

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR-UNIB.E**  
**ESCUELA DE SOFTWARE**



**Aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica  
implementada a la investigación en la Universidad Iberoamericana del Ecuador**

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Ingeniero en Software

Autor (es):

Esteban Nicolas Narvárez Criollo

Camilo Eduardo Escudero Garcés

Director:

Mejía Marín Alirio Antonio, M.Sc.

Quito, Ecuador

11 de agosto, 2022

## ANEXO 2a

### ACTA DE APROBACIÓN

Quito, 11 de agosto 2022

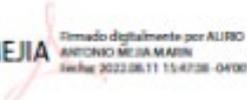
#### CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Mgst. David Sosa  
Director(a) de la Carrera Software  
Presente.

Yo, **Mejía Marín Alirio Antonio**, Director(a) del Trabajo de Titulación realizado por los estudiantes **Narvaez Criollo Esteban Nicolas y Escudero Garces Camilo Eduardo** de la carrera de **SOFTWARE** informo haber revisado el presente documento titulado **APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GUÍA EN LA SELECCIÓN DE LA RUTA METODOLÓGICA IMPLEMENTADA A LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR**, el mismo que se encuentra elaborado conforme al Reglamento de titulación, establecido por la UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR, UNIB.E de Quito y el Manual de Estilo institucional; por lo tanto autorizo su presentación final para los fines legales pertinentes. En tal virtud autorizo a los Señores a que concedan a realizar el anillado del trabajo de titulación y su entrega en la secretaria de la Escuela.

Atentamente,

ALIRIO  
ANTONIO MEJIA  
MARIN



firmado digitalmente por ALIRIO  
ANTONIO MEJIA MARIN  
Fecha: 2022.08.11 15:47:28 -0400'

---

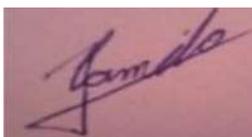
Alirio Antonio Mejía Marín  
Director del Trabajo de Titulación

## ANEXO 2b

### Carta de Autoría del Trabajo

Los criterios emitidos en el presente Trabajo de Titulación "**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GUÍA EN LA SELECCIÓN DE LA RUTA METODOLÓGICA IMPLEMENTADA A LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR**", así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta(s) son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor(a) del presente documento.

Autorizo a la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) para que haga de éste un documento disponible para su lectura o lo publique total o parcialmente, de considerarlo pertinente, según las normas y regulaciones de la Institución, citando la fuente.



---

Camilo Eduardo Escudero Garcés

C.I: 1724075310

Quito, 08-29-2022.



---

Esteban Nicolas Narvaez Criollo

C.I: 1750573717

Quito, 08-29-2022.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mi madre y mi padre por siempre apoyarme incondicionalmente en las preferencias profesionales que he tenido desde niño. Siempre estaré agradecido por el acompañamiento sentimental, la paciencia y el apoyo económico.

Nicolas Narvaez

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre pues sin ella no lo había logrado. Tu bendición me acompaña a lo largo de mi vida protegiéndome y llevándome por el camino del bien, por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía, te amo.

Camilo Escudero

## **AGRADECIMIENTO**

Estamos agradecidos primeramente con nuestras familias que siempre nos apoyaron emocionalmente para alcanzar el final del ciclo de la carrera de software, toda esa fuerza se demuestra en este trabajo de titulación. Nuestros padres que desde pequeños donde la educación académica para poder vernos como profesionales, la paciencia, la ayuda económica y sobre todo el cariño que nos han demostrado durante toda la vida ha sido de gran ayuda para no rendirse y llegar al final.

A nuestro tutor M.Sc. Mejía Alirio, por la paciencia al guiarnos durante el documento de titulación, y la verificar el progreso de la aplicación, agradecemos la confianza de encargarnos el desarrollo de la aplicación. Así mismo a la Mgst. Gabriela Rivas por la paciencia y recomendaciones sobre todo el trabajo de investigación y aplicación.

Nicolas Narvaez y Camilo Escudero

## ÍNDICE GENERAL

ANEXO 2a.....	II
ACTA DE APROBACIÓN.....	II
CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	II
ANEXO 2b.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
LISTA DE TABLAS.....	XI
LISTA DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I.....	16
EL PROBLEMA.....	16
Planteamiento del Problema.....	16
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Justificación e impacto de la investigación.....	20
Alcance de la Investigación.....	22
CAPÍTULO II.....	24
MARCO TEÓRICO.....	24
Antecedentes de la investigación.....	24
Bases teóricas.....	28
Tecnología móvil.....	28
Aplicación Móvil.....	28

Sistemas Operativos Móviles .....	29
Aplicación híbrida.....	30
Ionic Framework.....	31
Base de datos .....	31
Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	31
Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).....	32
Investigación .....	33
Tipos de investigación.....	33
Ruta Cuantitativa.....	33
Naturaleza de la investigación .....	33
Población y muestra.....	37
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
Validez .....	38
Confiabilidad .....	38
Técnica de Análisis de datos .....	39
Ruta Cualitativa.....	39
Naturaleza de la investigación .....	39
Actores sociales / Informantes Claves / Versionantes .....	41
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	42
Validez .....	43
Técnica de análisis de información .....	43
Fundamentación Legal .....	45

CAPÍTULO III .....	47
MARCO METODOLOGICO .....	47
Naturaleza de la investigación .....	47
Unidad de análisis.....	48
Población y Muestra .....	49
Técnica de recolección de datos.....	50
Operacionalización de la variable .....	52
Instrumento .....	53
Validez .....	54
Confiabilidad .....	54
Técnicas de análisis de la información .....	55
Metodología del producto.....	55
Roles Scrum.....	56
Scrum Team.....	56
Product Owner .....	56
Development Team.....	56
Scrum Master.....	57
Eventos de Scrum.....	57
Sprint.....	57
Sprint Planning.....	57
Sprint goal.....	57
Daily Scrum.....	58
Sprint Review .....	58

Sprint Retrospective .....	58
Roles y Artefactos Scrum.....	58
CAPÍTULO IV .....	60
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	60
Resultados de la Investigación .....	60
Resultado de la recolección de datos .....	60
Planificación del Proyecto .....	60
Recursos Humanos, Software y Hardware .....	61
Estimación del proyecto .....	62
Ruta del Proyecto especificada en el cronograma del proyecto .....	64
Herramienta de gestión de proyecto empleada.....	65
Sistema de control de versiones utilizado .....	66
Análisis y Diseño.....	66
Visionamiento y alcance .....	66
Nombre del producto.....	66
Cliente Objetivo (Target customer) .....	66
Funcionalidades del sistema:.....	66
Glosario de términos .....	71
Modelado UML.....	72
Diagrama de Clases.....	72
Diagrama de caso de uso .....	73
Diagrama de actividades.....	75
Diagrama de estados .....	75

Base de datos Firebase .....	76
Diseño de interfaz de usuario .....	77
Diseño de arquitectura .....	79
Desarrollo.....	79
Tecnologías utilizadas.....	79
Producto de software desarrollo.....	80
Pruebas.....	80
Técnicas de pruebas.....	80
Pruebas realizadas .....	81
Herramientas de prueba utilizada .....	81
Resultados obtenidos.....	82
Manual de usuarios de la aplicación .....	82
CAPITULO V .....	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	83
Conclusiones .....	83
Recomendaciones .....	84
Referencias Bibliografía .....	85
ANEXO 1.....	89
ANEXO 2.....	90
ANEXO 3.....	91
ANEXO 4.....	91
ANEXO 5.....	92
ANEXO 6.....	100

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparación de los Sistemas operativos para los dispositivos móviles 2022 .....	29
<b>Tabla 2.</b> Descripción de la operacionalización de la variable.....	52
<b>Tabla 3.</b> Entes responsables del trabajo de titulación.....	61
<b>Tabla 4.</b> Detalles del hardware usado para el desarrollo.....	61
<b>Tabla 5.</b> Detalles del Software utilizando para el proyecto. ....	62
<b>Tabla 6.</b> Estimación de sprint para la construcción de la aplicación empleado SCRUM .....	63
<b>Tabla 7.</b> Diagrama de Grantt .....	64
<b>Tabla 8.</b> Historias de Usuarios. Autores del Trabajo de Titulación .....	66
<b>Tabla 9.</b> Glosario de términos.....	71
<b>Tabla 10.</b> Tecnologías utilizadas .....	79
<b>Tabla 11.</b> Pruebas con selenium. ....	82
<b>Tabla 12.</b> Distribución de la muestra según la carrera.....	92
<b>Tabla 13.</b> Pregunta 1 .....	93
<b>Tabla 14.</b> Pregunta 12 .....	93
<b>Tabla 15.</b> Pregunta 2 .....	94
<b>Tabla 17.</b> Pregunta 7 .....	95
<b>Tabla 18.</b> Pregunta 9 .....	95
<b>Tabla 19.</b> Pregunta 10 .....	95
<b>Tabla 20.</b> Pregunta 3 .....	96
<b>Tabla 21.</b> Pregunta 5 .....	97
<b>Tabla 22.</b> Pregunta 4 .....	98
<b>Tabla 23.</b> Pregunta 6 .....	98
<b>Tabla 24.</b> Pregunta 8 .....	98

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura del proceso de funcionamiento de una aplicación.....	31
<b>Figura 2.</b> Ejemplo de un gráfico UML .....	32
<b>Figura 3.</b> Fuente Universidad de Granada. ....	50
<b>Figura 4.</b> Cuestionario implementado en Google Forms .....	53
<b>Figura 5.</b> Modelo diagrama de clases. Escudero y Narvaez (2022) .....	73
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Caso de usos. Escudero y Narvaez (2022) .....	74
<b>Figura 7.</b> Diagrama de actividades para la aplicación. Escudero y Narvaez (2022)	75
<b>Figura 8.</b> Diagrama de estados para la aplicación. Escudero y Narvaez (2022) .....	76
<b>Figura 9.</b> Google Firebase Ejemplo Archivo JSON. (google.inc, 2021) .....	77
<b>Figura 10.</b> Flujo de pantallas frontend Escudero y Narvaez (2022).....	78
<b>Figura 11.</b> Distribución de la muestra según la carrera .....	92
<b>Figura 12.</b> Pregunta 1 .....	93
<b>Figura 13.</b> Pregunta 12.....	94
<b>Figura 15.</b> Pregunta 2.....	94
<b>Figura 16.</b> Pregunta 7.....	95
<b>Figura 17.</b> Pregunta 9.....	95
<b>Figura 18.</b> Pregunta 10.....	96
<b>Figura 19.</b> Pregunta 3.....	97
<b>Figura 20.</b> Pregunta 5.....	97
<b>Figura 21.</b> Pregunta 4.....	98
<b>Figura 22.</b> Pregunta 6.....	98
<b>Figura 23.</b> Pregunta 8.....	99

**Esteban Nicolas Narvaez Criollo & Camilo Eduardo Escudero Garces, Aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica implementada a la investigación en la Universidad Iberoamericana del Ecuador.** Carera Software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador. 2022. (101) pp.

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica implementada a la investigación en la UNIB.E, para dar cumplimiento a lo antes mencionado el estudio asume una metodología basada en el paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo, un diseño no experimental de corte trasversal, apoyado con una investigación de tipo documental y de campo; para lo cual se acordó realizar una encuesta a 149 estudiantes de la universidad que están cursando las asignaturas relacionadas con el área de metodología de la investigación, seleccionados a través de muestreo estratificado; para la revisión documental se elaboró una lista de chequeo (check list) específicamente en el libro ¿CÓMO INVESTIGAR EN LA UNIB.E? en donde se describe el proceso de las rutas metodológicas que tiene en consideración la universidad los cuales fueron validados y obtuvieron la confiabilidad, así mismo se obtuvo durante la ejecución de la encuesta los requerimientos funcionales y no funcionales en la población asignada. Los principales resultados de la encuesta fueron, que el 73.9% de estudiantes utilizan el sistema operativo Android, el 83.6% tiene teléfonos del 2018 hasta la actualidad. Para la construcción del software el estudio se fundamenta en la metodología ágil scrum, se realizaron las historias de usuario, correspondientes a la metodología del desarrollo seleccionada, se planificó el proceso que debe seguir para elaborar el proyecto de manera correcta, se utilizó la arquitectura modelo vista controlador (MVC). Para la etapa de diseño de software se escogió el framework para el frontend ionic-react que trabaja junto a NodeJS, y en el backend Firebase de Google donde se alojarán los datos de los usuarios, posteriormente se realizaron pruebas unitarias para comprobar las funcionalidades del sistema, al finalizar el ciclo de pruebas se finaliza con la presentación de la aplicación móvil en su versión alfa para los dispositivos Android, para la Universidad Iberoamericana del Ecuador como propuesta para los (as) estudiantes en sus trabajos de titulación en la selección de la ruta metodológica.

**Palabras clave:** Aplicación Móvil, Rutas Metodológicas, UNIB.E, Scrum, Ionic-react

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso de los dispositivos móviles se convirtió en una necesidad y recurso importante en el ámbito académico para docentes y estudiantes, cambiando los métodos de enseñanza, esto mejora el rendimiento de los y las estudiantes, el interés por estudiar y facilitar las formas de investigación. Para estos dispositivos se da utilidad a las aplicaciones para móviles, en donde cada una de estas han sido desarrolladas con un propósito, en donde el usuario aprueba o rechaza si le sirve para sus objetivos.

Considerando lo antes expuesto, para el desarrollo de una aplicación como guía de la ruta metodológica se construye a partir del problema que existe entre los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, que entran a la etapa de elaborar un trabajo investigativo que tenga relación a la carrera que está cruzando alguna asignatura relacionada con metodologías del estudio. El problema se centra en la confusión que tienen algunos estudiantes es distinguir la ruta metodológica que corresponde al tema investigativo que debe estar orientado.

Para finalizar el proceso académico se propone el desarrollo de una aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica implementada a la investigación en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, el siguiente desarrollo tecnológico tiene mucha relevancia acorde a las nuevas tecnologías utilizadas en la actualidad y el realizar un aplicativo en este campo tecnológico tendrá un impacto positivo para este proyecto. Tomando en cuenta lo mencionado, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera:

En el Capítulo I se detalla la problemática para la que se va a plantear una solución durante la realización del trabajo de titulación tomando en cuenta los objetivos, justificación de la investigación y el alcance de la investigación relevantes para demostrar la importancia de implementar una aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica aplicada a la investigación en la UNIB.E.

En el Capítulo II se presentan todos los antecedentes, bases teóricas y fundamentos legales que debe tener el proyecto para que se pueda ejecutar de una manera eficaz, apropiada y óptima para la correcta elaboración de este trabajo de investigación.

En el Capítulo III se verifica la naturaleza de la investigación para escoger la población que se le asignara la técnica para recolectar los datos, como la aplicación es para los estudiantes que están cruzando el proceso de trabajo de titulación, aquellos son la población y muestra para generar el instrumento cuestionario y lista de chequeo para ser validados por los expertos, también se describe la metodológica ágil para el desarrollo del aplicativo.

Durante el capítulo IV se exponen los resultados obtenidos durante la aplicación de la técnica encuesta a los estudiantes, posteriormente se explica la planificación del proyecto utilizando la metodología ágil scrum, se realizan las historias de usuario para establecer las funcionalidades del sistema, se realizan los diagramas UML para iniciar con la construcción del software, se definen las tecnologías que se van a utilizar durante el desarrollo, a la vez se realizan las pruebas unitarios comprobando y evaluando las funcionalidades agregadas durante la elaboración, para finalizar se realiza un manual de usuario. Finalizamos con el capítulo V donde se exponen las conclusiones y recomendaciones durante todo el trabajado realizado.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### Planteamiento del Problema

Las nuevas tecnologías de hoy en día enfocan su interés y utilidad en áreas relacionadas con el estudio y el trabajo, destacando entre ellas las computadoras portátiles que fueron y seguirán siendo importante en el trabajo y la educación, sin embargo, otros dispositivos tecnológicos como el celular inteligente y las tabletas digitales han tomado auge e importancia en la vida cotidiana de las personas.

Entre los beneficios que han traído estas nuevas tecnologías están, la facilidad en la comunicación entre personas, lo que se transformó en una ventaja para el desarrollo de actividades laborales permitiendo que se puedan hacer desde casa, potenciando el ahorro de tiempo y recursos económicos en lo que respecta a la movilidad y transporte.

Contextualizando las ideas anteriores al ámbito educativo, estos dispositivos tecnológicos tienen una gran relevancia, ya que se han ido innovando y actualizando para responder a las necesidades contextuales del entorno donde se utilizan, trayendo como consecuencia su evolución constante, sobre todo en las aplicaciones móviles, ya que en el siglo XXI, los primeros años de los dispositivos móviles, eran analógicos con funcionalidades limitadas y han quedado desfasados con el transcurso del tiempo, acto seguido en las mejoras de estos dispositivos se observaron semejanzas en las computadoras de escritorio, en vista de que actualmente existen diversas aplicaciones móviles para todo tipo de funciones que pueden llegar a necesitar los usuarios.

Profundizando en lo expuesto, se conceptualiza el dispositivo móvil como un “son las laptops, celulares, teléfonos inteligentes, asistentes personales digitales Personal Digital Assistant (PDA), reproductores de audio portátil, iPod, relojes con conexión, plataforma de juegos, muchos de estos pueden estar conectados a internet o no” (Benítez, Naranjo, Gallegos, & Basantes, 2017, pág. 80). Por lo tanto, los dispositivos móviles como (tabletas y teléfonos inteligentes) son usados por muchas personas por

la facilidad que brindan al conectarse a internet en cualquier lugar, ahorrando tiempo y movilidad.

Lo antes expuesto orientado al ámbito educativo, ratifica la importancia de estos dispositivos, así como su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje; propiciando un entorno tecnológico demandante que amerita una constante actualización de las aplicaciones móviles disponibles en estos. Para el diseño de un software de referencia académica se analizan los métodos pedagógicos que se van a emplear para el aprendizaje de los usuarios que va dirigida la aplicación móvil, particularmente Mora (2013), definen el mobile learning como “la manera en que podemos brindar al estudiantado posibilidades de aprendizaje por medio de dispositivos móviles, tales como teléfonos inteligentes o tabletas” (pág. 54).

En otras palabras, se concibe como el aprendizaje que se produce a partir de la mediación en dispositivos móviles (smartphones y tabletas), lo que conlleva al desarrollo de competencias digitales las cuales son indispensables en el ámbito educativo actual, ya que facilitan el acceso a la información, potenciando de esta manera el proceso de enseñanza y aprendizaje tanto para los(as) docentes como los(as) estudiantes.

Tomando en consideración las características particulares del contexto para el presente estudio, es importante conocer cuáles son los contenidos que deben tomarse en cuenta para el desarrollo de la aplicación móvil y que estas se ajusten correctamente a las necesidades de la institución a la que va dirigido; específicamente el tema seleccionado para esta aplicación se relaciona con el proceso de titulación y las competencias en el área de metodología de la investigación.

Argumentando las ideas anteriores, en el sistema de educación superior ecuatoriana, el proceso de titulación responde al Reglamento de Régimen Académico (RRA) establecido por el, mediante resolución RPC-SO-08-No.111-2019 de 27 de febrero de 2019, en su artículo 31 específicamente en el literal c el cual hace referencia a la Unidad de Integración Curricular la que “Valida las competencias profesionales para el abordaje de situaciones, necesidades, problemas, dilemas o desafíos de la profesión y los contextos; desde un enfoque reflexivo, investigativo, experimental, innovador, entre otros, según el modelo educativo institucional” (Consejo de Educación Superior, 2019).

No obstante, se evidencia la importancia que tiene la unidad de integración curricular para el proceso de egreso de los estudiantes universitarios al validar sus conocimientos teóricos-prácticos que adquirieron durante su formación, en este particular, se hará énfasis en el proceso de titulación el cual requiere y demanda de competencias investigativas para el desarrollo del proyecto de investigación que debe tener bases teórico-metodológicas sólidas, lo que científicamente se conoce como rutas, métodos o metodologías de la investigación.

Detallando en lo antes referido, se puede indicar que las metodologías de la investigación son representadas como rutas metodológicas las cuales se definen como: “Diseño de la trayectoria de indagación, en la cual se plantea en forma colaborativa el método para resolver el problema dando paso al reconocimiento de las diferentes metodologías y herramientas que constituyen el aprendizaje por indagación” (Universidad del Valle, 2021, pág. 1). Es decir, se trata de la selección del camino a seguir para poder cumplir los objetivos planteados en cualquier investigación.

En este mismo orden de ideas, para la selección de la ruta metodológica se deben tener en cuenta los paradigmas de investigación ya que estos sirven de guía en el camino donde debe orientarse la investigación y los métodos que se aplicaran a la misma, algunos de estos paradigmas son “el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, el constructivismo, el estructuralismo, el pragmatismo, los cuales dieron origen a tres enfoques para investigar cualquier hecho o problema: cuantitativo, cualitativo y mixto” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 5). Estas perspectivas ontológicas establecen los pasos a seguir y los métodos idóneos para el abordaje del problema.

Son diversos los estudios que han realizado con respecto a esto, como por ejemplo el estudio realizado en la universidad de Perú, se tomara el tema “Aplicación Móvil para mejorar el Acceso al Sistema de Gestión Académica de los Estudiantes y Egresados de la Universidad Privada de la Selva Peruana”, realizado por Hagiwara en el año (2020) donde los resultados fueron exitosos para los estudiantes demostrando la utilidad de realizar una aplicación móvil. El siguiente tema presentado

evidencia el uso de los dispositivos móviles por los estudiantes y la utilidad que se le pueden dar para mejorar la educación y su aprobación dentro de la universidad.

