



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**APLICACIÓN EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA  
PARA EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A**

**LOAIZA ZUMBA LEONARDO FABIAN  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**APLICACIÓN EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA  
METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE  
PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS PARA  
ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO**

**LOAIZA ZUMBA LEONARDO FABIAN  
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**

**APLICACIÓN EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA  
METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE  
PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS PARA  
ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO**

**LOAIZA ZUMBA LEONARDO FABIAN  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**CRUZ NARANJO SARA GABRIELA**

**MACHALA  
2021**

# TESIS FINAL

*por* Leonardo Loaiza

---

**Fecha de entrega:** 10-sep-2021 09:44a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1639063987

**Nombre del archivo:** TESIS\_FINAL\_PARA\_TURNITIN.docx (1.71M)

**Total de palabras:** 8248

**Total de caracteres:** 46501

# TESIS FINAL

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

1 %

INDICE DE SIMILITUD

2 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

1 %

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

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

El que suscribe, LOAIZA ZUMBA LEONARDO FABIAN, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado APLICACIÓN EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO, 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 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 a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



---

LOAIZA ZUMBA LEONARDO FABIAN

0750600736

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a Dios por brindar las oportunidades de reunirse con las personas involucradas en la investigación, debido a la actual situación de salud a nivel mundial, además de brindarme las fortalezas de seguir en todo el proceso investigativo, donde tuve complicaciones que fueron solventadas a tiempo.

También va dedicado a mis padres Elsa Zumba, Herman Loaiza y mis hermanos Steven Loaiza, Andy Loaiza que me brindaron su apoyo incondicional durante todo mi proceso educativo hasta la actualidad ya que mi familia ha evidenciado todos mis logros y mis caídas donde más me animaron a continuar luchando por conseguir mi sueño, también a mi esposa Solange Bedoya que me ha brindado más fortalezas durante la finalización de mi último año universitario.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dar fuerte agradecimiento a las personas que fueron parte fundamental en mi formación como futuro docente, quienes compartieron sus conocimientos para lograr culminar mis estudios universitarios y mi trabajo de investigación.

A la Universidad Técnica de Machala por darme la oportunidad de poder ingresar a esta distinguida institución de educación superior y de formar a grandes profesionales y dando paso a planes educativos que permiten consolidar los conocimientos y llevando a cabo el desarrollo de las prácticas profesionales en el proceso educativo.

Quiero dar un eterno agradecimiento a todas las autoridades y los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales por haber sido participe en este proceso y ayudarnos en cada uno de los años de estudio, ya que tuve la gran fortuna de a ver me llevado muy bonitas experiencias que siempre llevaré en mis recuerdos, de igual manera quiero dar mi gran aprecio a cada uno de los docentes quienes nos ayudaron con todo ese conocimiento y experiencias que serán de mucha ayuda en nuestro proceso de formación como futuros docentes del Ecuador.

Al Colegio de Bachillerato "Jambelí", por abrirnos las puertas y un agradeciendo también a cada una de las personas que nos ayudaron en este proceso, como es la Rectora y los docentes de bachillerato del área técnica y de manera especial al Ing. Wuiller Maldonado por su colaboración y aportación en este trabajo investigativo.

## RESUMEN

### **APLICACIÓN MÓVIL COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS PARA ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO**

**Autor:** Leonardo Fabián Loaiza Zumba

**Tutor:** Ing. Sara Gabriela Cruz Naranjo, Mgs

El presente trabajo de investigación se realizó en el Colegio de Bachillerato “Jambelí” ubicado en la provincia de El Oro del cantón Santa Rosa con los estudiantes de segundo de bachillerato paralelo “A” y “B” en la asignatura de programación y Base de datos, del año lectivo 2021-2022.

El desarrollo de esta investigación tiene como finalidad el analizar la incidencia de una aplicación móvil educativa como estrategia metodológica de aprendizaje en los estudiantes de segundo de bachillerato; a través del desarrollo e implementación de Progori, una aplicación que tiene contenidos que facilitan el aprendizaje de programación orientada a objetos, además incorpora ejercicios prácticos donde el estudiante debe medir el nivel de conocimientos adquiridos.

La aplicación Progori tiene como objetivo fundamental brindar a los estudiantes el contenido relevante que será de suma importancia para desarrollar las siguientes competencias necesarias para programar código, además la aplicación posee una interfaz fácil de manejar donde se pueden encontrar los contenidos divididos en secciones, dentro se puede encontrar con animaciones, resúmenes, guarda información del usuario, permite cambiar de cuenta, se puede visualizar un historial de juegos, tiene ejercicios de seleccionar y completar líneas de código. Durante la investigación de utilizaron la metodología ADDIE que permitió la construcción e implementación de la propuesta, esta metodología es usada cuando se necesita incorporar tecnología en el ámbito educativo, y el modelo vista - vista modelo (MVVM) que permite tener una codificación limpia, con mejor entendimiento para el desarrollador mediante líneas de mensajes.

Para el enfoque investigativo se consideraron dos metodologías, cuantitativa; permitió basarse en técnicas investigativas de medición de variables a través de la recolección de datos numéricos y estadísticos, cualitativa; necesaria para la recolección de datos no numéricos obtenidos a través de la observación permitiendo detallar la información necesaria para conocer los resultados.

Al finalizar la investigación se logró conocer que la utilización de la aplicación móvil Progori tuvo una excelente aceptación por parte de los estudiantes y el docente, la cual fue de gran ayuda para abordar de mejor manera el tema de programación orientada a objetos que es considerado la base inicial para seguir desarrollando habilidades que le permita al estudiante poder rendir satisfactoriamente en las prácticas de laboratorio donde se requiere que el código programado sea correctamente funcional, de esta manera se logró cumplir de forma positiva todos los objetivos planteados durante esta investigación.

Se programaron encuentros con los estudiantes y el docente para la presentación del prototipo, durante el primer encuentro se presentó una versión beta de Progori donde se obtuvieron varias opiniones y sugerencias que sirvieron para incorporar mejoras como el inicio de sesión para guardar el avance del estudiante y hacer mejoras en los contenidos como la incorporación de casos de uso con respecto a Visual Basic.

Finalmente, el segundo encuentro permitió conocer el grado de aceptación de Progori además de afirmar que la utilización de una aplicación móvil como estrategia metodológica de aprendizaje en estudiantes de segundo de bachillerato fortalece sus conocimientos sobre programación orientada a objetos, genera interacción en el aula entre compañeros y eleva el grado de participación e interés con respecto a la asignatura.

## **ABSTRACT**

### **MOBILE APPLICATION AS A METHODOLOGICAL STRATEGY FOR THE LEARNING OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING FOR SECOND-YEAR BACCALAUREATE STUDENTS.**

Author: Leonardo Fabián Loaiza Zumba

Tutor: Eng. Sara Gabriela Cruz Naranjo, Mgs.

This research work was carried out at the "Jambelí" High School located in the province of El Oro in the Santa Rosa canton with students in the second year of high school parallel "A" and "B" in the subject of programming and database, in the 2021-2022 academic year.

The purpose of this research is to analyse the impact of an educational mobile application as a methodological learning strategy for high school students; through the development and implementation of Progori, an application that has content that facilitates the learning of object-oriented programming, and also incorporates practical exercises where the student must measure the level of knowledge acquired.

The main objective of the Progori application is to provide students with relevant content that will be of utmost importance to develop the following competences necessary for programming code. The application also has an easy-to-use interface where the contents can be found divided into sections, inside you can find animations, summaries, saves user information, allows you to switch accounts, you can view a history of games, and has exercises to select and complete lines of code. During the research the ADDIE methodology was used, which allowed the construction and implementation of the proposal, this methodology is used when it is necessary to incorporate technology in the educational field, and the model view - view model (MVVM) that allows to have a clean coding, with better understanding for the developer through message lines.

For the investigative approach two methodologies were considered, quantitative; it allowed to be based on investigative techniques of measurement of variables through the collection of numerical and statistical data, qualitative; necessary for the collection of non-numerical data obtained through the observation allowing to detail the necessary information to know the results.

At the end of the research it was found that the use of the mobile application Progori had an excellent acceptance by students and teachers, which was of great help to better address the issue of object-oriented programming that is considered the initial basis for further developing skills that will allow the student to perform satisfactorily in laboratory

practices where it is required that the programmed code is properly functional, thus was achieved positively meet all the objectives set during this research.

Meetings were scheduled with the students and the teacher for the presentation of the prototype, during the first meeting a beta version of Progori was presented where several opinions and suggestions were obtained that served to incorporate improvements such as the login to save the student's progress and make improvements in the contents such as the incorporation of use cases with respect to Visual Basic.

Finally, the second meeting allowed us to know the degree of acceptance of Progori and to affirm that the use of a mobile application as a methodological learning strategy in second-year high school students strengthens their knowledge of object-oriented programming, generates interaction in the classroom among classmates and raises the degree of participation and interest in the subject.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS .....	12
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés .....	12
1.1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.1.2 Localización del problema objeto estudio.....	12
1.1.3 Problema Central .....	13
1.1.4 Problemas complementarios .....	13
1.1.5 Objetivos de la investigación .....	13
1.1.6 Población y muestra.....	13
1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación .....	14
1.1.8 Descripción de los participantes .....	14
1.1.9 Características de la investigación .....	15
1.2 Establecimiento de requerimientos .....	16
1.2.1 Descripción de los requerimientos.....	16
1.3 Justificación de requerimientos a satisfacer.....	16
1.3.1 Marco referencial.....	17
CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....	23
2.1 Definición del prototipo tecnológico.....	23
2.2 Fundamentación teórica del prototipo .....	24
2.3 Objetivo .....	25
2.3.1 Objetivo General .....	25
2.3.2 Objetivos específicos .....	25
2.4 Diseño de la aplicación educativa Progori .....	25
2.4.1 Model view-view model (MVVM).....	25
2.4.2 Modelo ADDIE.....	26
2.5 Desarrollo del Prototipo .....	27
2.5.1 Herramientas de desarrollo.....	28
2.6 Experiencia I .....	32

2.6.1 Planeación.....	32
2.6.2 Experimentación.....	32
2.6.3 Evaluación y reflexión .....	34
2.7 Experiencia II .....	37
2.7.1 Planeación.....	37
2.7.2 Experimentación.....	37
2.7.3 Evaluación y reflexión .....	38
<b>CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....</b>	<b>39</b>
Resultados de la evaluación de la experiencia II .....	39
Propuestas futuras de mejora del prototipo .....	41
Conclusiones.....	42
Recomendaciones .....	42
Referencias bibliográficas .....	46
Anexos .....	49
<b>Figura 1</b> Localización geográfica del Colegio de Bachillerato "Jambelí" .....	<b>12</b>
<b>Figura 2</b> Logo de Progori .....	<b>23</b>
<b>Figura 3</b> Interfaz del menú principal de Progori .....	<b>27</b>
<b>Figura 4</b> Software de desarrollo Expo .....	<b>28</b>
<b>Figura 5</b> Desarrollo del Logo de la aplicación .....	<b>29</b>
<b>Figura 6</b> Inicio al abrir la aplicación .....	<b>29</b>
<b>Figura 7</b> Menú principal .....	<b>30</b>
<b>Figura 8</b> Apartado de la información de usuario .....	<b>30</b>
<b>Figura 9</b> Apartado de ejercicios prácticos .....	<b>31</b>
<b>Figura 10</b> Evidencia de la experiencia I, reunión con el docente y estudiantes de segundo de bachillerato.....	<b>32</b>
<b>Figura 11</b> Pregunta 1, la aplicación Progori ayuda a comprender la explicación teórica del docente. ....	<b>34</b>
<b>Figura 12</b> Pregunta 2 Progori vincula la teoría con la práctica del docente. ....	<b>34</b>
<b>Figura 13</b> Pregunta 3 Progori tiene buenos colores .....	<b>35</b>
<b>Figura 14</b> Pregunta 4 Progori tiene buen manejo .....	<b>35</b>

