



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Robótica educativa como estrategia didáctica para el proceso de enseñanza  
aprendizaje de fundamentos de programación de Bachillerato Técnico**

**CORREA LOAYZA WILSON ANTHONY  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**Robótica educativa como estrategia didáctica para el proceso de  
enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación de  
Bachillerato Técnico**

**CORREA LOAYZA WILSON ANTHONY  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

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

**Robótica educativa como estrategia didáctica para el proceso de  
enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación de  
Bachillerato Técnico**

**CORREA LOAYZA WILSON ANTHONY  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO**

**MACHALA  
2021**

# Titulación Wilson Correa

*por Wilson Correa*

---

**Fecha de entrega:** 17-feb-2022 07:27p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1765011590

**Nombre del archivo:** Titulaci\_n\_WILSON\_CORREA.pdf (1.43M)

**Total de palabras:** 5672

**Total de caracteres:** 33611

# Titulación Wilson Correa

## INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	2%
3	<a href="http://repositorio.utmachala.edu.ec">repositorio.utmachala.edu.ec</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://idus.us.es">idus.us.es</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

## CLAUSULA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

El que suscribe, CORREA LOAIZA WILSON ANTHONY , en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO, otorga 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 tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.


El autor declara 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.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que él asume 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 través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 30 de Marzo de 2022



CORREA LOAIZA WILSON ANTHONY

C.I. N° 0707055562

## **DEDICATORIA**

### ***A mi Dios***

Por darme una Buena Salud en cada día por su gran bondad y sabiduría que me permite culminar mi Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales de Informática para poder superarme en el estudio académico.

### ***A mi Papa Wilson Eriberto Correa Elizalde y a mi madre Miriam Esterlina Cuenca Loayza***

Siempre han estado junto a mi lado por su apoyo incondicional su comprensión, dedicación y amor haberme inculcado los valores para ser una Buena Persona en la sociedad.

### ***A mi Gran Amigo y como Docente el Ingeniero Julio Encalada***

Quien me Brindo apoyo de nuevas estrategias en el aprendizaje supo darme ánimo y consejos para la vida cotidiana y así no tener dificultad en la profesión ya que él siempre fue muy estricto en las obligaciones académica de mi parte usted es un gran Maestro dentro de la Universidad Técnica de Machala.

### ***Le dedico al Ingeniero Marlon Córdova Aguilar***

Me detecto la causa del problema en la enseñanza de aprendizaje que presentaba realmente de mi presencia donde tuve la oportunidad de mejorar en la práctica del refuerzo académico.

### ***Le dedico a la Ingeniera Sara Cruz***

Desde que la vio por primera vez cuando me equivoque del curso donde me dirigió en el Bienestar Estudiantil para que no me atrase las clases con otros docentes que me tocaba en realidad además siempre me dio buen consejo en el área académica y en la convivencia de la sociedad.

**Correa Loayza Wilson Anthony**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por darme la oportunidad de verte en persona que no creía que era Jesús gracias por decirme mis falencias, pero si se me hizo complicado corregir uno mismo con la ayuda de Dios me mandó a varias personas donde tendrás la oportunidad de aprender con ellos.

Agradezco también a la señora del gas que es mi jefa por permitirme trabajar con la bicicleta para sí tener un recurso económico donde podría tener riesgo del contagio del Covid 19 en la ciudad de Machala.

Agradezco a mis padres por estar juntos a mi lado todos los días por su apoyo incondicional, su comprensión, dedicación y amor.

Agradezco a todos los docentes en las buenas y en las malas que se me presentaron en todo este periodo donde me brindaron en la enseñanza de aprendizaje.

Además, me agradezco yo mismo por ponerme de parte en el esfuerzo y dedicación al estudio, no pensé que lo iba a lograr en los conocimientos de enseñanza aprendizaje.

Muchas Gracias

**Correa Loayza Wilson Anthony**



## **RESUMEN**

### **ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO TÉCNICO.**

**Autor:** Correa Loayza Wilson Anthony

**Tutor:** Ing. Julio Encalada Cuenca. Mg.Sc.

## **RESUMEN**

El presente estudio se enmarca en el campo de Robótica Educativa y sus beneficios pedagógicos en procesos de aprendizaje de Fundamentos de Programación de estudiantes de Bachillerato Técnico en Informática de la Provincia de El Oro (Ecuador).

La investigación se realizó en el Colegio Mario Minuche ubicado en la ciudad de Machala perteneciente a la provincia del El Oro, parroquia La Providencia, contando con la participación dos expertos en tecnología educativa, dos profesoras de Programación y ocho estudiantes de Tercero de Bachillerato. La presente propuesta es una alternativa para favorecer el desarrollo de competencias de los jóvenes del mencionado centro educativo, además de despertar el interés por aprender y mejorar los logros de aprendizaje necesarios en el perfil profesional.

En este trabajo de investigación se propone una guía didáctica sobre robótica educativa para fortalecer las habilidades de programación: uso de variables, sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas. Como objetivo general para este proyecto se planteó determinar la influencia del uso de la Robótica Educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación en el Bachillerato Técnico del Colegio "Mario Minuche".

Y como objetivos específicos: a) Identificar los referentes teóricos y Antecedentes que existen sobre robótica educativa y el aprendizaje de fundamentos de programación, b) identificar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación, c) desarrollar una guía didáctica sobre robótica educativa que esté

orientada a favorecer el desarrollo de competencias en fundamentos programación, y d) analizar los efectos de la aplicación de robótica educativa como estrategia didáctica en el desarrollo de competencias de fundamentos de programación.

Durante el trayecto investigativo se fue elaborando la propuesta de tecnología educativa que consistió en una guía didáctica sobre robótica educativa, para ello, se utilizó metodología de investigación basada en diseño en combinación con el modelo de diseño instruccional ADDIE. Se realizaron dos experiencias educativas. La primera experiencia se realizó con la ayuda de expertos en tecnología educativa y dos profesoras del Colegio de Bachillerato “Mario Minuche”.

Se organizó sesiones por medio de la plataforma de videoconferencias Zoom. En la segunda experiencia se trabajó con estudiantes para valorar la guía didáctica utilizando nuevamente la videoconferencia como canal de comunicación.

En ambas experiencias se obtuvieron resultados favorables, y se implementaron algunas mejoras como resultado de la primera experiencia: se agregaron algunos botones de regreso a la aplicación principal, se mejoró la presentación de la información, en el menú principal se cambió la apariencia y estilo con botones, se mejoró la redacción, se colocaron actividades de evaluación y se aumentaron actividades formativas.

En sintonía con los objetivos planteados al inicio del presente proyecto de investigación, se concluye lo siguiente: Los antecedentes, sobre robótica educativa, encontrados en revistas científicas permitieron establecer una base para la propuesta de la guía didáctica. En las instituciones educativas de Bachillerato Técnico de Machala (El Oro, Ecuador) existen falencias en el desarrollo de competencias sobre Fundamentos de Programación. La guía didáctica desarrollada durante la presente investigación educativa propicia el interés por el aprendizaje de fundamentos de lógica de programación.

**PALABRAS CLAVES:** Robótica educativa, guía didáctica, tecnología educativa

## **ABSTRACT**

EDUCATIONAL ROBOTICS AS A DIDACTIC STRATEGY FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF PROGRAMMING FUNDAMENTALS IN TECHNICAL BACCALAUREATE STUDENTS.

**Author:** Correa Loayza Wilson Anthony

**Tutor:** Ing. Julio Encalada Cuenca. Mg.Sc.

## **SUMMARY**

The present study is framed in the field of Educational Robotics and its pedagogical benefits in learning processes of Fundamentals of Programming of students of Technical Baccalaureate in Computer Science of the Province of El Oro (Ecuador).

The research was carried out at the Mario Minuche School located in the city of Machala belonging to the province of El Oro, La Providencia parish, with the participation of two experts in educational technology, two Programming teachers and eight third-year high school students. The present proposal is an alternative to favor the development of competences of the young people of the aforementioned educational center, in addition to arousing interest in learning and improving the necessary learning achievements in the professional profile.

In this research work, a didactic guide on educational robotics is proposed to strengthen programming skills: use of variables, sequential, conditional and repetitive sentences. As a general objective for this project, it was proposed to determine the influence of the use of Educational Robotics in the teaching-learning process of programming fundamentals in the Technical Baccalaureate of the "Mario Minuche" School.

And as specific objectives: a) Identify the theoretical references and Background that exist on educational robotics and the learning of programming fundamentals, b) identify the current situation of the teaching-learning process of programming fundamentals, c) develop a didactic guide on robotics education that is aimed at favoring the development of programming fundamentals skills, and d) analyze the effects of the application of

educational robotics as a didactic strategy in the development of programming fundamentals skills.

During the investigative journey, the educational technology proposal was developed, which consisted of a didactic guide on educational robotics, for which a design-based research methodology was used in combination with the ADDIE instructional design model. Two educational experiences were carried out. The first experience was carried out with the help of experts in educational technology and two teachers from the "Mario Minuche" High School.

Sessions were organized through the Zoom videoconferencing platform. In the second experience, we worked with students to assess the didactic guide, again using the videoconference as a communication channel.

In both experiences, favorable results were obtained, and some improvements were implemented as a result of the first experience: some buttons to return to the main application were added, the presentation of information was improved, the appearance and style of the main menu were changed with buttons, the writing was improved, evaluation activities were placed and training activities were increased.

In line with the objectives set at the beginning of this research project, the following is concluded: The background, on educational robotics, found in scientific journals allowed establishing a basis for the proposal of the didactic guide. In the educational institutions of Technical Baccalaureate of Machala (El Oro, Ecuador) there are shortcomings in the development of competencies on Fundamentals of Programming. The didactic guide developed during this educational research fosters interest in learning the fundamentals of programming logic.