Para la comunidad universitaria de la UNIB.E el planteamiento de esta investigación proporcionara una ayuda, para ese proceso se realiza un trabajo de titulación lo cuales deben tener una postura metodológica consolidada, en el quehacer investigativo estos temas se consideran nuevos o nunca antes visto por la mayoría de los y las estudiantes, a pesar de lo expuesto se consideran fundamentales ya que en estos es donde se explica los pasos a seguir para el correcto desarrollo de la investigación, debido a que los métodos y la estructura del trabajo de titulación dependen de la declaración metodológica.

Para tratar de mejorar la calidad de los trabajos de investigación al final del periodo académico, los y las estudiantes van a obtener una orientación sobre la ruta metodológica acerca del tema de investigación que se construirá, para esto se utilizarán los dispositivos móviles que la mayoría de la comunidad estudiantil posee, además estos dispositivos contienen otros paquetes conocidos como aplicaciones, herramientas de uso frecuente para todo tipo de actividades, con esto se llevará a cabo el desarrollo de una aplicación móvil que ayude como guía de investigación.

En base a lo anteriormente mencionado, se expone la siguiente interrogante ¿Cómo debe desarrollarse una aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica aplicada a la investigación en la Universidad Iberoamericana del Ecuador?

### **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica implementada en el desarrollo de procesos investigativos en la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E.)

### **Objetivos Específicos**

Para la construcción de la siguiente aplicación se describen los objetivos específicos:

- Identificar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre las rutas metodológicas aplicadas en el proceso de investigación de la UNIB.E, para establecer los requisitos de necesidad para la elaboración de una aplicación móvil.
- Diseñar la aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica implementada a la investigación en la UNIB.E, con el apoyo de la herramienta web draw.io.
- Implementar la aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica aplicada a la investigación en la UNIB.E, bajo la metodología ágil SCRUM, para la interacción que van a tener los usuarios (Frontend) se utilizará la herramienta ionic framework, así mismo para la gestión de datos y seguridad (Backend) se usará Firebase.
- Evaluar la calidad de la aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica aplicada a la investigación en la UNIB.E, a través de pruebas de software para validar los requerimientos funcionales y no funcionales.

### **Justificación e impacto de la investigación**

El siguiente trabajo de titulación, se presenta todos los conocimientos alcanzados durante todo el proceso académico en la Universidad Iberoamericana del Ecuador en la carrera de Software, el proyecto será el desarrollo de una aplicación móvil, por lo cual representará todo lo aprendido durante toda la malla curricular.

Para Benítez, Naranjo, Gallegos, & Basantes (2017) afirma la importancia que existe:

El aprendizaje móvil proporciona ventajas como: flexibilidad de acceso a la información en cualquier tiempo y lugar, favorece el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo, potencia la creación de comunidades de aprendizaje, fomenta la comunicación activa efectiva de forma síncrona y asíncrona, el aprendizaje puede ser lúdico o con estrategias interactivas, puede hacer uso de un mismo objeto de aprendizaje cuantas veces lo necesite, favorece el desarrollo de habilidades profesionales y alcanzar aprendizajes significativos a través de ambientes instruccionales. (pág. 81).

Demuestra la veracidad en estimar el futuro actual, el uso de los dispositivos móviles influyo a todo el mundo sin discriminación. Este uso produjo más desarrollos para estos dispositivos con funciones extras o herramientas nombradas aplicaciones móviles semejantes a las de un computador, aquellas son obtenidas en la tienda preinstalada y son a elección del usuario.

Para el cumplimiento de este trabajo de titulación se desarrollará el siguiente tema una aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica

implementada a la investigación en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, donde se evaluarán los conocimientos alcanzados durante el camino de aprendizaje en la carrera de ingeniería en Software de la UNIB.E.

Para el desarrollo del aplicativo dicho anteriormente se necesita verificar el tipo de sistema operativo que se va a desarrollar entre estos se tiene Android y iOS, con software de trabajo distintos, pero algunos que son compatibles para su uso, la herramienta que dan la compatibilidad entre sistemas operativos es ionic un tipo de framework de programación compatible con varios tipos de software que permitirá construir el frontend de la aplicación, en otros términos es la interfaz con la que interactúan los usuarios. Para el apartado del backend será utilizada la plataforma firebase, ya que brinda la seguridad de una empresa reconocida como lo es Google y permitirá la conexión de la base de datos desde internet. Con estas dos partes se tiene un paso para construir la aplicación móvil.

Como los siguientes pasos se utilizarán herramientas de software para realizar modelados, para el diseño del aplicativo en la parte de interfaz, cliente, usabilidad, base de datos entre otros, en donde se busca obtener un correcto desarrollo según los conocimientos aprendidos durante la carrera. Otro tipo de herramienta no mencionada pero muy importante para mantener una ramificación y congruencia en el tiempo de desarrollo es GitHub, un repositorio que almacena el proyecto completo con las actualizaciones realizadas con fechas, para prevenir algún tipo de error imprevisto. Con lo siguiente se argumenta en cortas palabras el proceso que deberá tener la aplicación y este trabajo de titulación.

Este proyecto tendrá un aporte académico para la Universidad Iberoamericana del Ecuador, que influirá directamente en los(as) estudiantes y los(as) docentes del plantel académico, ayudando como una nueva herramienta tecnológica que apoya el proceso de formación académica, específicamente en la finalización de los estudios alcanzados.

Para la UNIB.E se tendrá una mejor calidad de los trabajos de titulación en cuestión de la selección de la ruta metodológica de los(as) estudiantes que puedan tener dificultades con la ruta hacia la que está orientada su tema de investigación, esta aplicación será el apoyo para los(as) estudiantes y docentes que brindará la información en el área de metodología según el tema seleccionado mitigando errores

en la metodología de investigación, los métodos y el enfoque sobre el tema asignado o seleccionado, beneficiando a los docentes o tutores responsables con el tiempo y velocidad de aprendizaje que tengan los(as) alumnos.

Es necesario recalcar que se encuentra adscrito para la línea de investigación educación universitaria y gestión organizacional emprendimiento, tic e innovación y así mismo tributa al proyecto fortalecimiento de la investigación institucional en la UNIB.E a través de la consolidación de las competencias investigativas.

Otro aporte que tiene mención es de tipo científico, haciendo énfasis en el entorno de la tecnología e innovación respecto a la educación universitario, se utiliza las nuevas tecnologías de la comunicación para el alcance de toda la comunidad, el desarrollo de la aplicación será multiplataforma, esta innovación será gratuita y de código abierto para que los usuarios que tengan interés los usuarios quienes les interese y quieran mejorar el proyecto lo pueda hacer a nombre de la universidad.

Como aporte de tipo social un rasgo importante de la aplicación móvil será su disponibilidad en las respectivas tiendas de los dispositivos móviles para todo público sin tomar en cuenta que el usuario conforme parte de la comunidad universitaria de la UNIB.E y en otras partes del mundo dependiendo su idioma, la aplicación móvil ayudara en el proceso de culminación de estudios y egresos de titulación, los docentes de otras universidades también tendrán la posibilidad de descargar, instalar la aplicación y usarla como refuerzo académico con sus estudiantes.

Dentro del proceso de titulación se elabora la siguiente investigación en la que se tendrá como aporte metodológico el paradigma positivista que está ligado a un enfoque cuantitativo, con respecto al diseño será no experimental de corte transversal, en la investigación de tipo estudio apoyado en el campo. En la parte de construcción del software se hará uso de las metodologías ágiles, la seleccionada será la metodología SCRUM que define el tiempo que se va a tardar en elaborar y planificar el proyecto planteado.

### **Alcance de la Investigación**

El alcance de la investigación según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) dicen que:

Depende la estrategia de investigación. Así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances. (pág. 78).

Para el respectivo alcance de trabajo de titulación (TT) la investigación se basa en el alcance descriptivo en donde se encontró un problema respecto a la selección de rutas metodológicas en los estudiantes de la UNIB.E cuando inician el proceso de Como investigar en la UNIB.E.

Se propone desarrollar una aplicación móvil para la selección de rutas metodológicas que buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de las personas tendrán como conclusión la finalización del software y con los requisitos especificados previamente, para cumplir con la metodología y su aprobación con la UNIB.E.

Para los usuarios que utilizarán la aplicación tendrán mayor facilidad para orientarse en la ruta metodológica respectiva al tema de investigación que el usuario va a investigar. Este desarrollo tendrá lugar durante el periodo del próximo semestre marzo-agosto del 2022.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

En este apartado se argumenta la importancia en la redacción del capítulo II de la investigación, para su elaboración “El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar” (Arias, 2016, pág. 106). En el presente capítulo se desarrolla la fundamentación teórica y científica del trabajo de investigación, tomando en cuenta el tema de estudio, este se estructura por los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, los referentes legales, como se plantea a continuación.

#### **Antecedentes de la investigación**

Este apartado describe los antecedentes que “reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (Arias, 2016, pág. 106). Aluden a estudios previos, estos podrían ser artículos científicos, libros, trabajo de titulación y tesis doctorales, se refieren a temas similares que se quieren investigar y desarrollar en este sentido a continuación se plantean del más antiguo al más reciente.

Como primer estudio se seleccionó el trabajo de titulación realizado por Atencio & Blas (2018) el cual fue elaborado en la ciudad de Pasco Perú, teniendo como título “Uso de apps móviles en el desarrollo de capacidades del área de ciencia, tecnología y ambiente en estudiantes del tercer grado de secundaria del colegio 34036 Sagrada Familia de Simón Bolívar - Pasco 2017”, su objetivo principal es determinar la influencia del uso de Apps Móviles implementadas en las capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, en lo que respecta a la metodología se basa en un paradigmas inductivo y deductivo en su metodología.

La población estudiantil está constituida por 87 alumnos del colegio seleccionado. La técnica utilizada para el procedimiento de aplicación, codificación e interpretación consta de 20 ítems, 10 corresponden a la capacidad de comprensión de información, y los 10 restantes a la capacidad de indagación y experimentación, las preguntas de

la prueba de alternativa múltiple. El resultado obtenido resalta que el uso de los dispositivos móviles ayudan al desarrollo de las inteligencias múltiples y que los alumnos pueden aprender por diferentes vías, y en conclusión las aplicaciones móviles usadas por los estudiantes permitió desarrollar la capacidad de indagación y experimentación del grupo, con respecto al control de los contenidos y donde la influencia es significativa estadísticamente e identifico la importancia del uso de Apps móviles en el desarrollo de capacidades.

Este primer antecedente, confirma la relevancia que tienen los dispositivos móviles en el ámbito educativo, lo que considera un aporte significativo para el presente estudio, que en el caso específico del trabajo que se ejecuta se trata del área de metodología de la investigación, lo que sirve como sustento teórico y metodológico para la ejecución del producto tecnológico.

Como segundo estudio se seleccionó el trabajo de titulación realizado por Macías & Silva (2018) la investigación fue realizada en la ciudad del Milagro provincia de Guayas Ecuador y se titula “Aplicaciones móviles en el proceso académico de los estudiantes del primer semestre de la carrera comunicación social” en donde sus objetivos son identificar las causas de la falta de uso de las aplicaciones móviles en los estudiantes, establecer qué tipo de aplicaciones son interesante en el proceso educativo, la metodología empleada de este trabajo tiene orientación cualitativa, los métodos y técnicas de revisión e investigación son documental y literaria.

Los resultados muestran la primera interrogante un 50% de los estudiantes están de acuerdo en el uso del aprendizaje desde el móvil, un 3% los docentes no desean usar el instrumento internauta, la segunda interrogante el proceso educativo en las aplicaciones móviles, un 43% están de acuerdo en el desarrollo y uso en el proceso educativo, el 1% de estudiantes lo rechazan. En conclusión, el uso de los dispositivos móviles es una estrategia educativa diversificada, si ambos actores del proceso educacional docentes y estudiantes manipulan métodos pedagógicos tecnológicos innovadores, se compartan contenidos, datos e información de manera más efectiva, rápida, seguras, ágiles, versátiles, variadas, facilitarían y potenciaran el proceso educativo

El anterior estudio aporta resultados de aprobación y rechazo ante una aplicación que ayuda a seleccionar la ruta metodológica dentro del trabajo de titulación, y lo que

buscan muchos estudiantes y docentes es optimizar el tiempo de aprendizaje y enseñanza usando estas nuevas tecnologías.

Como tercer estudio se seleccionó el trabajo de titulación realizado por Baque (2020) la investigación se realizó en la ciudad de Guayaquil y lleva por título “Desarrollo de una aplicación móvil dirigida a la gestión de seguimiento y control de actividades académicas de la escuela de “Educación Básica Particular de Francia” de la ciudad de Guayaquil” en la cual el objetivo desarrollar una aplicación móvil que permita la gestión de seguimiento y control de actividades académicas dirigida a la mejora en el área de conocimiento del estudiante de la “Escuela Básica Particular De Francia”, de la ciudad de Guayaquil. La metodología que utilizan en el presente estudio es cualitativa, descriptiva y exploratoria. En la investigación se llegó a la conclusión de que la aplicación logro gestionar la optimización de procesos que se realiza manualmente y optimiza el tiempo que se invertía en la búsqueda y entrega de información, este tipo de aplicación representa como un medio eficaz para agilizar los procedimientos que desarrollan, para el cumplimiento de los objetivos y el buen funcionamiento dela institución educativa, generando beneficios en el aprendizaje y enseñanza de los estudiantes; la metodología utilizada cumple eficientemente su propósito siendo factible para el proyecto de desarrollo de sistemas Android.

El antecedente anterior, muestra la relevancia que tienen los dispositivos móviles en el ámbito educativo, tomando como referencia que en una Unidad Educativa este aplicativo móvil fue de mucha utilidad en el ámbito educativo, ya que desempeña como sustento teórico y metodológico.

Como cuarto estudio se seleccionó el trabajo de titulación realizado por Changotasig (2021) la investigación fue realizada en la ciudad del milagro provincia de Guayas Ecuador y se titula “Desarrollo de una aplicación móvil que proporcione un dataset para determinar los tiempos de permanencia y viajes dentro de la Universidad Central del Ecuador” en el cual su objetivo son definir y analizar un conjunto de datos de movilidad proporcionado por una aplicación móvil para determinar tiempos de permanencia y viajes dentro del campus de la Universidad Central del Ecuador. Al finalizar el estudio los resultados fueron que la técnica de minería de datos random forest que utilizaron fue una decisión acertada, las variables con las que se trabajó se

acoplaban sin mayor dificultad a dicha técnica, esto se evidenció al tener un 91% de precisión durante el entrenamiento y las predicciones de la actividad fueron de gran ayuda para el análisis exploratorio ya que con esto se logró determinar y recrear los viajes que realizaban los estudiantes. Durante el plan piloto existieron dos inconvenientes el primero fue el alto consumo de batería que genera la aplicación, lo cual incomodaba a los estudiantes que forzaban el cierre de esta; el segundo fue la baja recepción de señal 5G en lugares determinados como lo fueron los edificios de la facultad. Ambos casos afectaron durante el análisis exploratorio de la información ya que en algunos periodos de tiempo no existían registros.

Este antecedente, muestra la relevancia que tienen los dispositivos móviles en el ámbito educativo, tomando como referencia de que al final del estudio a pesar de los inconvenientes lograron demostrar el uso eficiente de una aplicación orientada a la universidad ayudando a estudiantes a movilizarse de mejor manera este aplicativo móvil fue de mucha utilidad en el ámbito educativo, lo que desempeña como sustento teórico y metodológico.

Como quinto estudio se seleccionó el trabajo de titulación realizado por Soberanes, Mendoza & Peña (2018) la investigación fue realizada en la ciudad de Celaya México, teniendo como título “Aplicación móvil con realidad aumentada para la asignatura de metodología de la investigación” en el cual su objetivo es desarrollar una aplicación móvil con realidad aumentada que en una primera fase incluya las modalidades de titulación, los elementos del protocolo de cada modalidad, los apartados del trabajo final y una sección de referencias de consulta, que contenga los tipos de citas y las reglas de las referencias de diversos recursos. Para ello se determinaron los participantes del estudio, los materiales a desarrollar, se seleccionaron los instrumentos que se aplicarían para determinar la calidad de la aplicación. Se desarrolló una aplicación con el software Unity, la cual se probó con 12 docentes y 51 alumnos seleccionados de manera aleatoria de la licenciatura en ingeniería en computación una rúbrica sobre la calidad para aplicaciones móviles educativas, entre los resultados se puede identificar el 93.2 y el 97.1% de aceptación de la aplicación por parte de los docentes y alumnos respectivamente.

La investigación nos da resultados satisfactorios desarrollados dentro del entorno universitario teniendo en cuenta el marco metodológico de educación que aplican los docentes, aportando resultados de que los docentes aceptan en la mayoría el uso de un aplicativo con realidad aumentada para seleccionar una metodología de investigación de esta manera renovando su forma de educación.

### **Bases teóricas**

Dentro de los conceptos que se plantean se definen las bases teóricas como "(...) implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado." (Arias, 2016, pág. 107). Tomando en consideración en tema de estudio, en el presente epígrafe de desarrollan algunos términos con sustentación en autores que propicien una mejor comprensión teoría de cada una de las variables y aristas que componen este trabajo.

### **Tecnología móvil**

La tecnología móvil ha tenido una evolución y acogida por todas las personas gracias a:

La posibilidad de acceso a internet (internet móvil) es el factor que más ha incidido para que los Smartphone logren tener el nivel de aceptación que tienen en el mercado, así mismo la sensación de redes sociales y mensajería instantánea hace que los usuarios cada vez sean más tentados por esta tecnología. Por otra parte, las numerosas aplicaciones disponibles para teléfonos inteligentes le dan un valor agregado para quienes buscan entretenimiento. (Auz, 2016, pág. 22)

El desarrollo en la tecnología móvil contribuye a mejorar en varios aspectos las actividades diarias como deberes y trabajos de las personas usando distintas aplicaciones que poseen o pueden ser adquiridos por los mismos usuarios.

### **Aplicación Móvil**

Las Aplicaciones móviles son programas diseñados para ser ejecutados en dispositivos móviles que permiten al usuario acceder a servicios con un propósito específico para los que la utilicen, como: "realiza una tarea específica, como un juego, un calendario, un reproductor de música, es un programa que usted puede descargar y al que puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro

aparato móvil”. (Auz, 2016, pág. 23). Para que los usuarios tengan acceso a estas aplicaciones los dispositivos móviles implementan de una aplicación donde se almacenan e instalan las aplicaciones que requieren los usuarios.

### Sistemas Operativos Móviles

En la actualidad existen solo dos competidores en el desarrollo de tecnología móvil, corresponden al sistema operativo Android y el sistema operativo exclusivo de la empresa Apple con el nombre de iOS, para el uso del hardware en estos dispositivos se hace el uso de los sistemas operativos antes mencionados, que en pocas palabras “controlan un dispositivo móvil al igual que las computadoras utilizan Windows o Linux entre otros.” (Auz, 2016, pág. 23).

A continuación, se muestra una tabla comparativa sobre los dos sistemas operativos para dispositivos móviles utilizados en el mundo.

**Tabla 1.** Comparación de los Sistemas operativos para los dispositivos móviles 2022

Sistema operativo	Android	iOS
Kernel	Linux	OS X
Tipo de SO	Abierto	Cerrado
Lenguaje de Programación nativo	Java	Objertive C
Seguridad	Muy Buena	Susceptible a Malware
Adaptabilidad	Excelente	Excelente
Multitarea	Si	Si
Hardware Soportado	Amplia gama de dispositivos	iPhone, iPad, iPod Touch
Tienda de Software	Google Play	App store
Vida de la Batería	Mayor duración	Media baja duración

Fuente: adaptado de Auz (2016).

La selección única de estos dos sistemas operativos se justifica como los únicos sistemas usados a nivel mundial. El sistema operativo de Windows Phone fue

declarado en obsolescencia en el año 2020 por la misma compañía, dejando como únicos competidores de mercado los sistemas de Android y iOS para celulares inteligentes y tabletas.

### **Aplicación híbrida**

Para hablar sobre una aplicación híbrida tenemos que entender que son las aplicaciones nativas, la autora Vilalta (2019) describe como “aquellas aplicaciones que se desarrollan específicamente para cada sistema operativo dónde se van a ejecutar” (pág. 16). Como se mencionó anteriormente estas aplicaciones están desarrolladas específicamente para un solo tipo de sistema operativo, de igual manera existen las aplicaciones web que utilizan “lenguajes como JavaScript, HTML y CSS que se adaptan a todos los sistemas operativos y a todas las plataformas” (Vilalta, 2019, pág. 17). Este tipo de aplicaciones son de multiplataforma y compatibilidad, pero funcionan con conexión a internet.