<b>Figura 15</b> Evidencia de la experiencia II, reunión con el docente y estudiantes de segundo de bachillerato.....	38
<b>Figura 16</b> Pregunta 1 Buena funcionalidad de Progori .....	39
<b>Figura 17</b> Pregunta 2 Progori tiene contenidos acorde a la asignatura .....	39
<b>Figura 18</b> Pregunta 3 Progori tiene buen manejo, interfaz y colores .....	40
<b>Figura 19</b> Pregunta 4 A los estudiantes les gustaría usar Progori en sus clases .....	40
<b>Figura 20</b> Encuesta dirigida a los estudiantes para la Experiencia I .....	49
<b>Figura 21</b> Encuesta dirigida a los estudiantes para la Experiencia II .....	50
<b>Figura 22</b> Entrevista dirigida al docente Ing. Wuiler Maldonado .....	51
<b>Figura 23</b> Reunión con el docente para la entrevista .....	52
<b>Tabla 1</b> Distribución de la población .....	14
<b>Tabla 2</b> Tipos de aplicaciones educativas .....	20
<b>Tabla 3</b> Características de Model view-view model .....	26

## INTRODUCCIÓN

La presencia de la tecnología en el actual siglo ha favorecido al desarrollo de nuestra sociedad permitiendo la automatización de tareas complicadas en diferentes áreas laborales como la educación quien ha hecho uso de las ventajas que ofrecen las tecnologías de la información y comunicación (TIC) con la finalidad de incorporar herramientas y recursos didácticos que permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

El sistema educativo de Ecuador cuenta con tres niveles esenciales que son: educación inicial, educación general básica y bachillerato, la presente investigación está enfocada en la programación orientada a objetos misma que se encuentra como contenido de aprendizaje en el módulo 3: programación y base de datos del bachillerato técnico informática. Existen diferentes clases de programación que son necesarias de aprender, todas ellas permiten desarrollar diferentes habilidades incluso fortalecen el pensamiento computacional en los estudiantes, pero al momento de aprender existen complicaciones debido a que dominar la programación no es fácil porque lo primero es conocer toda la teoría que conlleva y esto puede llegar a causar desinterés en los estudiantes.

En la actualidad un gran porcentaje de personas a nivel mundial dispone de un celular inteligente que les permite mantenerse comunicados con otras personas, acceder a la información de sitios web, capturar momentos mediante la cámara y usar aplicaciones móviles. Existen diferentes tipos de aplicaciones móviles que cumplen con varias finalidades, por ejemplo, existen aplicaciones que se enfocan en la enseñanza de temas matemáticos, de lenguaje, sociales, etc.

Jiménez y Martínez (2017) mencionan que las aplicaciones educativas juegan un papel importante como herramientas porque despiertan el interés mientras fomenta la competitividad en los estudiantes, además crea un ambiente de mayor participación e interacción. La utilización de aplicaciones educativas dentro del aula clase pueden darle un enfoque más acertado al uso de los celulares inteligentes para que de esta manera se pueda evitar las distracciones en redes sociales o visitas en sitios web que no se relacionan con los temas de enseñanza

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

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

#### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Para Dussel y Trujillo (2018) los estudiantes de la actualidad presentan mayor interés por realizar sus deberes mediante medios digitales que brinden facilidad, optimización y acceso de información, rechazando así la antigua forma de hacerlo. (pp.7)

La utilización de recursos tecnológicos en la educación permite una mejor interacción entre alumno-docente, por esta razón es importante que el docente no limite su uso. Mediante las observaciones realizadas en los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio de Bachillerato “Jambelí” presentan la necesidad de recursos digitales y software educativo pertinente, este problema se identificó exactamente en el área de informática debido a la situación actual, y al desconocimiento de herramientas educativas que permitan mantener motivado y enfocado al estudiante en el aprendizaje de programación.

#### **1.1.2 Localización del problema objeto estudio**

El problema objeto de estudio de esta investigación se encuentra en el segundo de bachillerato del Colegio de Bachillerato Jambelí ubicado geográficamente en la Avenida 24 de mayo y C. Marlene Nieto de la parroquia Santa Rosa del cantón del mismo nombre perteneciente a la provincia de El Oro en Ecuador.

El Colegio de Bachillerato Jambelí tiene tres áreas técnicas que son Aplicaciones Informáticas, Electricidad y Técnico agropecuario: peces, moluscos y crustáceos, dentro de la primera especialidad se encuentran asignaturas relacionadas al aprendizaje de programación. La siguiente investigación tiene como prioridad el aprendizaje de programación orientada a objetos en los estudiantes de segundo año de bachillerato.

#### **Figura 1**

*Localización geográfica del Colegio de Bachillerato "Jambelí"*



Nota. La figura muestra la localización del colegio de bachillerato “Jambelí”, además se visualiza el patio de eventos. Fuente: <https://goo.gl/maps/7eYphkKcZpXcNiJZ7>

### **1.1.3 Problema Central**

¿Cuál es la influencia al utilizar una aplicación educativa como estrategia metodológica para el aprendizaje de programación orientada a objetos en los estudiantes de segundo de bachillerato en la asignatura de “Programación” en el Colegio de Bachillerato Jambelí?

### **1.1.4 Problemas complementarios**

- ¿Qué nivel de conocimiento tienen los estudiantes de segundo de bachillerato acerca de la programación orientada a objetos?
- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que se utilizan para el aprendizaje de programación orientada a objetos?
- ¿Qué nivel de conocimiento tienen los docentes del Colegio de Bachillerato Jambelí sobre el manejo de aplicaciones móviles como estrategias metodológicas?

### **1.1.5 Objetivos de la investigación**

#### **1.1.5.1 Objetivo General**

Analizar la incidencia de una aplicación móvil como estrategia metodológica para el aprendizaje de programación orientada a objetos para estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio de Bachillerato Jambelí.

#### **1.1.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de conocimiento sobre programación orientada a objetos en estudiantes de segundo de bachillerato a través de un instrumento de medición.
- Elaborar una aplicación móvil como estrategia metodológica en el aprendizaje de programación orientada a objetos a través de React Native usando Expo.
- Ejecutar el funcionamiento de la aplicación móvil Progori en los estudiantes de segundo de bachillerato especialidad informática.
- Evaluar mediante instrumentos de medición la incidencia de la aplicación móvil Progori en el aprendizaje de programación orientada a objetos en los estudiantes de la asignatura de programación.

#### **1.1.6 Población y muestra**

Población: Para esta investigación se consideró como población a los estudiantes, al docente de la asignatura programación, jefe de área de informática y rectora del Colegio de bachillerato “Jambelí”.

Muestra: Para definir la muestra se seleccionaron dos cursos dando en total 42 estudiantes de segundo de bachillerato paralelo “A” y “B” de la asignatura programación.

### 1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación

El Colegio de bachillerato “Jambelí” se encuentra ubicado en la parroquia Santa Rosa, cerca del hospital Santa Teresita en la Avenida 24 de mayo y C. Marlene Nieto.

La población de estudio está dividida en:

- La autoridad máxima de la institución educativa quien amablemente dio acogida a esta investigación, la rectora Yuliana Betancourt Romero, Mgs.
- El personal docente que imparte la asignatura programación en segundo de bachillerato de la especialidad de informática del Colegio de bachillerato Jambelí del cantón Santa Rosa.
- La población estudiantil de segundo de bachillerato paralelo “A” y “B” de la asignatura programación del período lectivo 2021-2022 de la especialidad informática del Colegio de Bachillerato Jambelí del cantón Santa Rosa.

### 1.1.8 Descripción de los participantes

Dentro de la especificación de las unidades de investigación se encuentran:

43 estudiantes de segundo de bachillerato paralelo “A” y “B” del Colegio de bachillerato Jambelí, del cantón Santa Rosa; quienes fueron considerados a través de técnicas de investigación para entender su contexto educativo, manejo de periodos, y recursos tecnológicos utilizados para la educación.

Otros sujetos involucrados son, la rectora de la institución educativa, jefe de área de informática y el docente de la asignatura programación. Fueron consideradas todas sus opiniones, reglas y normas de convivencia para poder realizar la investigación en esta institución.

Como se mencionó, son 42 estudiantes participantes en esta investigación, quienes serán el objeto de estudio para medir las variables establecidas dentro del ámbito educativo con recursos tecnológicos. A continuación, se muestra una tabla:

**Tabla 1**

*Distribución de la población*

Rectora del Colegio de Bachillerato Jambelí	
Jefe de área de informática	
Docente de la asignatura programación	Uno
Estudiantes del segundo de bachillerato	Cuarenta y dos

Nota. La cifra de participantes se obtuvo al comunicarse directamente con la institución.

## **1.1.9 Características de la investigación**

### **1.1.9.1 Enfoque de investigación**

Mediante un análisis sobre el verdadero enfoque de la investigación se determinó que se realizará una investigación cualitativa, además de tomar como referencias características de la investigación cuantitativa.

Metodología cualitativa: Para Cerrón Rojas (2019) en este método es importante la recolección de datos e información, pero sin basarse exactamente en la medición numérica para el descubrimiento o verificación de los resultados con respecto a la hipótesis de la investigación, por el contrario, se trata de un abordaje más flexible haciendo énfasis en la apertura de aspectos e identificación de acciones que impactan en el área a investigar.

Metodología cuantitativa: Según Rivadeneira (2017) es importante la recolección y análisis de datos para cuantificar variables establecidas en la investigación, el surgimiento de este método se debe a la necesidad de no introducir conocimientos e información por medio de la observación, es decir se busca la exactitud en los resultados obtenidos.

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

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, es decir se necesita aplicar una encuesta y una entrevista para la recolección de datos necesarios en la línea de investigación y para la resolución de problemas encontrados. El uso de aplicaciones móviles en la educación puede fortalecer el aprendizaje en los estudiantes.

Se destaca que en esta investigación se plantea el modelo constructivista, que es el adquirir conocimientos nuevos a través de diferentes cambios que se experimentan al hacer un contraste entre los conocimientos adquiridos previamente, el estudiante puede desarrollar de manera autónoma su aprendizaje, adquiriendo nuevas habilidades de interpretación y resolución de problemas. Además, posee una metodología participativa, interactiva, motivacional y colaborativa que permiten un eficiente desarrollo en el aprendizaje.

### **1.1.9.3 Método de investigación**

Para abordar la investigación de manera correcta con información propicia al lector, se ha enfocado en la recopilación de documentación científica en revistas de impacto a nivel mundial y libros, así como también material de apoyo aprobado por el ministerio de educación, y demás herramientas sugeridas por el especialista. La recopilación de información es parte esencial, por esta razón se utilizó métodos de pretest o posttest, lo

mismos que se aplicaron al inicio de la investigación para conocer la situación educativa antes y después, además se utilizaron métodos de observación para identificar los conocimientos obtenidos previa y durante la presentación del prototipo con el docente responsable de la asignatura.

#### **1.1.9.4 Criterios de validez y confiabilidad de la investigación**

Los siguientes criterios están validados de acuerdo al conocimiento científico adquirido durante la investigación con la metodología cualitativa, además del uso de instrumentos de recolección de información y datos, encuestas aplicadas a estudiantes y entrevistas al docente de asignatura, quienes pertenecen a la población y son objeto de estudio para medir el impacto del uso de una aplicación móvil como estrategia metodológica.

### **1.2 Establecimiento de requerimientos**

#### **1.2.1 Descripción de los requerimientos**

Para el correcto funcionamiento del prototipo, se establecieron requerimientos pedagógicos, además de los técnicos, a continuación:

- Requerimientos técnicos para usar la aplicación móvil.
- Poseer un celular inteligente con sistema operativo Android o IOS.
- Tener más de 100 Mb de almacenamiento disponible
- Tener más de 520 Mb de memoria RAM.
- Tener una versión de Android por encima de 4.4 KitKat.