**PALABRAS CLAVES:** Robótica educativa, guía didáctica, tecnología educativa

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS .....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I. ....	12
1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	12
1.1.  Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.....	12
1.1.1.  Planteamiento del Problema .....	12
1.1.2.  Localización del Problema Objeto de Estudio .....	12
1.1.3.  Problema Central .....	13
1.1.4.  Problemas Complementarios .....	13
1.1.5.  Objetivos de Investigación .....	13
1.1.5.1.  Objetivo General .....	13
1.1.5.2.  Objetivo Específico .....	13
1.1.6.  Población y Muestra.....	14
1.1.6.1.  Población .....	14
1.1.6.2.  Muestra.....	14
1.1.7.  Identificación y descripción de las Unidades de Investigación .....	14
1.1.8.  Descripción de los participantes.....	15
1.1.9.  Características de la Investigación.....	15
1.1.9.1.  Enfoque de la investigación .....	15
1.1.9.2.  Nivel o alcance de la investigación. ....	16
1.1.9.3.  Método de investigación .....	16
1.2.  Establecimiento de Requerimientos .....	18
1.2.1.  Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver.	18
1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer.....	19

1.3.1. Marco referencial .....	19
1.3.1.1. Referencias Conceptuales .....	19
1.3.1.1.1 Enseñanza Aprendizaje de Fundamentos de Programación .....	19
1.3.1.1.2 Robótica Educativa para enseñar Fundamentos de Programación .....	20
1.3.1.2. Estado de arte .....	21
1.3.1.2.1. Internacional .....	21
1.3.1.2.2. Nacional.....	22
CAPÍTULO II. ....	22
2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....	22
2.1. Definición del prototipo .....	22
2.2 Objetivos del prototipo.....	22
2.2.1 Objetivo General .....	22
2.2.3 Objetivo Específicos.....	22
2.3 Fundamentación teórica del prototipo .....	23
2.6 Experiencia I.....	26
2.6.1 Planeación .....	26
2.6.2 Experimentación: .....	27
2.6.3 Evaluación y reflexión: .....	27
2.6.4 Resultados de la experiencia I .....	27
2.6.4.1 Resultados de la rúbrica de valoración .....	27
2.7 Experiencia II.....	32
2.7.1 Planeación .....	32
2.7.2 Experimentación:.....	32
2.7.3 Evaluación y reflexión: .....	32
CAPÍTULO III .....	33
3. Evaluación del prototipo .....	33
3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo. ....	33
3.1.1 Resultados de la experiencia educativa con estudiantes .....	33
3.1.2 Propuestas de mejoras del prototipo en segunda experiencia educativa.....	43
3.2 Conclusiones.....	43
3.3 Recomendaciones.....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## ***ÍNDICE DE TABLAS***

Tabla 1. Identificación de la población .....	14
<b>Tabla 2.</b> Variable: Guía didáctica sobre Robótica Educativa.....	17
<b>Tabla 3.</b> Variable: Proceso de Enseñanza Aprendizaje. ....	18
<b>Tabla 4.</b> Rubrica para Evaluar la Guía Didáctica.....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de pantalla .....	24
<b>Figura 2.</b> Pantalla principal de la Guía Didáctica .....	25
<b>Figura 3</b> Pantalla de la Guía sobre presentación del objetivo de Aprendizaje.....	25
<b>Figura 4</b> Presentación de contenidos .....	26
<b>Figura 5</b> Valoración de la sección "Presentación" de la guía didáctica .....	27
<b>Figura 6.</b> Valoración de la sección "Metodología" de la guía didáctica.....	28
<b>Figura 7.</b> Valoración de la sección " Contenidos" de la guía didáctica .....	29
<b>Figura 8.</b> Valoración de la Seccion"Actividades Formativas" de la guía didáctica.....	30
<b>Figura 9.</b> Valoración de la sección" Actividades Evaluativas" de la guía didáctica.....	31
<b>Figura 10.</b> Valoración de la presentación de objetivos de aprendizaje de la guía didáctica. ....	33
<b>Figura 11.</b> Valoración de la presentación de contenidos de aprendizaje de la guía didáctica .....	34
<b>Figura 12.</b> Valoración de la presentacion de indicadores de evaluacion de aprendizaje .....	35
<b>Figura 13.</b> Valoracion de la Presentación de Indicaciones para trabajar autónomamente. ....	36
<b>Figura 14.</b> Valoración sobre la pertinencia de actividades de aprendizaje con objetivos y contenidos de aprendizaje.....	37
<b>Figura 15.</b> Valoración sobre la pertinencia de actividades evaluativas con criteriosos de Evaluación.....	38
<b>Figura 16.</b> Valoración sobre la Incidencia en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.....	39
<b>Figura 17.</b> Valoracion sobre el potencial para Favorecer aprendizajes de Fundamentos de Programación. ....	40
<b>Figura 18.</b> Valoración sobre el potencial para Favorecer la participación activa. ....	41
<b>Figura 19.</b> Valoración sobre el potencial para Favorecer la Creatividad .....	42
<b>Figura 20.</b> Valoración sobre el potencial para Favorecer la motivación .....	43



## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación que se presenta en este documento trata sobre Robótica Educativa y sus beneficios pedagógicos en procesos de aprendizaje de Fundamentos de Programación de estudiantes de Bachillerato Técnico en Informática de la Provincia de El Oro (Ecuador).

La presente propuesta es una alternativa para favorecer el desarrollo de competencias de los jóvenes de los centros educativos de bachillerato técnico con el propósito de despertar el interés por aprender y mejorar los logros de aprendizaje necesarios en el perfil profesional. El proyecto apunta a ser una alternativa de tecnología educativa buscando la innovación que dinamice los procesos de enseñanza aprendizaje (Prendes y Cerdán, 2020).

Concretamente en este trabajo de investigación se propone una guía didáctica sobre robótica educativa para fortalecer las habilidades de programación: uso de variables, sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas.

En el presente documento se exponen los siguientes capítulos:

Capítulo 1. Diagnóstico de necesidades y requerimientos. En este apartado se presentan detalles relacionados a los siguientes aspectos: Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés, Establecimiento de requerimientos, Justificación del requerimiento a satisfacer.

Capítulo 2. Desarrollo del prototipo. En este apartado se presentan detalles relacionados a los siguientes aspectos: Definición del prototipo, Objetivos del prototipo, Fundamentación teórica del prototipo, Diseño del prototipo, Desarrollo del prototipo, Primera experiencia educativa.

Capítulo 3. Evaluación del prototipo. En este apartado se presenta la experiencia educativa con estudiantes y sus respectivos resultados con la valoración de la guía didáctica y su impacto en el aprendizaje de fundamentos de programación.

## **CAPÍTULO I.**

### **1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

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

##### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

La pandemia del Covid-19 ha evidenciado la necesidad de fortalecer el aprendizaje virtual en todos los niveles educativos (Ramón et al., 2021). En este sentido, en el bachillerato técnico de en Informática se observan algunas falencias en el desarrollo de competencias sobre fundamentos de programación (Curricula et al., 2016), por ello, es importante proponer alternativas didácticas que ayuden a solucionar este inconveniente en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Los investigadores Marcelo et al., (2020) afirman que al momento de captar y aprender los nuevos conocimientos que imparte un docente deben presentarse alternativas creativas al estudiante, lo principal es planificar en función de lo que el estudiante necesita. Aguilar Gordón (2017) indica que para desarrollar las competencias que necesita el estudiante es necesario un refuerzo de tutoría para solventar dudas, caso contrario se hace difícil cumplir con las destrezas. Con lo anteriormente mencionado, se nos presenta la oportunidad de formular el siguiente problema en formato de pregunta de investigación:

¿Cuál es la incidencia pedagógica de una propuesta de guía didáctica para favorecer las competencias de fundamentos de programación en Bachillerato técnico de la provincia de El Oro”

##### **1.1.2. Localización del Problema Objeto de Estudio**

El presente estudio se realizó en el Colegio de Bachillerato “Mario Minuche”. Esta institución educativa se encuentra ubicada en el régimen escolar de la Costa Ecuatoriana en la provincia de EL ORO, cantón MACHALA. La ubicación geográfica específica de esta institución educativa se la puede revisar en Google (s.f).

### **1.1.3. Problema Central**

¿Cómo influye el uso de la Robótica Educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación en el Bachillerato Técnico del Colegio “Mario Minuche”?

### **1.1.4. Problemas Complementarios**

- ¿Qué referentes teóricos y antecedentes existen sobre robótica educativa y el aprendizaje de fundamentos de programación?
- ¿Cuál es la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación?
- ¿Qué características debe tener una propuesta de guía didáctica sobre fundamentos de programación con robótica educativa para involucrarla en el proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos programación?
- ¿Qué efectos tiene la aplicación de robótica educativa como estrategia didáctica en el aprendizaje de fundamentos programación?

### **1.1.5. Objetivos de Investigación**

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

- Determinar la influencia del uso de la Robótica Educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación en el Bachillerato Técnico del Colegio “Mario Minuche”

#### **1.1.5.2. Objetivo Específico**

- Identificar los referentes teóricos y Antecedentes que existen sobre robótica educativa y el aprendizaje de fundamentos de programación
- Identificar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de fundamentos de programación

- Desarrollar una guía didáctica sobre robótica educativa que esté orientada a favorecer el desarrollo de competencias en fundamentos programación
- Analizar los efectos de la aplicación de robótica educativa como estrategia didáctica en el desarrollo de competencias de fundamentos de programación.

## 1.1.6. Población y Muestra

### 1.1.6.1. Población

En esta investigación la población involucrada fueron estudiantes y docentes del Colegio de Bachillerato “Mario Minuche”. Además, participaron algunos expertos en tecnología educativa.

### 1.1.6.2. Muestra

En el presente estudio aceptaron participar dos docentes del colegio que regularmente impartían asignaturas de programación, y dos expertos en tecnología educativa. Además, en el colegio “Mario Minuche” se seleccionó a un grupo de estudiantes de Tercero de Bachillerato de la asignatura de Programación. El grupo estaba conformado por 33 estudiantes, pero únicamente 8 participaron del estudio, por motivos de conectividad y falta de tecnología para su conexión.

### 1.1.7. Identificación y descripción de las Unidades de Investigación

En el presente estudio de investigación se contó con la colaboración de los siguientes participantes:

**Tabla 1**

*Identificación de la Población*

*Tabla 1. Identificación de la población*

<b>Tipo de Población</b>	<b>Población</b>
Expertos	2
Docentes	2
Estudiantes	8

*Nota: datos de los participantes del presente estudio.*

### **1.1.8. Descripción de los participantes**

- 1 Expertos en tecnología educativa:** los dos expertos participantes tienen perfil profesional en educación, son también especialistas en el ámbito de la tecnología educativa y poseen grado académico de maestría o doctorado.
- 2 Docente de asignaturas de bachillerato técnico:** Las dos docentes participantes son los encargados de organizar una planificación Micro curricular en procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de programación.
- 3 Estudiantes de bachillerato técnico:** Los 8 estudiantes participantes son los protagonistas del proceso de aprendizaje en el desarrollo cognitivo de asignaturas de programación.

### **1.1.9. Características de la Investigación.**

#### **1.1.9.1. Enfoque de la investigación**

Para este trabajo de investigación se empleó el paradigma de investigación mixto; es decir, cuantitativo y cualitativo, porque se analiza experiencias educativas en donde se utiliza robótica educativa.

De acuerdo a Sánchez (2019) es importante utilizar una metodología mixta en una investigación educativa de calidad. La integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo permite tener una visión más completa del fenómeno social estudiado, ya que se pueden comparar frecuencias, factores y resultados. Los métodos de investigación mixta enriquecen la investigación desde la triangulación con una mayor amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de comprensión. Para implementar la metodología mixta, con el fin de conseguir una mayor eficacia en la investigación, los investigadores deben tener en cuenta todas las características pertinentes de los métodos cuantitativo y cualitativo.

### **1.1.9.2. Nivel o alcance de la investigación.**

La investigación en el presente proyecto tiene un alcance o nivel descriptivo, ya que en el trabajo de titulación durante la investigación se desarrolla un recurso de tecnología educativa y se describe la aplicación del recurso en experiencias educativas para valorar su efecto pedagógico.