Una aplicación híbrida es la combinación de los dos tipos mencionadas con anterioridad como se afirma:

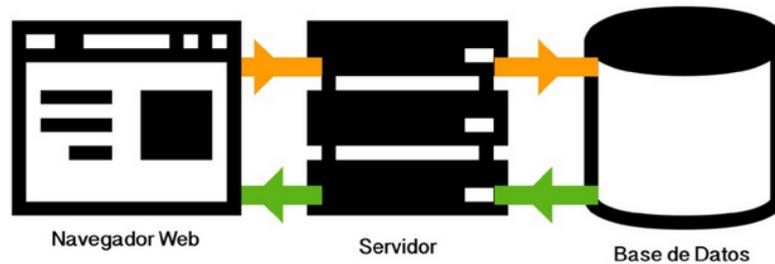
Son un tipo de aplicaciones que se programan mediante los estándares web Javascript, HTML y CSS igual que las Web apps, pero a su vez pueden utilizar las funcionalidades (GPS, sensores, cámara...) del dispositivo dónde se alojan, como en el caso de las aplicaciones nativas. (Vilalta, 2019, pág. 18)

Este tipo de aplicaciones son importantes para este desarrollo ya que permite construir en varias plataformas a la vez y realizar pruebas de funcionamiento en tiempo real.

Las aplicaciones web e híbridas se estructuran en tres partes para su correcto desarrollo entre estas se explican por el autor (Azaustre, 2015)

- Frontend: Es la última ejecución que se muestra para el usuario final de manera gráfica y se comunican con a los siguientes partes.
- Backend: Esta en intermedio y permite el control de seguridad y autorización para la base de datos.
- Base de datos: Almacenan todos los datos.

Para ejemplificar mejor anterior se representará en la figura 1 el frontend en el navegador web, el backend será el servidor y la base de datos. (Azaustre, 2015)



**Figura 1.** Estructura del proceso de funcionamiento de una aplicación.

### **Ionic Framework**

Es un esquema para el desarrollo de aplicaciones móviles, el mismo se enfoca en la parte del frontend a nivel de experiencia de usuario UX y la interacción de usuario UI, esta basado en la tecnologías de tipo web (HTML, CSS y JS) esto hace que el framework sea compatible con las plataformas de iOS nativo, Android y la web, realizando un solo proyecto (Agüero Atmitim, 2021, pág. 1). Por siguiente su utilidad es muy importante para el desarrollo ya que se puede realizar para los dos tipos de sistemas operativos móviles que existen en la actualidad.

### **Base de datos**

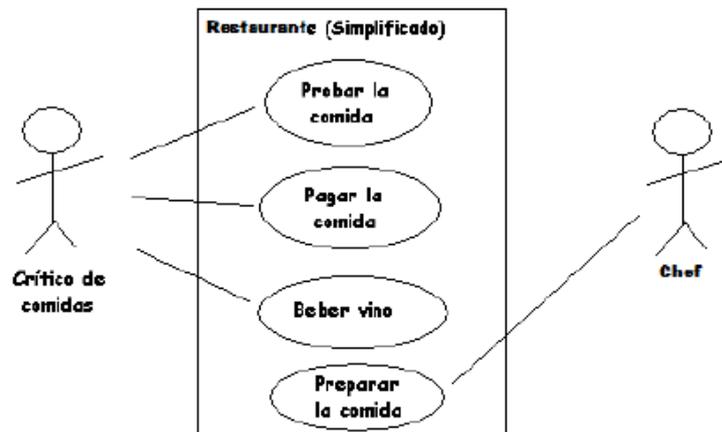
Para el autor Auz (2016) las bases de datos son “Son repositorios de datos estructurados, organizados, relacionados. [...] proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos.” (pág. 27). En otras palabras, de almacenan los datos de forma persistente en servidores externos, se utilizará la plataforma Firebase de Google para usar su servidor de datos.

### **Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

El UML o Lenguaje Unificado de Modelado afirma como:

Es una de las herramientas más emocionantes en el mundo actual del desarrollo de sistemas. Esto se debe a que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas. [...] UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware y organizaciones del mundo real. (Auz, 2016, pág. 27)

Como fue mencionado el UML es la clave para modelar y diseñar el software y que pueda ser entendido por usuarios y clientes con ausencia de conocimientos sobre estos temas de desarrollo. Como se ilustra en la figura 1 es un ejemplo de un modelo basado en UML. La herramienta que se va a utilizar para realizar los siguientes modelos es drwa.io un sitio web gratuito.



**Figura 2.** Ejemplo de un gráfico UML

En la figura 2 se observa un ejemplo de grafico UML en concreto es el diagrama de caso de usos donde se tienen dos actores los cuales pueden hacer tareas específicas según el rol que ocupen.

### **Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)**

Este tipo de método está diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones móviles, el autor Alonso A. (2019) afirma que:

Como una solución sencilla y potente para poner en práctica la separación entre el frontend y el backend de una aplicación. Aunque surgió durante el desarrollo de Smalltalk, en poco tiempo se convirtió en la arquitectura estándar para el resto de lenguajes de programación orientados a objetos, sobre todo en aquellos desarrollos donde primaba el uso de interfaces de usuario, ya que su funcionamiento se fundamentaba en la separación del código en tres capas distintas, autónomas, y cada una con una responsabilidad definida, a las que llamaron Modelos, Vistas y Controladores (Model, Views & Controllers, por sus siglas en inglés). (pág. 6)

El MVC será de gran ayuda para organizar, modificar o agregar requisitos al proyecto antes o durante el desarrollo. Se toma también en cuenta que "[...] necesitamos cambiar algo en la vista, esa petición no se hace de forma directa al modelo, sino que es el controlador quien la gestiona, de modo que cualquier cambio bidireccional es

transparente.” (Alonso A., 2019, pág. 7), Quiere decir que el usuario final podrá ver los cambios realizados sin problemas.

## **Investigación**

Se define como “conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema con el resultado (o el objetivo) de ampliar su conocimiento” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 4). Lo que quiere decir que para el siguiente desarrollo se plantea el problema que no existe un aplicativo móvil que ayude a la selección de las rutas metodológicas para una investigación.

## **Tipos de investigación**

Para cada investigación se tiene un camino en donde se debe orientar, desarrollar la mismo, para lo siguiente se toma “primero conocer las rutas que han sido construidas por las comunidades científicas para estudiar cualquier tema, fenómeno o planteamiento. Hay tres rutas fundamentales: la cuantitativa, la cualitativa y la mixta” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 4). En resumen, según el tema asignado y el paradigma se basa el enfoque de la investigación. En esta parte solo nos enfocaremos en el enfoque Cuantitativo y Cuantitativo, a continuación de especificará el diseño metodológico que corresponden los enfoques o rutas mencionados.

## **Ruta Cuantitativa**

La Ruta Cuantitativa es un camino que sigue una investigación, se define lo cuantitativo como “[...] conteos numéricos y métodos matemáticos, Parte de una idea que se delimita y, una vez acotada, se generan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o perspectiva teórica” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 6). Unas otras palabras el proyecto investigativo está centrado a un desarrollo de campo donde se implementan y realiza la propuesta y no es solo teórico.

## **Naturaleza de la investigación**

### **Paradigma: positivista**

El paradigma positivista se define como:

Asume la objetividad como única vía para alcanzar el conocimiento, enfatiza que la información se puede traducir en números, busca explicar, predecir y controlar los fenómenos, así como verificar teorías y fundamenta el análisis en la estadística descriptiva e inferencial. (Palella & Martins, 2012, pág. 10)

El paradigma se resume en que su objetivo es alcanzar el conocimiento basándose en teorías y análisis estadísticos descriptivos e inferenciales.

### **Enfoque: cuantitativo**

El enfoque cuantitativo trata de:

Carácter objetivo, debido a que el investigador observa, mide y manipula variables; desprendiéndose de sus propias creencias, siendo la relación entre éste y el fenómeno de estudio, independiente, es decir, lo que no puede medirse u observarse con precisión se descarta como “objeto” de estudio. (Tamayo & Tamayo, 2007, pág. 10).

Teniendo en cuenta la descripción anterior se puede resumir al enfoque cuantitativo como el conjunto de procesos organizados de forma secuencial.

**Diseño: experimental (experimento puro, cuasi-experimento, pre experimento) y no experimental (longitudinal: de tendencia, evolución de grupos y de panel / transversal o transeccional)**

Se entiende como diseño experimental:

Manipulan y prueban tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones, denominadas variables independientes para observar sus efectos sobre otras variables, llamadas dependientes, en una situación de control. Es decir, se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 152).

Este diseño se centra en establecer como se miden las variables dependientes.

Al hablar del diseño experimental existen clasificaciones, a continuación, se detallará la definición del experimento puro

Estos diseños reúnen los dos requisitos para el control y validez interna, es decir trabajan con grupos de comparación (manipulación de la variable independiente) o equivalencia de los grupos. Pueden incluir una o más variables independientes y una o más dependientes. Asimismo, pueden utilizar prepruebas y pospruebas para analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. Es importante acotar que, no todos los diseños experimentales puros utilizan preprueba; aunque la posprueba si es necesaria para determinar los efectos de las condiciones experimentales. (Hernández & Mendoza, 2018).

**Cuasi-Experimento se define como**

“En este tipo de diseño, también se manipulan deliberadamente las variables independientes para observar su efecto sobre una o más variables dependientes. Se diferencian de los experimentos puros

en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento” (Hernández & Mendoza, 2018).

Para definir que es pre-experimento “Se realizan con un grado de control mínimo y en un grupo único. Pueden ser: Estudios de casos con una sola medición o Diseños de pre prueba/pos prueba”. (Hernández & Mendoza, 2018). Para este diseño se toman en cuenta que el entorno de investigación se centra en el estudio en un grupo específico para realizar pruebas o experimento y obtener los resultados de la problemática que surge.

Por otra parte, definimos el diseño no experimental como “Son aquellos estudios que se realizan sin la manipulación de la variable independiente, debido a que ya ha sucedido y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural” (Hernández & Mendoza, 2018). Este tipo de diseño se lleva a cabo sin la manipulación de servicios.

Al hablar del diseño no experimental existen clasificaciones, a continuación, se detallará la definición del Diseño Transeccional o Transversal “La recolección de datos se realiza en un solo momento, en un tiempo único” (Hernández & Mendoza, 2018).

El otro diseño en el que se clasifica es longitudinal que trata sobre “La recolección de datos se realiza en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (Hernández & Mendoza, 2018).

### **Tipo: de campo y documental**

Los tipos de investigación se clasifican en base al medio utilizado para recolectar datos pueden ser de campo y documental. El tipo de investigación de campo hace referencia a “(...) la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes” (Arias, 2016, pág. 31). Este tipo de investigación nos ayuda a recolectar los datos donde ocurren los hechos.

Mientras que el tipo de investigación documental se basa “la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir obtenidos y registrados

en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas” (Arias, 2016, pág. 27). Este tipo de investigación sirve para recoger todos los datos de fuentes documentales.

### **Nivel: exploratorio, descriptivo, correlacional, experimental**

Dentro de la investigación cuantitativa existen niveles que nos permiten direccionar hacia donde debemos llevar la metodología y tener una visión mejor de los límites

El primer nivel es exploratorio que se define como aquella que “se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto” (Arias, 2016, pág. 23). Este nivel nos ayuda determinar tendencias, contextos y situaciones de estudio que nos sirven para tener una investigación mejor elaborada y rigurosas.

El segundo nivel es descriptivo se centra en “los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación” (Arias, 2016, pág. 25). El segundo nivel se puede resumir en la caracterización de un hecho que nos sirve para conocer su estructura, al conocer a mejor detalle la estructura develaremos información sobre el suceso investigado.

El tercer nivel es correlacional que trata sobre:

Determinar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables. En estos estudios, primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Es importante acotar que, aunque la investigación correlacional no establece de forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno. (Arias, 2016, pág. 25).

El nivel mencionado con anterioridad se resume en ser el encargado de estudiar la relación entre dos o más variables para determinar qué relación existe entre ellas a partir de pruebas.

El último nivel que existe en la investigación cuantitativa es el experimental que de acuerdo con su definición se encarga de:

Buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las

causas como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Arias, 2016, pág. 26).

Este último nivel se encarga principalmente de buscar causas por las que ocurren un fenómeno basándose en hipótesis que tendrán que ser comprobadas a partir de pruebas.

## **Población y muestra**

### **Muestreo probabilístico y no probabilístico**

Al hablar de población la podemos definir como “el conjunto de cosas, objetos u sujetos que guardan una característica en común y la muestra implica un subconjunto representativo de la población”. (Arias, 2016, pág. 83). Se puede resumir al muestreo como un conjunto que guarda características.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Al mencionar las técnicas e instrumentos de recolección de datos nos referimos a “la serie de métodos o técnicas que se utilizan para el levantamiento de los datos. Dentro de las técnicas cuantitativas se encuentran: la observación científica, la revisión documental y la encuesta” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Estas técnicas hacen referencia principalmente a todos los procedimientos necesarios para la recolección de datos para aprobar o desmentir la hipótesis de la investigación.  
Encuesta / cuestionario (instrumento)

La encuesta es una de las técnicas más usadas ya que está a disposición para todo tipo de estudio y libre elección del investigador que tipo de investigación desea elegir.

#### **Observación / lista de cotejo, escala de estimación, check list (instrumento)**

La observación es otra técnica común por elegir, ya que al no estar involucrado el investigador con las personas sujetas a la investigación permite una aceptación mayor esto nos ayuda a manipular variables y observar fenómenos.

### **Operacionalización de la variable**

Para referirnos a la operacionalización de la variable primero se debe dejar claro que es una variable, se conoce que las variables, son atributos, cualidades o

características observables que poseen las personas, objetos, o instituciones que expresan magnitudes que varían discretamente o en forma continua. Se define como “Del mismo modo, son variables las cosas, objetos, forma, color, tamaño, peso, conservación, antigüedad, etc. Las instituciones también poseen variables como: antigüedad, organización, eficiencia, magnitud, productividad, entre otras” (Ñaupas, Novoa, & Villagómez, 2014).

## **Validez**

Al momento de que elaboramos un instrumento para la recolección de datos es muy importante analizar su adecuado funcionamiento para garantizar esto existe la validez y la confiabilidad, en esta sección hablaremos de la validez se define como “el grado en que un instrumento mide lo que pretende medir. Una vez que ya se tiene claramente definidas de esta forma se garantiza la validez del instrumento.” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 77).

### **De contenido (juicio de expertos)**

La validez de contenido se refiere a la opción de recurrir a la ayuda de personas expertas en el tema para que revisen el instrumento.

### **De constructo (convergente, discriminante, factorial)**

La validez de constructo sirve para corroborar si los ítems del instrumento representan las diferentes dimensiones de este.

## **Confiabilidad**

Para entender que es confiabilidad debemos partir de su concepto este se refiere a:

La capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que correspondan a la realidad que se pretende conocer, o sea, la exactitud de la medición, así como la consistencia o estabilidad de la medición en diferentes momentos. Mientras más grande sea el nivel de confiabilidad de un instrumento, menor es la cantidad de error presente en los puntajes obtenidos, dentro de los tipos de confiabilidad se encuentran: Consistencia Interna (Alpha de Cronbach y Kuder & Richardson), Estabilidad (Test y Retest) y Equivalencia (Dos Mitades)” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 77).

Resumiendo, se considera un instrumento confiable cuando se obtienen medidas que representan el valor real de una variable, la confiabilidad de un instrumento se puede incrementar realizando acciones como: elaborar instrucciones claras, aumentar el número de preguntas y aplicando reglas generales.

## **Técnica de Análisis de datos**

Al referirnos a la técnica de análisis de datos la definición más precisa indica que “se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso” (Arias, 2016, pág. 111). Esta técnica tiene dos enfoques cuantitativos y representación gráfica, refiriéndonos al primer enfoque se centra en todo lo relacionado a la medición y calculo mientras que la representación gráfica trata de histogramas, barras o la representación que se requiera del autor.

## **Ruta Cualitativa**

En otro lado se tiene la ruta cualitativa que el mismo autor afirma que:

[...] hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos, [...] estudian fenómenos de manera sistemática. [...] el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 7)

Esta ruta se enfoca en comprobar la veracidad de problema y solo hay teoría para comprobar la solución al problema.

## **Naturaleza de la investigación**

En esta ruta metodológica su estructura es distinta en varios apartados que deben desarrollarse a continuación: paradigma, enfoque y el diseño de la investigación. (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 84). Tomando en cuenta lo mencionado antes se describe la estructura que conlleva este enfoque.

### **Paradigma: interpretativo, socio-critico, socio-construccionista**

Dentro de esta ruta hay varios paradigmas que: “enmarcan una forma diferente de concebir la realidad y por ende de abordarla, tomando como criterios de convergencia la subjetividad, que impregna la relación sujeta (investigador) – objeto (realidad investigada) (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 27). Entonces para el estudio se debe seleccionar el paradigma que se conecte mejor al tema investigativo.

### **Enfoque: cualitativo**

Para el autor Hernández & Mendoza (2018) se describe el enfoque como:

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio. (pág. 8)

Este tipo de enfoque se constituye más de teoría y documentación, dependiendo el tema investigativo se conoce si pertenece a esta selección.

**Diseño o método: Hermenéutico, fenomenológico, investigación acción participativa, narrativo, teoría fundamentada, etnográfico, estudio de caso.**

Al igual que lo cuantitativo en este enfoque tiene un diseño o método, a continuación, se definirá cada uno de estos:

Diseño fenomenológico se interpreta como “la comprensión de la representación mental de los fenómenos sociales desde la perspectiva interpretativa derivada de las experiencias de los actores sociales, tomando como referencia su contexto” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 29). Consiste en realizar un estudio, análisis en un grupo social toman en cuenta las experiencias de los mismo.

Diseño hermenéutico en este diseño se comprende: “un análisis lingüístico a profundidad del verbatim de las personas, tratando de comprender el sentido y significado que tiene para el sujeto, desde una perspectiva subjetiva” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 30). Este método se centra en la comprensión e interpretación de uno o varios sujetos y a partir de ese punto, se inicia el estudio metodológico.

Diseño etnografía lo describen como “su orientación en el entendimiento y comprensión de la cultura de un grupo étnico específico desde la interacción directa con sus costumbres, en el contexto donde hacen vida” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 31). En otras palabras, este método es centra en la cultura, tradición de los grupos o pueblos étnicos de un país, para realizar este diseño se entiende, analiza, describe las acciones o costumbres que realizan en base al problema para encontrar posibles soluciones.

Diseño de Investigación acción participativa el autor (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021) lo defino como:

[...] un proceso de intervención directa en el contexto de estudio, donde se busca resolver las problemáticas que surgen desde la voz de los actores sociales y procurando el

aprovechamiento de las bondades que estos tienen; ya que en esencia se direcciona a la transformación y emancipación. (pág. 32).

Para este método se deben de realizar un estudio con los involucrados para obtener el problema de lleno y resolver el mismo.

Diseño Teoría fundamentada en este se detalla que: “se orienta a la construcción de teorías desde la praxis de diversos actores con el fin de generar nuevos conocimientos que emergen de la comprensión profunda de los fenómenos sociales” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 33). En este tipo de diseño se realiza una teoría como lo dice su título, esta misma está basada en datos obtenidos durante el proceso investigativo.

Diseño Narrativo este se argumenta que: “direccionan a la comprensión de la historia a través de la deconstrucción y reconstrucción de la realidad de estudio desde la perspectiva de diversos actores sociales, estos pueden ser biografías, autobiografías, historias de vida, etc” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 34). Se busca crear una propia idea o argumento deconstruyendo la realidad problema, para esto se analizan antecedentes de este para volver a reconstruir.

Diseño Estudio de Caso este último se afirma como:

Transcenden a la dicotomía de los enfoques cuantitativo y cualitativo, puede utilizar cualquiera de ellos de manera individual o ambos de forma simultánea (mixto), con la finalidad de analizar a profundidad un fenómeno particular desde el contexto donde se suscita. (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 34).

Para este diseño se da como objetivos examinar la realidad problemática con varias fuentes de datos sean cuantitativas o cualitativas para sino obtener una solución al mismo.

### **Actores sociales / Informantes Claves / Versionantes**

Los actores sociales, informantes claves y versionantes se toma en relevancia que el siguiente:

Trabajo no es la cantidad el factor determinante sino la calidad de los sujetos seleccionados. En este sentido, el actor social, es el que tiene contacto directo con el fenómeno estudiado. Con respecto al informante clave, es el profesional especialista en el área científica relacionada con el fenómeno y el versionante, es el sujeto que conoce del fenómeno, pero indirectamente. Una investigación cualitativa se puede realizar con un solo sujeto de estudio. (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 87)

Para actor debe ser identificado para el avance de este trabajo, así como debe tener vinculación respecto al fenómeno según el tipo que corresponda.

## **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

En las técnicas e instrumentos de recolección de información se afirma como:

[..] la serie de métodos o técnicas que se utilizan para el levantamiento de la información in situ, dentro de las técnicas cualitativas se encuentran: la entrevista; la cual puede ser estructurada, semi estructurada y abierta o profundidad; grupos focales y la observación participativa (Hernández y Mendoza, 2018; citados por (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 87)).

Como se menciona es la técnica que va a escoger para obtener la información requerida para la investigación, del mismo modo se mencionan las siguientes técnicas o instrumentos de recolección de datos: el guion de entrevista, registro anecdótico y grabaciones. Siguiendo con lo mencionado se definirán cada una de estas.

### **Entrevista (abierta, estructurada, semiestructurada)**

Entrevista semi estructurada y entrevista dirigida para este:

Tipo de entrevista es flexible y abierta, siendo los propósitos de la investigación los que dirijan la entrevista y no el investigador el que tenga preguntas prediseñadas, es decir, es semiestructurada debido a lo que la misma investigación busca. La cantidad de preguntas, orden o profundidad dependen del investigador. Se realiza en espacios abiertos donde se sienta cómodo y agradable el entrevistado y es más una conversación que una entrevista (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 88).