Requerimientos pedagógicos establecidos de acuerdo a las normas de la institución educativa.

- Interfaz amigable con el usuario (docentes y estudiantes).
- Fácil entendimiento y manejo de la aplicación.
- Contenido fácil de aprender y adaptado a las necesidades curriculares.
- Actividades fáciles de entender, estructuradas y que cumplan el propósito de aprendizaje.
- Explicación al personal docente del uso y funciones que tiene la aplicación.

### **1.3 Justificación de requerimientos a satisfacer**

El sistema educativo actual es producto de las innovaciones a lo largo del tiempo, por mantener esta línea se optó usar las nuevas tecnologías como medio para la creación de recursos tecnológicos que aporten significativamente al proceso de enseñanza aprendizaje. Esta investigación se basa en la creación de una aplicación móvil que se utilizará como estrategia metodológica para facilitar el aprendizaje de programación

orientada a objetos, además de lograr el equilibrio entre la teoría y actividades que deberá desarrollar el estudiante. El estudiante tiene acceso libre a la información ubicada en la aplicación móvil, así mismo los docentes deberán identificar el momento adecuado para su uso de acuerdo a los contenidos curriculares.

### **1.3.1 Marco referencial**

#### **1.3.1.1 Referencias conceptuales**

En esta sección se muestra la sustentación empírica de los conceptos que dirigen, fortalecen y dan veracidad a esta investigación:

#### **Estrategias metodológicas**

Para lograr un aprendizaje efectivo es necesario disponer de estrategias metodológicas adecuadas para la formación del estudiante, para Arguello y Sequeira (2016) estas permiten al formador la identificación de criterios y principios mediante diferentes procedimientos y técnicas que enlazados generan una secuencia ordenada que da acceso a la construcción de conocimientos necesarios mientras ocurre el proceso de enseñanza-aprendizaje. El actual Sistema Nacional de Educación a través del artículo #343 menciona como necesario el desarrollo de capacidades, habilidades y potencialidades individuales o colaborativas de la población educacional, de esta manera se posibilita un aprendizaje y utilización de saberes, técnicas, culturas y conocimientos, de acuerdo a esto la educación da el siguiente paso a convertirse en la posibilidad de formación integral de todo ser humano con interés de aprender a aprender y aliviar su estado social.

Según Romero J. (2018) es necesario que los bachilleres del país desarrollen competencias que le permitan un correcto desempeño de forma crítica y reflexiva, que por ende también favorezca la transformación de lugares donde pueda ejercer prácticas de acuerdo a sus conocimientos. El agente que asume la reflexión sobre la práctica del estudiante es el docente, que por consiguiente deberá entrar en discusión y análisis del planteamiento de objetivos educativos y estrategias metodológicas tomando en cuenta el contexto institucional, existe una variedad de estrategias y procedimientos metodológicos a disposición del docente que han sido utilizados a partir de los enfoques constructivistas, como las redes semánticas, juegos de roles, juegos de simulación, resolución de problemas, etc.

#### **Estrategias de aprendizaje**

Las diferentes estrategias de aprendizaje que el docente aplique durante sus clases deben responder a los objetivos planteados previamente en la planificación curricular,

también es importante trabajar estrategias de aprendizaje desde la etapa temprana según Costa y García (2017) es necesario aplicarlas sobre la base de la experimentación y gamificación para que después se conviertan en valiosas técnicas instrumentales y a su vez en habilidades metacognitivas presentes en la etapa adulta del individuo. Son amplios los beneficios que se obtienen desde las bases neuropsicológicas permitiendo desarrollar capacidades diferenciales en ambos hemisferios cerebrales, principalmente en la capacidad lógica del individuo que responde al hemisferio izquierdo y la capacidad holística que responde al hemisferio derecho.

Román et al. (2021) menciona que los docentes del siglo XXI deben ver la necesidades de pensar y actuar en respuesta de los estudiantes para que de esta manera sea posible cambiar la enseñanza por el aprendizaje, esto da paso a pensar cual es el nuevo rol del docente, se ha quedado atrás la idea de que sirve únicamente para enseñar, ahora el verdadero rol es el de suscitar aprendizajes, aunque tampoco se considera al aprendizaje significativo como el máximo logro, todo lo contrario debemos verlo como parte del camino de algo más trascendente que en esta caso sería la total comprensión del estudiante sobre el tema y contenidos.

Dada la importancia de las estrategias de aprendizaje, Callisaya (2020) menciona que existen diferentes tipos de aprendizaje, pero hacen énfasis en el aprendizaje basado en problemas, el cual posee un enfoque constructivista que hace al estudiante partir desde la experimentación para abstraer correctamente los contenidos y conocimientos que después deben aplicarse en otras situaciones.

### **Dispositivos móviles como estrategia metodológica**

Los avances tecnológicos impulsan la productividad de varios sectores, la educación no es la excepción, si bien a inicios del siglo XX la existencia de dispositivos tecnológicos en el aula clase era nula, ahora observamos que las instituciones educativas de prestigio incorporan las más recientes tecnologías en beneficio de sus estudiantes. Tampoco es cierto que a mayor cantidad de recursos tecnológicos mejor será la formación de estudiantes, no se trata de cantidad si no del uso correcto, al momento de entender esto nos damos cuenta que cae una gran responsabilidad en el docente, quien debe expandir sus conocimientos y desarrollar las competencias tecnológicas pertinentes para mantener al estudiante motivado, enfocado, y en constante participación usando estas tecnologías, otro punto fuerte a considerar son los dispositivos tecnológicos que el estudiante puede o debe manejar fuera y dentro de la institución educativa, en la actualidad se emplea el término nativos digitales para referirse aquellos que nacieron inmersos en la tecnología que por ende no demuestran complicaciones para manipular

computadores, dispositivos móviles u otros, tras una investigación realizada por Cantú D. (2016) determina que con el correcto uso de dispositivos móviles en el aula clase, es posible que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias acorde al tema expuesto. También existe otro punto a considerar y es la situación socioeconómica del estudiante, debido a que no todos en el aula clase disponen de un dispositivo tecnológico, pero esta situación es abordada con planificaciones curriculares donde se fomenta el trabajo colaborativo.

### **Aprendizaje de programación orientada a objetos**

Para entender la programación orientada a objetos es necesario saber que es, Almarales y García (2019) la definen como un método de implementación donde varios programas se establecen de tal forma que se pueda observar colecciones cooperativas de objetos, que llegan a representar una instancia de una clase, las clases son pertenecientes a una jerarquía con todas las clases unificadas a través de relaciones, aunque también existen autores que plantean paradigmas Orientados a objetos como el mencionado por Moreno y Orjuela (2017) donde hace énfasis en los principios fundamentales como; la abstracción, modularidad, encapsulamiento, herencia y polimorfismo.

Es una realidad que el aprendizaje de programación orientada a objetos es complicado, este proceso provoca desinterés en los estudiantes por aprender, por regular observamos este índice en asignaturas relaciones a este tema, pero aún no ha surgido una solución aceptable que haga posible aprender sin complicaciones, y aunque existen tutoriales extensos colgados el sitios web, videos en plataformas educativas, el verdadero reto está en cómo hacer que el estudiante utilice esas oportunidades como refuerzo, y no como su única manera de aprender porque en el aula clase no está entendiendo, participando o el docente no está llegando con las estrategias de aprendizaje adecuadas.

### **Aplicaciones móviles en la educación**

La utilización de celulares en las aulas clases se ha vuelto común, los estudiantes tienen una variedad de funciones para ello, desde ver tutoriales hasta escuchar sus músicas favoritas, todo esto gracias a los desarrolladores de aplicaciones y contenidos que tienen la finalidad de llevar a los usuarios a una excelente experiencia mientras hacen lo que les gusta. Así como observamos un acelerado incremento de hardware, componentes y dispositivos electrónicos, también observamos un incremento en las aplicaciones para nuestros celulares inteligentes, estas incluso se encuentran en tiendas donde el usuario puede acceder fácilmente o en sitios web.

Para los desarrolladores no es tan simple crear aplicaciones móviles, se necesita el nivel, conocimiento y capacidades adecuadas para aquello, y a esto también se debe agregar las normas que deben cumplir, Velásquez, et al., (2019) menciona que para el desarrollo de software es necesario cumplir las normas ISO ISO/IEC 25021, la cual detalla la manera de evaluar los requerimientos, la ISO/IEC 25000, SQuaRE que son la calidad y requisitos del software desarrollado que va en conjunto con la ISO/IEC 14598 y ISO/IEC 9126 que se enfocan en el evaluador, además se deben cumplir las normas ISO/IEC 29119, ISO/IEC 9126 con la finalidad de satisfacción al cliente por el correcto funcionamiento y por último la IEEE-610, en esta se representan los requerimientos fundamentales del producto.

Como observamos el papel de desarrollador de aplicaciones móviles no es tan fácil, por esta razón por lo general las aplicaciones educativas son de paga o tienen compras integradas para servicios premium, Gómez, et al., (2016) menciona que encuentra un mayor índice de aplicaciones de paga con las asignaturas de matemáticas, lenguas extranjeras y ciencias naturales, estas asignaturas al ser principales llegan a tener cursos completos dentro de las aplicaciones móviles donde se garantiza su aprendizaje. Las aplicaciones educativas también tienen tipos, García C. (2021) menciona que existen tres tipos que se representarán en la siguiente tabla:

**Tabla 2**

*Tipos de aplicaciones educativas*

Aplicaciones Web	Utilizan lenguajes de programación como: HTML5, JavaScript, CSS, PHP.
Aplicación nativa	Utilizan lenguajes de programación como: Kotlin, Java, Python, Swift.
Aplicación Híbrida	Utilizan tecnología como: Angular React native o Ionic.

Nota. Los tipos de aplicaciones educativas establecidos en la tabla fueron tomados de la investigación de García C. (2021)

**Aprendizaje de lenguajes de programación**

(Piedra, 2016) menciona que los lenguajes de programación no son exclusivamente aprendidos para los profesionales que los adoran o para aquellos desarrolladores que los necesitan en su campo laboral, aprender un lenguaje de programación a temprana edad estimula el pensamiento computacional y sistemático. La necesidad de aprender lenguajes de programación va más allá de ser aplicada cuando se está laborando, inicia

cuando es necesario que como estudiante se desarrollen habilidades que le permitan desenvolverse en diferentes situaciones en su vida cotidiana o profesional.

En la actualidad la formación de pensamiento computacional y la programación son consideradas como una necesidad, El pensamiento computacional es un conjunto de habilidades necesarias para todos, no solo para especialistas o científicos relacionados a la computación. (Wing, 2006)

Tejera, Aguilera y Vílchez (2020) consideran que los lenguajes de programación como Basic, Logo, Pascal, le brindan al estudiante una forma de aprendizaje lúdica mientras que al mismo tiempo mejoran su pensamiento y desarrollo cognoscitivo, así mismo beneficia el manejo de metodologías activas y colaborativas en los estudiantes que se encuentran inmersos en el paradigma del constructivismo propiciando el escenario para aprender mientras crea estructuras mentales capaces de ayudar al entendimiento de nuevos conceptos con los adquiridos previamente.

### **React Native para el desarrollo de aplicaciones móviles**

En la actualidad América Latina tiene un índice de uso de celulares bastante alto, de acuerdo a los datos obtenidos por la segunda edición de la investigación de IMS Mobiles en Latam, muestra que el 81% de la población dispone de un dispositivo móvil con sistema operativo Android. (Internet Media Services, 2016). Con la información mencionada se puede decir que el mercado de celulares móviles es amplio, por lo tanto, el desarrollo de aplicaciones móviles también, muchas empresas que ofrecen servicios han decidido migrar sus sitios web a una aplicación móvil que les permita mantener informados a sus usuarios y clientes sobre sus novedades, por esta razón es importante que los desarrolladores tomen en cuenta los sistemas operativos en más populares para celulares, los cuales son IOS y Android.