### **1.1.9.3. Método de investigación**

Se utilizó Metodología Basada en Diseño para guiar el proceso en el presente trabajo de titulación. Este tipo de metodología, de acuerdo a Silva-Weiss, Pérez-Lorca, y Quiroz (2019) se utiliza para dar respuesta a preguntas de investigación y dar cumplimiento a objetivos de propuestas de desarrollo de recursos de tecnología educativa.

Las etapas de la presente investigación son:

- Fase de análisis: para analizar artículos científicos para los referentes teóricos y antecedentes. Además, se establecieron los participantes.
- Fase de desarrollo: para la construcción del prototipo de robótica educativa para ambas experiencias educativas (Barrera, 2015; Arango-Serna et al., 2020).
- Fase de evaluación: para la valoración de la propuesta de robótica educativa en ambas experiencias educativas.

#### **1.1.9.3.1. Instrumentos de recolección e datos**

Los instrumentos de recolección de datos que se utilizarán en la presente investigación sobre robótica educativa se construyen a partir de la operacionalización de variables que se presenta a continuación:

**Tabla 2.** Variable: *Guía didáctica sobre Robótica Educativa.*

<b>Definición</b>	<b>Dimensiones o categorías</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas/ criterios</b>	<b>Técnica/Instrumento</b>
Una guía didáctica tiene los siguientes componentes: <b>Presentación, metodología, actividades formativas, actividades de evaluación</b> (Pino y Urías ,2020)	Presentación	Declaración de objetivos, declaración de contenidos, declaración de criterios de evaluación	R1, C1, C2, C3	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Metodología	Abordaje pedagógico: instrucciones didácticas	R2, C4	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Contenidos	Pertinencia de los contenidos sobre fundamentos de programación	R3, C5	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Actividades formativas	Pertinencia en función de objetivos y contenidos de aprendizaje	R4, C6	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Actividades de evaluación	Pertinencia en función de	R5, C7	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)

		critérios de evaluación		
--	--	----------------------------	--	--

*Nota.* La tabla muestra los ítems correspondientes a los instrumentos de recolección de datos.

**Tabla 3.** Variable: Proceso de Enseñanza Aprendizaje.

Definición	Dimensiones o categorías	Indicadores	Preguntas	Técnica/Instrumento
En un PEA el docente, en función de <b>objetivos</b> específicos, facilita los aprendizajes de <b>contenidos</b> por medio de <b>estrategias didácticas</b> , durante este proceso también se <b>evalúan</b> los logros de aprendizaje (Abreu, Barrera, Worosz y Vichot, 2018)	Objetivos	Cumplimiento	R1,C1	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Contenidos	Aprendizaje	R3, C3	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Estrategias	Participación, creatividad, motivación	C9, C10,C11	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)
	Evaluación	Logros de aprendizaje	R5, C5	Rúbrica, Cuestionario (Ver anexos)

*Nota.* La tabla muestra los ítems correspondientes a los instrumentos de recolección de datos.

## 1.2. Establecimiento de Requerimientos

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

#### Requerimientos tecnológicos para cubrir las necesidades de aprendizaje

En este trabajo de investigación, para realizar la guía didáctica que se propone se emplearán los siguientes requerimientos tecnológicos.



Para contenidos teóricos y prácticos que se tratarán dentro de la guía didáctica:

- Plataforma de robótica educativa online TinkerCad
- Internet

Para grabación y edición de videos cortos explicativos:

- Zoom
- Camtasia

Para diseño y edición de presentaciones interactivas:

- Genially

Para publicación de la guía didáctica:

- GoogleSites

### **Necesidades de aprendizaje que se van a cubrir**

Los estudiantes de Bachillerato Técnico en Informática tienen necesidades específicas en el desarrollo de sus competencias, entre ellas los fundamentos de programación.

Declaración de variables

Asignación de valores a variables

Sentencias secuenciales

Sentencias condicionales

Sentencias repetitivas

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

### **1.3.1. Marco referencial**

#### **1.3.1.1. Referencias Conceptuales**

##### **1.3.1.1.1 Enseñanza Aprendizaje de Fundamentos de Programación**

De acuerdo a Younis et al. (2021) los estudiantes de ciencias de la computación deben desarrollar competencias y habilidades en programación para su inserción laboral (Sánchez y Juárez, 2018). Este es un indicador de que los fundamentos de programación en los primeros años de formación del programador deben buscarse alternativas

didácticas para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje que favorezcan el desarrollo de habilidades en programación (Jiménez-Toledo, 2019).

En términos de Mecca et al. (2021) en las instituciones educativas se busca constantemente alternativas tecnológicas y pedagógicas para fomentar el pensamiento computacional y los fundamentos de programación en los estudiantes, se aborda un desafiante y amplio abanico de métodos, herramientas y técnicas didácticas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las habilidades de programación de computadoras.

En los últimos años, el uso de una amplia variedad de tecnología se ha incorporado en los escenarios de enseñanza aprendizaje de programación. Las diferentes herramientas tecnológicas incorporadas creativamente en espacios virtuales de aprendizaje favorecen el desarrollo de habilidades y comprensivas específicas, esto sucede en todas las áreas del saber, pero de manera específica en la enseñanza de programación como lo indican Theodoropoulos y Lepouras (2021).

#### **1.3.1.1.2 Robótica Educativa para enseñar Fundamentos de Programación**

De acuerdo a Tendero et al. (2019), en épocas recientes ha comenzado a expandirse la robótica educativa en diversos planes de estudios de diversas áreas disciplinares (Fernández, 2018; Quiroga, 2018; Sánchez y González-Calero, 2019; Gonzalez-Fernández et al., 2021), en este sentido se está desarrollando el pensamiento computacional con el uso de robótica (Stewart et al., 2021). Esto indica que para desarrollar competencias específicas sobre fundamentos de programación (variables, sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas).

Los esfuerzos por incorporar tecnología de punta como la robótica educativa en escenarios de aprendizaje sobre fundamentos de programación deben estar acompañados de una buena planificación didáctica. En esta línea, Bakala et al. (2021) señalan que algunas de las características de los robots se pueden utilizar para dinamizar didácticamente las clases de programación, entre ellas, la más importante es la facilidad de ensamblaje de los robots (Caballero y García-Valcárcel, 2020).

Hoy en día la Robótica Educativa forma parte de la enseñanza aprendizaje en los fundamentos de programación, según Tejera-Martínez et al. (2020) en relación al momento de pandemia que está atravesando la humanidad, las competencias relacionadas con la programación se están considerando destrezas básicas de las personas muy necesarias e instrumentales en la Sociedad del Conocimiento. Por ello, cada vez más se hace énfasis en las diversas opciones y alternativas de mejorar la didáctica de la enseñanza de fundamentos de programación.

En palabras de Espinosa y Cartagena (2021) la robótica se ha convertido en una tendencia actual cuando se trata de formar a profesionales del área computacional, a través de esta innovación didáctica se introduce principalmente conceptos relacionados a la programación de computadoras. Esto, además, lo complementa Blásquez et al. (2018) indicando que la robótica educativa puede permitir al profesor transformar y ampliar las alternativas al momento de planificar y diseñar actividades educativas, ofreciendo a los estudiantes protagonismo activo en la construcción de su propio conocimiento y desarrollo de competencias.

### **1.3.1.2. Estado de arte**

#### **1.3.1.2.1. Internacional**

Dorotea et al. (2021) realizó un estudio que tuvo como propósito central analizar el conocimiento, el interés y la autoconfianza de los profesores de informática para utilizar la robótica educativa y otros objetos programables en las actividades del aula para enseñar conceptos de informática y para promover las habilidades de pensamiento computacional y fundamentos de programación de los estudiantes. El diseño de la investigación se organizó en un enfoque cuantitativo descriptivo y exploratorio. Participaron 174 profesores de informática en servicio de la educación pública portuguesa. Los datos fueron recolectados de los participantes, a través de la aplicación en línea de la escala Robotics Interest Questionnaire (RIQ). En los resultados del estudio se informaron niveles muy positivos de conocimiento, interés y autoeficacia del maestro para utilizar la robótica educativa con fines didácticos. Estos constructos fueron

subrayados en varios estudios como factores relevantes para promover el uso de la robótica educativa y otras tecnologías similares por parte de los docentes. A pesar de las limitaciones del estudio y el pequeño contexto, se destacó un conjunto de resultados relevantes sobre el interés y la preparación de los profesores de informática en servicio para usar la robótica y apoyar a sus estudiantes en actividades de aprendizaje con estos artefactos.

#### **1.3.1.2.2. Nacional**

García (2013) presentó un estudio que tenía como finalidad implementar un kit educativo de robótica que permite realizar programación de las acciones que realiza un carro de esa forma se aprende y desarrolla algunas habilidades de programación. Las actividades programadas en el robot tenían relación con el trabajo y fundamentación de variables en programación, además, de fundamentos de programación secuencial, condicional, repetitiva.

## **CAPÍTULO II.**

### **2. DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

#### **2.1. Definición del prototipo**

A la luz de los objetivos de este proyecto se realizó una guía didáctica que incorpora aspectos teóricos y prácticas sobre fundamentos de programación: variables, sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas.

#### **2.2 Objetivos del prototipo**

##### **2.2.1 Objetivo General**

- Desarrollar una guía didáctica para favorecer el aprendizaje de fundamentos de programación.

##### **2.2.3 Objetivo Específicos**

- Redactar tips pedagógicos para la guía didáctica

- Elaborar presentaciones didácticas sobre fundamentos teóricos de programación
- Editar videos educativos sobre prácticas de programación
- Estructurar la guía didáctica en la plataforma Google Sites.

### **2.3 Fundamentación teórica del prototipo**

La propuesta de guía didáctica de la presente investigación constituye el centro de un tema de reflexión académica renovado en la época actual debido a la pandemia. Pino y Urías (2020) señalan que la guía didáctica es un recurso didáctico que integra en sí mismo otros recursos y componentes del proceso enseñanza-aprendizaje como los objetivos, los contenidos, estrategias metodológicas, los recursos de apoyo a las estrategias, las formas de organizar el proceso y las estrategias de evaluación, las cuales se personalizan por el trabajo de planificación del docente y las posibilidades, carencias y necesidades satisfechas por los estudiantes. Por su amplitud, las guías pueden organizar una tarea docente, una clase con varias tareas, una unidad, un curso, disciplinas integradoras, por tanto, puede considerarse una guía o un sistema de guías didácticas. La estructura funcional de las guías didácticas es variada, dado factores contextuales como, características y nivel de desarrollo de los estudiantes, preparación del docente en el área de conocimiento y la didáctica, entre otros. Las guías didácticas pueden elaborarse para diversidad de modalidades de aprendizaje, formas de organizar la enseñanza-aprendizaje e independencia de los estudiantes.

Para el desarrollo del prototipo (guía didáctica sobre robótica educativa) se utilizó el modelo de diseño instruccional ADDIE junto con la metodología de investigación basada en diseño. Las fases utilizadas para el desarrollo de este prototipo se detallan a continuación.