Esta busca obtener las ideas y puntos de vista propias del entrevistado sin presión u opinión que cambie su respuesta.

### **Guion de Entrevista**

El guion de entrevista según Castillo, Gómez, Taborda & Mejía (2021) afirman que:

En las entrevistas desde el enfoque cualitativo se establece confianza que genera un vínculo entre el entrevistador y el entrevistado donde pasa de ser una entrevista a una conversación fluida entre iguales, siendo el investigador quien profundice a medida que se va dando el dialogo y no un instrumento previo. El que investiga avanza lentamente al principio, establece aporte inicial, plantea preguntas no directivas, etc. Es difícil determinar a cuantas personas ha de entrevistarse en una investigación cualitativa ya que el punto de saturación teórica depende de la riqueza de cada caso y no de su número. (pág. 88)

La siguiente descripción describe consejo para realizar una buena entrevista si se ha seleccionado esta técnica para recolectar información.

## **Grupos Focales / grabaciones**

También nombrado diario de campo por los autores Castillo, Gómez, Taborda & Mejía (2021), afirman que es:

Un instrumento de registro de información procesal que se asemeja a una versión particular del cuaderno de notas, pero con un espectro de utilización ampliado y organizado metódicamente respecto a la información que se desea obtener en cada uno de los reportes, y a partir de diferentes técnicas de recolección de información para conocer la realidad, profundizar sobre nuevos hechos en la situación que se atiende, dar secuencia a un proceso de investigación e intervención y disponer de datos para la labor evaluativa posterior (pág. 89)

Para esta técnica se utilizan escritos que describen las observaciones para proceder a la etapa de recolección de datos para su previo análisis en la investigación.

## **Observación participativa (registro anecdótico)**

En este tipo de técnica se entiende como:

El objetivo de este tipo de observación es comprender y describir el comportamiento y las experiencias de las personas que ocurren en su medio natural. Aquí se debe observar al máximo a las personas en sus medios con un mínimo de estructuras y sin inferencia del investigador, pero a su vez formando parte del entorno (Monje 2011, citado por (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 88)).

En esta técnica no hay una interacción directa entre personas, sino se basa en la observación de ellos y registro de actividades de estas.

## **Validez**

La etapa de validez está conectada directamente con la obtención de la información mediante la técnica o instrumento seleccionado con anterioridad y empezar con el proceso de interpretación. En esta última mención se toman en cuenta la credibilidad del análisis y resultados de la información presentada por el investigador. (Monje 2011, citado por (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 89)).

## **Técnica de análisis de información**

Para esta última parte según Arias (2016) define a la técnica de análisis de información como, “las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso” (pág. 111). Para lo siguiente se argumentará cada técnica que puede ser utilizada en este apartado.

## **Codificación**

Esta técnica de análisis de información según Castillo, Gómez, Taborda & Mejía (2021) definen como, “referencia al proceso a través del cual se fragmentan o segmenta la información en función de su significación para con las preguntas y propósitos de investigación” (pág. 91). Para usar esta técnica se deben cumplir con la recolección de datos, después se deben escoger cual codificación se va a implementar, para este se tienen tres tipos la codificación en vivo, Axial, abierta y selectiva.

## **Categorización**

Para esta técnica se explica lo siguiente:

La categorización consiste en la asignación de conceptos a un nivel más abstracto... las categorías tienen un poder conceptual puesto que tienen la capacidad de reunir grupos de conceptos o subcategorías. También refiere en el momento en el que el investigador empieza a agrupar los conceptos, también inicia el proceso de establecer posibles relaciones entre conceptos sobre el mismo fenómeno. Las categorías son conceptos derivados de los datos que representan fenómenos... Los fenómenos son ideas analíticas pertinentes que emergen de nuestros datos. (Straus y Corbin, 2002 citado por (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 92)).

La técnica define los fenómenos estudiados se clasifican en categorías y se obtienen los resultados que requiere la investigación.

## **Triangulación**

En esta última técnica se argumentan el, “uso de varios métodos, de fuentes, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno” (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 93). Se destacan el uso de documentación de todo tipo para comprobar la teoría resultante. La triangulación es definida como:

Su uso en la medición de distancias horizontales durante la elaboración de mapas de terrenos o levantamiento topográfico, donde al conocer un punto de referencia en el espacio, éste sólo localiza a la persona en un lugar de la línea en dirección a este punto, mientras que al utilizar otro punto de referencia y colocarse en un tercer punto (formando un triángulo). [...] Dentro del marco de una investigación cualitativa, la triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos). Al hacer esto, se cree que las debilidades de cada estrategia en particular no se superponen con las de las otras y que en cambio sus fortalezas sí se suman. (Castillo, Gómez, Taborda, & Mejía, 2021, pág. 94).

Esta técnica es más profunda respecto al análisis de información, siendo importante utilizar varios métodos de recolección de información para su utilización. Con este

último se finaliza el marco metodológico en el enfoque cualitativo y la estructura que con lleva utilizar la misma.

## **Fundamentación Legal**

Dentro de los conceptos que se deben de plantear se define la fundamentación legal como “son las normativas jurídicas que sustentan el estudio desde la carta magna, las leyes orgánicas, las resoluciones decretos entre otros. Refieren el proceso de sustentación del accionar investigativo con leyes, reglamentos o normativas que se relacionen con el tema.” (Palella & Martins, 2012). Tomando en cuenta las características a continuación se presentan las leyes y normas que sustentan el presente trabajo de titulación

Iniciando por el Reglamento de Régimen Académico (RRA) 2019 cual establece las directrices que se deben cumplir en la educación superior al referir en su artículo 31 que las unidades de organización curricular del tercer nivel en la sección c

Valida las competencias profesionales para el abordaje de situaciones, necesidades, problemas, dilemas o desafíos de la profesión y los contextos; desde un enfoque reflexivo, investigativo, experimental, innovador, entre otros, según el modelo educativo institucional. Las IES deberán garantizar a todos sus estudiantes la designación oportuna del director o tutor, de entre los miembros del personal académico de la propia IES o de una diferente, para el desarrollo y evaluación de la unidad de integración curricular.

En lo que respecta al artículo 32 referente al Diseño, acceso y aprobación de la unidad de integración curricular del tercer nivel

Cada IES diseñará la unidad de integración curricular, estableciendo su estructura, contenidos y parámetros para el correspondiente desarrollo y evaluación. Para acceder a la unidad de integración curricular, es necesario haber completado las horas y/o créditos mínimos establecidos por la IES, así como cualquier otro requisito establecido en su normativa interna. Su aprobación se realizará a través de las siguientes opciones: a) Desarrollo de un trabajo de integración curricular; o, b) La aprobación de un examen de carácter complejo, mediante el cual el estudiante deberá demostrar el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación. Las IES podrán ofrecer una o ambas opciones de los literales anteriores para la aprobación de la unidad de integración curricular. El desarrollo de esta unidad deberá asegurar la evaluación y calificación individual, con independencia de los mecanismos de trabajo implementados. Una vez aprobada la unidad de integración curricular, su calificación deberá ser registrada de manera inmediata. Se podrá emitir el título respectivo únicamente cuando el estudiante apruebe todos los requisitos académicos y administrativos establecidos en la resolución de aprobación de la carrera o programa, lo que constará en el acta consolidada de finalización de estudios, en conformidad con el artículo 101 de este Reglamento.

El reglamento mencionado con anterioridad sustenta la actual investigación ya que todos los estudiantes en su designación oportuna deben cumplir con lo mencionado en el artículo 31 y 32 referente a desarrollar un trabajo de titulación.

También se va a utilizar El Reglamento de Titulación UNIB.E en el que se establecen varios artículos que debemos cumplir

Artículo 1.- Para la obtención de títulos profesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, el estudiante deberá sujetarse a las siguientes condiciones:

A. Completar el número de créditos definidos para cada título profesional correspondientes a: clases, seminarios, laboratorios, talleres, otros. B. Cumplir los requisitos especiales de cada carrera (salidas de campo, visitas técnicas, prácticas preprofesionales, vinculación con la sociedad, otros). C. Aprobar el "Trabajo de Titulación" ante el respectivo tribunal. D. Encontrarse al día con los compromisos financieros de la UNIB.E.

Artículo 2.- El Trabajo de Titulación es requisito indispensable para la obtención de un Título Profesional.

Artículo 5.- En la Universidad Iberoamericana del Ecuador, además del Examen de Grado, las siguientes serán opciones válidas de Trabajos de Titulación: Proyecto de Investigación, Emprendimiento, Productos o presentaciones Artísticas, Dispositivos Tecnológicos, Artículo Académico. La posibilidad de escoger unas de estas opciones de Trabajo de Titulación, en lugar del Examen de Grado, dependerá de si ésta aplica o no a la Carrera que cursa el estudiante.

Artículo 8.- Para la obtención del título de Licenciado(a) u otro Título Profesional, el (la) estudiante deberá elaborar el Trabajo de Titulación en el lapso correspondiente a la Unidad de Titulación y presentarlo al final del último semestre de la carrera. El trabajo de titulación (modalidades proyecto de Investigación, Emprendimiento, Productos o presentaciones Artísticas, Dispositivos Tecnológicos) será defendido ante un Tribunal conformado para tal efecto en cada una de las Carreras. El Examen de Grado se regirá por las disposiciones del Instructivo aprobado para esta modalidad de grado; y en la opción Artículo Académico se regirá por lo dispuesto en el Anexo 4 del presente reglamento).

El reglamento anterior ayuda para sustentar la investigación ya que todos los estudiantes deben cumplir con los mencionados artículos para poder obtener el título profesional, de esta manera seguir una serie de pasos que van desde completar un número de créditos hasta finalizar el trabajo de titulación en el lapso establecido por la Universidad.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLOGICO

Según plantea Arias (2016) “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado” (pág. 110). Se plantean todos los métodos, técnicas y procedimientos para que la misma tenga un carácter científico, además de la metodología del producto.

#### **Naturaleza de la investigación**

La presente investigación se fundamenta del paradigma positivista en donde se argumenta que “se concibe la realidad en términos independientes del pensamiento, una realidad objetiva, ordenada por leyes y mecanismos de la naturaleza que poseen regularidades que se pueden explicitar” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 586). Lo que concuerda con la presente investigación, ya que se abordara la realidad como objetiva, tangible, palpable, medible desde este punto de vista, sirve para verificar hipótesis y conseguir conocimiento científico, procurando solucionar problemas.

El presente estudio tendrá un enfoque cuantitativo que según Hernández & Mendoza (2018) afirma que:

Búsqueda de la mayor objetividad posible en todo el proceso o ruta. Los fenómenos que se observan o miden no deben ser influidos por el investigador, el cual debe evitar en lo posible que sus sentimientos, creencias, deseos y tendencias afecten los resultados del estudio o interfieran en los procesos. En la ruta cuantitativa se sigue un patrón predecible y estructurado y se debe tener presente que las decisiones críticas sobre los métodos se toman antes de recolectar los datos, guiadas por el diseño (mapa). En la mayoría de los estudios cuantitativos se pretende generalizar los resultados y descubrimientos encontrados en los casos (muestra) a un universo mayor (población). Asimismo, en ocasiones es deseable que las investigaciones efectuadas puedan replicarse. (pág. 7)

Entre este tipo de ruta de investigación se destaca que las variables son medibles o datos de naturaleza numérica donde se resuelve utilizando el método deductivo de manera sistemática y estructurada aplicando la estadística como principal herramienta de análisis.

El diseño con el que se va a desarrollar la investigación es no experimental que se define como: “Aquellos estudios que se realizan sin la manipulación de la variable

independiente, debido a que ya ha sucedido y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural” (Hernández & Mendoza, 2018). Así mismo, se asume un corte transversal “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 154). Debido a que se recolectaran los datos en un momento único como es el periodo académico 2022-2 y sin ningún tipo de manipulación previa de las variables.

En la investigación se seleccionó el nivel descriptivo en el cual se “(...) miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación” (Arias, 2016, pág. 25). Este nivel de investigación es acorde con el propósito del estudio debido a que busca describir los conocimientos que tienen los estudiantes de la unidad de titulación con respecto a metodología de investigación y los requerimientos funcionales que se necesitan para la aplicación.

En concordancia con lo anterior se asume una investigación tipo de campo que se define como “(...) la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes” (Arias, 2016, pág. 31). Es de campo debido a que se recolectaran los datos directamente de los estudiantes de la unidad de titulación de la UNIB.E.

También se utilizará el tipo documental en esta investigación que, según Arias, (2016) lo define como “la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir obtenidos y registrados en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas” (pág. 27). En este caso se toma el uso de un libro que se menciona en el siguiente párrafo, para realizar una lista de chequeo (Check list).

### **Unidad de análisis**

La unidad de análisis según Hernández & Mendoza, (2018) afirma lo siguiente: “Es la unidad de la cual se extraerán los datos o la información final” (pág. 198). En el presente estudio la unidad de análisis estará compuesta de dos elementos, el primero corresponde con revisión documental y el objeto de estudio será el libro: ¿Cómo

investigar en la UNIB.E?, y la segunda los y las estudiantes que cursan las materias relacionadas con metodologías de la investigación, como se desarrolla a continuación:

## Población y Muestra

La población según Arias (2016) “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (pág. 81). Tomando en cuenta lo expuesto, la población del presente estudio de investigación estará conformado por **249** estudiantes que cursan las asignaturas relacionadas con Diseño de proyecto de investigación, Metodología de la investigación, Trabajo de integración curricular, Trabajo de titulación I y II en el periodo académico 2022-2 de la UNIB.E.

Según Arias (2016) define la muestra cómo “(...) un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (pág. 83). Tomando en cuenta que la cantidad de estudiantes se emplea el uso de la fórmula para muestras finitas.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{249 * 1.96_{\alpha}^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2 * (249 - 1) + 1.96_{\alpha}^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{234.3376}{1.5679}$$

$$n = 149$$

Una vez establecida la muestra, la cual corresponde a 149 estudiantes de la UNIB.E que cursan las asignaturas de Diseño de proyecto de investigación, Metodología de la investigación, Trabajo de integración curricular, Trabajo de titulación I y II en el periodo académico 2022-2.

La selección del muestreo estratificado con afijación profesional la cual “consiste en dividir lo población en subconjuntos cuyos elementos poseen características comunes, es decir, estratos homogéneos en su interior. Posteriormente se hace la escogencia al azar en cada estrato” (Arias, 2016, pág. 84), este muestre es el más

idóneo para garantizar la representatividad de la muestra seleccionada para cada una de las carreras que oferta la universidad como se detalla a continuación:

### MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO CON AFIJACIÓN PROPORCIONAL

Tamaño de la población objetivo.....	249
Tamaño de la muestra que se desea obtener.....	149
Número de estratos a considerar.....	8

Afijación simple: elegir de cada estrato 18,625 sujetos

Estrato	Identificación	Nº sujetos en el estrato	Proporción	Muestra del estrato
1	Turismo	3	1,2%	2
2	Produccion	18	7,2%	11
3	Software	11	4,4%	7
4	Nutricion	59	23,7%	35
5	Economia	1	0,4%	1
6	Enfermeria	72	28,9%	43
7	Derecho	71	28,5%	42
8	Gastronomia	14	5,6%	8
		Correcto	100,0%	149

Figura 3. Fuente Universidad de Granada.

### Técnica de recolección de datos

Según Arias (2016) se concibe como “técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (pág. 67). Para el presente estudio es necesario aplicar dos técnicas, debido a que se plantean dos unidades de análisis, en lo que respecta a la revisión documental se utilizará la observación y en el caso de los y las estudiantes la encuesta.

Revisión documental según Hurtado de Barrera (2000) es “el proceso mediante el cual un investigador recopila, revisa, analiza, selecciona y extrae información de diversas fuentes, acerca de un tema particular (su pregunta de investigación), con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión más profundos del mismo” (pág. 90). Por lo cual de toma en cuenta como observación el libro (COMO INVESTIGAR EN LA UNIB.E) el cual se analizará para resolver el instrumento Check list revisar (ANEXO 1).

La Observación según Arias (2016) define como “una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (pág. 69). Por consiguiente, se selecciona a los estudiantes que cruzan las asignaturas de trabajo de titulación como objeto de observación y se aplica el instrumento de tipo encuesta que consta de dos partes.

En el presente estudio la técnica que será utilizada es la encuesta se define como “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (Arias, 2016, pág. 67). Lo antes mencionado será aplicado en los estudiantes de la UNIB.E que coincida con los criterios establecidos de la muestra, y los datos se registraran a través de un instrumento revisar (ANEXO 1).

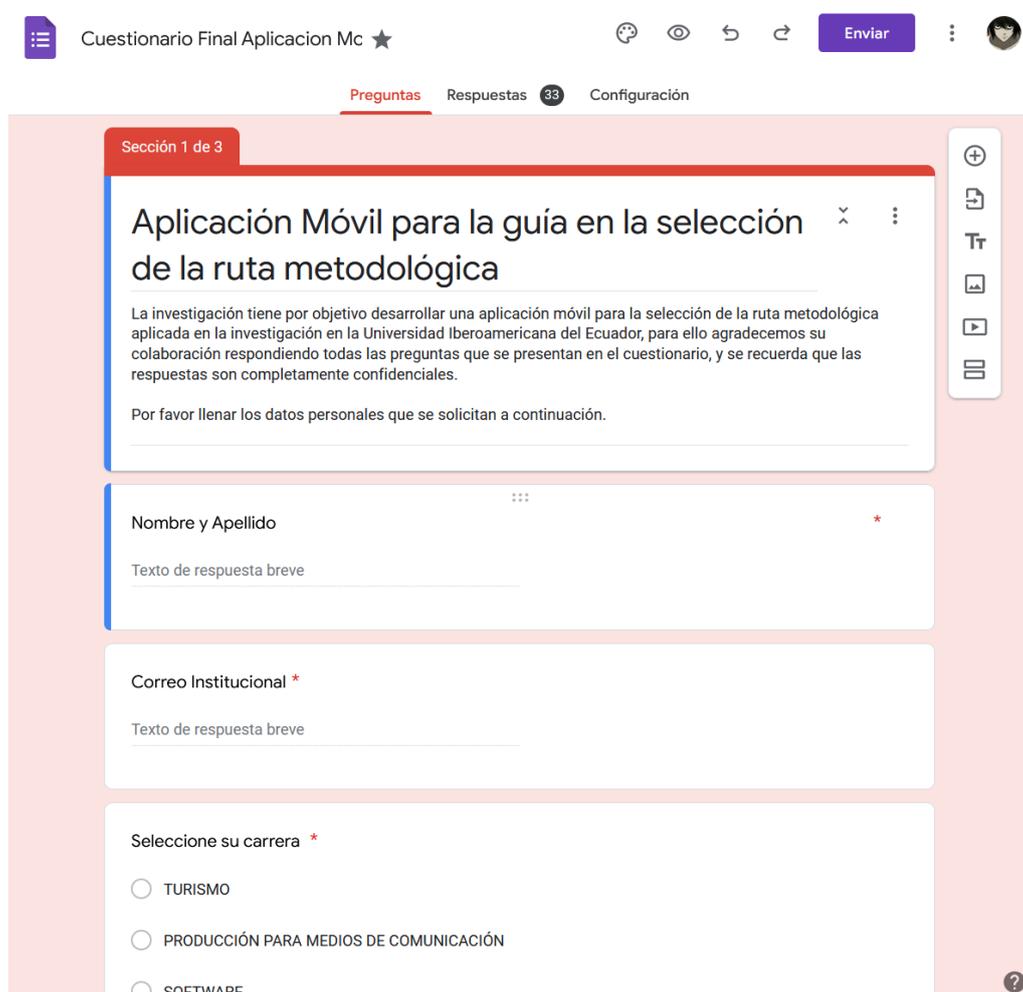
## Operacionalización de la variable

**Tabla 2.** Descripción de la operacionalización de la variable

Objetivos	Variable	Definición	Dimensión	Subdimensiones	Indicador	Ítems o Pregunta	Fuente (opcional)
Identificar las rutas metodológicas aplicadas en el proceso de investigación de la UNIB.E para el establecimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación móvil.	Requerimientos del aplicativo móvil para la selección de la ruta metodológica	Es la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en donde se describen las funciones que realizará el sistema. (Boehm 1981).	Requerimientos funcionales	Contenido	Paradigmas	1	Revisión documental (Lista de chequeo) para evaluación de contenido presente.
					Enfoques	2	
					Diseño	3	
					Unidades de análisis	4	
					Técnicas e instrumentos de recolección	5	
					Validez y confiabilidad	6	
					Técnica de análisis de datos	7	
			Conocimiento Sobre metodología de la investigación	Ruta metodológica	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,	Encuesta Parte 1 (Cuestionario dirigido a estudiantes)	
			Requerimientos No Funcionales	Requerimientos de producto	Usabilidad	1,4,6,7,8	Encuesta Parte 2 (Cuestionario dirigido a estudiantes)
					Portabilidad	2,5	
Mantenibilidad	3						

## Instrumento

Para la utilización de una técnica de recolección de datos se amerita el uso de un “instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2016, pág. 67). El instrumento que se utilizara será un cuestionario (ANEXO 1) el cual desarrollaran en plataformas como Google Forms.



