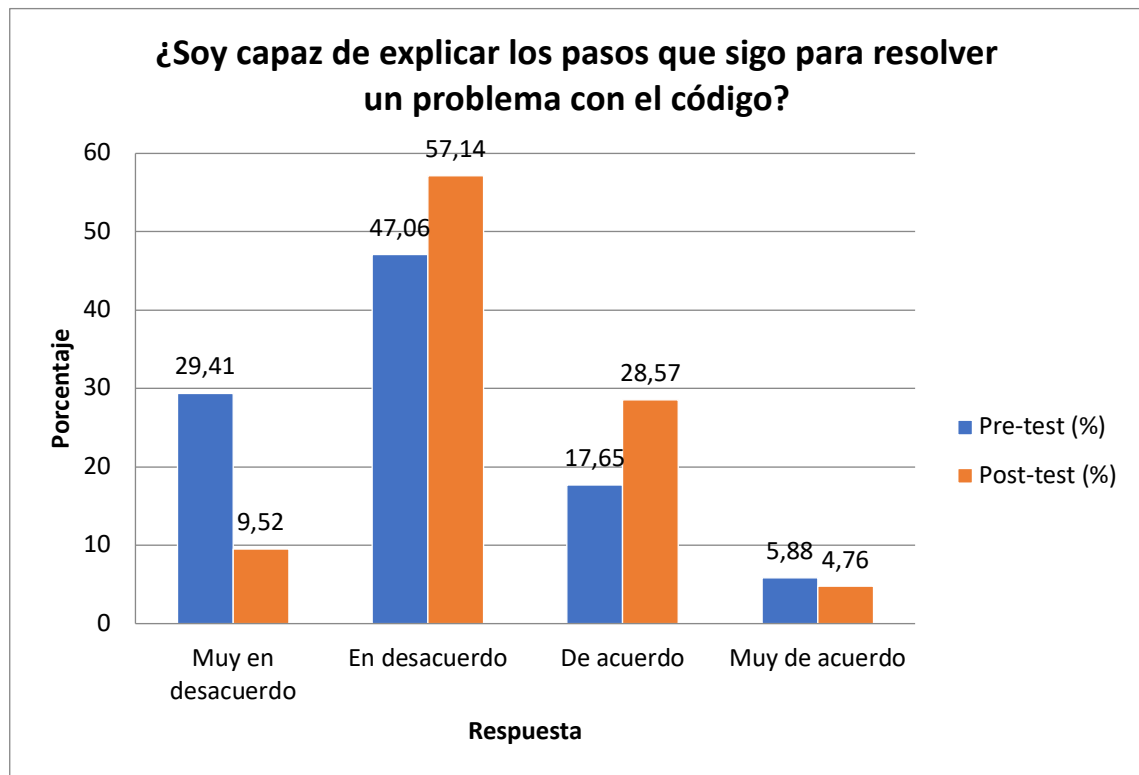


Análisis: En el PreTest, según la figura 10, el 47,06% de los alumnos estuvieron “en desacuerdo” cuando se les pregunto si eran capaces de encontrar distintas formas para encontrar soluciones cuando algo no funciona, mientras que el 41,18% se mostró “muy en desacuerdo”. Por otro lado, solo el 11,76% estuvo “de acuerdo” y ninguno se mostró “muy de acuerdo”. En cambio, en el PostTest se evidenció una transformación positiva: el 52,38% estuvo “de acuerdo” y el 42,86% “muy de acuerdo”. Cabe destacar que los estudiantes que estuvieron “en desacuerdo” disminuyeron al 4,76%, y los que estaban “muy en desacuerdo” bajaron al 0%.

6. ¿Soy capaz de explicar los pasos que sigo para resolver un problema con el código?