**Análisis preliminar:** En esta parte del proyecto se indagó sobre el contenido curricular que se aborda en el área de Bachillerato Técnico específicamente en lo relacionado a la programación. Dicho contenido teórico y práctico serviría para colocarlo como parte importante del prototipo inicial.

**Diseño de guía didáctica:** Durante esta fase del modelo ADDIE se diseñó la estructura de las páginas web que conformarían la guía didáctica, para ver el diseño revisar la figura que se encuentra a continuación, se acomodó varios elementos multimedia en la interfaz gráfica del sitio web que conformaba la guía didáctica.

Figura 1. Diseño de pantalla



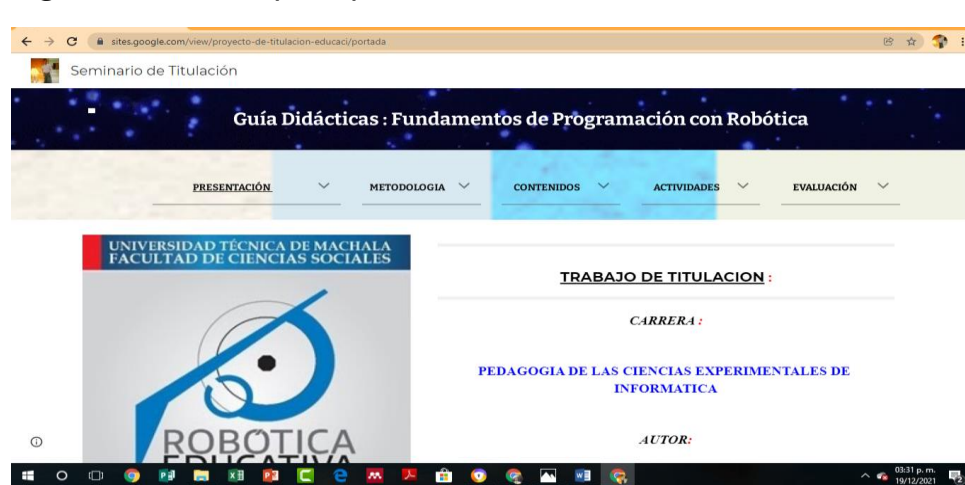
Nota: La pantalla inicial contiene varios menús con las opciones de la guía

**Desarrollo de la guía didáctica:** Durante esta parte del proyecto se empleó la plataforma Google Sites para desarrollar la guía didáctica a manera de un sitio Web que contiene diferentes páginas que se detallan a continuación:

- Presentación de la guía
- Metodología didáctica
- Contenidos que se aprenderán
- Actividades formativas
- Evaluación del aprendizaje

A continuación, se presentan algunas páginas del sitio web que conforma la guía didáctica desarrollada en plataforma Google Sites.

**Figura 2.** Pantalla principal de la Guía Didáctica



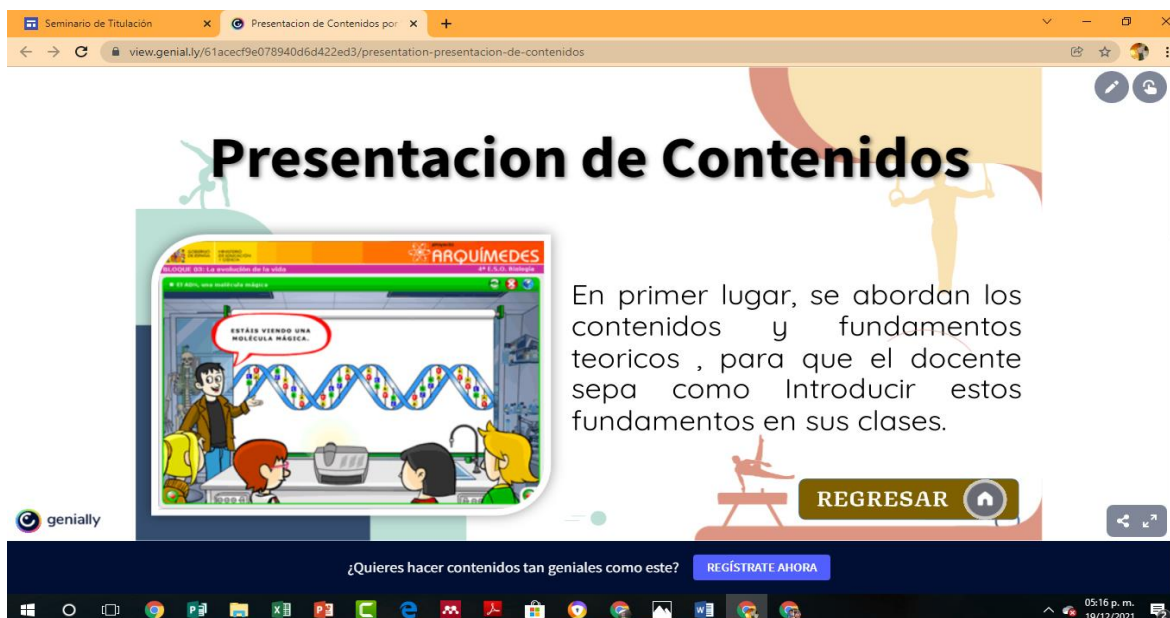
Nota: la página principal de la guía contiene varios menús para guiar al estudiante

**Figura 3** Pantalla de la Guía sobre presentación del objetivo de Aprendizaje.



Nota: El objetivo de aprendizaje es explícitamente presentado

**Figura 4** Presentación de contenidos



Nota: Se presenta los contenidos de forma creativa para el estudiante

**Implementación:** En esta fase se procedió a realizar dos experiencias educativas con el recurso digital desarrollado (guía didáctica), es decir, varios participantes, expertos, docentes y estudiantes entraron en contacto con la guía, revisándola y realizando algunas actividades de aprendizaje declaradas en la guía didáctica.

**Evaluación:** En sintonía con la fase de implementación declarada anteriormente se procedió a recolectar información con algunas técnicas e instrumentos de recolección de datos específicos: rúbrica y cuestionario; la rúbrica se aplicó a expertos y docentes, y el cuestionario a los estudiantes participantes.

## 2.6 Experiencia I

### 2.6.1 Planeación

La primera iteración de la presente investigación se realizó con la ayuda de expertos en tecnología educativa y dos profesoras del Colegio de Bachillerato “Mario Minuche”. Se organizó sesiones por medio de la plataforma de videoconferencias Zoom.



## 2.6.2 Experimentación:

Docentes y expertos en tecnología educativa pudieron experimentar con la guía didáctica de robótica educativa mediante sesiones de videoconferencia Zoom, las sesiones de trabajo por Zoom tuvieron una duración de media hora.

## 2.6.3 Evaluación y reflexión:

Durante la experimentación que tuvieron las docentes y expertos con la guía didáctica se recolectaron datos a través de una rúbrica de valoración.

## 2.6.4 Resultados de la experiencia I

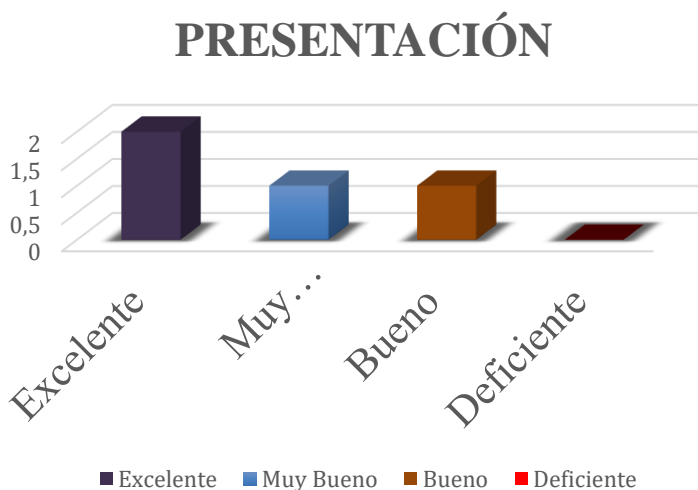
### 2.6.4.1 Resultados de la rúbrica de valoración

En este apartado se exponen los datos recolectados de docentes y expertos en tecnología educativa a través de la rúbrica de valoración.

#### Criterio: Presentación

La sección de presentación fue evaluada considerando aspectos relacionados a la presentación de objetivos, contenidos e indicadores de evaluación. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 5** Valoración de la sección "Presentación" de la guía didáctica



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la sección "Presentación" de la guía didáctica. Fuente: Elaboración Propia.

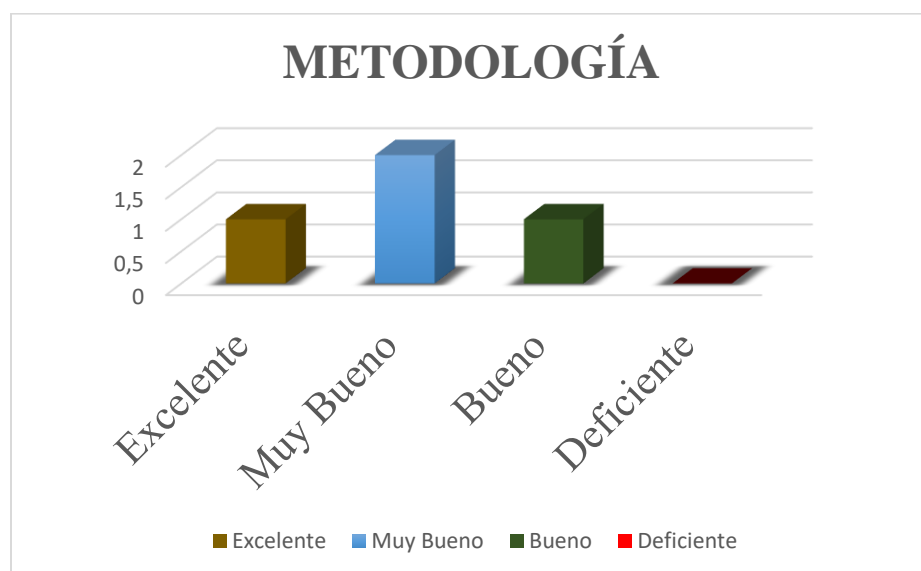
### **Análisis e interpretación de los datos**

La sección de presentación fue valorada como excelente, muy buena y buena, lo que parece indicar que los participantes están de acuerdo con la presentación de objetivos, contenidos, e indicadores de evaluación.

#### **Criterio: Presentación**

La sección de metodología fue evaluada considerando aspectos relacionados a las instrucciones precisas sobre cómo se debe hacer la revisión de contenidos de aprendizaje, actividades formativas que se abordarán y actividades evaluativas. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 6.** Valoración de la sección "Metodología" de la guía didáctica



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la sección “Metodología” de la guía didáctica. Fuente: Elaboración Propia.

### **Análisis e interpretación de los datos**

La sección de metodología fue valorada como excelente, muy buena y buena, lo que parece indicar que los participantes están de acuerdo con la metodología presentada en la guía didáctica: revisión de contenidos de aprendizaje, actividades formativas que se abordarán y actividades evaluativas.