The image shows a Google Form interface. At the top, the title is "Cuestionario Final Aplicacion Mc" with a star icon. Navigation tabs include "Preguntas", "Respuestas" (with a count of 33), and "Configuración". A purple "Enviar" button is visible. The form content is as follows:

- Sección 1 de 3**
- Aplicación Móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica**
- La investigación tiene por objetivo desarrollar una aplicación móvil para la selección de la ruta metodológica aplicada en la investigación en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, para ello agradecemos su colaboración respondiendo todas las preguntas que se presentan en el cuestionario, y se recuerda que las respuestas son completamente confidenciales.
- Por favor llenar los datos personales que se solicitan a continuación.
- Nombre y Apellido \*** (Text input field)
- Correo Institucional \*** (Text input field)
- Seleccione su carrera \*** (Radio button options):
  - TURISMO
  - PRODUCCIÓN PARA MEDIOS DE COMUNICACIÓN
  - SOFTWARE

**Figura 4.** Cuestionario implementado en Google Forms

En el presente estudio se usará el cuestionario como instrumento para desarrollar la investigación se plantea el cuestionario como “La modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador” (Arias, 2016, pág.

74). Con lo explicado con anterioridad se visualiza el instrumento que se utilizará para la recolección de datos de esta investigación.

### **Validez**

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) argumenta que la validez “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (pág. 200). Para realizar este procedimiento se implementa la técnica de validez de contenido: juicio de expertos.

Sumado a lo antes mencionado el juicio de expertos “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 201). También se argumenta que el juicio de expertos es una opinión de personas con trayectoria en el tema investigativo, ellos son reconocidos por otros expertos cualificados durante el proceso de validez para más información revisar los autores (Escobar & Martínez, 2020, pág. 29).

El instrumento fue validado por tres especialistas dos en el área de investigación y uno del área de software, seguidamente se procederá a la revisión de los resultados obtenidos para crear una nueva versión del instrumento el cual será aplicado.

### **Confiabilidad**

La confiabilidad se describe como el “grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 200). Para lo cual se aplicó dos cuestionarios a los estudiantes que correspondan a las asignaturas de metodologías de la investigación, el primer cuestionario evaluar los conocimientos sobre las rutas metodológicas el cual demuestra la necesidad del producto, para el segundo cuestionario de consulta las funcionalidades que les parece importante implementar durante la construcción de la aplicación móvil, con lo cual se puede emplear a una pequeña población la fórmula de confiabilidad KR20.

La fórmula de Kuder y Richardson también conocida como (KR20) “Se trata de dos fórmulas empleadas para establecer la fiabilidad de un examen a partir de las características estadísticas de las preguntas de este, concretamente sus medias y sus varianzas” (Palacios, y otros, 2019, pág. 1).

De tal manera que el cuestionario empleado para la recolección de datos proporcione esa fiabilidad en los resultados. Obteniéndose un coeficiente de 6,4 lo que significa que los resultados que arroja el instrumento son altamente confiables revisar (ANEXO 2).

### **Técnicas de análisis de la información**

Las técnicas de análisis de la información para el enfoque cuantitativo son “El análisis se efectúa considerando los niveles de medición de las variables y mediante la estadística, que puede ser: Inferencial útil para estimar parámetros o probar hipótesis” (Hernández & Mendoza, 2018, pág. 311). La técnica empleada para el análisis de las encuestas a los estudiantes será la estadística descriptiva, con el apoyo del software Microsoft Excel 365 y SPSS v.25, en donde se pueden visualizar los datos de varias maneras según lo requiera el trabajo investigativo, que en este caso en particular es frecuencia simple y porcentual, utilizando grafico de barra y sectores.

### **Metodología del producto**

El desarrollo de una aplicación móvil como guía en la selección de la ruta metodológica para los estudiantes de la universidad Iberoamericana del Ecuador, se construirá con el uso de una metodología ágil, en donde se establecen los pasos, métodos, tiempos de progreso del proyecto, de tal manera que se mantienen las normas, directrices de cómo se diseña un aplicativo.

La metodología ágil escogida para el desarrollo se llama Scrum en donde se argumenta que:

Es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el trabajo en productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso, una técnica o método definitivo. En lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varios procesos y técnicas. Scrum muestra la eficacia relativa de las técnicas de gestión de producto y las técnicas de trabajo de modo que podamos mejorar continuamente el producto, el equipo y el entorno de trabajo. (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 3).

Se toma en cuenta que para elaborar un proyecto utilizando la metodología scrum hay etapas llamadas Sprint Planning y Sprint Review, igualmente se tienen roles El Producto Owner, Development Team entre otros, que ayudan a la comunicación, verificación del producto en proceso de desarrollo. A continuación de describen cada una de las características antes mencionadas.

## **Roles Scrum**

Los roles con los que se van a trabajar son tres estos serán asumidos acorde a la utilidad que tiene cada involucrado en el trabajo de titulación y a cargo del proyecto, redefiniendo sus responsabilidades se obtiene lo siguiente: Scrum Master, Development Team y Product Owner serán representados por los dos programadores responsables de construir todo el software, Por lo cual se describe cada rol, evento y artefacto que se utiliza para la metodología ágil scrum.

### **Scrum Team**

Se traduce como Equipos Scrum son los que “[...] entregan productos de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades de obtener retroalimentación. Las entregas incrementales de producto (Terminado) aseguran que siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 5). Esto nos sirve para mejorar la calidad del producto a desarrollar respecto a la comunicación y retroalimentación con todos los que estas implicados en el proyecto.

### **Product Owner**

Traducido como El Dueño del producto “es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones, Equipos Scrum e individuos” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 6). Este rol es quien valida, aprueba los cambios del producto para que la calidad y experiencia del producto tenga la mejor aceptación por el mismo.

### **Development Team**

También conocido como el Equipo de desarrolladores “consiste en los profesionales que realizan el trabajo de entregar un Incremento de producto (Terminado)” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 7). Aquí se desarrollado por pasos el aplicativo, por tiempos definidos.

## **Scrum Master**

Se define como “[...] un líder que está al servicio del Equipo Scrum. El Scrum Master ayuda a las personas externas al Equipo Scrum a entender qué interacciones con el Equipo Scrum pueden ser útiles y cuáles no. [...] ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 8). Se determina el líder y como maximizar el desempeño respecto al team Scrum y establecer las tareas asignadas a cada uno.

## **Eventos de Scrum**

Los eventos scrum “son bloques de tiempo (*time-boxes*), de tal modo que todos tienen una duración máxima. Una vez que comienza un Sprint, su duración es fija y no puede acortarse o alargarse” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 9). Estos eventos ayudan a reducir el tiempo en reuniones prolongadas ya que permiten mejorar la comunicación y colaboración del equipo.

## **Sprint**

El sprint según Schwaber & Sutherland (2017) describen que “es un bloque de tiempo (*time-box*) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “Terminado” utilizable y potencialmente desplegable” (pág. 9). Esto ayuda mantener un ritmo de trabajo continuo.

## **Sprint Planning**

Durante esta etapa el equipo se encarga de crear un plan de trabajo colaborativo en el cual el encargado será el scrum máster, este tipo de reuniones tiene un máximo de duración de ocho horas para un Sprint de un mes.

## **Sprint goal**

El sprint goal o el objetivo del sprint “es una meta establecida para el Sprint que puede lograrse mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía

al Equipo de Desarrollo acerca de por qué está construyendo el incremento.” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 12). Tener clara esta meta ayuda a mantener el objetivo del sprint en mente.

### **Daily Scrum**

Daily Scrum o más conocido como scrum diario “es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para el Equipo de Desarrollo. El Scrum Diario se lleva a cabo cada día del sprint. En él, el Equipo de Desarrollo planea el trabajo para las siguientes 24 horas.” (Schwaber & Sutherland, 2017). Realizar esta reunión ayuda a optimizar el desempeño y colaboración del equipo

### **Sprint Review**

Sprint Review o revisión del sprint se trata de:

(...) una reunión de, a lo sumo, cuatro horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos, el evento usualmente más corto. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a cabo y que los asistentes entiendan su propósito. (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 13).

Este tipo de reunión sirve para inspeccionar el Incremento y adaptar la Lista de Producto si fuese necesario.

### **Sprint Retrospective**

Sprint retrospective o la retrospectiva de sprint es “una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y de crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint” (Schwaber & Sutherland, 2017, pág. 14). Esta reunión sirve para identificar mejoras que se van a implementar en el siguiente sprint de manera inmediata.

### **Roles y Artefactos Scrum**

#### **Product Backlog**

Es un artefacto traducido como una lista de producto que es “[...] ordenada de todo lo que se conoce que es necesario en el producto” (Schwaber & Sutherland, 2017,

pág. 14). por lo siguiente aquí existente los requerimientos del producto y es donde se pueden realizar modificaciones por parte del Producto Owner.

## **Sprint Backlog**

El siguiente corresponde a un rol se interpreta como lista de pendientes del Sprint que se afirma como:

Un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento "Terminado". (Schwaber & Sutherland, 2017, págs. 15, 16)

De esta manera se considera cada sprint una parte pequeña del desarrollo, aquí se estiman los tiempos donde el equipo de desarrollo debe cumplir la tarea asignada.

Como se describe cada valor, evento, rol y artefacto de la metodología ágil Scrum, se construirá el aplicativo, considerando cada aspecto definido con anterioridad, así se cumplirá, la calidad del producto y aprobación.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **Resultados de la Investigación**

A continuación, se describe los recursos y procesos en la construcción del software (Selección de la ruta metodológica UNIB.E), el cual es un aplicativo móvil para la selección de la ruta metodológica en las investigaciones realizadas por los estudiantes en fase de titulación de la UNIB.E.

#### **Resultado de la recolección de datos**

El recurso principal que tiene el contenido de las rutas metodológicas para la elaboración de la aplicación móvil es la lista de chequeo (ANEXO 4), donde se verifican los contenidos del libro "COMO INVESTIGAR EN LA UNIB.E", al finalizar la observación se realizó un esquema dinámico (ANEXO 6) en donde se pueden ver las rutas metodológicas y como se distribuyen según el libro.

En el segundo instrumento validado y aplicado a los estudiantes de obtuvo en la primera parte de la encuesta los requerimientos funcionales, donde se evidencian la necesidad de la aplicación sobre los resultados y el análisis de estos (ANEXO 5), el cuestionario se basa en preguntas de tipo afirmativas.

A si mismo la segunda parte de la encuesta de obtienen los requerimientos no funciones para la construcción del software sobre usabilidad, portabilidad, mantenibilidad, los cuales son implementados durante la etapa del ciclo del software.

#### **Planificación del Proyecto**

Para el desarrollo del aplicativo móvil se hace uso de una adaptación de la metodología ágil SCRUM detallada en el marco metodológico respetando los lineamientos para la elaboración del software.

## Recursos Humanos, Software y Hardware

Los recursos humanos conforman a los involucrados en el desarrollo del aplicativo móvil a continuación se detalla autores y roles que fueron asumidos durante este proceso

**Tabla 3.** Entes responsables del trabajo de titulación.

<b>Recursos Humanos</b>	<b>Cargo</b>
Esteban Nicolás Narváez Criollo	Desarrollador
Camilo Eduardo Escudero Garcés	Desarrollador Master

Los recursos de hardware usados para la elaboración atienden todas las particularidades del desarrollo móvil el cual implica mayores requerimientos de procesamiento, por lo cual a continuación se describe los dispositivos de sobremesa utilizados.

**Tabla 4.** Detalles del hardware usado para el desarrollo.

<b>Equipo 1</b>	
<b>Especificación</b>	<b>Detalle</b>
Procesador	Intel i7 10700k
Memoria RAM	16Gbs
Memoria de almacenamiento	Disco SSD 500Gbs NVMe 500Gbs
Sistema Operativo	Windows 10 Mac OSX Big Sur
Tarjeta Grafica	Intel UHD 630
<b>Equipo 2</b>	
<b>Especificación</b>	<b>Detalle</b>
Procesador	Intel i5 3470
Memoria RAM	16Gbs
Memoria de almacenamiento	SSD 240GBs

	Disco HDD 2TBs
Sistema Operativo	Windows 10
Tarjeta Grafica	NVIDIA GT 710 2GBs

Los recursos de software usados para la elaboración atienden todas las particularidades del desarrollo móvil el cual implica mayores requerimientos de procesamiento, por lo cual a continuación se describe los dispositivos de sobremesa utilizados.

**Tabla 5.** Detalles del Software utilizando para el proyecto.

Software	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionic</li> <li>• Node.js</li> </ul>	Framework para la construcción del Software (Frontend)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FireBase</li> </ul>	Framework para la gestión de datos (Backend)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Android Studio</li> </ul>	IDE para dispositivos Android
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual Studio code</li> </ul>	Editor de código para los IDEs de programación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firefox</li> <li>• Google Chrome</li> </ul>	Navegador Web  Emulador para ejecutar aplicaciones en iOS y Android.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GitHub</li> </ul>	Sitio web para la gestión de versiones.

### Estimación del proyecto

Para la implementación del siguiente cuadro se toma en consideración primero las historias de usuarios para lo cual se utiliza la técnica de estimación en scrum llamada tamaño relativo (story points) en donde se estima el tiempo de esfuerzo requerido (puntos de estimación) para el desarrollo del software propuesto.

A continuación, se visualiza en la (Tabla 6), la cantidad de Sprints que se empleara durante el desarrollo del Software, en la columna de historias se explican los procedimientos que se van a realizar en cada iteración o sprint y en la última columna la velocidad con la que se trabaja cada iteración para cumplir el sprint

**Tabla 6.** Estimación de sprint para la construcción de la aplicación empleado SCRUM

Iteración o Sprint	Historias	Velocidad (puntos historia Completados)
Sprint 1: Estructuración del Proyecto	1.Crear variables entorno	5
	2.Crear y subir proyecto en GitHub	5
	3.Conectar con Firebase	5
<b>Total del Sprint</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
Sprint 2: Pantallas registro e Inicio de sesión	1.Diseño de la pantalla de inicio de sesión	7
	2.Diseño de la pantalla de registro	7
	3. Control administrativo de usuario	7
<b>Total del Sprint</b>	<b>3</b>	<b>21</b>
Sprint 3: Desarrollo de las funcionalidades del sistema	1.Implementación de preguntas para la selección de la ruta metodológica	9
	2.Diseño de menú	7
	3. Crear rutas de navegación entre pantallas	9
	4.Visualización de las rutas metodológicas	10
	5.Implementación de caché.	7
	6.Diseño de pantalla que genera reportes para Administradores	7
<b>Total del Sprint</b>	<b>7</b>	<b>47</b>
Sprint 4: Verificación Pruebas y Compilación	1: Pruebas y Verificación del Software	14
	2: Corrección de errores	14
	3: Compilación de la aplicación para Android	7
<b>Total del Sprint</b>	<b>5</b>	<b>35</b>
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>119</b>

Para estimar la velocidad media durante el proceso de construcción del software se suman el total de historias de usuarios más el total de estimación de puntos de

estimación del primero sprint, el resultado será dividido para los dos sprints iniciales de la estimación.

$$\text{Velocidad media del sprint} = (10+15) / 2$$

$$\text{Velocidad media del sprint} = 17,5$$

Con el siguiente dato obtenido se puede estimar el tiempo que llevara culminar la construcción del Software, para ello se toma se suman todos los puntos de estimación de los sprints, el cual es **119**. Ahora para obtener el promedio se divide el total de todos los puntos de estimación sobre la velocidad medio.

$$\text{Promedio} = 119/17.5$$

$$\text{Promedio} = 6,8$$

### Ruta del Proyecto especificada en el cronograma del proyecto

Para representar el cronograma de actividades del proyecto se elabora el diagrama de Grantt (Tabla 7), el cual contiene la cantidad de iteraciones o sprints con sus respectivas actividades en la columna de historias y por último la duración en semanas que tomará cada iteración o sprint. En el siguiente URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1znHOoTcg4j8AtYXpAlSh6d-loSbcheKdClx-f1Ok7Mc/edit?usp=sharing> se observa el diagrama de Grantt con más detalles, utilizando la herramienta Google sheets:

**Tabla 7.** Diagrama de Grantt

Iteración o Sprint	Historias	Velocidad (puntos historia Completados)
Sprint 1: Estructuración del Proyecto	1.Crear variables entorno	3 semanas
	2.Crear y subir proyecto en GitHub	
	3.Conectar con FireBase	
Sprint 2: Pantallas registro e Inicio de sesión	1.Diseño de la pantalla de inicio de sesión	3 semanas
	2.Diseño de la pantalla de registro	
	3. Control administrativo de usuario	

Iteración o Sprint	Historias	Velocidad (puntos historia Completados)
Sprint 3: Desarrollo de las funcionalidades del sistema	1. Implementación de preguntas para la selección de la ruta metodológica	6 semanas
	2. Diseño de menú	
	3. Crear rutas de navegación entre pantallas	
	4. Visualización de las rutas metodológicas	
	5. Implementación de caché.	
	6. Diseño de pantalla que genera reportes para Administradores	
Sprint 4: Verificación Pruebas y Compilación	1: Pruebas y Verificación del Software	4 semanas
	2: Corrección de errores	
	3: Compilación de la aplicación para Android	
<b>TOTAL</b>		16 semanas

Según el diagrama se estima una duración de 16 semanas para la construcción de la aplicación, se pueden observar las distintas tareas planificadas (product backlog) y su tiempo en semanas para su ejecución.

### **Herramienta de gestión de proyecto empleada.**

La herramienta que gestione la ejecución del proyecto es Jira Software ya que proporciona tableros de la metodología scrum la cual es usada durante la producción de esta aplicación, ofrece funcionalidades de seguimiento de tiempo y los informes de rendimiento. (atlassian, 2022, pág. 1)

## **Sistema de control de versiones utilizado**

El Gestor de versiones usado para la construcción del software es la plataforma GitHub, la cual ayudará con la elaboración trabajo en simultaneo y controlará cada funcionalidad agregada durante el desarrollo.

## **Análisis y Diseño**

### **Visionamiento y alcance**

Como visionamiento se tendrá de apoyo en las asignaturas relacionadas a metodologías de investigación, y su alcance se especifica en los requisitos de como la Universidad Iberoamericana del Ecuador dicta como se deben de llevar a cabo los trabajos de titulación.

### **Nombre del producto**

La aplicación será nombrada como: "Selección de la ruta metodológica UNIB.E" referente al título del trabajo de investigación.

### **Cliente Objetivo (Target customer)**

La Aplicación será destinada para los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador como un apoyo durante su proceso de elaboración del trabajo de titulación.

### **Funcionalidades del sistema:**

Para la descripción de los requerimientos del sistema utilizando los pasos a seguir en scrum se realizan historias de usuarios, en la cual se relatan los requisitos de necesidad del producto para la funcionalidad del sistema.

**Tabla 8.** Historias de Usuarios. Autores del Trabajo de Titulación

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Estudiante

<b>Nombre historia:</b> Diseño del Registro (Sign in)	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b> 6	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Camilo Escudero	
<b>Descripción:</b> Como estudiante de la UNIB.E quiero registrarme para ello debo ingresar mi correo electrónico en el campo correspondiente para que el sistema verifique que pertenezco a la UNIB.E.	
<b>Criterios de aceptación</b> Nombres y apellido, Carrera, Correo electrónico y Contraseña	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Diseño de inicio de sesión (Login)	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b> 6	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Nicolas Narvaez	
<b>Descripción:</b> Como estudiante de la UNIB.E quiero que el inicio de sesión sea como se plantea en la plataforma virtual de la misma UNIB.E y tenga la facilidad de recordar el dato de usuario, para mantener mi seguridad en el acceso a las funcionalidades	
<b>Criterios de aceptación</b> Correo electrónico y Contraseña Olvidaste tu contraseña.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Docente
<b>Nombre historia:</b> Control administrativo de usuario	

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b> 6	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programadores responsables:</b> Camilo Escudero	
<p><b>Descripción:</b> Como docente a cargo de la asignatura de metodología de la investigación quiero ver, analizar y controlar todos los usuarios de estudiantes inscriptos en mi materia.</p> <p><b>Criterios de aceptación:</b> Para que el docente pueda tener acceso a la información de reporte analítico seleccionado por los estudiantes respecto a las rutas metodológicas seleccionadas, debe autenticarse con su usuario docente o super usuario.</p>	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Implementación de preguntas para la selección de la ruta metodológica	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b>	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Nicolas Narvaez	
<p><b>Descripción:</b> Como estudiante de la UNIB.E, quiero tener acceso grafico en la aplicación, para identificar la ruta correspondiente al tema de titulación se plantean pregunta en donde según la respuesta se selección una de las dos rutas que se manejan en la universidad.</p>	
<b>Observaciones:</b> Docentes encargados proporcionan la ayuda para realizar las preguntas.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Diseño de menú	

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b>	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Camilo Escudero	
<b>Descripción:</b> Como estudiante de la UNIB.E quiero visualizar y verificar que la información que ingrese al momento de registrarme sea correcta, teniendo esto en cuenta al momento de ir al menú debo ver mi nombre de usuario, imagen y el progreso que tengo dentro de la aplicación.	
<b>Criterios de aceptación:</b> Para el diseño de menú se visualiza el tipo de usuario que es y los datos del usuario.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Visualización de las rutas metodológicas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b>	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programadores responsables:</b> Nicolas Narvaez	
<b>Descripción:</b> Como estudiante quiero ver la ramificación de las rutas para poder visualizar el contenido claro y con descripciones.	
<b>Criterios de aceptación</b> Para el acceso a la aplicación se requiere inicio de sesión del usuario.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 7	<b>Usuario:</b> Estudiante
<b>Nombre historia:</b> Implementación de caché.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	
<b>Puntos estimados:</b>	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programadores responsables:</b> Camilo Escudero	

**Descripción:**

Como estudiante de la UNIB.E, quiero acceder a mi información y progreso en todo momento, para cuando no disponga de conexión a internet.