Holmes y Bray (2015) hacen mención de React Native cómo el framework javascript que cambia las reglas del juego al momento de desarrollar aplicaciones móviles, debido a que estas son propiamente nativas, no es necesario la utilización de Webview, simplemente transpila Javascript a los diferentes idiomas nativos, brindando a los usuarios una experiencia agradable que se puede obtener con cualquier aplicación considerada nativa, también ofrece al desarrollador varios beneficios en cuanto a la productividad de Javascript y un mejor entendimiento con el ambiente sencillo de desarrollo que posee React.

Lazcano et al. (2019) afirman que las empresas e instituciones seguirán desarrollando todo tipo de nuevas tecnologías, algoritmos y programas que ofrezcan un buen entorno de desarrollo, por supuesto considerando las mejores opciones que brinden una solución perfecta para sus desarrolladores al momento de crear y plasmar ideas que

puedan ser incorporadas en aplicaciones móviles, también los mismos autores destacan que trabajar con Javascript es demasiado factible por la compatibilidad que se puede llegar a tener al trabajar con los dos sistemas operativos IOS y Android, el lenguaje Javascript posee una ventaja sobre los demás lenguajes puesto que su curva de aprendizaje es fácil y rápida, e incluso si se tiene previos conocimientos sobre otros lenguajes de programación le será menos difícil al desarrollador aprender, generando que esté ahorre tiempo manteniendo eficacia para desarrollar aplicaciones móviles.

## CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

### 2.1 Definición del prototipo tecnológico

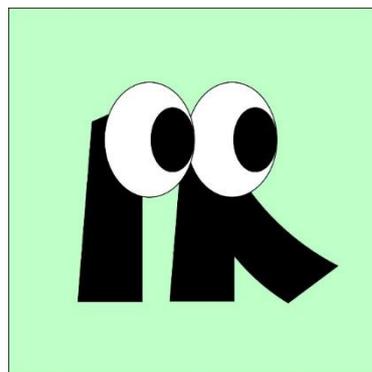
El prototipo elaborado tiene el nombre de Progori, y está dividido en “Prog” que hace referencia a la palabra programación, y “Ori” que hace referencia a orientada, es decir es la unión de las primeras sílabas de Programación orientada a objetos. El objetivo fundamental del prototipo es ofrecer ejercicios prácticos sobre la programación orientada a objetos en estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio de bachillerato Jambelí, estos ejercicios están relacionados al desarrollo de habilidades, pensamiento computacional y construcción de conocimiento.

Debido a las dificultades presentes en los estudiantes al momento de desarrollar lo teórico en lo práctico, se propuso la implementación del prototipo antes mencionado, algunas de las dificultades son: falla en la comprensión de la lógica de los ejercicios, falta de desarrollo del pensamiento computacional del estudiante, desconocimiento de temas debido a la falta de atención, metodologías poco adecuadas empleadas por el docente, poca asociación la sistematización de ejemplos con la vida cotidiana, no utilizar los materiales e información adecuada al momento de enseñar la teoría.

Se debe tener en cuenta que la utilización de una estrategia metodológica eficiente es la implementación de una aplicación móvil, con la cual se pretende un mejoramiento en las dificultades antes expuestas, de esta manera se efectuará un aprendizaje que integra lo teórico y práctico de un tema desarrollado en clase. En el prototipo Progori se puede encontrar ejercicios que atienden necesidades de la vida cotidiana, además de una selección del nivel al cual el estudiante cree pertenecer, además de ser empleado como estrategia metodológica no se puede descartar que su uso también puede variar, por ejemplo, usarse como estrategia de retroalimentación.

#### **Figura 2**

*Logo de Progori*



Nota. Para el diseño del logo se utilizó el programa Illustrator del paquete de Adobe.

## **2.2 Fundamentación teórica del prototipo**

Hernández et al. (2015) mencionan que en la última década las aplicaciones móviles se han vuelto en el centro de observación para la educación, debido a que si son manejadas correctamente son capaces de ser herramientas para el desarrollo de diferentes actividades, la disponibilidad de dispositivos móviles ha provocado que las personas dispongan de uno, por esta razón los estudiantes se encuentran familiarizados con las aplicaciones móviles, la integración de estas nuevas tecnologías en la educación han sido beneficiosas de diferentes formas, pero por supuesto que los docentes e instituciones deben conocer las limitaciones, ventajas, desventajas.

Es importante mencionar que las personas disponen una variedad de dispositivos móviles de diferentes precios y calidad, por esta razón existen complicaciones al momento de elegir el software de desarrollo, porque es necesario que las aplicaciones sean ejecutables en los sistemas operativos más populares como Android Studio y IOS, de acuerdo a Velásquez et al. (2019) la fragmentación móvil es el más grande desafío que enfrentan los desarrolladores, menciona que se debe tomar en cuenta no solo el sistema operativo, también se debe considerar el fabricante, tamaño de pantalla y especificaciones, la única forma de tomar en cuenta todo esto es mediante estrategias de ejecución que permitan conocer un balance correcto.

La creación de aplicaciones móviles para enseñanza de temas específicos está tomando fuerza desde la gamificación, de esta forma el estudiante se mantiene activo realizando ejercicios en un medio que es familiar para él, además de aprender también desarrolla destrezas importantes, pero claro no todos los temas o asignaturas tienen el mismo nivel de facilidad o complejidad de enseñar y aprender, los siguientes autores Ruiz et al. (2018) en su investigación demuestran que el aprendizaje de Cálculo presenta complicaciones, porque se debe a un lado la construcción de los conceptos, por esto ellos recurren a la tecnología que disponen los jóvenes, es decir los dispositivos móviles y aplicaciones, además utilizan realidad aumentada para concluir que las actividades que se ejecutan acompañadas con dispositivos móviles benefician la visualización, la construcción, apropiación y comparativas entre nuevos conceptos. Robaina y López (2020) en su investigación acerca del uso de aplicaciones móviles para compartir información en la bioinformática mencionan el aprendizaje móvil (Mobile Learning), en el cual constituyen el uso de las tecnologías móviles para favorecer en los procesos que se asocian con la enseñanza y aprendizaje, además recalca que tienen un potencial para convertir las oportunidades educativas y mejorar los resultados de la educación media y superior.

## **2.3 Objetivo**

La creación del prototipo tiene presente varios aspectos importantes que ayudan al desarrollo del mismo, a continuación se mencionan estos aspectos con su respectiva finalidad, el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de programación y base de datos es una de las tareas complicadas para el docente, es necesario conocer los recursos, materiales y herramientas que brinden al estudiante un aprendizaje completo, con esto se refiere a vincular la teoría con la práctica acompañada de la ejemplificación basada en casos de la vida cotidiana, una interfaz amigable capaz de ser entendida para todo tipo de usuario, si bien es cierto la influencia de colores puede adecuar un buen o mal ambiente, también es destacable el manejo, si es complicado de entender por lo general el usuario no muestra interés produciendo una falla considerable en la socialización y difusión de la aplicación móvil, evaluar mediante niveles, esto es importante porque un usuario o estudiante buscará acceder a un aprendizaje respecto al nivel que el considere.

### **2.3.1 Objetivo General**

Fortalecer el aprendizaje programación orientada a objetos en la asignatura de programación y base de datos de los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio de bachillerato “Jambelí” mediante la aplicación educativa Progori.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar las herramientas tecnológicas que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Establecer los contenidos académicos y actividades apropiadas de la asignatura programación.
- Evaluar el impacto del uso de la aplicación móvil Progori.

## **2.4 Diseño de la aplicación educativa Progori**

Durante la investigación para el diseño de la aplicación móvil se encontraron dos modelos propicios, el primer modelo es orientado a la pedagogía, el segundo modelo es instruccional, estos serán explicados en el siguiente punto.

### **2.4.1 Model view-view model (MVVM)**

El patrón de diseño mencionado es útil al momento de crear una aplicación, existen varios beneficios, pero el más interesante es que permite mantener de forma limpia y organizada el código realizado, la importancia de esto radica en el propio entendimiento

del desarrollador mediante líneas de mensajes que contengan ayuda o indicaciones, consiguiendo de esta manera que otros desarrolladores no tengan complicaciones al entenderlo y ser participantes de modificaciones. Además (Reyes, 2018) nos menciona que este patrón de diseño es capaz de ofrecer una arquitectura con un conjunto de reglas y principios que podemos definir con antelación, y se deberán cumplir durante la elaboración de la aplicación móvil, la misma autora también hace mención de características que considera importantes que solo se obtienen con este patrón.

**Tabla 3**

*Características de Model view-view model*

Líneas de código limpias y en orden.	Claridad y comprensión frente al desarrollador y demás desarrolladores.
El código es reutilizable.	Hace posible que el mantenimiento sea más rápido.

Nota. Las características mencionadas son un resumen de la investigación de Reyes (2018)

### **2.4.2 Modelo ADDIE**

El presente modelo es de diseño y es utilizado por diseñadores y desarrolladores profesionales para poder aplicar la enseñanza basada en tecnología, además es considerado como un estándar para lograr eficiencia en los proyectos de educación a distancia, de esta manera se puede obtener calidad, la elección del modelo ADDIE se debe a su fuerte valor para los diseños en los que la enseñanza se vuelve compleja, además muchas universidades de prestigio lo utilizan por ejemplo Open University de Reino Unido, Athabasca, etc.

El origen es estadounidense, pero se ha extendido a nivel mundial ganando reconocimiento de eficacia, otorga grandes beneficios como calidad, planteamiento de objetivos claros para el aprendizaje, estructura los contenidos adecuados a través de selección, adecua también las cargas laborales tanto para estudiantes como para docentes, integra diferentes medios, promueve el desarrollo de actividades que se consideren interesantes para el estudiante y por último tenemos la evaluación en relación a los resultados de aprendizaje que se planteó previamente.

Altamirano y Rocha (2020) mencionan que la aplicación de este modelo permite obtener una arquitectura de software distribuida porque genera facilidad para acceder a la información y contenidos durante el estudio teórico, es decir es perfecto para las asignaturas que decidan empezar con un aprendizaje de tipo b.learning.