#### **Criterio: Contenidos**

La sección de contenidos fue evaluada considerando aspectos relacionados a los contenidos de aprendizaje que se abordarán en la guía didáctica. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 7.** Valoración de la sección "Contenidos" de la guía didáctica



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la sección "Contenidos" de la guía didáctica. Fuente: Elaboración Propia.

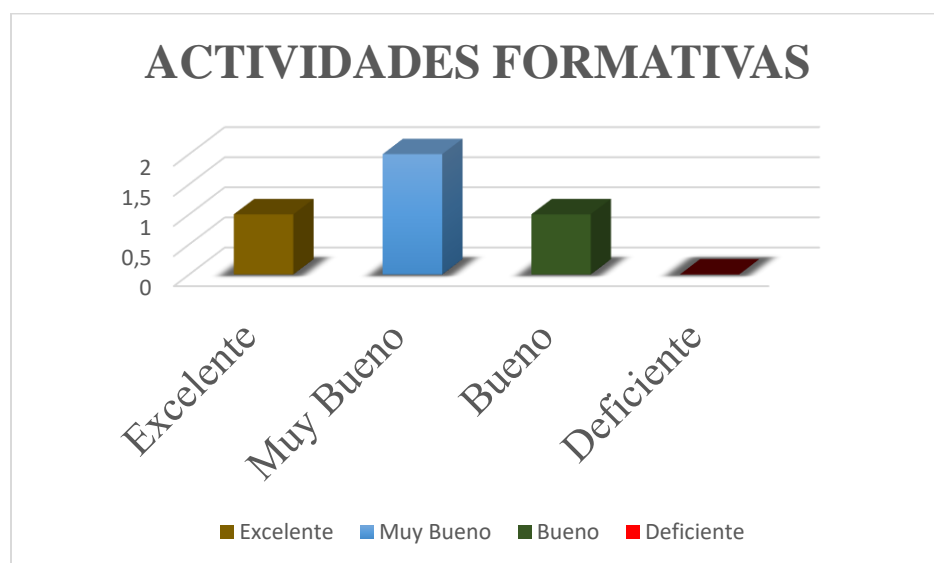
### **Análisis e interpretación de los datos**

La sección de contenidos fue valorada como excelente, muy buena y buena, lo que parece indicar que los participantes están de acuerdo con los contenidos de aprendizaje que se abordarán en la guía didáctica.

### **Criterio: Actividades formativas**

La sección de actividades formativas fue evaluada considerando aspectos relacionados a las actividades de aprendizaje que han sido preparadas para la formación del estudiante en lo relacionado a fundamentos de programación. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 8.** Valoración de la Sección "Actividades Formativas" de la guía didáctica



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la sección "Actividades formativas" de la guía didáctica. Fuente: Elaboración Propia.

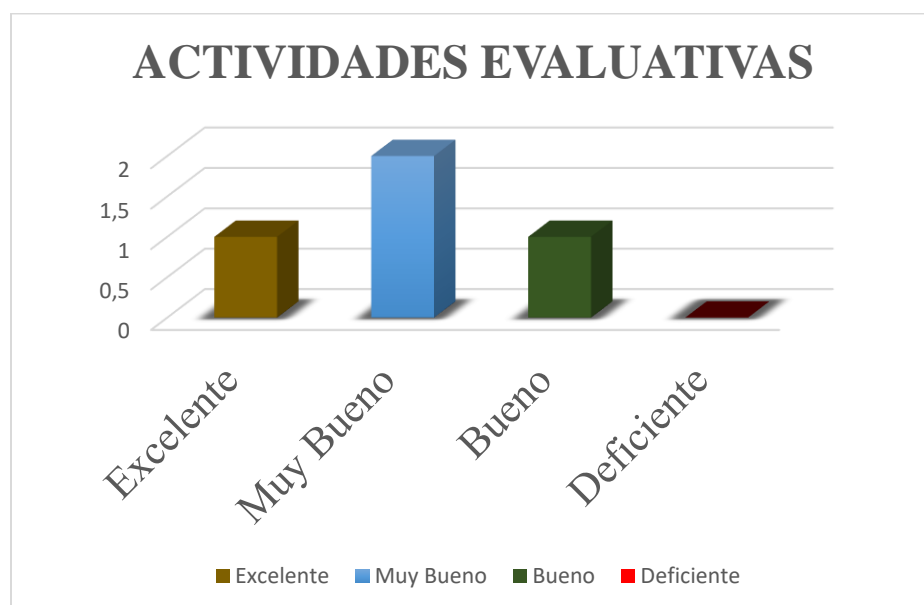
### **Análisis e interpretación de los datos**

La sección de actividades formativas fue valorada como excelente, muy buena y buena, lo que parece indicar que los participantes están de acuerdo con las actividades que han sido preparadas para la formación del estudiante en lo relacionado a fundamentos de programación: variables, sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas.

### **Criterio: Actividades evaluativas**

La sección de actividades evaluativas fue valorada considerando aspectos relacionados a las actividades de evaluación que han sido preparadas para el monitoreo y control del estudiante en lo relacionado a logros de aprendizaje en fundamentos de programación. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 9.** Valoración de la sección "Actividades Evaluativas" de la guía didáctica



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la sección "Actividades evaluativas" de la guía didáctica. Fuente: Elaboración Propia.

### **Análisis e interpretación de los datos**

La sección de actividades de evaluación fue valorada como excelente, muy buena y buena, lo que parece indicar que los participantes están de acuerdo con las actividades que han sido preparadas para evaluar y retroalimentar a los estudiantes sobre variables, sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas.

### **Propuesta de mejorar para el prototipo en la primera experiencia educativa**

Durante la valoración con los expertos y docentes participantes se recolecto datos cualitativos que indicaban posibles mejorar que podrían ser implementadas en la guía didáctica. Los fragmentos más relevantes manifestados, al respecto, por parte de los participantes se enuncian a continuación:

"Debe de agregar botones de regreso a la aplicación principal"

"Que la información se presente en la misma página, utilizar botones en el menú principal"

"En la redacción hay ciertos párrafos que se redactan en primera persona, de pronto se podría redactar en tercera persona, del resto lo veo muy bien... Felicitaciones"

"Tienen qué haber botones de navegación y faltan actividades de evaluación y si se pueden aumentar actividades formativas, mejor"

## **2.7 Experiencia II**

### **2.7.1 Planeación**

En esta Segunda Experiencia se planeó experimentar con los estudiantes y con la docente que está a cargo de asignaturas de programación a través de una sesión de clase por medio de la herramienta Zoom. La docente ayudo a organizar a los estudiantes para que se conecten y puedan probar la guía didáctica de robótica educativa. Se planificó la experiencia educativa de tal forma que los estudiantes puedan interactuar junto con la docente y el autor de esta investigación.

### **2.7.2 Experimentación:**

Durante la segunda experiencia con los estudiantes se interactuó y de acuerdo a la guía se les iba indicando para que realicen actividades orientadas a partir de la guía didáctica, con ayuda de la docente se dieron algunas orientaciones a los estudiantes mientras realizaban actividades de robótica educativa, observaban los contenidos de aprendizaje en diferente formatos multimedia y luego practicaban talleres de programación condicional y repetitiva que estaban declarados en la guía, y en todo momento se mantuvieron interacciones entre docente, investigador y estudiantes, de esta forma se pudo retroalimentar durante toda la sesión de trabajo.

### **2.7.3 Evaluación y reflexión:**

En esta segunda experiencia de la Institución educativa se recogió suficiente información en la Guía didáctica de los fundamentos de Programación para determinar el nivel de aprendizaje con los estudiantes de Tercero de Bachillerato para la mejora de la participación activa de los estudiantes como variable de Fundamentos de Programación en el estudio de investigación y su diseño del prototipo de programación en base de arduino de robótica educativa.

## CAPÍTULO III

### 3. Evaluación del prototipo

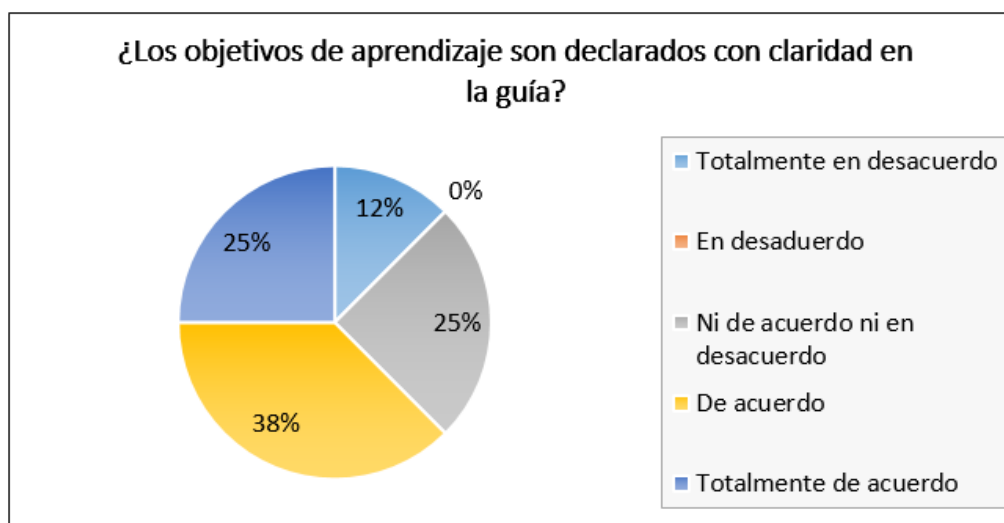
#### 3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo.

##### 3.1.1 Resultados de la experiencia educativa con estudiantes

###### Criterio: Presentación de objetivos

Los estudiantes fueron consultados sobre este aspecto de presentación de objetivos de aprendizaje dentro de la guía. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 10.** Valoración de la presentación de objetivos de aprendizaje de la guía didáctica.



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la presentación de objetivos de aprendizaje. Fuente: Elaboración Propia.

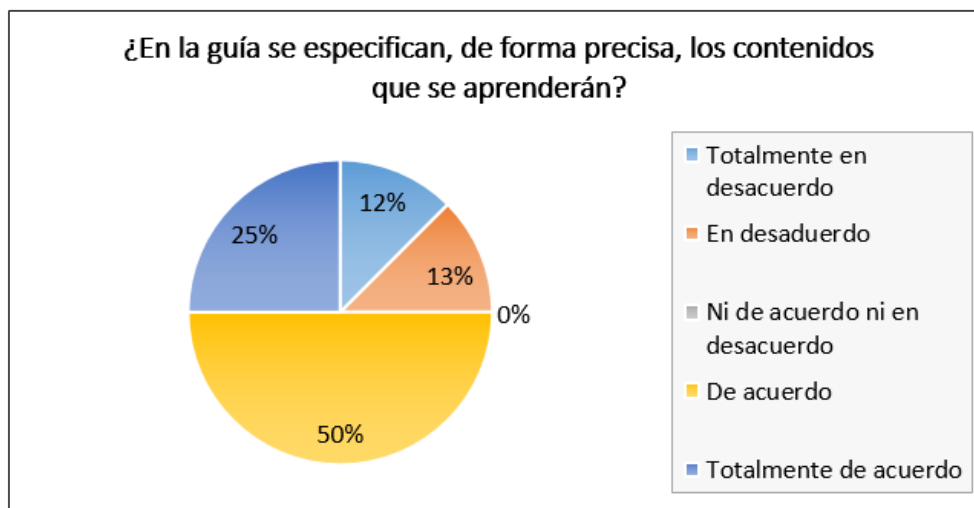
###### Análisis e interpretación de los datos

Sobre la presentación de objetivos de aprendizaje la mayoría (63% de los participantes) consideran que los objetivos de aprendizaje son declarados con claridad.