Figura 11

Tabulación pregunta 6

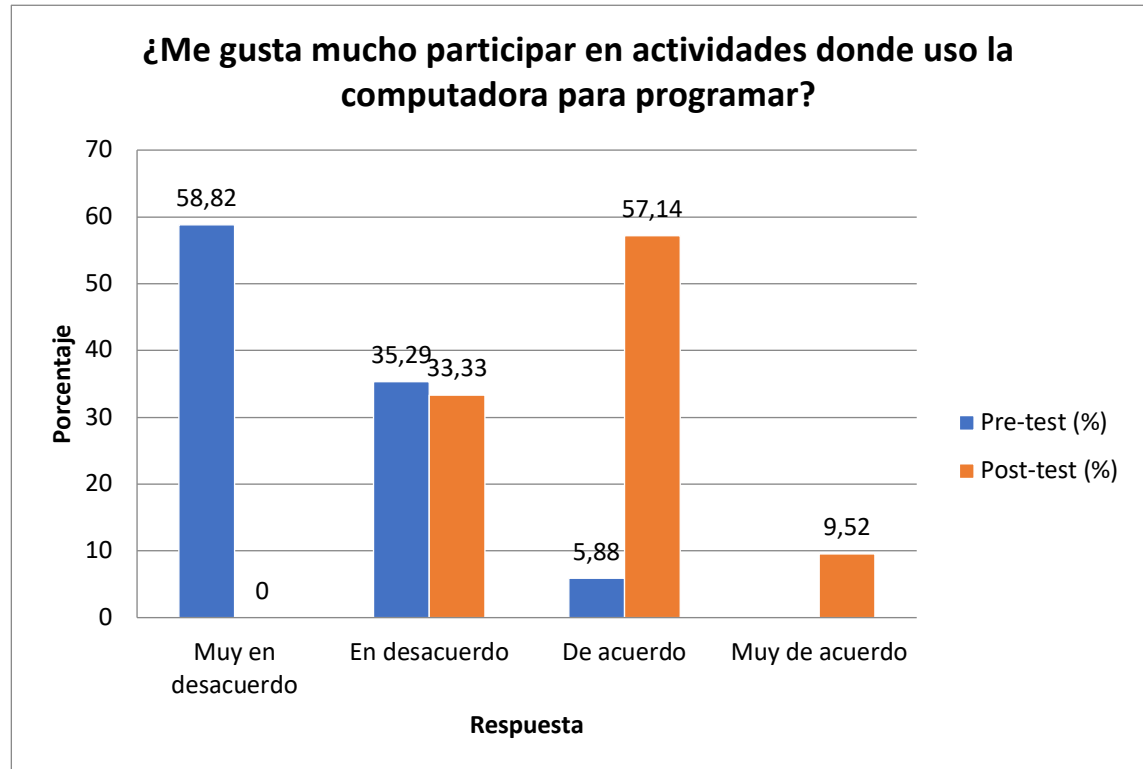


Análisis: En el PreTest, según la figura 11, el 47,06% de los alumnos manifestó su desacuerdo al preguntársele si era capaz de explicar los pasos que siguió para resolver un problema con el código, mientras que el 28,41% se mostró muy en desacuerdo. Por otro lado, el 17,65% estuvo de acuerdo y solo el 5,88% se mostró muy de acuerdo. En cambio, en el PostTest se evidenció la transformación fue mínima: el 28,57% estuvo de acuerdo y el 4,76% muy de acuerdo. Cabe destacar que los estudiantes que estuvieron en desacuerdo aumentó al 57,14%, sin embargo, los que estaban muy en desacuerdo bajaron al 9,52%.

7. ¿Me gusta mucho participar en actividades donde uso la computadora para programar?