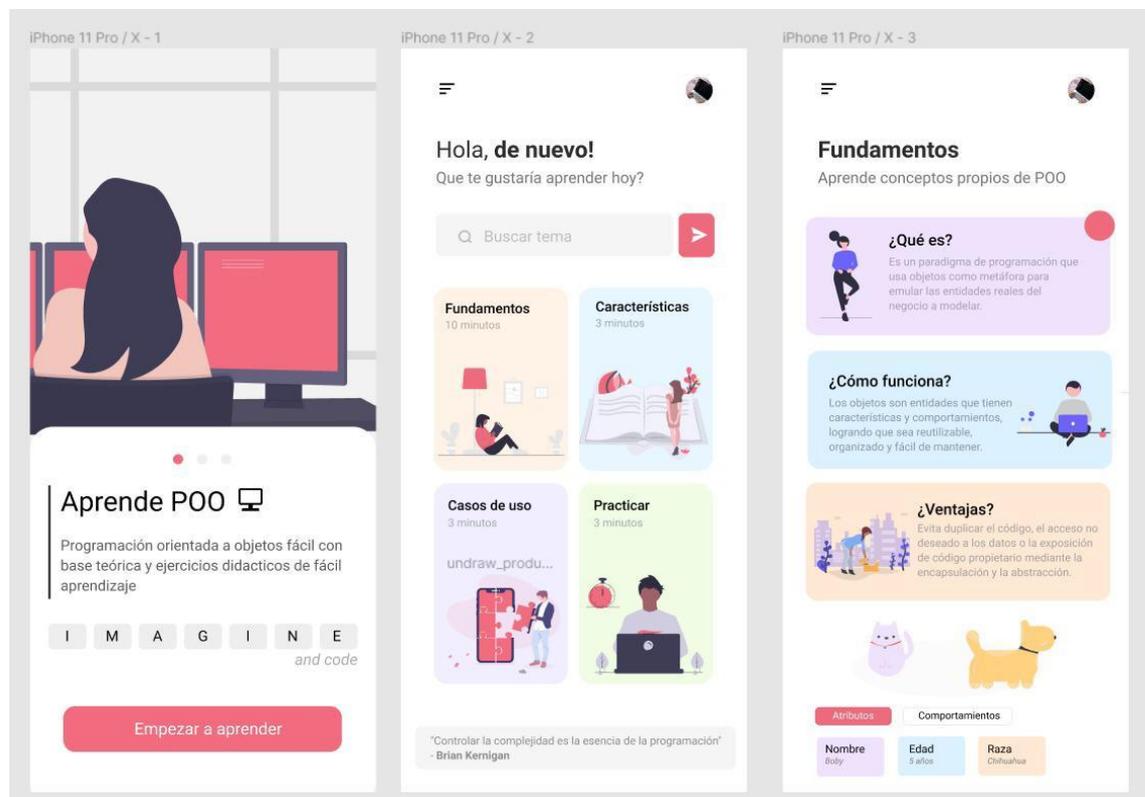
A pesar de ser un buen modelo también presenta limitaciones como enfocarse únicamente en el diseño, esto genera que los desarrolladores de código se orienten por

utilizar un modelo más que les permita mantener la estructura de codificación limpia y ordenada, Saza et al. (2019) afirman que el modelo ADDIE cumple con las necesidades educativas de estudiantes y docentes, porque permite crear espacios capaces de fomentar la reflexión, además recomienda que las instituciones que empiecen a incorporar la virtualidad debe contar con un modelo de DI con el propósito de crear un identificador que este regido bajo un enfoque pedagógico.

## 2.5 Desarrollo del Prototipo

En esta sección se observa paso a paso los requerimientos de la aplicación móvil, además de desagregar de cada componente del patrón de diseño antes mencionado. Los requerimientos principales son que tenga una interfaz amigable, intuitiva y de fácil manejo para el usuario, en respuesta se presenta la siguiente figura:

**Figura 3** Interfaz del menú principal de Progori



Nota. Para el modelado de la interfaz de la aplicación Progori se utilizó el programa Illustrator de Adobe.

Ahora es necesario hablar sobre el modelo, para esto las clases contenidas tratan de demostrar el modelo de dominio de la aplicación, estas son el diseño intuitivo y contenido educativo, luego se procedió a definir los atributos.

Lo siguiente es la vista modelo, en esta sección se involucra toda la lógica de presentación, se evidencia las propiedades, comandos y objetos. Los comandos permitieron el correcto enlace entre la lógica y el diseño.

### 2.5.1 Herramientas de desarrollo

Ya explicado todo lo referente al levantamiento de la aplicación con el modelo vista-vista modelo, lo siguiente es mencionar que se utilizó el framework Expo que permitió la elaboración de la aplicación, fue seleccionado porque ofrece más facilidad durante el diseño, creación e incorpora funciones interesantes que se observan en el resto de aplicaciones profesionales a nivel mundial. Aunque también fue elegido por mis previos conocimientos sobre javascript y React Native que son indispensables para el desarrollo dentro de este framework.

#### Figura 4

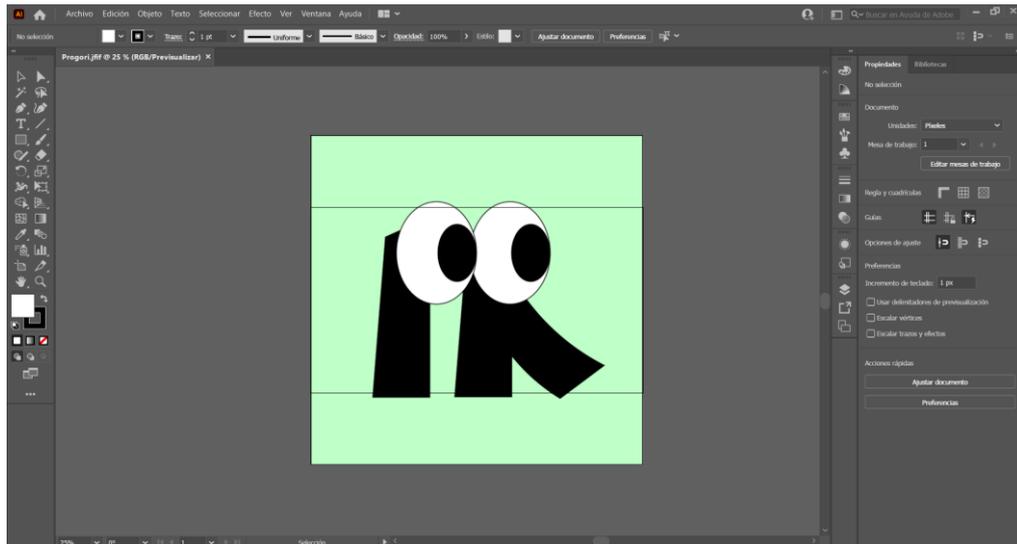
*Software de desarrollo Expo*

Nota. La imagen es una captura de pantalla del proceso de desarrollo de código en Expo.

A continuación, se utilizó el software Adobe Illustrator para la creación de imágenes, logos, gif e iconos que permiten brindar una interfaz amigable con el usuario.

## Figura 5

### Desarrollo del Logo de la aplicación



Nota. La imagen es una captura de pantalla que evidencia el desarrollo del logo de la aplicación.

### 2.5.1.1 Contenidos

Para la incorporación de los contenidos se socializó con el docente los temas más relevantes a considerar, dando como resultado cuatro apartados diferentes que le permitirán al estudiante, conocer los fundamentos, sintaxis, casos de uso y prácticas sobre programación orientada a objetos.

## Figura 6

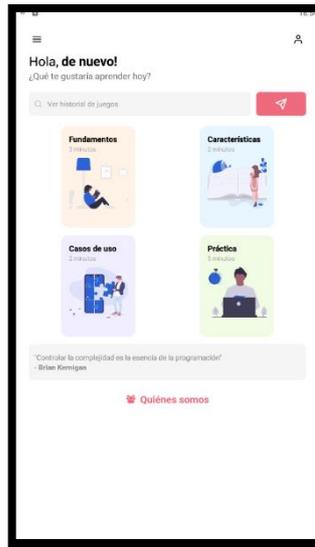
### Inicio al abrir la aplicación



Nota. Para acceder a la aplicación es necesario iniciar sesión con una cuenta de Google.

**Figura 7**

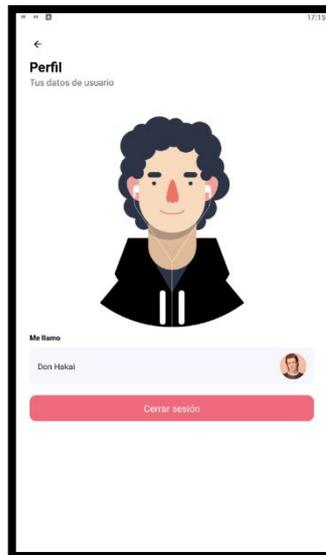
*Menú principal*



Nota. Los colores utilizados para la aplicación se seleccionaron de acuerdo al escudo de la institución educativa.

**Figura 8**

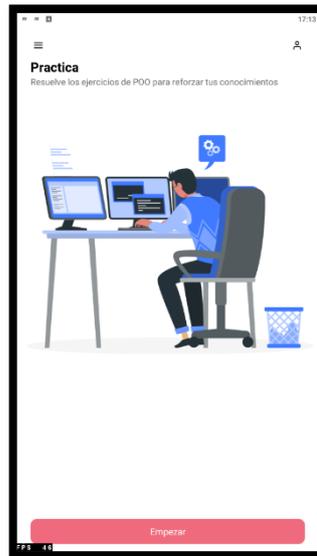
*Apartado de la información de usuario*



Nota. El usuario puede cambiar de cuenta cuando él lo desee al darle clic en cerrar sesión.

## Figura 9

### *Apartado de ejercicios prácticos*



Nota. En este apartado el usuario puede evaluar todos los conocimientos adquiridos de la aplicación.

## 2.6 Experiencia I

### 2.6.1 Planeación

Para la presentación e interacción uno se organizó una reunión en la plataforma de videollamadas Microsoft Teams, esta fue seleccionada porque el Colegio de bachillerato “Jambelí” la usa para todas sus reuniones de directivos y para impartir clases a los estudiantes, lamentablemente los estudiantes del paralelo “B” no asistieron porque se encontraban en un examen, así que solo asistieron diecinueve estudiantes pertenecientes al paralelo “A”.

Gracias al espacio y tiempo brindado por el docente tutor Ing. Wuiller Maldonado Aguilar se procedió a explicar con detalle las funciones, los objetivos y el uso adecuado del prototipo en los estudiantes del segundo de bachillerato del Colegio de Bachillerato Jambelí del cantón Santa Rosa perteneciente a la provincia El Oro. Además, se presentó una encuesta que posteriormente los estudiantes llenarían sus opiniones y observaciones del prototipo. La encuesta permitió conocer el nivel de aceptación que tienen los estudiantes con los colores utilizados en la aplicación, el manejo de la misma y si vincula correctamente los contenidos con la práctica.

### 2.6.2 Experimentación

En este punto se realizó la correspondiente reunión con el docente mediante la plataforma de videollamada Teams (Ver figura #10). La reunión con el docente y los estudiantes fue exitosa, se conectaron 19 estudiantes para la presentación, se dio la bienvenida a todos ellos, y se explicó el motivo por el cual fueron reunidos en la videollamada, por consiguiente, procedí a presentarme y explicar el porqué de la elección del Colegio de Bachillerato Jambelí para poder implementar una aplicación móvil educativa en la asignatura de programación.

#### Figura 10

*Evidencia de la experiencia I, reunión con el docente y estudiantes de segundo de bachillerato*



Nota. La captura de pantalla fue tomada de Microsoft Teams.

Ya reunidos en la espera de la presentación del prototipo, se procedió a:

- Primero, explicar el objetivo fundamental del prototipo, el cual es utilizarla como estrategia metodológica para el aprendizaje de programación orientada a objetos.
- Segundo, presentar los contenidos dentro del prototipo, previamente se seleccionaron los contenidos en colaboración del docente.
- Tercero, demostrar que el prototipo posee un fácil manejo para el usuario, menús sencillos, apartados donde el estudiante puede guardar sus datos y donde puede realizar actividades de refuerzo.
- Cuarto, presentación de la encuesta a los estudiantes.

### 2.6.3 Evaluación y reflexión

- Evaluación

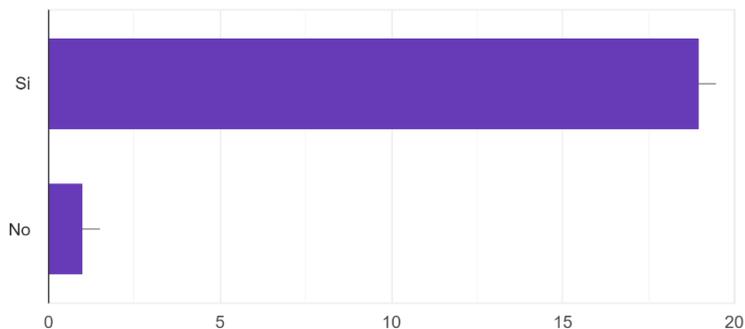
#### Encuesta a los estudiantes

1. ¿Cree usted que el uso de una aplicación móvil le ayudaría a comprender mejor la explicación teórica del profesor?