###### Criterio: Presentación de contenidos

Los estudiantes fueron consultados sobre este aspecto de presentación de contenidos de aprendizaje dentro de la guía. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 11.** Valoración de la presentación de contenidos de aprendizaje de la guía didáctica



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la presentación de contenidos de aprendizaje en Ecuador en el año 2022. Fuente: Elaboración Propia (2022).

### **Análisis e interpretación de los datos**

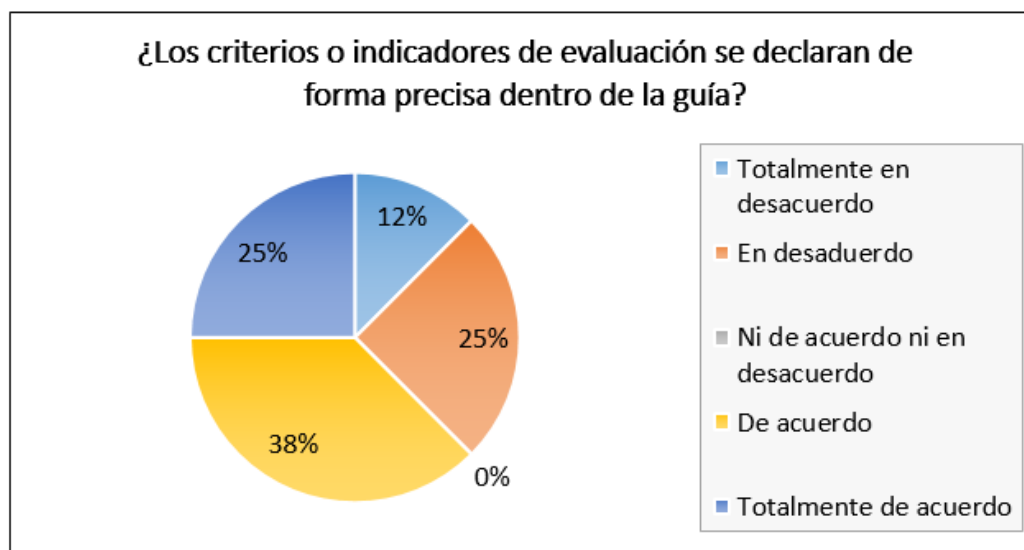
Sobre la presentación de contenidos de aprendizaje la mayoría (75% de los estudiantes) consideran que los contenidos de aprendizaje son declarados con claridad.

### **Criterio: Presentación de indicadores de evaluación**

Los estudiantes fueron consultados sobre este aspecto de presentación de indicadores de evaluación de aprendizaje dentro de la guía. Los resultados se exponen a continuación.



**Figura 12.** Valoración de la presentación de indicadores de evaluación de aprendizaje



Nota: la figura muestra la valoración realizada sobre la presentación de indicadores de evaluación de aprendizaje. Fuente: Elaboración Propia.

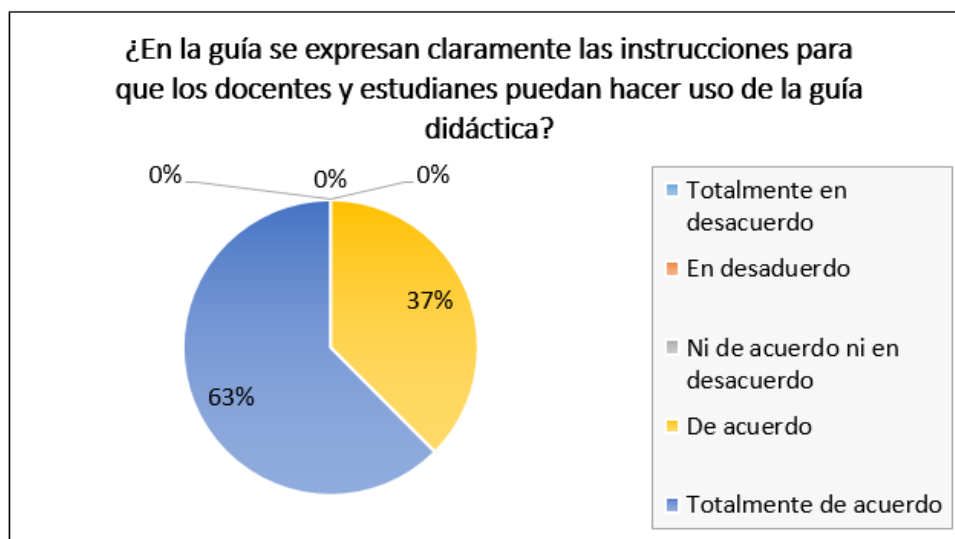
### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre la presentación de indicadores de evaluación de aprendizaje la mayoría (63% de los estudiantes) consideran que estos indicadores son declarados con claridad.

### **Criterio: Presentación de instrucciones para trabajar autónomamente**

Los estudiantes fueron consultados sobre este aspecto de presentación de indicaciones para trabajar autónomamente. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 13.** Valoración de la Presentación de Indicaciones para trabajar autónomamente.



Nota: la figura muestra la valoración realizada sobre la presentación de instrucciones de aprendizaje. Fuente: Elaboración Propia.

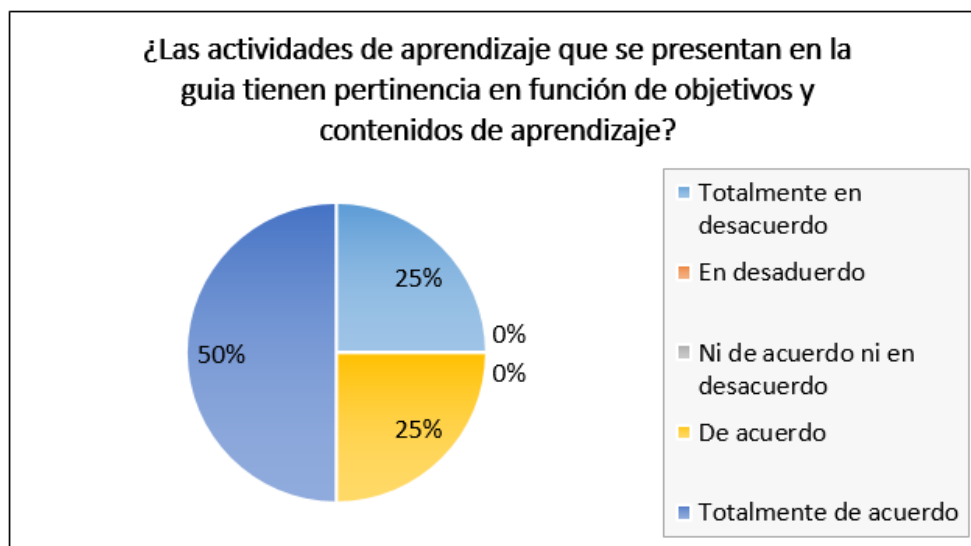
### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre la presentación de indicaciones para el trabajo del estudiante (100% de los estudiantes) consideran que estas indicaciones son declaradas con claridad.

### **Criterio: Pertinencia de actividades de aprendizaje con objetivos y contenidos de aprendizaje**

Los estudiantes fueron consultados sobre este aspecto de pertinencia de actividades de aprendizaje con objetivos y contenidos de aprendizaje. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 14.** Valoración sobre la pertinencia de actividades de aprendizaje con objetivos y contenidos de aprendizaje.



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la pertinencia de actividades de aprendizaje con objetivos y contenidos de aprendizaje. Fuente: elaboración propia.

### **Análisis e interpretación de los datos**

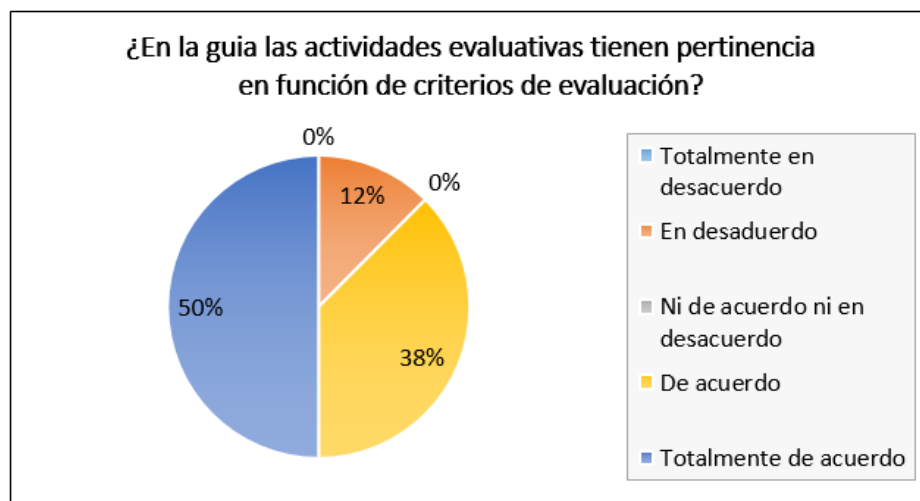
Sobre la pertinencia de actividades de aprendizaje con objetivos y contenidos de aprendizaje

(75% de los estudiantes) consideran que existe pertinencia.

### **Criterio: Pertinencia de actividades evaluativas con criterios de evaluación**

Los estudiantes fueron consultados sobre la pertinencia de actividades evaluativas y criterios de evaluación presentados en la guía. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 15.** Valoración sobre la pertinencia de actividades evaluativas con criterios de Evaluación



Nota: la figura muestra la valoración realizada sobre la pertinencia de actividades evaluativas con criterios de evaluación. Fuente: elaboración propia.