**Observaciones:** Ninguna

## Historia de Usuario

**Número:** 8

**Usuario:** Administrador

**Nombre historia:** Diseño de pantalla que genera reportes para Administradores

**Prioridad en negocio:** Alta

**Puntos estimados:**

**Iteración Asignada:** 3

**Programadores responsables:** Nicolas Narvaez, Camilo Escudero

**Descripción:**

Como administrador quiero obtener reportes de la información, para visualizar a todos los estudiantes sobre el progreso y el resultado que obtienen al finalizar la selección de la ruta metodológica en el aplicativo móvil.

**Criterios de aceptación**

Se requiere tener el rol de administrador

**Observaciones:** Ninguna

## Historia de Usuario

**Número:** 9

**Usuario:** Estudiante

**Nombre historia:** Compilación de la aplicación para Android

**Prioridad en negocio:** Alta

**Puntos estimados:**

**Iteración Asignada:** 4

**Programadores responsables:** Camilo Escudero

**Descripción:**

Como estudiante de la UNIB.E quiero tener la aplicación móvil instalada en mi dispositivo Android para que al momento de usarlo sea más fácil y seguro.

**Observaciones:** Ninguna

También se toman en cuenta desde de las funcionalidades del sistema, los cuestionarios aplicados a la muestra estudiantil de la UNIB.E que cruzan las asignaturas relacionadas a metodológicas de la investigación. Aquí se toman los requisitos del sistema y los requerimientos no funcionales.

En la primera parte del cuestionario durante el proceso de análisis de resultados (ANEXO 5) de evidencia la falta de conocimiento en el enfoque, paradigma, diseño, nivel y tipo de investigación, donde se ve la necesidad de la aplicación

Para obtener los requerimientos no funciones de aplico una segunda parte, donde se les pregunta a los estudiantes sobre la usabilidad del sistema que es la experiencia y interfaz de usuario, portabilidad que es el soporte de los dispositivos y la mantenibilidad es conocer el año de elaboración.

### Glosario de términos

En el siguiente cuadro se describen algunos términos mencionados durante este trabajo investigativo el cual no se tenga conocimiento del mismo, como sinónimo, acrónimo o abreviatura.

**Tabla 9.** Glosario de términos

Termino	Significado	Alias	Ejemplo
App	Abreviatura de aplicación de software.	Aplicación	
ionic	Herramienta de código abierto para crear aplicaciones nativas y web multiplataforma. (ionic.io, 2020)	Ionic framework	
Android	Sistema operativo de tipo Software para dispositivos móviles (Google.inc).		
Framework	Es una especie de plantilla, un esquema conceptual, que simplifica la elaboración de una tarea (Muenta, 2020)		

Termino	Significado	Alias	Ejemplo
FireBase	Plataforma de desarrollo de aplicaciones que te ayuda a crear y hacer crecer aplicaciones y juegos que a los usuarios les encantan (Google.inc)	Base de datos	
Frontend	Es el diseño para la experiencia de usuario (UX) y la interfaz de este (UI), como se verá gráficamente (Souza, 2020).	Diseño gráfico del proyecto	
Backend	Construcción de la base de datos para almacenar la información de un proyecto (Souza, 2020).	Almacenamiento de datos	
SDK	Las siglas de Software Development Kit, es un conjunto de paquetes para la construcción de un software a un sistema operativo determinado. (Aller, 2021, pág. 1)	Paquete para el desarrollo de Software	

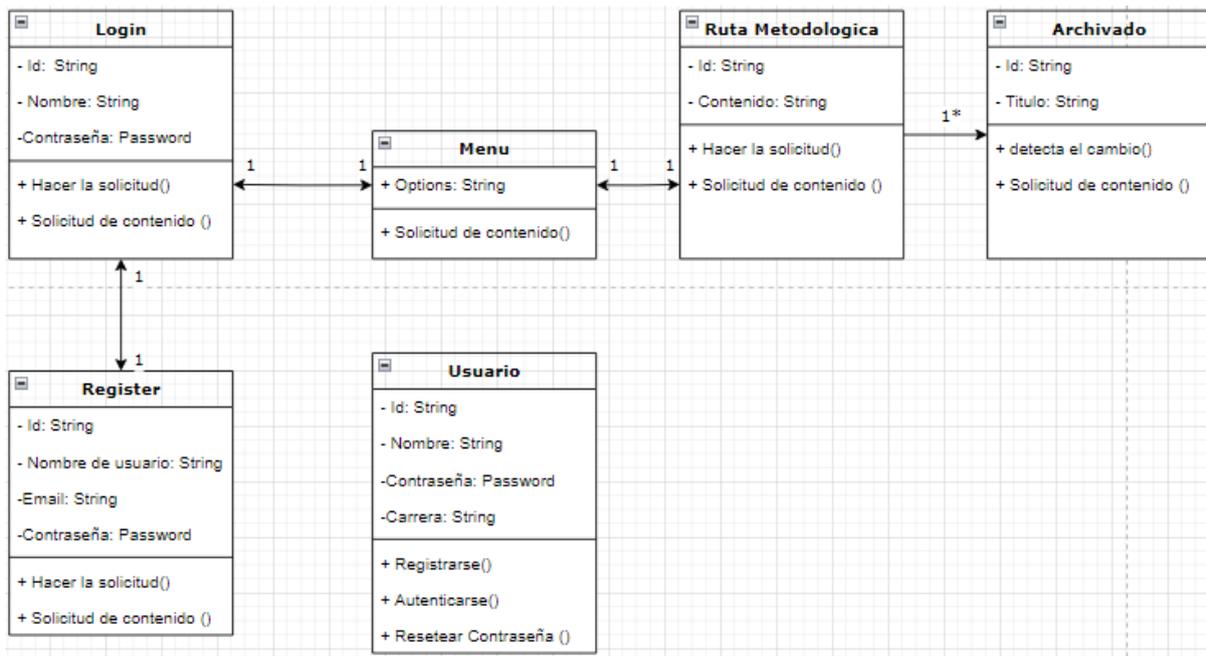
## Modelado UML

### Diagrama de Clases

Este tipo de diagrama es uno de los más útiles cuando se habla del lenguaje unificado de modelado ya que al ser una estructura estática que describe y detalla al sistema mostrando sus clases, atributos, operaciones y relaciones.

Para realizar el diagrama se hace uso de la herramienta draw.io, el que contiene las siguientes clases:

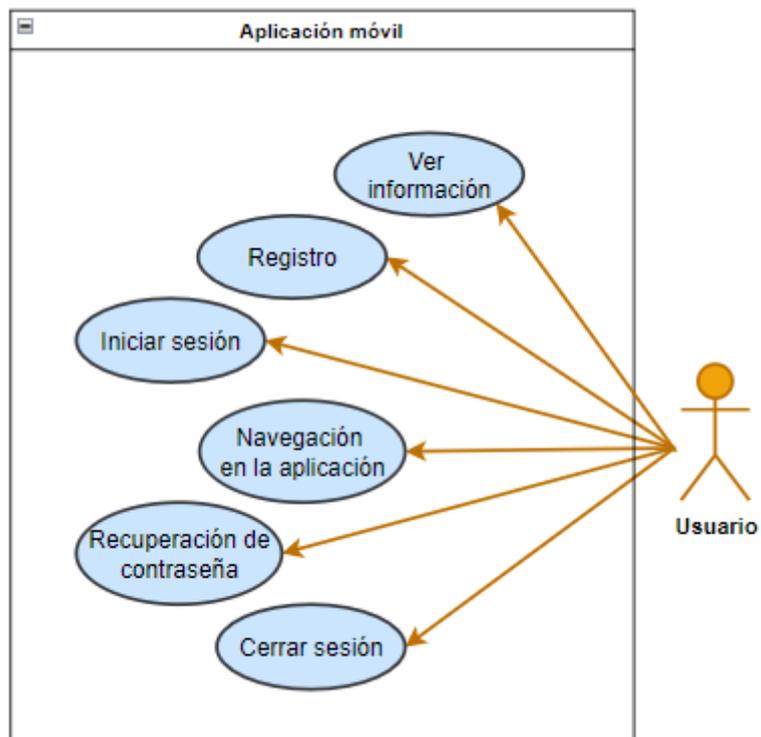
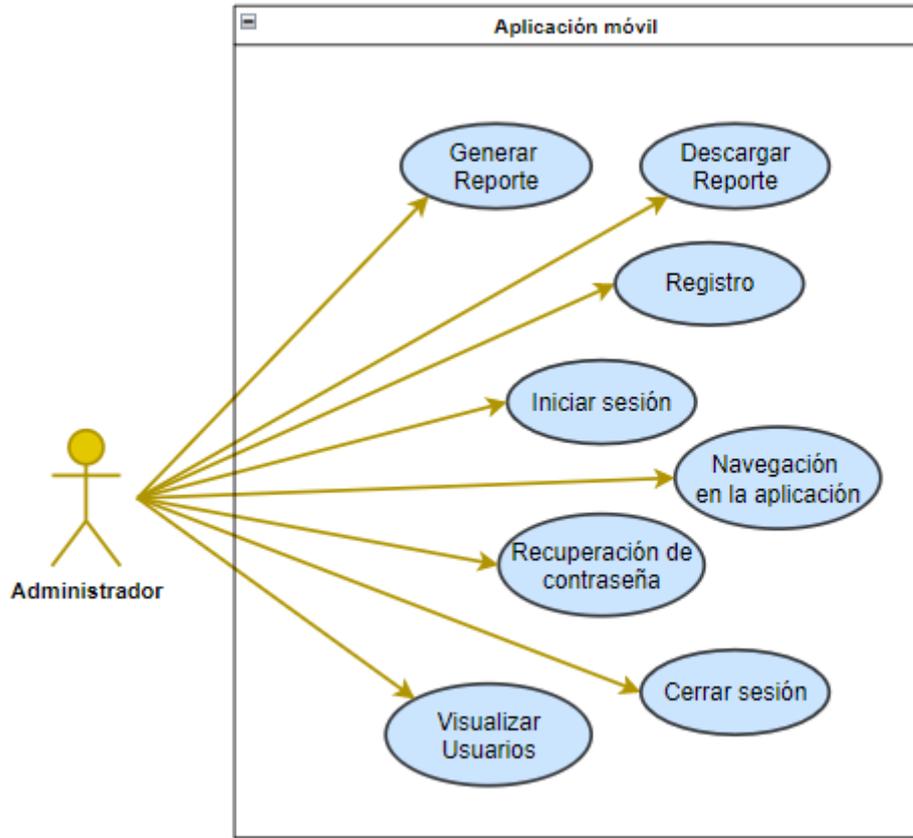
- Menú: esta clase se encarga de mostrar las opciones que va a tener el usuario al usar el aplicativo.
- Usuario: esta clase hace referencia a los estudiantes y docentes que tendrá el rol de usuario al momento de usar el aplicativo
- Login: esta clase se encarga de procesar los datos ingresados en el register y después de que sean verificados procederá a mostrar la pantalla principal de Home.
- Register: esta clase se encarga de registrar un nuevo usuario.
- Ruta metodológica: esta clase trata sobre cómo se va a mostrar el contenido hacia los usuarios.
- Archivado: esta clase es sobre cómo se van a tratar los datos guardados del usuario de la aplicación.



**Figura 5.** Modelo diagrama de clases. Escudero y Narvaez (2022)

### Diagrama de caso de uso

El siguiente diagrama presenta la interacción que tienen los actores con las funcionalidades del sistema, estos actores están divididos por Administrador y Usuario. El Administrador tiene en breves rasgos acceso a todas las funcionalidades del sistema, por otro lado el usuario solo tendrá acceso a registro, iniciar sesión, navegar por la aplicación, recuperar contraseña y cerrar sesión.

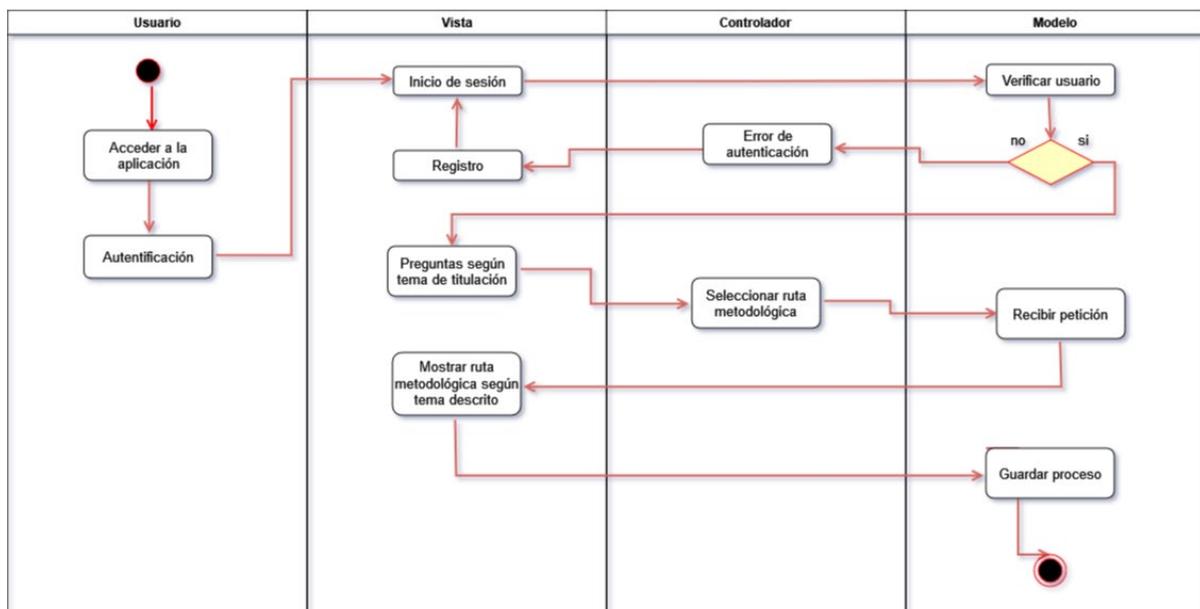


**Figura 6.** Diagrama de Caso de usos. Escudero y Narvaez (2022)

## Diagrama de actividades

En el siguiente diagrama se visualizan las actividades que tiene el usuario dentro de la aplicación, primero inicio de sesión dentro de la aplicación, si no puede enviar un mensaje de error en datos ingresados. El usuario tendrá que ingresar al formulario de registro y verificar su identidad con el correo electrónico.

Luego de pasar la etapa de autenticación se accede a la página de contenido donde se exponen preguntas que general la ruta metodológica. En este proceso se utiliza la arquitectura modelo vista controlador (MVC), donde el modelo contiene la base de datos que el solicitada por el controlador, este contiene la lógica del negocio y por último la vista es lo que se muestra al usuario al final, que en este caso sería la ruta metodológica que se orienta su tema de tesis.



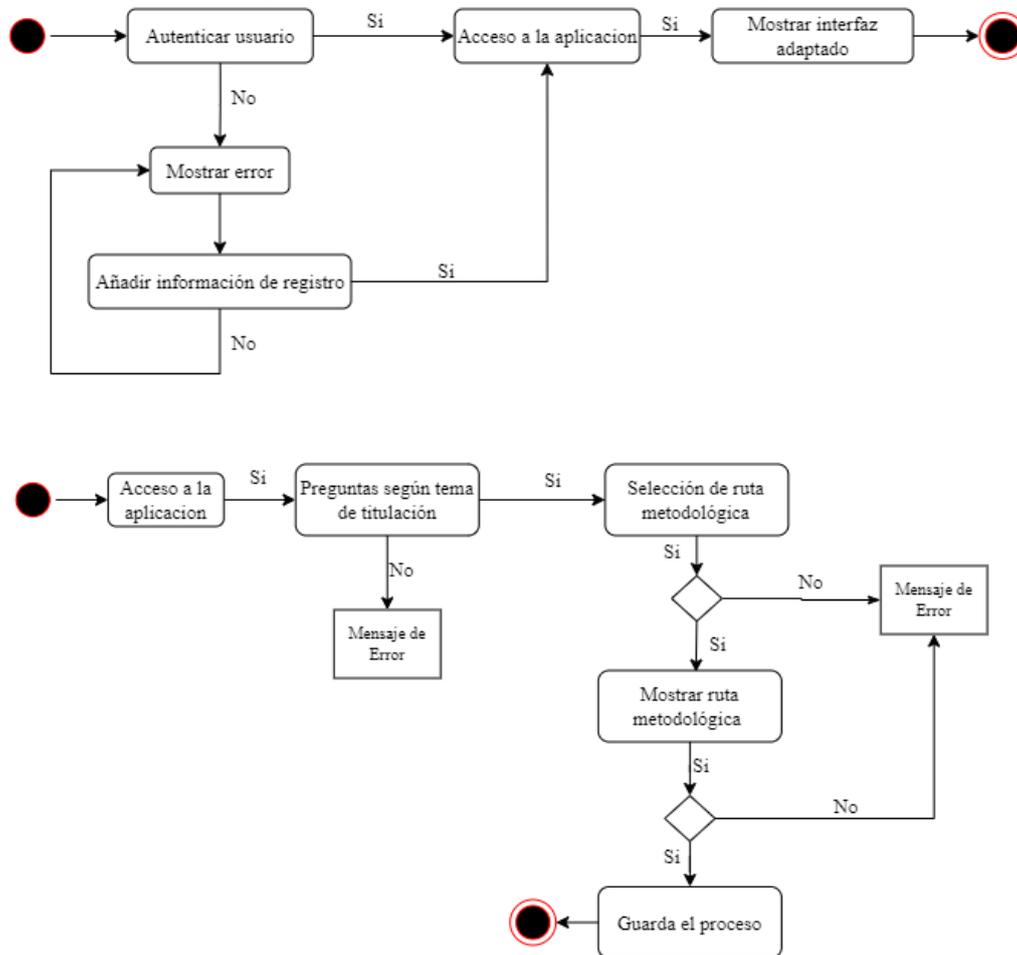
**Figura 7.** Diagrama de actividades para la aplicación. Escudero y Narvaez (2022)

## Diagrama de estados

Define el procesamiento de datos, la interacción entre el usuario y las entidades externas. En el siguiente diagrama se visualizan los estados por los que pasa el usuario dentro de la aplicación, primero inicio de sesión dentro de la aplicación.

Luego de pasar la etapa de autenticación se accede a la página de contenido donde se exponen preguntas que general la ruta metodológica. En este proceso se utiliza la

lógica del negocio y por último se muestra al usuario al final, que en este caso sería la ruta metodológica que se orienta su tema de tesis.



**Figura 8.** Diagrama de estados para la aplicación. Escudero y Narvaez (2022)

### Base de datos Firebase

Para el almacenamiento se utiliza firebase de tipo no relacional o NoSQL, utiliza datos semi estructurados, la cual consta de un identificador para cada documento. El formato utilizado es de tipo JSON para el tipo de bases de datos consultar con en el siguiente autor (Macarrón, 2021, pág. 1).

Dentro de la página oficial de Firebase informa que la estructura en Real time, Data base se almacenan como objetos JSON, la base de datos puede conceptualizarse como un árbol JSON en la nube, estos árboles se convierten en un nodo de la estructura JSON presente con una clave asociada. Para profundizar más sobre

Firestore revisar la documentación en la página [firebase.google.com](https://firebase.google.com/docs/firestore) (google.inc, 2021, pág. 1). A continuación ejemplo de archivo JSON:

```
{
  "users": {
    "alovelace": {
      "name": "Ada Lovelace",
      "contacts": { "ghopper": true },
    },
    "ghopper": { ... },
    "eclarke": { ... }
  }
}
```

**Figura 9.** Google Firestore Ejemplo Archivo JSON. (google.inc, 2021)

En la (Figura 9) se puede observar que constituye un archivo de tipo JSON para empezar se construye dentro de llaves respetando la tabulación o dentado, se define la variable entre comillas dobles, las subvariables se diferencian con la tabulación del archivo, para agregar datos y diferenciar una variable de un dato de colocan dos puntos y entre comillas dobles al final una coma. Esto consta un archivo de tipo JSON.

### **Diseño de interfaz de usuario**

En la siguiente selección se realiza el flujo de pantallas que tiene la aplicación (Figura 10), se utilizó la herramienta draw.io para su elaboración, al abrir el proyecto se inicia con la pantalla de inicio de sesión.

Para continuar navegando en la aplicación se requiere inicio de sesión en el caso de no tener cuenta se procesa a registrarse, durante esta etapa se escribe nombre de usuario, carrera, cedula de identidad, correo y una contraseña, se envía un correo de verificación y el registro se completa.

Si ocurre un problema en recordar la contraseña se tiene la pantalla de recuperación donde se escribe el correo vinculado a la cuenta y se envía una contraseña temporal para esa cuenta.