**Figura 11**

*Pregunta 1, la aplicación Progori ayuda a comprender la explicación teórica del docente.*

19 respuestas



Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta realizada en Formularios Google.

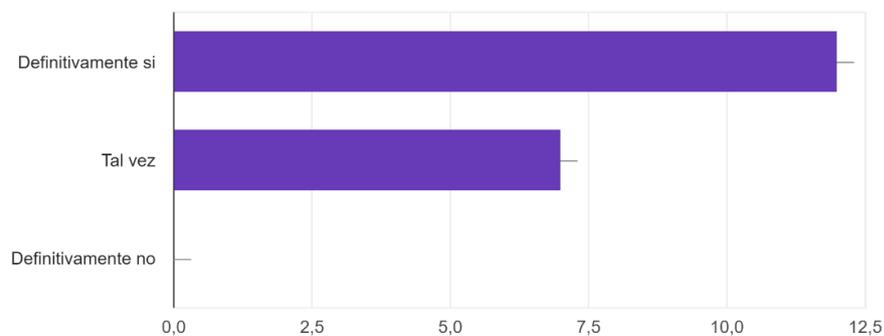
Análisis: La encuesta realizada tiene una población de 19 estudiantes encuestados, en esta pregunta el 100% de estudiantes mencionaron que el uso de una aplicación móvil si les ayudará a comprender mejor la explicación teórica del profesor.

2. ¿Cree usted que la aplicación móvil PROGORI vincula correctamente la teoría con la práctica?

**Figura 12**

*Pregunta 2 Progori vincula la teoría con la práctica del docente.*

19 respuestas



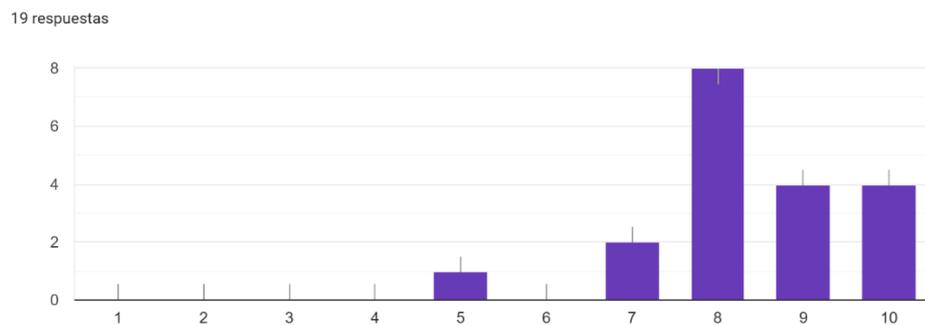
Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta realizada en Formularios Google.

Análisis: A partir de la población de 19 estudiantes, en esta pregunta el 63,2 respondieron que la aplicación PROGORI definitivamente si vincula la teoría con la práctica, mientras que un 36,8 respondió que tal vez la aplicación PROGORI vincula la teoría con la práctica, y un 0% respondió definitivamente no.

3. ¿Considerando 1 como poco y 10 como mucho, por favor califique si los colores de la aplicación móvil PROGORI son de su agrado?

**Figura 13**

*Pregunta 3 Progori tiene buenos colores*



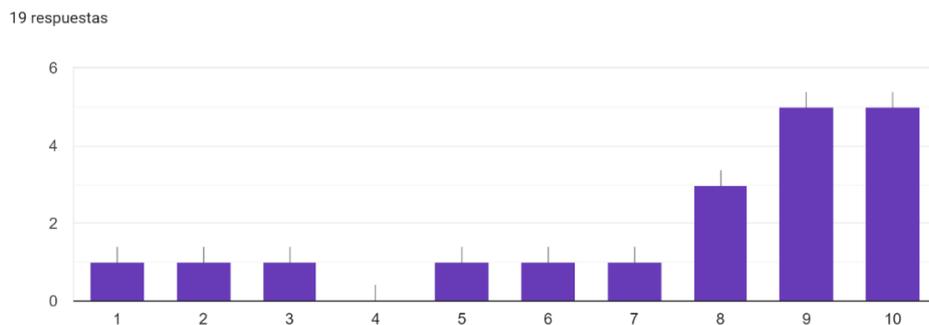
Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta realizada en Formularios Google.

Análisis: La población de 19 estudiantes, en esta pregunta el 21,1% de estudiantes calificó con un 10 los colores usados en la aplicación móvil PROGORI, otro 21,1 calificó con un 9 los colores usados en la aplicación móvil, mientras que el 42,1 calificó con un 8 los colores usados en la aplicación móvil, el 10,5 calificó con un 7 los colores usados en la aplicación móvil, y un 5,3% calificó con un 5 los colores de la aplicación móvil, es decir a la mayoría de los encuestados les agrado los colores usados en la aplicación móvil PROGORI.

4. Considerando 1 como difícil y 10 como fácil, por favor califique el manejo de la aplicación móvil PROGORI.

**Figura 14**

*Pregunta 4 Progori tiene buen manejo*



Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta realizada en Formularios Google.

Análisis: De los 19 estudiantes encuestados que son nuestra población, el 26,3% calificó con un 10 el manejo de la aplicación móvil PROGORI, el 26,3% calificó con un 9 el manejo de la aplicación móvil, el 15,8% calificó con un 8 el manejo de la aplicación móvil, el 5,3% calificó con un 7 el manejo de la aplicación móvil, el 5,3% calificó con un 6 el manejo de la aplicación móvil, el 5,3% calificó con un 5 el manejo de la aplicación móvil, mientras que el 5,3% calificó con un 3 el manejo de aplicación móvil, otro 5,3% calificó con un 2 el manejo de la aplicación móvil, y un 5,3% calificó con 1 el manejo de la aplicación móvil, es decir un mayor porcentaje de estudiantes dijeron que el manejo de la aplicación móvil PROGORI es fácil.

5. Mencione características que a usted le gustaría ver en la aplicación móvil PROGORI.

- ✓ Que pueda ayudarnos a comprender ciertos temas de informática.
- ✓ Por lo presentado veo que está muy bien
- ✓ Tener una gama de colores mejor para ser llamativa
- ✓ Mas colores vivos
- ✓ Un Foro dentro de la aplicación para que otros usuarios den aportaciones.
- ✓ Creo que con las que tiene esta bien
- ✓ Esta muy buena, un poco más de color para llamar la atención
- ✓ Siento que en sí la aplicación es completa
- ✓ Dinámica, fácil de comprender y que motive a seguir el proceso de aprendizaje.
- ✓ Se pueda dar sugerencias u opciones para hacer mejor las cosas
- ✓ Pienso que con las que tenía están bien.
- ✓ Algún menú de ayuda para entender la aplicación
- ✓ Tiene un fácil manejo
- ✓ Contenido más variado.
- ✓ Por ahora está todo bien
- ✓ Guías de ayuda para los que son nuevos en programación
- ✓ Más fluidez
- ✓ Videos como complemento de la información

Análisis: La población de 19 estudiantes encuestados dieron sus opiniones sobre las características que les gustaría ver en la aplicación móvil PROGORI, todas serán analizadas y tomadas en cuenta para el continuo desarrollo de la aplicación móvil.

El docente se mantuvo presente durante toda la presentación, el hizo pocas recomendaciones del prototipo que serán tomadas en cuenta para su mejoría.

- **Reflexión**

Después de la presentación del prototipo los estudiantes procedieron a responder una encuesta (ver figura #20) que ayudó a conocer opiniones acerca del manejo de la aplicación móvil, la gama de colores adecuada para no causar ruido visual y los contenidos apropiados que ellos necesitan para su aprendizaje con respecto al tema de estudio, debido a la primera interacción también se conoció otras necesidades por implementar, por ejemplo el registro automático mediante un correo electrónico que permita el almacenamiento de progreso en las actividades de la aplicación, todas las

opiniones están dentro de la encuesta realizada a los estudiantes, además de las sugerencias personales del docente a considerar para la siguiente interacción.

## **2.7 Experiencia II**

### **2.7.1 Planeación**

Para la presentación e interacción dos se organizó una reunión en la plataforma de videollamadas Microsoft Teams (Ver figura #15), esta fue seleccionada porque el Colegio de bachillerato “Jambel” la usa para todas sus reuniones de directivos y para impartir clases a los estudiantes, en esta ocasión asistieron todos los estudiantes, dando un total de cuarenta y dos, además asistieron dos docentes, el Ing. Wuiller Maldonado quién ha brindado su apoyo durante esta investigación y como invitado el Ing. Diego Ayala quien es docente de tercero de bachillerato pero ha mostrado interés por conocer la aplicación educativa Progori.

Previamente en la experiencia I se realizó la presentación del prototipo a los diecinueve estudiantes que forman parte del paralelo “A”, los estudiantes del paralelo “B” no estuvieron presentes debido a que estaban en examen. En esta ocasión se realizó una encuesta con el objetivo de conocer el grado de aceptación de diseño y navegación, también se realizó una entrevista al docente Ing. Wuiller Maldonado acerca de las mejoras realizadas en la aplicación educativa.

### **2.7.2 Experimentación**

Para empezar se presentaron las nuevas funciones que integró Progori, tal como el iniciar sesión mediante una cuenta de Google que permita almacenar los avances prácticos, se mostró una página principal más amigable como un tamaño de letra adecuado, un menú deslizante en la parte superior izquierda para brindar a los estudiantes una navegación más rápida, también se añadió más ejercicios teóricos y prácticos que permitan al estudiante desarrollar un aprendizaje experimental, y por último un historial de resultados de cuantos ejercicios lograron acertar.

Todos los presentes en la reunión mostraron interés en la aplicación educativa después de haber explicado su funcionalidad, así que se abrió una conversación sobre las diferentes formas en las que puede utilizarse.

## Figura 15

*Evidencia de la experiencia II, reunión con el docente y estudiantes de segundo de bachillerato*



Nota. La captura de pantalla fue tomada de Microsoft Teams.

### 2.7.3 Evaluación y reflexión

Concluida la presentación de la aplicación educativa Progori, se solicitó de favor que los estudiantes participen en una encuesta (ver figura #21) para conocer sus opiniones sobre las mejoras que observaron, mientras los estudiantes respondían se aplicó una entrevista al docente (ver figura #22) quien socializó aspectos favorables de la utilización de aplicaciones móviles en el aula, además de como la situación actual nos ha sumergido en la tecnología, todas las preguntas realizadas al docente acerca de Progori fueron contestadas con éxito. Con un buen porcentaje de aceptación por parte de los participantes, se puede decir que las mejoras realizadas en el diseño, navegación, contenidos e interfaz fueron correctas.

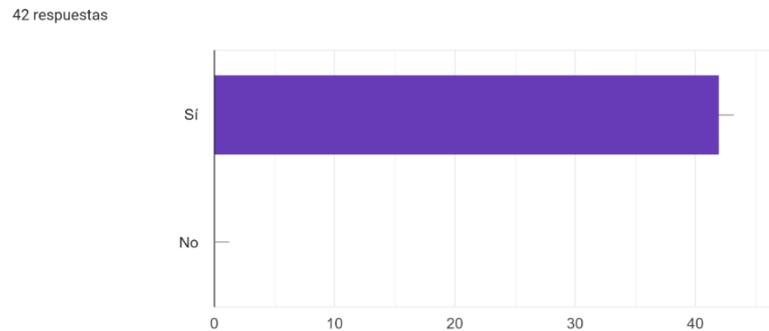
### CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

#### Resultados de la evaluación de la experiencia II

1. ¿Cree usted que la funcionalidad de la aplicación educativa Progori es buena?