Figura 12

Tabulación pregunta 7

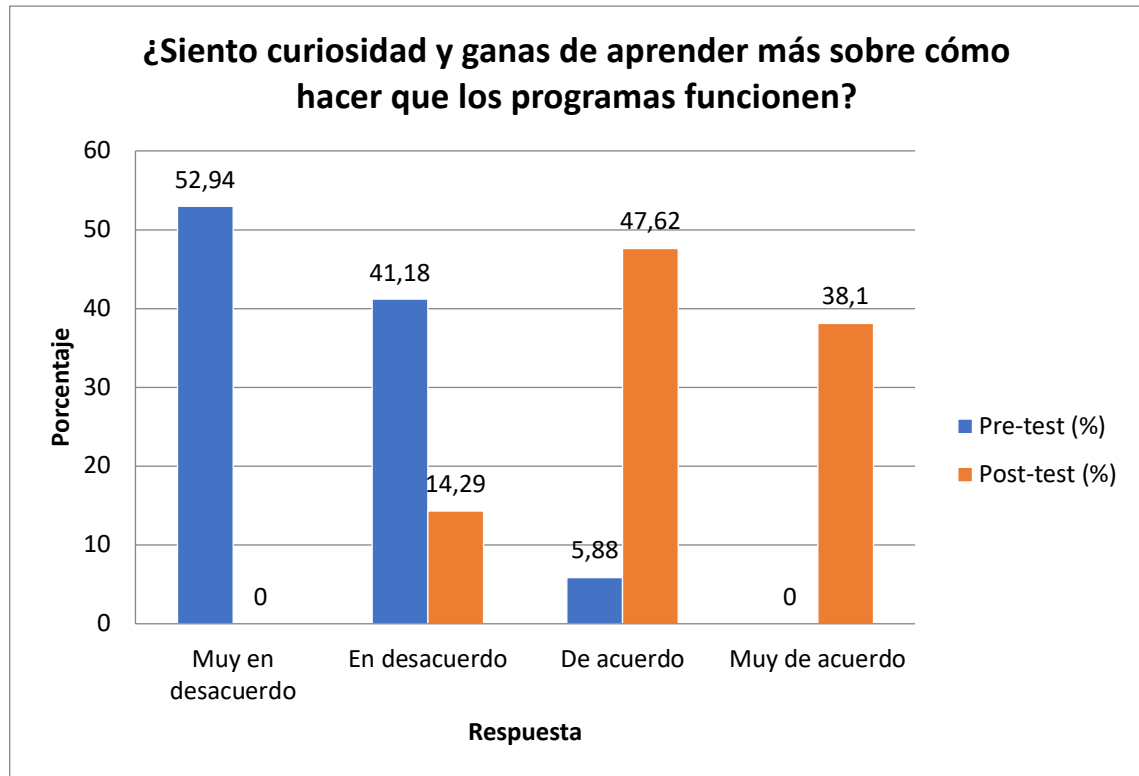


Análisis: Al comparar los resultados del PreTest y el PostTest, se observa una mejora significativa en la motivación de los alumnos para participar en actividades donde usan la computadora para programar. En el PreTest, un 58,82% de los alumnos respondió “muy en desacuerdo” y un 35,29% respondió “en desacuerdo”, y solo el 5,88% respondió estar “Muy de acuerdo”. Por el contrario, en el PostTest, un 57,14% de los alumnos respondió “de acuerdo” y un 9,52% respondió “muy de acuerdo”, lo que representa un 66,66% de respuestas positivas.

8. ¿Siento curiosidad y ganas de aprender más sobre cómo hacer que los programas funcionen?

Figura 13

Tabulación pregunta 8



Análisis: En el PreTest, según la figura 13, el 41,18% de los alumnos manifestó estar “en desacuerdo” con la afirmación sobre si sentían curiosidad o ganas de aprender más sobre cómo hacer que los programas funcionen, mientras que el 52,94% se mostró “muy en desacuerdo”. Por otro lado, solo el 5,86% estuvo “muy de acuerdo”. En cambio, en el PostTest se evidenció una transformación positiva: el 47,62% estuvo “de acuerdo” y el 38,10% “muy de acuerdo”. Cabe destacar que los estudiantes que estuvieron “en desacuerdo” disminuyeron al 14,29%, y los que estaban “muy en desacuerdo” bajaron al 0%.