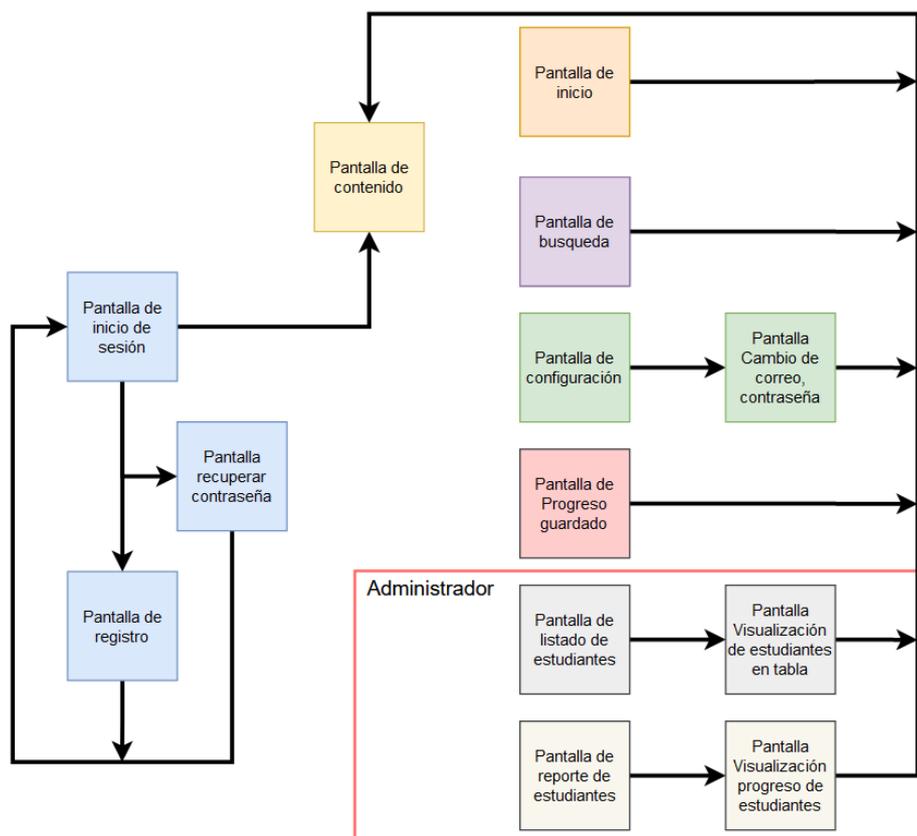
Después de pasar por el proceso de autenticación se visualiza la pantalla de contenido donde se tienen un menú donde el rol usuario tiene las siguientes opciones:

1. Inicio retorna a la pantalla principal.

2. Búsqueda se puede buscar sobre el contenido de la aplicación.
3. Configuración se envía a una pantalla donde se puede cambiar datos como el correo electrónico, contraseña o nombre de usuario.
4. Progreso guardado aquí se puede ver el progreso realizado durante el uso de la aplicación

Las siguientes opciones solo de menú solo están disponible para el rol de administrador:

5. Listado de estudiantes el administrador podrá visualizar a los usuarios registrados con los siguientes datos: nombre, carrera, cedula, correo electrónico.
6. Reporte de estudiantes en esta opción se generan reportes el uso de la aplicación según el historial de navegación por los estudiantes, de puede descargar o visualizar dentro de la aplicación.



**Figura 10.** Flujo de pantallas frontend Escudero y Narvaez (2022)

## Diseño de arquitectura

En el proyecto se utiliza para la arquitectura servicios de ionic que nos facilita el manejo de contenido entre las páginas de la aplicación.

El usuario al momento que abre la aplicación se le mostrara la interfaz gráfica de iniciar sesión que es la primera vista que va a tener de la aplicación, los datos con los que se está autenticando pasaran al controlador el cual revisara si existe el usuario mandando la petición al servidor BD si la solicitud realizada hacia el servidor es correcta el usuario iniciara sesión.



**Figura 11.** Flujo de pantallas Frontend Escudero y Narvaez (2022)

## Desarrollo

### Tecnologías utilizadas

A continuación, se puede observar en la (Tabla 10) las tecnologías utilizadas para la construcción del software denominada como: Aplicación móvil para la guía en la selección de la ruta metodológica implementada en el desarrollo de procesos investigativos en la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E.)

**Tabla 10.** Tecnologías utilizadas

Tipo de tecnología Descripción	Tipo de tecnología Descripción
SDK	Se utilizó el conjunto de herramientas de desarrollo de software que permiten los sistemas operativos de iOS y Android que son los dispositivos que tienen los estudiantes de la UNIB.E según

Tipo de tecnología Descripción	Tipo de tecnología Descripción
	la segunda parte del cuestionario pregunta 2 realizado. (Anexo 1)
Framework de Frontend	La herramienta para la interfaz de usuario y experiencia de usuario es ionic-react, este framework permite la construcción y compilación en los dispositivos iOS y Android.
Framework de Backend	Se agrega una carpeta de ambiente que contiene la configuración de Firebase y conecta con node.js mediante el uso de un api al instalar las dependencias correspondientes de Firebase. El motor de base de datos es Firebase. Leguaje utilizado NoSQL utilizando archivos JSON.
Lenguajes de programación	Lenguajes utilizados para la construcción del Frontend con ionic-react son TypeScript y tsx usado en react.

### Producto de software desarrollo

La construcción de la aplicación se encuentra alojado en un repositorio con todo el código fuente, para tener acceso se proporciona el siguiente URL de acceso web: [https://github.com/ErlanShen/APP\\_Movil-TT.git](https://github.com/ErlanShen/APP_Movil-TT.git), el repositorio de encuentra en privado para lo cual se debe pedir acceso a los autores por el correo [nicolasnarvaez1998@gmail.com](mailto:nicolasnarvaez1998@gmail.com), para el backend se usa la aplicación firebase para almacenamiento de datos.

### Pruebas

#### Técnicas de pruebas

Las pruebas utilizadas para este apartado son de caja negra, el cual se procede a evaluar la codificación, a través de la complicación del proyecto que se muestra en el navegador. Dentro se pueden utilizar como dispositivo móvil y verificar las funcionalidades agregadas, evaluar el funcionamiento o ver por consola distintos errores.

## **Pruebas realizadas**

Para este apartado se utilizan las pruebas unitarias que son de caja negra las cuales consisten en comprobar las funcionalidades del sistema para esto se verifican los métodos implementados en cada pantalla, revisar (ANEXO 3):

- Pantalla de inicio de sesión aquí se verifica la navegación en los distintos botones que envían a la ruta descrita en los mismo, también se tiene cuadros de entrada de texto para el ingreso de email y contraseña, al escribir los datos correspondientes son enviados a la base de datos para ser autenticados y acceder a la pantalla de inicio.
- Pantalla recuperar contraseña se muestra un cuadro de texto donde se ingresa el correo vinculado a la aplicación y se envía un correo para recuperar
- Pantalla de registro, aquí existe un formulario donde se ingresan los siguientes datos: nombre, correo electrónico y contraseña, La asignación de rol es predeterminada. Al finalizar este formulario y dar clic en el botón registrar, se envía y autentican en la base de datos.
- Componente menú hay se puede pasar de la pantalla de inicio con una pequeña descripción de lo que hace la aplicación con un botón en la parte superior o haciendo el gesto de derecha a izquierda para revelar el menú.
- Pantalla ruta metodológica, se muestran el contenido de la aplicación donde se lee y seleccionan según el criterio del estudiante.

## **Herramientas de prueba utilizada**

Las pruebas aplicadas en este apartado son para la evaluación de las funcionalidades de la aplicación y si se cumplen los requerimientos. Para ello se utiliza la herramienta Selenium que se define como un “entorno de pruebas de software específicamente para sistemas web” (selenium, 2022, pág. 1). Como el desarrollo fue realizado con el framework de Ionic, este permite compilar el software a través del navegador web, haciendo útil a selenium para este proceso. Para observar los resultados (ver Anexo 3), donde se visualiza la aplicación en compilación.

## Resultados obtenidos

En la siguiente tabla se visualiza el estado de cada prueba unitarias realizada durante la construcción del proyecto. Utilizando la herramienta selenium por la compilación web que permite el framework ionic.

**Tabla 11.** Pruebas con selenium.

Estado	No	Nombre
Cerrado	Test_01	Pantalla de Inicio de sesión
Cerrado	Test_02	Pantalla de Recuperación de contraseña
Cerrado	Test_03	Pantalla de registro
Cerrado	Test_04	Pantalla de loading
Cerrado	Test_05	Mostrar errores al ingresar datos erróneos
Cerrado	Test_06	Mostrar mensaje de alerta en la pantalla de recuperación de contraseña
Cerrado	Test_07	Seguridad de autenticación
Cerrado	Test_08	Asignación automática de rol: usuario
Cerrado	Test_09	Navegación y rutas a través de pantallas
Cerrado	Test_10	Menú verificar funcionalidad de navegación.
Cerrado	Test_11	Mostrar preguntas sobre las rutas metodológicas
Cerrado	Test_12	Barra de progreso.
Cerrado	Test_13	Historial de navegación.
Cerrado	Test_14	Eliminar usuario
Cerrado	Test_15	Visualización al terminar ruta metodológica.

## Manual de usuarios de la aplicación

Como guía para el uso de la aplicación se elaboró un video tutorial para mostrar la navegación dentro de la aplicación en los dispositivos móviles Android, [https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU\\_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing), se pueden observar las funcionalidades implementadas acorde a los requerimientos, y el contenido abordado según la lista de chequeo revisar.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

En base los objetivos planteados y tras realizar una revisión de acuerdo con el desarrollo del proyecto, respetando el ciclo del software se llegó a las siguientes conclusiones:

- A partir de la aplicación de la técnica para la recolección de información la encuesta y la observación, misma que se ejecutó a la muestra de 149 estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador para obtener requerimientos funcionales al igual que no funcionales. Tomando como base las respuestas, se pudieron tomar las decisiones acerca de las preferencias del usuario sobre las propuestas para el desarrollo que tiene el software, estableciendo cada necesidad desde cómo va a ingresar el usuario y visualizar la información.
- Sobre el diseño de la aplicación móvil se realizó usando los diagramas UML para visualizar la estructura que se construyó, utilizando el diagrama de clases para visualizar los elementos y la interacción entre ellos, diagrama de caso de uso donde representa los usos que tendrán los usuarios dependiendo el rol, diagrama de actividades muestra la actividad que tendrá el usuario al iniciar la aplicación, el diagrama de estados verifica la actividad que ah realizado un usuario a la aplicación para poder continuar, para visualizar la arquitectura que se aplicó y como interactúa con el usuario final, para la interfaz se empleó un flujo de pantallas para el usuario y administrador en donde se observan como el usuario interactúa en nivel gráfico, necesarias para implementar durante la etapa de construcción de la aplicación.
- En relación con la etapa de implementación para la construcción del software se ejecuta la metodología ágil SCRUM en donde se definen los roles, cronograma de actividades, historias de usuarios. El framework seleccionado para el desarrollo de la aplicación fue ionic-react y para la base de datos se utilizó firebase donde se almacenan la información del usuario.

- Para la última etapa del software se realizaron pruebas de tipo caja negra con la herramienta selenium, donde se evidencia la una estabilidad de la aplicación, se considera iniciar con el proceso de mantenimiento de la aplicación al momento del lanzamiento, también se verifico a través de la observación si se cumple con todo el contenido revisar (ANEXO 4).

## **Recomendaciones**

Se toman algunas observaciones en cuenta al finalizar el proceso de construcción de la aplicación móvil, las cuales ayudaran a mejorar y mantener para los estudiantes que la utilicen. Entre las recomendaciones propuestas se tienen:

- Obtener la licencia de desarrollador para Android y Apple a nombre de la UNIBE para que de esa manera puedan desplegar la aplicación en la Google Play y App Store.
- Implementar la opción de acceder a la App mediante huella digital para así proteger su protección académica.
- Migrar la base de datos firebase a una propia de tipo relacional para optimizar recursos, donde se implementen la misma seguridad de encriptación de autenticación, y se almacenen los datos.
- Agregar la funcionalidad de autenticación con Google ya que permitirá acceder más fácil el registro para los estudiantes dentro de la aplicación. Manteniendo un control de usuarios.
- Eliminación automática de usuario al pasar el tiempo de 1 año de inactividad, para limpiar la base de datos de los estudiantes que terminaron el proceso de titulación.
- Compilación y construcción de la aplicación en los dispositivos iOS, para los estudiantes que tengan la posesión una computadora Apple pueden generar la aplicación en estas ya que el otro sistema operativo no está permitido.
- Crear un sitio web de administrador para la modificación del contenido de la aplicación web.

## Referencias Bibliografía

- Agüero Atmitim, J. M. (22 de febrero de 2021). *profile.es*. Recuperado el 25 de mayo de 2022, de [https://profile.es/blog/que-es-ionic/#%C2%BFQue\\_es\\_ionic\\_y\\_para\\_que\\_sirve](https://profile.es/blog/que-es-ionic/#%C2%BFQue_es_ionic_y_para_que_sirve)
- Aller, Á. (2 de enero de 2021). *Profesional Review*. Recuperado el 8 de junio de 2022, de <https://www.profesionalreview.com/2021/01/02/sdk/>
- Alonso A., C. (19 de Junio de 2019). MODELO-VISTA-CONTROLADOR. LENGUAJE UML. *UNIVERSIDAD DE JAÉN*, 11(1), 52. Recuperado el 11 de 1 de 2022, de [https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/11437/1/ALONSO\\_ARANDA\\_CARLOS\\_TFM\\_INFORMATICA.pdf](https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/11437/1/ALONSO_ARANDA_CARLOS_TFM_INFORMATICA.pdf)
- Arias, F. (2016). *El Proyecto de Investigación* (7ª Edición ed.). Caracas - República Bolivariana de Venezuela, Caracas, Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A. Recuperado el 18 de enero de 2022
- Atencio, W., & Blas, K. (2018). *Uso de Apps móviles en el desarrollo de capacidades del area de ciencias, tecnología y ambientes en estudiantes de tercer grado de secundaria del colegio 34036 Sagrada Familia de Simón Bolívar - Pasco 2017*. Pasco - Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/690/1/TESIS-2017.pdf>
- atlassian. (8 de Mayo de 2022). *atlassian*. Recuperado el 8 de Mayo de 2022, de <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/use-cases/what-is-jira-used-for#jira-for-agile-teams>
- Auz, C. J. (2016). *Diseño e Implementación de una Aplicación Móvil para el*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13466/1/UPS-GT001820.pdf>
- Azaustre, C. (2015). *Desarrollo Web ágil con AngularJS* (2da ed.). Recuperado el 1 de enero de 2022, de [https://books.google.com.ec/books?id=OXpDBAAQBAJ&lpg=PT2&dq=angularjs&lr=lang\\_es&hl=es&pg=PT2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=OXpDBAAQBAJ&lpg=PT2&dq=angularjs&lr=lang_es&hl=es&pg=PT2#v=onepage&q&f=false)

- Baque, P. I. (2020). *“Desarrollo de una aplicación móvil dirigida a la gestión de seguimiento y control de actividades académicas de la escuela de “Educación Básica Particular de Francia” de la ciudad de Guayaquil.* Guayaquil.
- Benítez, N. M., Naranjo, M. E., Gallegos, M. C., & Basantes, A. V. (2017). *Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador.* Recuperado el 24 de Agosto de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373550473009.pdf>
- Castillo, B. E., Gómez, R. J., Taborda, Q. L., & Mejía, M. A. (2021). *¿CÓMO INVESTIGAR EN LA UNIB.E?* Quito: QUALITAS.
- Changotasig, O. L. (2021). *Desarrollo de una aplicación móvil que proporcione un dataset para determinar los tiempos de permanencia y viajes dentro de la Universidad Central del Ecuador.* . Quito.
- Consejo de Educación Superior. (2019). *Reglamento de Régimen Académico (RRA)* . Quito: CES.
- Escobar, P. J., & Martínez, C. Á. (2020). Trabajo de Titulación para la obtención del título de Ingeniero en Comunicación y Producción en Artes Audiovisuales. *Avances en Medición, 29.*
- García, R. (11 de junio de 2021). *adslzone.* Recuperado el 2022 de mayo de 22, de <https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-ios/>
- google.inc. (6 de 10 de 2021). *firebase.google.com.* Recuperado el 28 de 05 de 2022, de <https://firebase.google.com/docs/database/android/structure-data?hl=es>
- Google.inc. (s.f.). <https://www.android.com/>. Recuperado el 17 de 05 de 2022, de [https://www.android.com/intl/es\\_es/what-is-android/](https://www.android.com/intl/es_es/what-is-android/)
- Hagiwara, C. J. (2020). *Aplicación Móvil para mejorar el Acceso al Sistema de Gestión Académica de los Estudiantes y Egresados de la Universidad Privada de la Selva Peruana. Iquitos. 2019.* Peru: Universidad Privada de la Selva Peruana.
- Hernández, S. R., & Mendoza, T. P. (2018). Metodologías de la investigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En H.-S. Roberto, & P. M. Christian, *METODOLOGÍA* (pág. 753). México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.

- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta ed.)*. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística* (Tercera edición ed.). Caracas, Venezuela: Fundación Sypal. Obtenido de <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- ionic.io. (1 de 1 de 2020). <https://ionicframework.com/>. Recuperado el 17 de 5 de 2022, de <https://ionicframework.com/>
- Macarrón, P. (08 de 03 de 2021). *certia*. Recuperado el 28 de 05 de 2022, de <https://www.certia.net/tipos-de-bases-de-datos-no-relacionales/>
- Macías, H. A., & Silva, L. E. (2018). *Aplicaciones móviles en el proceso académico de los estudiantes del primer semestre de la carrera comunicación social*. Milagro - Ecuador.
- Mora, F. (2013). EL MOBILE LEARNING Y ALGUNOS DE SUS BENEFICIOS. *CAES*, 47-67.
- Muente, G. (8 de enero de 2020). *rockcontent*. Recuperado el 24 de mayo de 2022, de <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>
- Ñaupas, H. M., Novoa, E. ., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis (4 ta ed.)*. Bogota: De la U.
- Palacios, I., Alonso, R., Cal, M., Calvo, Y., Fernández, F., Gómez, L., . . . Varela, J. (1 de 1 de 2019). *Diccionario electrónico de enseñanza y aprendizaje de lenguas*. Recuperado el 31 de 1 de 2022, de <https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/coeficientes-fiabilidad-kuder-richardson>
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa (3era Edición)*. Caracas: FEDUPEL.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). La Guía de Scrum TM. 3. Obtenido de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>

selenium. (01 de 01 de 2022). *selenium.dev*. Recuperado el 04 de 07 de 2022, de <https://www.selenium.dev/documentation/webdriver/>

Soberanes, M. A., Mendoza, J. L., & Peña, M. A. (2018). *APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA LA ASIGNATURA DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Celaya: Pistas Educativas.

Souza, I. d. (2 de marzo de 2020). *rockcontent.com*. Recuperado el 24 de mayo de 2022, de <https://rockcontent.com/es/blog/front-end-y-back-end/>

Tamayo, M., & Tamayo. (2007). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.