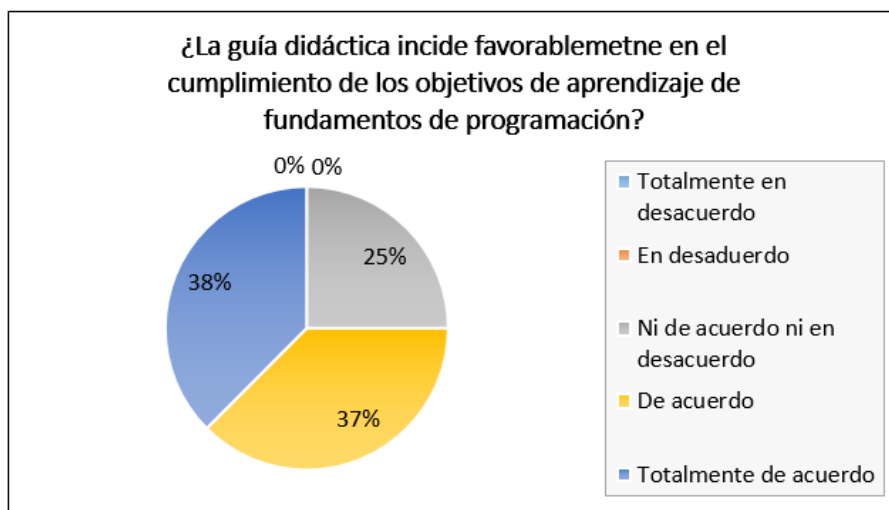
### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre la pertinencia de actividades evaluativas con criterios de evaluación (88% de los estudiantes) consideran que existe pertinencia.

### **Criterio: Incidencia en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje**

Los estudiantes fueron consultados sobre la incidencia en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 16.** Valoración sobre la Incidencia en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre la incidencia de la guía sobre los objetivos de aprendizaje en fundamentos de programación. Fuente: elaboración propia.

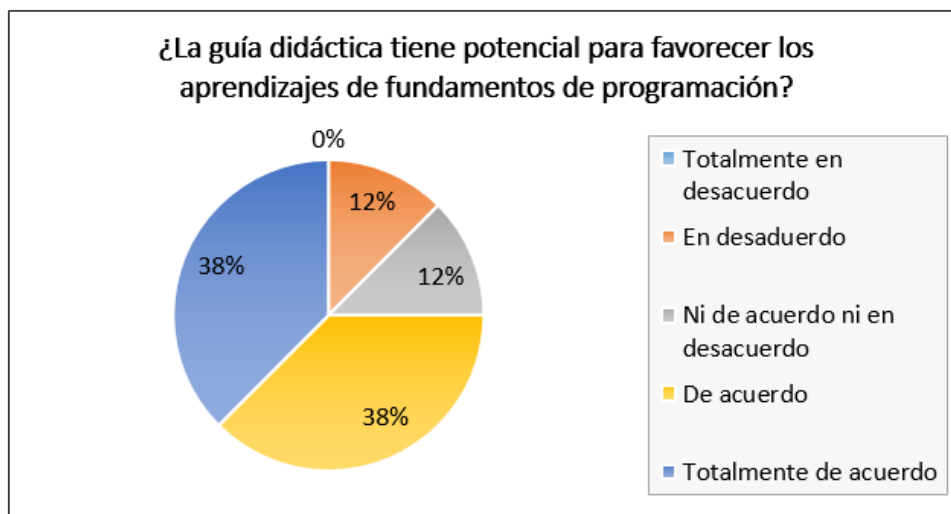
### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre la incidencia de la guía sobre los objetivos de aprendizaje en fundamentos de programación (75% de los estudiantes) consideran que existe penitencia.

### **Criterio: Potencial para favorecer aprendizaje de fundamentos de programación**

Los estudiantes fueron consultados sobre el potencial de la guía para favorecer aprendizajes de fundamentos de programación. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 17.** Valoración sobre el potencial para Favorecer aprendizajes de Fundamentos de Programación.



Nota: La figura muestra la valoración realizada sobre el potencial para favorecer aprendizajes en fundamentos de programación. Fuente: elaboración propia.

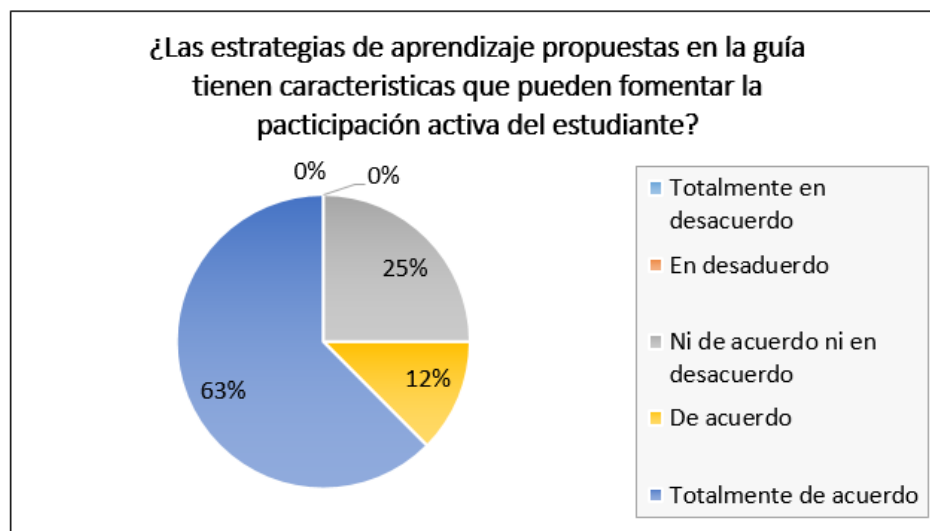
### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre el potencial para favorecer aprendizajes en fundamentos de programación (76% de los estudiantes) consideran que existe potencial.

### **Criterio: Fomento de participación activa**

Los estudiantes fueron consultados sobre el potencial de la guía para favorecer la participación activa durante las actividades de aprendizaje. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 18.** Valoración sobre el potencial para Favorecer la participación activa.



Nota: la figura muestra la valoración realizada sobre el potencial para favorecer la participación activa. Fuente: elaboración propia.

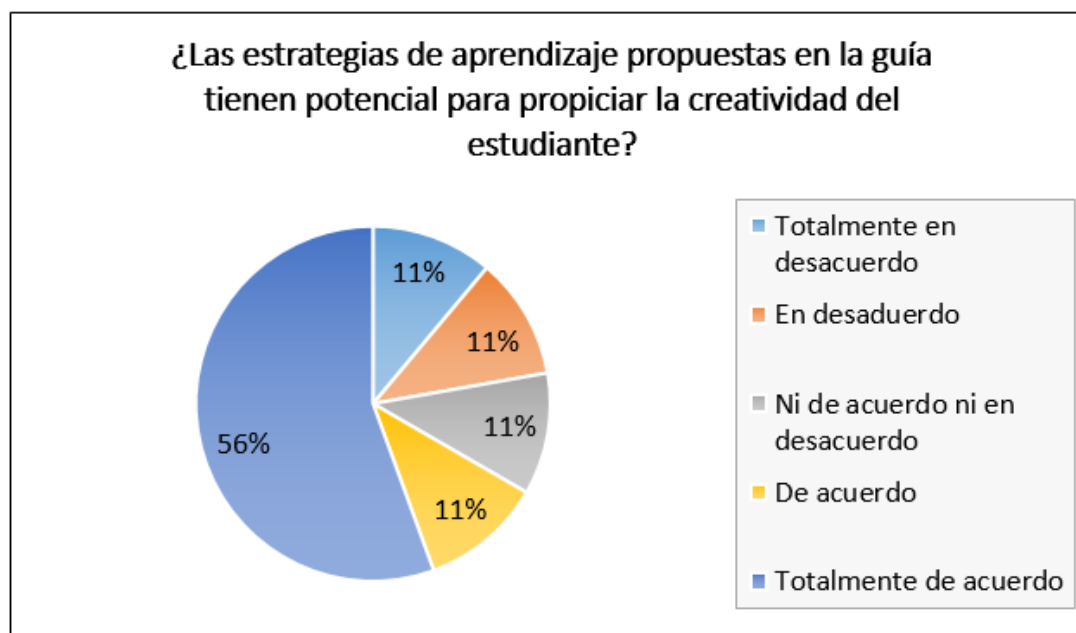
### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre el potencial para favorecer la participación activa durante las actividades de aprendizaje (75% de los estudiantes) consideran que existe potencial.

### **Criterio: Fomento de participación activa**

Los estudiantes fueron consultados sobre el potencial de la guía para favorecer la creatividad durante las actividades de aprendizaje. Los resultados se exponen a continuación.

**Figura 19.** Valoración sobre el potencial para Favorecer la Creatividad



Nota: la figura muestra la valoración realizada sobre el potencial para favorecer la creatividad. Fuente: elaboración propia.

### **Análisis e interpretación de los datos**

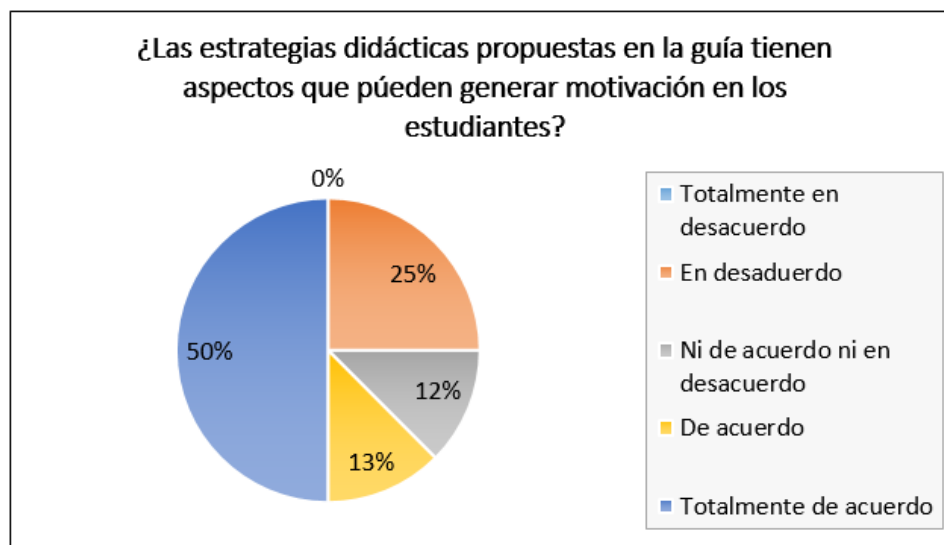
Sobre el potencial para favorecer la creatividad durante las actividades de aprendizaje (67% de los estudiantes) consideran que existe potencial.

### **Criterio: Fomento de motivación**

Los estudiantes fueron consultados sobre el potencial de la guía para favorecer la motivación durante las actividades de aprendizaje. Los resultados se exponen a continuación.



**Figura 20.** Valoración sobre el potencial para Favorecer la motivación



Nota: la figura muestra la valoración realizada sobre el potencial para favorecer la motivación. Fuente: elaboración propia.

### **Análisis e interpretación de los datos**

Sobre el potencial para favorecer la motivación durante las actividades de aprendizaje (63% de los estudiantes) consideran que existe potencial.

#### **3.1.2 Propuestas de mejoras del prototipo en segunda experiencia educativa**

Por recomendaciones de la docente que ayudó en la segunda experiencia educativa se recomendó incrementar actividades formativas y de evaluación en la guía de fundamentos de programación.

### **3.2 Conclusiones**

De acuerdo a los objetivos planteados al inicio del presente proyecto de investigación, se concluye lo siguiente:

Los antecedentes, sobre robótica educativa, encontrados en revistas científicas permitieron establecer una base para la propuesta de la guía didáctica.