Conclusiones

- Se identifico que uno de los principales obstáculos para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes es la falta de recursos didácticos accesibles, la escasa integración de metodologías activas y herramientas tecnológicas en el aula, lo que influye directamente en la dificultad de los estudiantes para desarrollar habilidades relacionadas con el pensamiento computacional
- Cuando la robótica educativa es implementada con un enfoque constructivista, en donde factores como la manipulación de componentes físicos y la programación por bloques dominan en el aprendizaje, lo estudiantes pueden comprender mejores estructuras lógicas, fomentar su creatividad y fortalecer su capacidad de resolver problemas.
- Se identifico que el diseño y aplicación del kit de robótica educativa brindo a los docentes un recurso estructurado para guiar el aprendizaje, y a los estudiantes la oportunidad de promover su pensamiento computacional de forma activa y significativa
- Se observo que la aplicación del kit de robótica educativa mejoro habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales relacionadas con el pensamiento computacional. Además, incremento la motivación, el interés por aprender y la participación activa, demostrando lo eficaz que puede llegar a ser la robótica educativa en contextos educativos actuales

Recomendaciones

- Es fundamental que las guías didácticas integren momentos en el que el alumno no solo se dedique a programar, sino que también verbalice los códigos y retenga este tipo de actividades. Esto le ayudaría a que pueda construir su propio proceso y autonomía, el pensamiento lógico y la toma de decisiones; si el alumno logra explicar lo que trabaja, estaría desarrollando habilidades claves de la disciplina STEAM, por ello, se recomienda que cada lección tenga actividades de leer códigos y reflexión.
- Incluir en las guías didácticas proyectos dirigidos al contexto del estudiante, es decir como la automatización de tareas del hogar o creación de juegos didácticos que le ayuden a dar solución a problemas. Además, de situar al pensamiento

computacional como una herramienta útil y sofisticada para su día a día mejorando la comprensión y creatividad del sujeto.

- Agregar un apartado de acompañamiento pedagógico o retroalimentación continua, pueden ser lista de cotejos o rubricas de las lecciones o proyectos realizados, brindando apoyo según las necesidades del alumno y sienta que su progreso es reconocido y pueda involucrarse en su aprendizaje. Finalmente, se puede incluir pausa reflexivas o feedback del maestro.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, H. M. V., Suarez, L. J. L., & Medina, L. D. F. (2024). *Pensamiento Computacional: Una competencia del siglo XXI: Revisión sistemática en Scopus. Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), Article 9.
<https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.090>
- Acosta, P. M. C. (2021). *Pensamiento computacional: Habilidades asociadas y recursos didácticos. Innovaciones Educativas*, 23(Especial), Article Especial.
<https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3693>
- Arrieta, M., Bravo, S., García, K., Mejías, J., Núñez, G., Ordoñez, B., Rodríguez, R., Rosillón, K., Tancredi, A., Toro, E., Urdaneta, E., Vargas, H., & Villarreal, J. L. (2019). *Robótica educativa: Un nuevo entorno interactivo y sostenible de aprendizaje en la educación básica Educational Robotics: A new interactive and sustainable learning environment in basic education. Revista Internacional Docentes 2.0 Tecnología-Educativa*, 7(1), 51–64.
<https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.26>
- 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*, 8(1), Article 1. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209
- Bermúdez Aguilar, A. (2024). *Kit de robótica educativa para desarrollar habilidades STEM. Ciencia Cultura y Sociedad*, 8(2), 32–34.
<https://doi.org/10.69789/ccs.v8i2.629>
- Burgos Jiménez, A. L., Camargo Castillo, Y. E., & García Duarte, C. X. (2023). *Fortalecimiento de competencias comunicativas en el aprendizaje de las Matemáticas a través del idioma inglés y el pensamiento computacional en*