Universidad del Valle. (1 de octubre de 2021). *Universidad del Valle*. Recuperado el 6 de enero de 2022, de <https://iep.univalle.edu.co/ruta-metodologica>

Vilalta, V. T. (2019). *Desarrollo de Partyfy, una app híbrida en React Native*. Septiembre: Escola Politècnica Superior universitat de Lleida. Obtenido de <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/67973/tvilaltav.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXO 1

El instrumento cuestionario de encuesta en Google forms se adjuntó URL:

[https://docs.google.com/forms/d/1P-g7NOsUW3ba1rWfGeVGSMPS4\\_OyvCRNEaX\\_DOErjk/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/1P-g7NOsUW3ba1rWfGeVGSMPS4_OyvCRNEaX_DOErjk/edit?usp=sharing)

Para la lista de chequeo y los cuestionarios realizados primeramente en documento, se encuentra como documento Word en una carpeta compartida acceso lector en Google Drive URL:

[https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU\\_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing)

## ANEXO 2

### Ejercicio de Confiabilidad KR20

Kuder- Richardson. KR20 (1937)													
Sujetos	Items												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	10
4	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	7
5	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	6
6	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	8
7	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
8	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	5
9	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	6
10	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	5
11	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
12	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5
13	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6
14	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	6
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6
Σ	9	13	15	10	3	4	8	7	5	12	4	12	102
p	0,60	0,87	1,00	0,67	0,20	0,27	0,53	0,47	0,33	0,80	0,27	0,80	6,80
q	0,40	0,13	0,00	0,33	0,80	0,73	0,47	0,53	0,67	0,20	0,73	0,20	5,20
pxq	0,24	0,12	0,00	0,22	0,16	0,20	0,25	0,25	0,22	0,16	0,20	0,16	2,17

**K=** Coeficiente de confiabilidad

n	12	$\frac{Vt^2 - \sum PXQ}{Vt^2}$	0,916
ΣP*Q	2,01	Vt <sup>2</sup>	23,87
St(Vt)	4,88571	$\frac{n}{n-1}$	1,091
K	1,09091		

**n=** Número de ítemes

**p =** Respuestas correctas entre Número de sujetos

**Q =** 1- p

**St2 =** Desviación al cuadrado. También se representa con Vt

$$K = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt^2 - \sum P*Q}{Vt^2} = \frac{12}{12-1} * \frac{4,88571 - 2,01}{4,88571} = 0,64211$$

KR20	0,64211	<b>Coficiente</b>	<b>Expresión Cualitativa</b>
		>= 0,01 <= 0,20	Muy baja
		>= 0,21 <= 0,40	Baja
		>= 0,41 <= 0,60	Moderada
		>= 0,61 <= 0,80	Alta
>= 0,81 <= 1,00	Muy alta		

### **AXENO 3**

Las imágenes donde se observan las pruebas de construcción del software y proceso se encuentran en el siguiente link compartido con un documento llamado (Pruebas realizadas.docx) se adjuntó la URL:

[https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU\\_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing)

### **ANEXO 4**

Instrumento listo de chequeo se encuentra en un archivo tipo documento, resuelto en la siguiente carpeta compartida en Google drive, con el nombre (CHECK LIST resualta.docx) con:

[https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU\\_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1e4uxsx5qzzmU_3z5jjTWYPQESaJcyRxJ?usp=sharing)

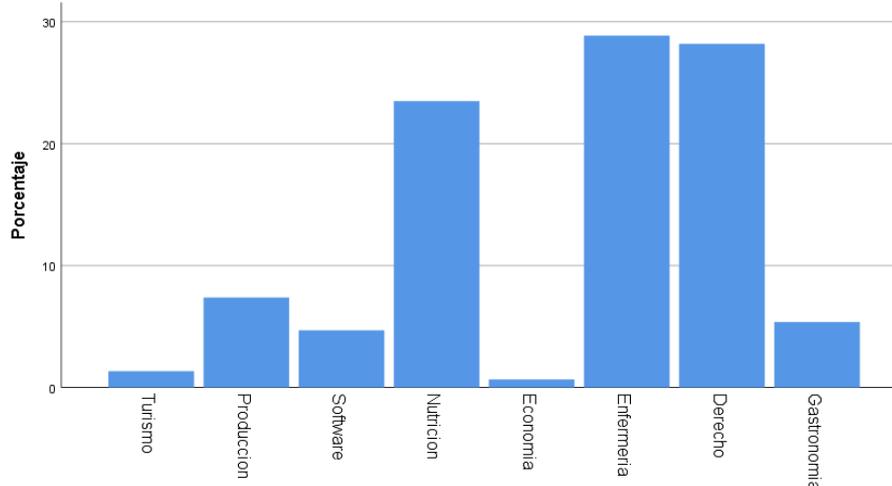
## ANEXO 5

### Análisis de los resultados de los cuestionarios

A continuación, se muestra los resultados obtenidos durante el cuestionario en línea realizado en la plataforma Google Forms, el cual se aplicó a los estudiantes de la UNIB.E, la muestra fue extraída de cada carrera considerando la representatividad de la cantidad de estudiantes de esta, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Distribución de la muestra según la carrera

Carrera	Frecuencia	Porcentaje
Turismo	2	1,3
Producción	11	7,4
Software	7	4,7
Nutrición	35	23,5
Economía	1	0,7
Enfermería	43	28,9
Derecho	42	28,2
Gastronomía	8	5,4
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 11.** Distribución de la muestra según la carrera

En la tabla 1 y figura 1 se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta a los 149 estudiantes, evidenciándose que la mayoría de los estudiantes de la muestra son de la carrera de enfermería (28,9%; 43 casos), derecho (28,2%; 42 casos) y nutrición (23,5%; 35 casos). Por otra parte, las carreras con menor representatividad son turismo (1,3%; 2 casos) y economía (0,7%; 1 caso).

### Respuestas del cuestionario 1

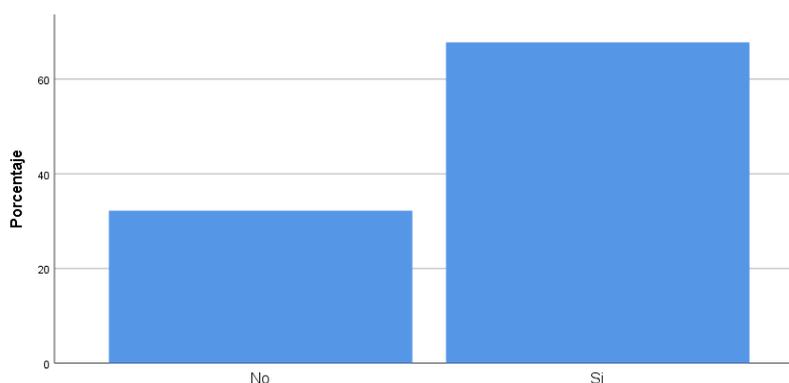
**Sección 1:** Determinación de requerimientos funcionales en la muestra.

En el siguiente cuestionario se dividió en dos secciones, la primera sección es para obtener los requerimientos funcionales a través de evaluar los conocimientos sobre las rutas metodológicas a los estudiantes de la UNIB.E.

**Subdimensión:** conocimiento sobre metodología de investigación, Conocimientos sobre paradigmas de la investigación.

**Tabla 13.** Pregunta 1

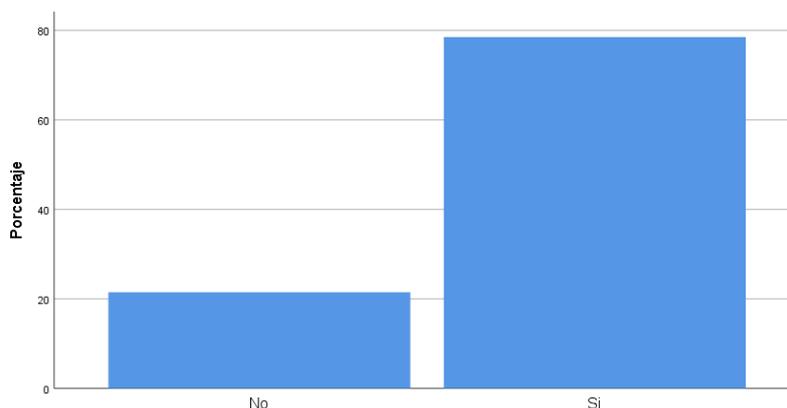
<b>¿El positivismo prioriza la aplicación del método científico como único medio de obtención del conocimiento fidedigno?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	48	32,2
Si	101	67,8
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 12.** Pregunta 1

**Tabla 14.** Pregunta 12

<b>¿El paradigma socio construccionista se utiliza en enfoque cualitativo?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	32	21,5
Si	117	78,5
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



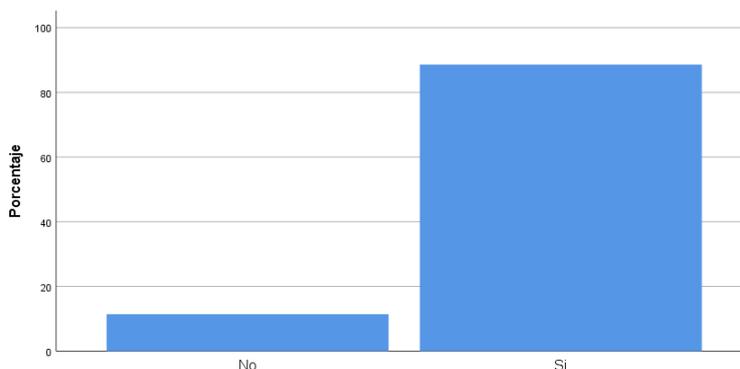
**Figura 13.** Pregunta 12

De la totalidad de los 149 estudiantes encuestados con respecto a si conocimiento sobre los paradigmas, en la pregunta 1 el 32.2% desconoce que este aplica como único medio para la obtención del conocimiento fidedigno y el 67.8% si lo conoce, en la pregunta 12 el 21.5% desconoce que el paradigma socio constructorista se utiliza en el enfoque cualitativo y el 78.5% si lo conocen. Esto demuestra que la pregunta 1 el 30% y en la pregunta 12 el 20% requiere de esta aplicación para implementar ese conocimiento para el trabajo de titulación.

**Subdimensión:** conocimiento sobre metodología de investigación, Conocimientos sobre enfoque de la investigación

**Tabla 15.** Pregunta 2

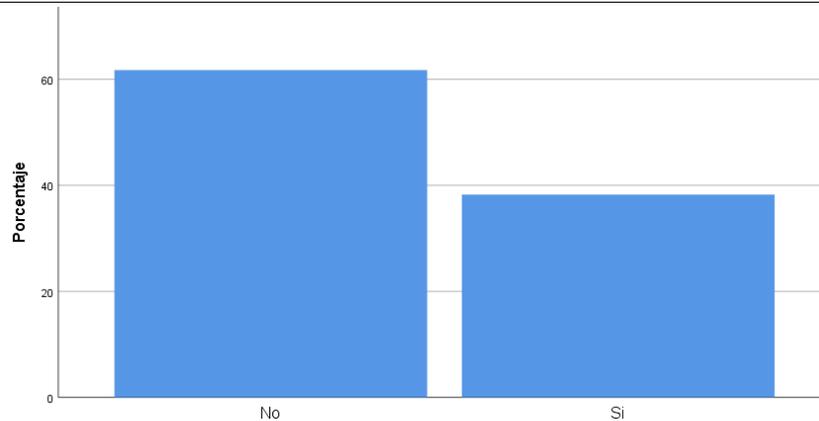
<b>¿El enfoque cuantitativo utiliza la estadística como herramienta principal de análisis de los resultados?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	17	11,4
Si	132	88,6
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 14.** Pregunta 2

**Tabla 16.** Pregunta 7

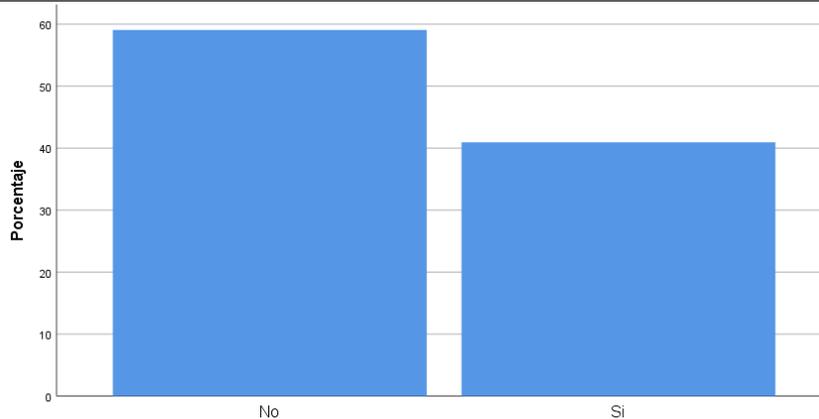
<b>¿En una investigación cualitativa se debe calcular la confiabilidad?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	92	61,7
Si	57	38,3
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 15.** Pregunta 7

**Tabla 17.** Pregunta 9

<b>¿Una investigación cualitativa puede asumir un diseño no experimental?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	88	59,1
Si	61	40,9
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>

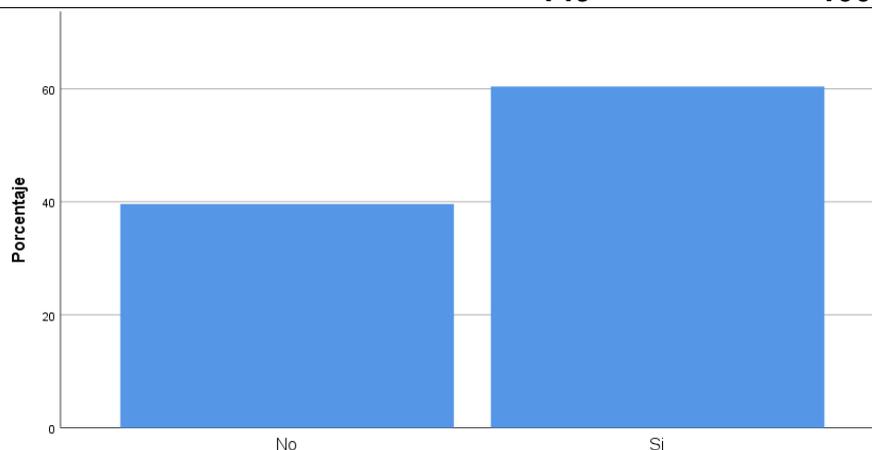


**Figura 16.** Pregunta 9

**Tabla 18.** Pregunta 10

<b>¿En un instrumento cuantitativo se pueden utilizar preguntas abiertas?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	59	39,6

Si	90	60,4
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 17.** Pregunta 10

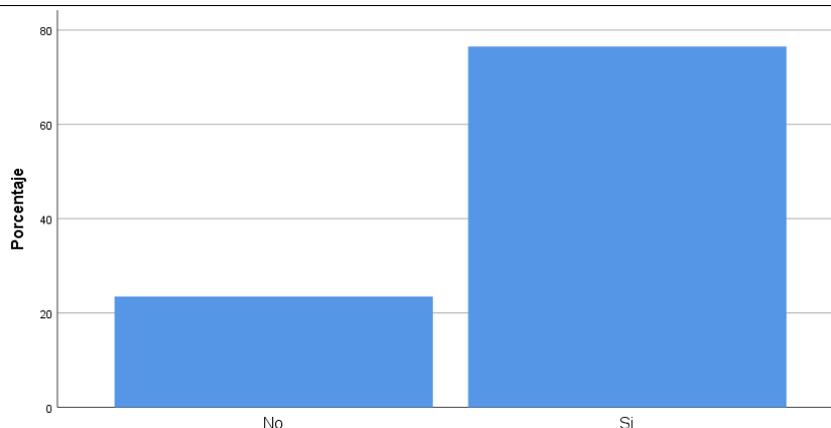
De la totalidad de los 149 estudiantes encuestados con respecto a su conocimiento sobre el enfoque se obtuvieron los siguientes resultados, en la pregunta 2 hay un 11.4% que no conoce que el enfoque cuantitativo utiliza la estadística como herramienta principal de análisis de los resultados y el 88.6% si acertaron en la respuesta. La pregunta 7 el 61.7% conoce que en la investigación cualitativa no se debe calcular la confiabilidad mientras que el 38,3 no conoce que ese proceso solo se realiza en el enfoque cuantitativo. La pregunta 9 el 59.1% conocen que en una investigación cualitativa no puede asumir un diseño no experimentas, el 40.9% no conocen que la pregunta es errónea. Y por último la pregunta 10 el 59,1% contesto no sobre si en un instrumento cuantitativo se puede utilizar preguntas abiertas, y el 60,4% contestaron erróneamente sí. Las siguientes preguntas están relacionadas a enfoque en un trabajo de investigación dando como resultados que en la pregunta 2 el 10%, pregunta 7 el 35%, pregunta 9 40% y la pregunta 60% contestaron erróneamente justificando la necesidad de la aplicación para estos estudiantes, cabe resaltar que mientras se avanza con las preguntas el porcentaje de error aumenta significativamente en este grupo de preguntas.

**Subdimensión:** conocimiento sobre metodología de investigación, Conocimientos sobre diseño de la investigación

**Tabla 19.** Pregunta 3

¿La investigación acción participativa corresponde al enfoque cualitativo de investigación?		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje

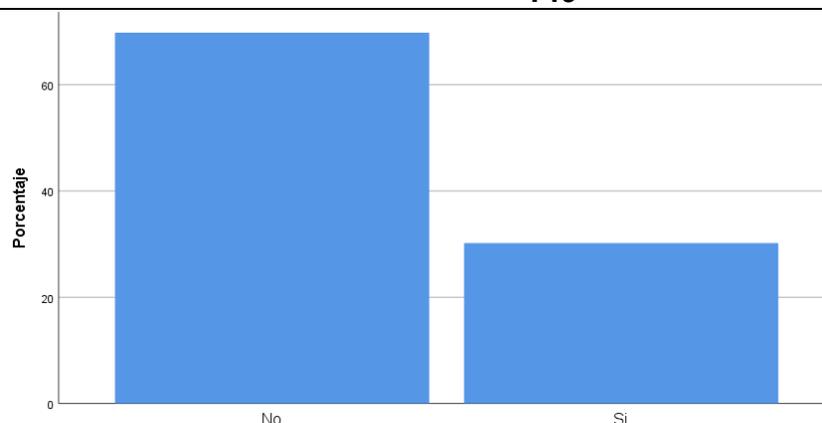
No	35	23,5
Si	114	76,5
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 18.** Pregunta 3

**Tabla 20.** Pregunta 5

<b>¿Cuándo se aplica el diseño fenomenológico las encuestas deben ser valederas?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	104	69,8
Si	45	30,2
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



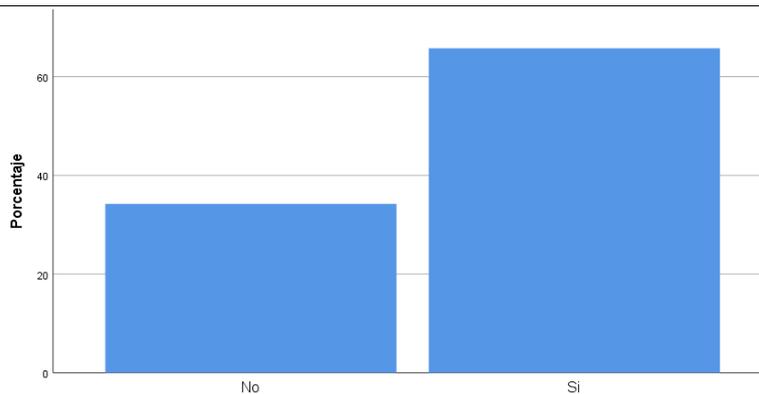
**Figura 19.** Pregunta 5

En la pregunta 3 el 23.5% no tienen en conocimiento que la investigación acción participativa corresponde al enfoque cualitativo de investigación y el 76.5% si lo conocen, y en la pregunta 5 el 69.8% contestaron erróneamente a cuando se aplica el diseño fenomenológico las encuestas deben ser valederas y el 30,2% si conocen. Este demuestra que en la pregunta 3 el 20% y en la pregunta 5 el 65% requieren de la aplicación. Se toma en cuenta que conforme se avanzan con las preguntas la población aumenta en los errores.

**Subdimensión:** conocimiento sobre metodología de investigación, Conocimientos sobre Niveles de investigación

**Tabla 21.** Pregunta 4

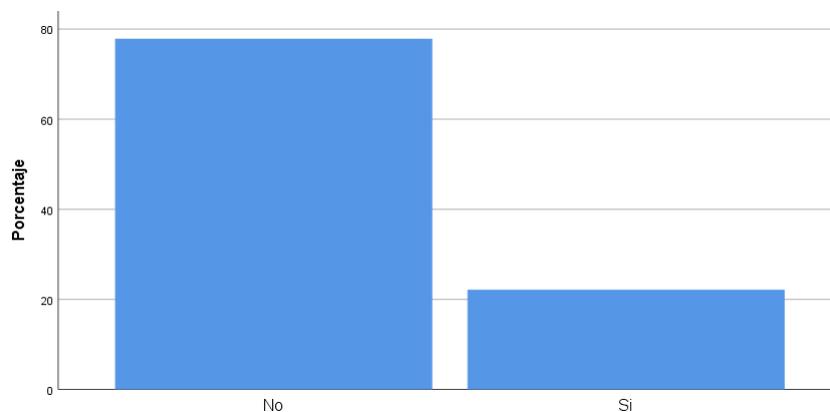
<b>¿Una investigación explicativa puede ser descriptiva?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	51	34,2
Si	98	65,8
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 20.** Pregunta 4

**Tabla 22.** Pregunta 6

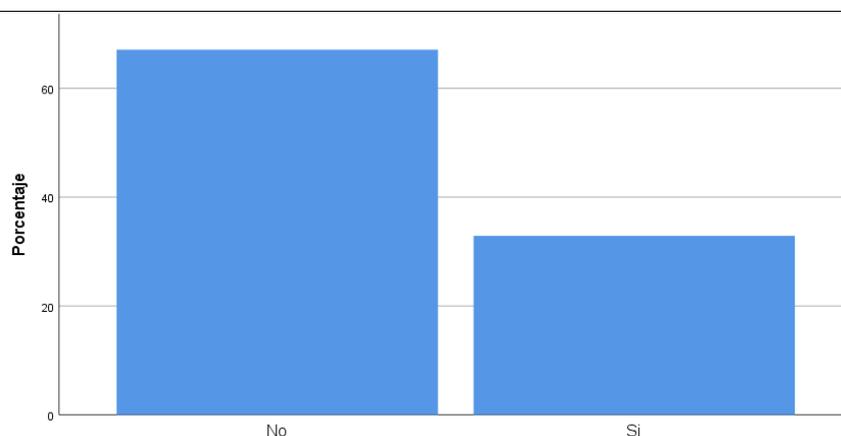
<b>¿En los estudios de nivel descriptivo se deben declarar las variables independientes y dependientes?</b>		
<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	116	77,9
Si	33	22,1
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>



**Figura 21.** Pregunta 6

**Tabla 23.** Pregunta 8

¿Los estudios descriptivos requieren verificación de hipótesis?		
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No	100	67,1
Si	49	32,9
Total	149	100,0



**Figura 22.** Pregunta 8

En la pregunta 4 el 34,2% desconocen que una investigación explicativa puede ser descriptiva mientras que el 65.8% si conocen, en la pregunta 6 el 77,9% desconocen que en los estudios de nivel descriptivo se deben declarar las variables independientes y dependientes sin embargo el 22,1% si conocen, y la pregunta 8 el 67,1% no conocen que los estudios descriptivos requieren verificación de hipótesis por otro lado el 32,9% si conocen sobre la afirmación, el resultado demuestra que de las 3 preguntas sobre el nivel de investigación 2 existe falta de conocimiento validando la necesidad del software.

La segunda parte del cuestionario de encuentra en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/document/d/1ATvdias1FQtOp4r5jESvxQysHwEqyKI9/edit?usp=sharing&oid=110547453940481967740&rtpof=true&sd=true>

# ANEXO 6