En las instituciones educativas de Bachillerato Técnico de Machala (El Oro, Ecuador) existen algunas falencias en el desarrollo de competencias sobre Fundamentos de Programación.

La guía didáctica desarrollada durante la presente investigación educativa propicia la motivación y el interés por el aprendizaje de lógica de programación, lo que a su vez permite el desarrollo de competencias en fundamentos programación

### **3.3 Recomendaciones**

Proponer alternativas relacionadas a mejorar la praxis educativa en Bachillerato Técnico de instituciones educativas de la ciudad de Machala, El Oro, Ecuador.

Las propuestas que se realicen deben tener sustento académico/científico, es decir, que se inicie una investigación bibliográfica, para establecer las bases teóricas de las propuestas.

Las propuestas y alternativas para el Bachillerato Técnico deben estar encaminadas a ser sostenibles en el tiempo, no solamente deben servir para un año académico concreto.

Las propuestas también deben ser escalables, es decir, que se les puedan incorporar nuevos elementos sin dañar su estructura base.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Gordón, F. del R. (2017). El currículo basado en competencias profesionales integradas en la universidad ecuatoriana. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 16(31), 129–154. <https://doi.org/10.21703/rexe.2017311291528>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Caballero González, Y. A., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2020). Robots en la educación de la primera infancia: aprender a secuenciar acciones usando robots programables. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 77. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27508>
- MARCELO, C., YOT, C., ZIDAN, E. R., & ZORRILLA-SALGADOR, J. P. (2020). Factores Determinantes Del Uso De Dispositivos Móviles En La Formación Inicial Docente De Uruguay. *Educação Em Revista*, 36. <https://doi.org/10.1590/0102-4698216356>
- Molineró Bárcenas, M. del C., & Chávez Morales, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. In *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (Vol. 10, Issue 19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- Orosco Fabian, J. R., Gómez Galindo, W., Pomasunco Huaytalla, R., Salgado Samaniego, E., & Alvarez Casabona, R. C. (2020). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú. *Revista Educación*, 45, 52–69. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41296>
- Silva-Weiss, A., Pérez-Lorca, A., y Quiroz, M. (2019). Investigación basada en diseño para la mejora sostenida del aprendizaje auténtico. *Revista de Gestión de la Innovación en Educación Superior REGIES 4*, pp. 07-33 • Issn 0719-742X; E-Issn: 0719-7624
- Curricula, C. S., Kernel, S. E., Completo, P. T., Systems, I., & Unido, R. (2016). *Problemas de enseñanza y aprendizaje Problems of teaching and learning the basics of programming Problemas de ensino e aprendizagem dos fundamentos de programação*. 10(2), 234–246
- Cervantes López, M. J., Llanes Castillo, A., Peña Maldonado, A. A., & Cruz Casados, J. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Venezolana de Gerencia*, 1-14.
- DÍAZ TEJERA, K. I., MUÑOZ PENTÓN, M. A., & FIERRO MARTÍN, E. (2018). Una experiencia en la formación de profesores de Informática. *La enseñanza de la programación*, 1-19.
- Jiménez-Toledo, J. A., Collazos, C., & Sánchez, O. R. (2019). Consideraciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje para un primer curso de programación de computadores: una revisión sistemática de la literatura . *Tecnológicas*, 1-35.
- León, E. A., López, M. R., & Torres, L. V. (2021). Mejora del aprendizaje desde la óptica

- de la gestión pedagógica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 1-21.
- Ramón Ventura, R. H., López Mendoza, A., & Juárez Ibarra, C. M. (2021). ¿Cómo cambió la enseñanza-aprendizaje de las asignaturas prácticas en el área de tecnologías de la información con la covid-19? *iberoamericana para la Investigación y el desarrollo Educativo* Issn 2007-7467, 1-31.
- Arango-Serna, M. D., Branch-Bedoya, J. W., & Jiménez Builes, J. A. (2020). Apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de una iniciativa de intervención e inclusión educativa de niños y adolescentes de territorios vulnerables de la minería usando la robótica, como una alternativa para la construcción de la paz. *El Ágora USB*, 20(1), 190–209. <https://doi.org/10.21500/16578031.4255>
- Curricula, C. S., Kernel, S. E., Completo, P. T., Systems, I., & Unido, R. (2016). *Problemas de enseñanza y aprendizaje Problems of teaching and learning the basics of programming Problemas de ensino e aprendizagem dos fundamentos de programação*. 10(2), 234–246.
- Prendes Espinosa, M. P., & Cerdán Cartagena, F. (2020). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Quiroga, L. P. (2018). ¿Por qué podemos acercar la robótica a la educación infantil? *Revista de Educación & Pensamiento*, 25, 51–64. <http://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/viewFile/89/77>
- Sánchez Ramírez, J. L., & Juárez Landín, C. (2018). Modelo de Robótica Educativa con el Robot Darwin Mini para Desarrollar Competencias en Estudiantes de Licenciatura / An approach to educational robotics using the Darwin Mini Robot as a tool for undergraduate skill development. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(15), 877–897. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.325>
- Tejera-Martínez, Francisca ; Aguilera, David ; Vilchez-González, José Miguel;. (2020). Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. *Electrónica de Investigación Educativa*, 1-16.
- Arango-Serna, M. D., Branch-Bedoya, J. W., & Jiménez Builes, J. A. (2020). Apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de una iniciativa de intervención e inclusión educativa de niños y adolescentes de territorios vulnerables de la minería usando la robótica, como una alternativa para la construcción de la paz. *El Ágora USB*, 20(1), 190–209. <https://doi.org/10.21500/16578031.4255>
- Espinosa, P. P., & Cartagena, F. C. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 1-15.
- Blásquez, P., Orcos, L., Salvador, J., & Sáez, D. (2018). 3D proyectos. *Psicología*,

*Conocimiento y Sociedad*, 8(1), 162–193.

Sánchez, E., Cózar, R., & González-Calero, J. A. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 33(1), 11–28.

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](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301)

Fernández Morales, C., Iriarte Gómez, F., Mejía Solano, C., & Revuelta Domínguez, F. (2018). Contextualización de la formación virtual en robótica educativa de los docentes rurales del Perú. *Revista de Estudios y Experiencias En Educación*, 2(3), 71–82. [https://doi.org/10.21703/rexe.especial3\\_201871826](https://doi.org/10.21703/rexe.especial3_201871826)

Tendero, E. S., Cózar-Gutiérrez, R., & Somoza, J. A. G.-C. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 94(33.1), 11–28.

Bagur Pons, S., Rosselló Ramon, M. R., Paz Lourido, B., & Verger, S. (2021). El Enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1). <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>

Barrera, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215–234. <https://www.redalyc.org/pdf/4772/477247215010.pdf>

Delgado, K., Gadea, S., & Gadea, W. F. (n.d.). *No Title*.

## ANEXOS

### Anexo A. Rúbrica de valoración de la guía didáctica sobre robótica educativa

**Tabla 4.** Rubrica para Evaluar la Guía Didáctica

Criterios	Valoración			
	Excelente	Muy bueno	Bien	Deficiente
<b>Presentación</b>	Todos los elementos requeridos (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) son presentados	Algunos de los elementos requeridos (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) son presentados	Pocos de los elementos requeridos (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) son presentados	Muy pocos de los elementos requeridos (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) son presentados
<b>Metodología</b>	En la guía se expresan claramente las instrucciones didácticas para que los docentes y estudiantes puedan hacer uso de la guía didáctica	En la guía se expresan de forma parcial las instrucciones didácticas para que los docentes y estudiantes puedan hacer uso de la guía didáctica	En la guía no se expresan algunas instrucciones didácticas para que los docentes y estudiantes puedan hacer uso de la guía didáctica	En la guía se expresan muchas instrucciones didácticas para que los docentes y estudiantes puedan hacer uso de la guía didáctica
<b>Contenidos</b>	En la guía se presentan totalmente los contenidos que se abordarán para el logro de objetivos de aprendizaje	En la guía se presentan parcialmente los contenidos que se abordarán para el logro de objetivos de aprendizaje	En la guía se presentan pocos contenidos que se abordarán para el logro de objetivos de aprendizaje	En la guía no se presentan los contenidos que se abordarán para el logro de objetivos de aprendizaje
<b>Actividades formativas</b>	Toda Las actividades de aprendizaje que se presentan en la guía tienen pertinencia en función de	Muchas de las actividades de aprendizaje que se presentan en la guía tienen pertinencia en	Algunas de las actividades de aprendizaje que se presentan en la guía tienen pertinencia en	Muy pocas de las actividades de aprendizaje que se presentan en la guía tienen pertinencia en

	objetivos y contenidos de aprendizaje	función de objetivos y contenidos de aprendizaje	función de objetivos y contenidos de aprendizaje	función de objetivos y contenidos de aprendizaje
<b>Actividades de evaluación</b>	Todas las actividades evaluativas que se presentan en la guía tienen pertinencia en función de criterios de evaluación	Muchas de las actividades evaluativas que se presentan en la guía tienen pertinencia en función de criterios de evaluación	Algunas de las actividades evaluativas que se presentan en la guía tienen pertinencia en función de criterios de evaluación	Muy pocas de las actividades evaluativas que se presentan en la guía tienen pertinencia en función de criterios de evaluación

**Nota:** El objetivo de la rúbrica fue recolectar información de docentes y expertos sobre la valoración de la guía didáctica sobre robótica educativa.

### **Anexo B.** Guía de cuestionario

**Instrucciones:** En el cuestionario se valoran ítem con la siguiente escala:

Totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni en desacuerdo ni desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo.

**Objetivo:** Recolectar información de docentes sobre los siguientes aspectos.

1. componentes que contiene la guía de robótica educativa
2. Incidencia pedagógica de la guía en el proceso de enseñanza aprendizaje

#### **Preguntas**

- C1. ¿Los objetivos en la guía son declarados con claridad?
- C2. ¿En la guía se especifican los contenidos que se aprenderán?
- C3. ¿Los criterios o indicadores de evaluación se declaran de forma precisa dentro de la guía?
- C4. ¿En la guía se expresan claramente las instrucciones didácticas para que los docentes y estudiantes puedan hacer uso de la guía didáctica?
- C5. ¿Las actividades de aprendizaje que se presentan en la guía tienen pertinencia en función de objetivos y contenidos de aprendizaje?
- C6. ¿En la guía las actividades evaluativas tienen pertinencia en función de criterios de evaluación?

C7. ¿Cuál es el impacto de la guía didáctica sobre el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de fundamentos de programación?

C8. ¿La guía didáctica tiene potencial para favorecer los aprendizajes de fundamentos de programación?

C9. ¿Las estrategias didácticas propuestas en la guía tienen características que pueden fomentar la participación activa del estudiante?

C10. ¿Las estrategias didácticas propuestas en la guía tienen potencial para propiciar la creatividad del estudiante?

C11. ¿Las estrategias didácticas propuestas en la guía tienen aspectos que pueden generar motivación en los estudiantes?