- estudiantes de grado octavo en las Institución Educativa Tecnica Jaime Campos Jácome y ENSB. <https://hdl.handle.net/11227/16592>*
- Castillo, E. L. (2023). *Estrategias Educativas para la Enseñanza del Pensamiento Computacional: Una Revisión Sistemática. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), Article 4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7544
- Castillo Salazar, D. R., Guevara Céspedes, A. C., Guevara Céspedes, M. D. R., Larrea López, E. N., Albarracín Llivisaca, L. A., Malusin Pilla, N. E., Mayorga Alulema, M. A., Morales Gordon, C. B., Pallo Silva, L. J., & Sánchez Rosero, L. F. (2024a). *Evaluación de la eficacia de la robótica educativa en la mejora del aprendizaje de números irracionales en estudiantes de educación secundaria. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 9(1 (ENERO 2024)), 1024–1040. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6421>
- Castro, A., Medina, J., Aguilera, C. A., Ramirez, M., & Aguilera, C. (2022). *Robotics Education in STEM Units: Breaking Down Barriers in Rural Multigrade Schools. Sensors (Basel, Switzerland)*, 23(1), 387. <https://doi.org/10.3390/s23010387>
- Castro, A. N., Aguilera, C. A., Chávez, D., Castro, A. N., Aguilera, C. A., & Chávez, D. (2022). *Robótica educativa como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19. Formación universitaria*, 15(2), 151–162. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000200151>
- 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>

- Colussi, N., & Viale, P. (2021). *Prácticas de programación grupales en el aula estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento computacional en los primeros cursos de programación del ciclo inicial universitario. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja)*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120513>
- García Rodríguez, A. (2022). *Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria. Revista Academia y Virtualidad, 15(1), 161–182.*
<https://doi.org/10.18359/ravi.5883>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., & Caballero González, Y. A. (2019). *Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación, 59, 63–72.*
<https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Gómez-Garrido, J. A. (2022). *Desarrollo de la Competencia de Pensamiento Computacional en los Docentes de Básica Primaria Mediada por el uso de la Plataforma Google Classroom.*
<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/bc2bcd44-295e-477f-a461-8b672c79c4d4>
- Gonzalez-Fernández, M. O., González-Flores, Y. A., & 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
- Jurado Soto, É. W., Martos Eliche, F., Jurado Soto, É. W., & Martos Eliche, F. (2022). *Diseño de un sitio web de aprendizaje de inglés mediante el modelo ADDIE.*

- Apertura (Guadalajara, Jal.), 14(1), 148–163.*
<https://doi.org/10.32870/ap.v14n1.2132>
- Kerrow, M. (1991). "Introduction To Robotics",. Addison_Wesley P.C.
- López Simó, V., Couso Lagarón, D., & Simarro Rodríguez, C. (2020). *Educación STEM en y para el mundo digital: STEM Education in and for the digital world.*
Revista de Educación a Distancia (RED), 20(62).
<https://doi.org/10.6018/red.410011>
- Marañón, Ó. M., & González-García, H. (2021). *Una revisión narrativa sobre el pensamiento computacional en Educación Secundaria Obligatoria. Contextos Educativos. Revista de Educación, 27, Article 27.*
<https://doi.org/10.18172/con.4644>
- Martínez, A. M. N., González, B. N. O., & Rojas, D. E. (2022). *Estado del arte de la enseñanza del pensamiento computacional en preescolar y educación primaria.*
Revista Dialogus, 10, Article 10. <https://doi.org/10.37594/dialogus.v1i10.636>
- Martínez Hernández, D. D. (2024). *Desarrollo de un curso en línea para fomentar el pensamiento computacional a través de la robótica educativa.*
<http://200.57.56.70:8080/xmlui/handle/231104/4983>
- Olabe, X. B., & Parco, M. E. O. (2020). *Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online. Revista de Educación a Distancia (RED), 20(63), Article 63.*
<https://doi.org/10.6018/red.409481>
- Ortiz, L. C. C., Jiménez, M. M. V., Puerta, J. J. M., & Posada, J. A. T. (2019). *Herramienta de robótica educativa basada en Lego Mindstorms y VEX Robotics mediante software 3D y diseño mecatrónico. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 34, 1–19.* <https://doi.org/10.17013/risti.34.1-19>