**Figura 16**

*Pregunta 1 Buena funcionalidad de Progori*



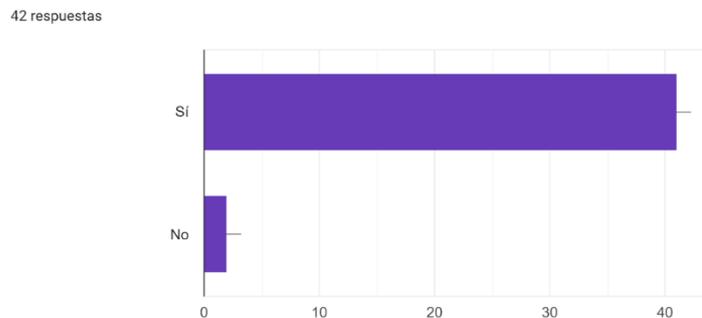
Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta realizada en Formularios Google.

Análisis: El resultado de esta pregunta permite evidenciar que los 42 estudiantes, es decir todos consideran que la funcionalidad de la aplicación educativa Progori es buena, debido a esto se puede afirmar que no tendría inconvenientes al usarse como estrategia metodológica de aprendizaje.

2. ¿Considera usted que los contenidos de la aplicación educativa Progori son acordes a su asignatura?

**Figura 17**

*Pregunta 2 Progori tiene contenidos acorde a la asignatura*



Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta realizada en Formularios Google.

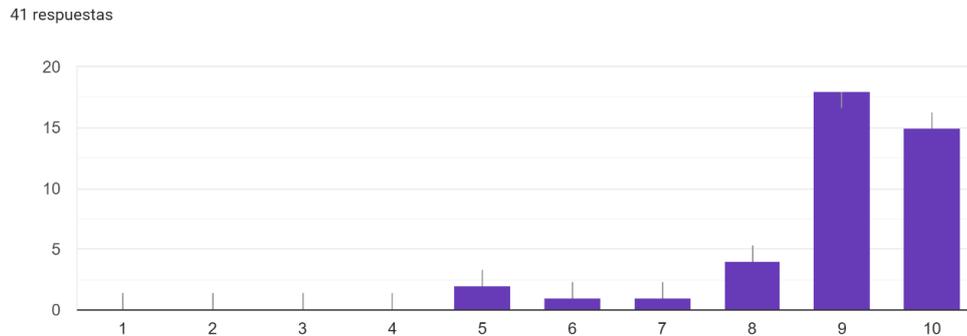
Análisis: El resultado de esta pregunta permite evidenciar que el 97,6% de estudiantes consideran que los contenidos de la aplicación educativa Progori son acordes a su asignatura, mientras que 4,8% de estudiantes no consideran que están acordes, aquí

se puede afirmar que efectivamente todos los contenidos son importantes y han sido seleccionados al revisar la malla curricular de segundo bachillerato especialidad informática.

3. Considerando 1 como mala calificación y 10 como excelente calificación, por favor califique el manejo, interfaz y colores de la aplicación educativa Progori.

**Figura 18**

*Pregunta 3 Progori tiene buen manejo, interfaz y colores*



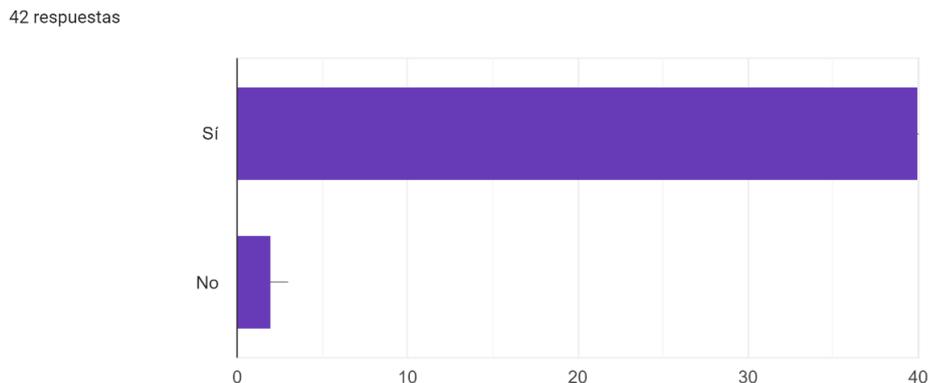
Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta realizada en Formularios Google.

Análisis: El resultado de esta pregunta permite evidenciar que el 36,6% de estudiantes dieron 10 de calificación al manejo, interfaz y colores de la aplicación educativa Progori, un 43,9% dieron de calificación un 9, un 9,8% de estudiantes calificaron con un 8, un 2,4% de estudiantes calificaron con un 7, un 2,4% de estudiantes calificaron con un 6, y por último un 4,9% de estudiantes calificaron con un 5, es decir se obtuvieron buenas calificaciones, mismas que permiten afirmar que la aplicación Progori posee una interfaz, manejo y colores agradables para el usuario.

4. ¿Le gustaría a usted el uso de la aplicación educativa Progori en sus clases?

**Figura 19**

*Pregunta 4 A los estudiantes les gustaría usar Progori en sus clases*



Nota. Se evidencia los resultados obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta realizada en Formularios Google.

Análisis: El resultado de esta pregunta permite evidenciar que un 95,2% de estudiantes les gustaría que se use la aplicación educativa Progori en sus clases, mientras que un 4,8 dijo que no, en base a estas respuestas se puede afirmar que los estudiantes consideran a Progori como una herramienta que les permitirá fortalecer sus conocimientos sobre POO.

5. Mencione características de la aplicación educativa Progori que a usted le parecen interesantes o le gustaría que se implementarán.

- Me parece interesante que se encuentren diferentes temas acordes a la asignatura
- Me gusta como es el manejo de la aplicación, y como está detallado.
- Me parece muy llamativa, sería de gran utilidad esta implementación puesto que nos ayudaría en el proceso de aprendizaje de Visual Basic.
- Me gusta como está y en mi opinión no hace falta cambiar nada.
- Los acontecimientos de cómo explica su objetivo para las clases son más explícitos y así son más fáciles de entender.
- Me gusta las prácticas que se puede realizar varias veces
- Me ayuda practicar el conocimiento y reforzar mi aprendizaje sobre mi asignatura.
- Está muy interesante la característica de Visual basic y Poo y lo que me gustaría es que también se la pueda instalar en el sistema de IOS.
- Me parece interesante la paleta de colores escogida, ya que, queda muy bien con la aplicación.
- Tiene muy buenos colores y la aplicación está super

Análisis: Esta pregunta fue opcional donde el estudiante podía enviar sus opiniones acerca de la aplicación Progori, todos ellos enviaron comentarios positivos, afirmando que la aplicación cumple con lo que ofrece, además recalcan que tanto los contenidos, como la interfaz es muy buena.

### **Propuestas futuras de mejora del prototipo**

La aplicación educativa Progori tiene una interfaz amigable con el usuario, es fácil de entender y su navegación es sencilla, también contiene información sintetizada y específica para que los estudiantes o cualquier usuario pueda aprender, pero aun así se plantea futuras actualizaciones como:

- Recordatorios, el estudiante recibirá una alerta para que ingrese y pueda resolver algún ejercicio pendiente.

- Competición, establecer un historial general donde se evidencia el récord de preguntas contestadas por todos con la información del usuario.
- Incorporar más casos de uso integrando varios softwares de compilación diferentes a Visual Basic quien únicamente está presente en Progori.

## **Conclusiones**

### **General**

Mediante el uso de la aplicación educativa Progori como estrategia de aprendizaje se logró que los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio de bachillerato “Jambelí” fortalezcan sus conocimientos sobre programación orientada a objetos a través de la lectura y ejercicios prácticos, además se generó interacción en el aula entre compañeros y elevó el grado de participación e interés de los estudiantes con la asignatura.

### **Específicos**

- Mediante el análisis realizado a los estudiantes de segundo de bachillerato por medio de las encuestas se determinó el nivel de conocimiento que poseen sobre programación orientada a objetos permitiendo adecuar el diseño del prototipo de acuerdo a su nivel de aprendizaje.
- La aplicación educativa Progori fue usada como estrategia metodológica en el aprendizaje de los estudiantes, además fortaleció aquellos temas complejos sobre la programación orientada a objetos permitiendo que los estudiantes puedan tener estas bases fundamentales y puedan desarrollar los demás temas sin tanta complejidad.
- El proceso de ejecución de la aplicación Progori fue un éxito, todos los estudiantes estuvieron presentes y mostraron buena participación durante las experiencias I y II.
- A través de los instrumentos de medición se logró evaluar el impacto y conocer la incidencia que tiene Progori como estrategia metodológica para el aprendizaje de programación orientada para estudiantes de segundo de bachillerato generando un impacto significativo de aceptación por la herramienta.

## **Recomendaciones**

Para el uso correcto de la aplicación Progori es importante saber que va en secuencia de acuerdo al desarrollo de la clase, es decir el docente debe abordar los temas, luego

el estudiante podrá desarrollar la lectura teórica dentro de la app y resolver los ejercicios planteados.

El docente deberá establecer tiempos, conforme se aborda un tema el estudiante debe ir al apartado del tema correspondiente, leer y luego dirigirse al apartado de práctica para desarrollar el ejercicio.

Es recomendable que los docentes consideren establecer el uso de la aplicación dentro de sus fichas pedagógicas como una herramienta tecnológica para fortalecer el aprendizaje en la modalidad en línea.

La aplicación Progori tiene el propósito de ser utilizada como estrategia metodológica de aprendizaje, es recomendable que el docente la use conforme avanza la explicación del tema para que los estudiantes procedan a realizar los ejercicios prácticos.

Los docentes que deseen usar la aplicación deberán establecer grupos de estudiantes que tengan a su disposición un dispositivo smartphone capaz de ejecutar la aplicación.

Se recomienda al docente investigar más información acerca de otras aplicaciones que puedan usarse dentro del aula clase como el caso de Progori, esto con la finalidad de poder realizar un listado de aplicaciones con funciones innovadoras, divertidas o más contenido importante para realizar actualizaciones que contengan mejoras.