- Papert, S. (1982). *Desafío a la mente: Computadoras y educación*. Buenos Aires: Galápagos.
- Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. *Technology Review-Manchester NH*, 96, 138–156.
- Paredes Paredes, C. E. (2021). *Robot interactivo como estrategia didáctica para la enseñanza de ciencias naturales de séptimo año en la Escuela Teniente Hugo Ortiz*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/18254>
- Pérez Acosta, G. X., & Mendoza-Moreno, M. Á. (2020). *Robótica educativa: Propuesta curricular para Colombia*. *Educación y educadores*, 23(4), 2. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.4.2>
- Perez Lopez, M., Alonso Garcia, S., Victoria Maldonado, J. J., & Lara Lara, F. (2023). *La Robotica en Educacion Infantil: Inicio al pensamiento computacional*. *ESIC*.
- Pérez, Y. J. H., & Cevallos, P. A. E. (2024). *Impacto de la enseñanza basada en proyectos apoyada por tecnología en el desarrollo de habilidades del siglo XXI en estudiantes de secundaria*. *Bastcorp International Journal*, 3(1), 4–18. <https://doi.org/10.62943/bij.v3n1.2024.33>
- Raposo-Rivas, M., García-Fuentes, O., & Martínez-Figueira, M. (2022). *LA ROBÓTICA EDUCATIVA DESDE LAS ÁREAS STEAM EN EDUCACIÓN INFANTIL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA (2005-2021)*. *Prisma Social Revista de Ciencias Sociales*, 38, 94–113.
- Roig-Vila, R., & Moreno-Isac, V. (2020). *El pensamiento computacional en Educación. Análisis bibliométrico y temático*. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63), Article 63. <https://doi.org/10.6018/red.402621>
- Romero-Rodríguez, J.-M., Cruz-Campos, J. C. D. la, Navas-Parejo, M. R., & Martínez-Domingo, J. A. (2023). *Robótica educativa para el desarrollo de la competencia*

- STEM en maestras en formación. Bordón. Revista de Pedagogía*, 75(4), Article 4. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.97174>
- Rondón Barragán, G. A. (2020). *Propuesta para desarrollar habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado del Colegio Facundo Navas Mantilla*.
<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/11689>
- Rosero Calderón, O. A. (2024). *Fundamentos Teóricos del uso de la Robótica Educativa. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6364–6375.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9979
- Ruiz Ortiz, I. (2023). *La Robótica en el Área de Matemáticas en Educación Primaria. Una Revisión Sistemática. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 84, 1–17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.84.2889>
- Sterling Collazos, J. M. (2019). *Articulación entre la Educación Superior y la Educación Rural. Estudio de caso en Zipaquirá, Colombia. Conrado*, 15(68), 263–266.
- Suárez, C. A. H., Suárez, A. A. G., & Castro, W. R. A. (2022). *Diseño de algoritmos en tecnología con Scratch para el desarrollo del Pensamiento Computacional. Revista Boletín Redipe*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1696>
- Valverde-Castro, B. I. (2020). *La importancia de la Robótica como eje en el desarrollo de la sociedad The importance of Robotics as the axis in the development of society A importância da robótica como eixo no desenvolvimento da sociedade*. 5(08).
- Venegas Loor, L. V., Pibaque Pionce, S. M., & Moreira Aguayo, P. Y. (2022). *La robótica educativa una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las*

ciencias. Ciencia y Líderes, 1(1), 54–58.

<https://doi.org/10.47230/revista.ciencia-lideres.v1.n1.2022.52-58>

Vera, M. del M. S. (2021). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. Revista Infancia, Educación y Aprendizaje, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.22370/ieya.2021.7.1.2343>

Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. The Korean Association for Science Education, 32(6), 1072–1086.

Zúñiga Muñoz, R. F., Mejía Córdoba, I. C., Salazar España, B. G., Tenorio Melenje, M., Trujillo Medina, M. A., & Hurtado Alegría, J. A. (2023). Adjusting the ChildProgramming Methodology to Educational Robotics Teaching and Debugging. Education Sciences, 13(9), 936. <https://doi.org/10.3390/educsci13090936>