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE SIMILITUD.....	¡Error! Marcador no definido.
CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL .....	5
DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	12
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés .....	12
1.1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.1.2 Localización del problema objeto estudio.....	12
1.1.3 Problema Central .....	13
1.1.4 Problemas complementarios .....	13
1.1.5 Objetivos de la investigación .....	13
1.1.6 Población y muestra.....	13
1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación .....	14
1.1.8 Descripción de los participantes .....	14
1.1.9 Características de la investigación .....	15
1.2 Establecimiento de requerimientos .....	16
1.2.1 Descripción de los requerimientos.....	16
1.3 Justificación de requerimientos a satisfacer.....	16
1.3.1 Marco referencial.....	17
CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....	23
2.1 Definición del prototipo tecnológico.....	23

2.2 Fundamentación teórica del prototipo .....	24
2.3 Objetivo .....	25
2.3.1 Objetivo General .....	25
2.3.2 Objetivos específicos .....	25
2.4 Diseño de la aplicación educativa Progori .....	25
2.4.1 Model view-view model (MVVM).....	25
2.4.2 Modelo ADDIE.....	26
2.5 Desarrollo del Prototipo .....	27
2.5.1 Herramientas de desarrollo.....	28
2.6 Experiencia I .....	32
2.6.1 Planeación.....	32
2.6.2 Experimentación.....	32
2.6.3 Evaluación y reflexión .....	34
2.7 Experiencia II .....	37
2.7.1 Planeación.....	37
2.7.2 Experimentación.....	37
2.7.3 Evaluación y reflexión .....	38
CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	39
Resultados de la evaluación de la experiencia II .....	39
Propuestas futuras de mejora del prototipo .....	41
Conclusiones.....	42
Recomendaciones .....	42
Referencias bibliográficas .....	46
Anexos .....	49

## Referencias bibliográficas

- Almarales Sarasola, M., & García Fernández, O. (2019). TUTORIAL INTERACTIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 7(3), 65-72. doi:<https://doi.org/10.34070/rif.v7i1>
- Altamirano, H., & RochaTrejo, E. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(26), 10-19. doi:<http://dx.doi.org/10.24215/18509959.26.e1>
- Arguello Urbina, B., & Sequeira Guzmán, M. E. (2016). *Seminario de Graduación para optar al título de Licenciatura en*. Juigalpa: UNAN-FAREM CHONTALES.
- Callisaya Estrada, I. (2020). Estrategias de enseñanza aprendizaje. *Apthapi*, 6(1), 1879-1891.
- Cantú Cervantes, D. (2016). USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES: ESTRATEGIA METODOLÓGICA QUE. *Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 84-103.
- Cerrón Rojas, W. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte De La Ciencia*, 9(17), 1-8. doi:<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2019.17.510>
- Costa Román, Ó., & García Gaitero, Ó. (2017). El aprendizaje autorregulado y las estrategias de aprendizaje. *TENDENCIAS PEDAGÓGICAS*(30), 117-130.
- Dussel, I., & Trujillo Reyes, B. F. (2018). ¿Nuevas formas de enseñar y aprender? Las posibilidades en conflicto de las tecnologías digitales en la escuela. *IISUE-UNAM*, XI, 142-178. doi:<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.Especial.59182>
- EDUCACIÓN, M. D. (2017). BACHILLERATO TÉCNICO INFORMÁTICA. *MÓDULO 3: PROGRAMACIÓN Y BASES DE DATOS*, 11-13.
- García C., G. (27 de febrero de 2021). *Tipos de aplicaciones móviles: web, nativas e híbridas*. Obtenido de Naps Tecnología y educación: <https://naps.com.mx/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-web-nativas-e-hibridas/#:~:text=Tipos%20de%20aplicaciones%20m%C3%B3viles%20Hay%20otres%20tipos%20de,desarrolladas%20para%20una%20plataforma%20o%20sistema%20operativo%20espec%C3%ADfico>.
- García Lucas, P., Gómez Pérez, V., Benítez Hernández, A., & Cruz Ahuactzi, J. (noviembre de 2016). PROPUESTA DE DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL INTERACTIVA PARA APOYAR EL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN BÁSICA: HISTORIA DE MÉXICO, UNA NECESIDAD. *Pistas Educativas*, 38(120), 268-284. Obtenido de <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/551>
- Hernández Cosío, J., Khaddage, F., Carreño León, M., Sandoval Bringas, J., & Estrada Cota, I. (2015). Apropiación de las aplicaciones móviles en la educación superior: tendencias y barreras. *Pistas Educativas*, 36(114), 373-388. Obtenido de <http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/311>

- Holmes, E., & Bray, T. (2015). *Getting Started with React Native*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Internet Media Services. (2016). Informe Digital. *ms Mobile in Latam Study*, 2(1). Obtenido de <https://insights.ims.corporate.com/mobile2016>
- Jiménez García, M., & Martínez Ortega, M. (2017). El Uso de una Aplicación Móvil en la Enseñanza de la Lectura. *Información Tecnológica*, 28(1), 151-160. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000100015>
- Lazcano Calixto, R., Valencia González, L., Baena Díaz, D., & Venegas Guzmán, R. (2019). React Native: acortando las distancias entre. *Revista Digital Universitaria*, 20(5), 1-9. doi:<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n5.a5>
- Moreno Bernal, S. D., & Orjuela Velandia, C. C. (24 de abril de 2017). Obtenido de [https://ferestrepoca.github.io/paradigmas-de-programacion/poo/poo\\_teor%C3%ADa/2017-1POO.pdf](https://ferestrepoca.github.io/paradigmas-de-programacion/poo/poo_teor%C3%ADa/2017-1POO.pdf)
- Piedra, H. (2016). Aplicando lenguajes de programación Scratch en la enseñanza de matemática. *Mamakuna*(2), 87-95.
- Reyes, L. (21 de diciembre de 2018). *Medium*. Obtenido de Aplicando el patrón de diseño MVVM: <https://medium.com/@reyes.leomaris/aplicando-el-patr%C3%B3n-de-dise%C3%B1o-mvvm-d4156e51bbe5>
- Rivadeneira Rodríguez, E. M. (2017). Lineamientos teóricos y metodológicos de la investigación cuantitativa en ciencias sociales. *In Crescendo*, 8(1), 115-121. doi:<http://dx.doi.org/10.21895/incre.2017.v8n1.11>
- Robaina Santander, M., & López Colazo, Z. (2020). Las aplicaciones móviles: su uso educativo para compartir la información en la Bioinformática. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 13(9), 55-67. Obtenido de <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/634>
- Román, M., Contardo Tusa, & Tusa, F. (2021). Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje y Construcción de Aprendizajes Significativos. *Cumbres*, 7(1), 45-54. doi:<https://doi.org/10.48190/cumbres.v7n1a4>
- Romero Rodríguez, J. (2018). Estrategias metodológicas para el aprendizaje significativo en la asignatura de informática, de la Unidad Educativa Aurora Estrada y Ayala. *PRO SCIENCES: REVISTA DE PRODUCCIÓN, CIENCIAS E INVESTIGACIÓN*, 2(7), 30-34.
- Ruiz Ledesma, E., Gutiérrez García, J., & Garay Jiménez, L. (enero-abril de 2018). Visualizando problemas de la derivada con aplicaciones en dispositivos móviles. *Educación ambiental y habilidades digitales*, 18(76), 39-68. Obtenido de <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-76/visualizando-problemas-de-la-derivada-con-aplicaciones-en-dispositivos-moviles.pdf>
- Saza, I., Mora, D., & Agudelo, M. (2019). El diseño instruccional ADDIE en la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO. *Hamut'ay*, 6(3), 126-137. doi:<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1851>

- Tejera Martínez , F., Aguilera , D., & Vílchez González, J. (2020). Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(27), 1-16. doi:<https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e27.2869>
- Velásquez, S. M., Monsalve Sossa, D. E., Zapata, M. E., Gómez Adasme, M. E., & Ríos, J. P. (enero-junio de 2019). Pruebas a aplicaciones móviles: avances y retos. *Lámpsakos*(21), 39-50. doi:<https://doi.org/10.21501/21454086.2983>
- Wing, J. (2006). El pensamiento computacional.

## Anexos

**Figura 20**

*Encuesta dirigida a los estudiantes para la Experiencia I*

### Primer formulario de análisis de la presentación de PROGORI.

Un cordial saludos estimados, les agradezco de antemano por responder la siguiente encuesta.

Indicaciones:  
Marcar en la opción que usted considere correcta  
No olvide darle en "ENVIAR" para que se guarden sus resultados.

 lloaiza2@utmachala.edu.ec (no compartidos)   
[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

1. ¿Cree usted que el uso de una aplicación móvil le ayudaría a comprender mejor la explicación teórica del profesor? \*

Si  
 No

2. ¿Cree usted que la aplicación móvil PROGORI vincula correctamente la teoría con la practica? \*

Definitivamente si  
 Tal vez  
 Definitivamente no

3. Considerando 1 como poco y 10 como mucho, por favor califique si los colores de la aplicación móvil PROGORI son de su agrado? \*

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

Nota. La presente encuesta fue realizada utilizando Formularios Google y está dirigida a estudiantes para la experiencia I.

**Figura 21**

*Encuesta dirigida a los estudiantes para la Experiencia II*

## Segundo formulario de análisis de la presentación de PROGORI.

Un cordial saludos estimados estudiantes, les agradezco de antemano por responder la siguiente encuesta.

Indicaciones:  
Marcar en la opción que usted considere correcta  
No olvide darle en "ENVIAR" para que se guarden sus respuestas.

 lloaiza2@utmachala.edu.ec (no compartidos)   
[Cambiar de cuenta](#)

1. ¿Cree usted que la funcionalidad de la aplicación educativa Progori es buena?

Sí  
 No

2. ¿Considera usted que los contenidos de la aplicación educativa Progori son acordes a su asignatura?

Sí  
 No

3. Considerando 1 como mala calificación y 10 como excelente calificación, por favor califique el manejo, interfaz y colores de la aplicación educativa Progori.

1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

Nota. La presente encuesta fue realizada utilizando Formularios Google y está dirigida a estudiantes para la experiencia II.

**Figura 22**

*Entrevista dirigida al docente Ing. Wuiler Maldonado*

**ENTREVISTA DOCENTE**

Objetivo: Conocer las fortalezas que tiene la aplicación educativa Progori como estrategia metodológica de aprendizaje mediante una entrevista al docente de la asignatura.

lloaiza2@utmachala.edu.ec (no compartidos)

[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

1) Qué opina usted acerca del diseño de la aplicación educativa, ¿Considera que está acorde para estudiantes de segundo de bachillerato? \*

Tu respuesta

2) Desde su experiencia, ¿Considera adecuados los contenidos que ofrece la aplicación educativa? \*

Tu respuesta

3) Qué opina usted acerca de los ejercicios prácticos que se encuentran en la aplicación educativa. \*

Tu respuesta

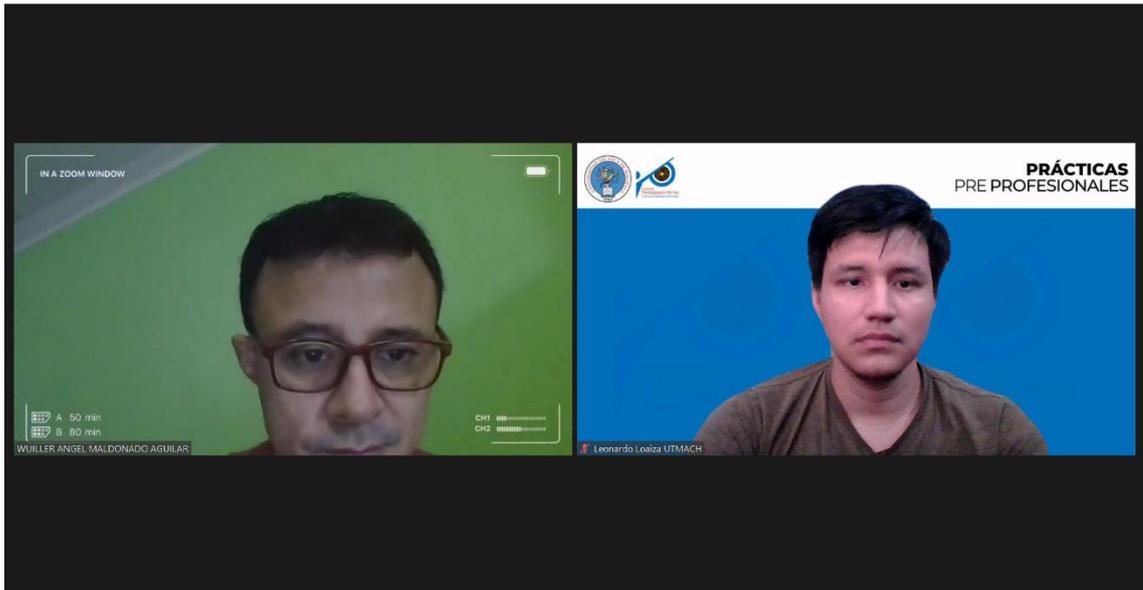
4) Que opina usted acerca de la navegación, manejo y optimización de la aplicación educativa. \*

Tu respuesta

Nota. La presente entrevista fue realizada utilizando Formularios Google.

## Figura 23

*Reunión con el docente para la entrevista*



Nota. Se organizó una reunión con el docente para realizar la entrevista para medir el grado de aceptación de la aplicación.