



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos  
Routers

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de Sistemas**

**AUTOR:**

Criollo Merino, Anthony ([orcid.org/0000-0003-4922-4737](https://orcid.org/0000-0003-4922-4737))

**ASESORES:**

Dr. Hilario Falcon, Francisco Manuel ([orcid.org/0000-0003-3153-9343](https://orcid.org/0000-0003-3153-9343))

Dra. Vasquez Valencia, Yesenia Del Rosario ([orcid.org/0000-0003-4682-2280](https://orcid.org/0000-0003-4682-2280))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

Dedicado a mis padres y a todas las personas que han sido un apoyo invaluable en el camino de desarrollo, su amor y apoyo han sido la brújula que nos guía hacia el éxito.

### **Agradecimiento**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis familiares y a todas las personas que han estado con nosotros durante el proceso de desarrollo de esta tesis. Su apoyo incondicional y aliento constante han sido fundamentales en nuestro camino hacia la culminación de este proyecto académico. Gracias por ser nuestra fuente de inspiración y motivación.

## Índice de contenidos

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra y muestreo .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5. Procedimientos.....	19
3.6. Método de análisis de datos .....	20
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS .....	55

## Índice de tablas

Tabla 01: Prueba piloto del estudio .....	19
Tabla 02: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de satisfacción en relación al de aprendizaje de configuración de equipos routers.....	22
Tabla 03: Prueba de la normalidad en el aumento de la motivación en estudiantes universitarios tras aprender protocolos de red.....	24
Tabla 04: Se trata de un resumen de las estadísticas de muestras emparejadas relacionadas con el aumento de la motivación.....	24
Tabla 05: Resumen de la relación entre muestras emparejadas - Aumento de la motivación.....	25
Tabla 06: Prueba de muestras emparejadas – Incremento de la motivación.....	25
Tabla 07: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de satisfacción en relación al de aprendizaje de configuración de equipos routers.....	26
Tabla 08: Prueba de la normalidad en el aumento de la satisfacción en estudiantes universitarios tras aprender protocolos de red.....	27
Tabla 09: Se trata de un resumen de las estadísticas de muestras emparejadas relacionadas con el aumento de la satisfacción.....	28
Tabla 10: Resumen de la relación entre muestras emparejadas - Aumento de la satisfacción.....	28
Tabla 11: Prueba de muestras emparejadas – Incremento de la satisfacción.....	29
Tabla 12: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de satisfacción en relación al de aprendizaje de configuración de equipos routers....	30
Tabla 13: Prueba de normalidad para la dimensión conocimiento .....	31
Tabla 14: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión conocimiento.....	32
Tabla 15: Prueba de Estadísticos para la dimensión conocimiento.....	32
Tabla 16: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de usabilidad en relación a la aplicación móvil práctica de configuración de equipos Routers.....	34

Tabla 17: Prueba de la normalidad en el aumento de la usabilidad en relación a la aplicación móvil práctica de configuración de equipos Routers.....	35
Tabla 18: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión usabilidad.....	36
Tabla 19: Prueba de estadísticos para la dimensión usabilidad.....	36
Tabla 20: Recapitulación de los resultados de las hipótesis de este estudio.....	37
Tabla 21: Tabla de operacionalización de variables.....	55
Tabla 22: Matriz de consistencia.....	56
Tabla 23: Escalas de medición motivación pre-test.....	57
Tabla 24: Cuestionario de motivación pre-test.....	57
Tabla 25: Escalas de medición motivación pos-test.....	58
Tabla 26: Cuestionario de motivación pos-test.....	58
Tabla 27: Escalas de medición satisfacción pre-test.....	59
Tabla 28: Cuestionario de satisfacción pre-test.....	59
Tabla 29: Escalas de medición satisfacción pos-test.....	60
Tabla 30: Cuestionario de satisfacción post-test.....	60
Tabla 31: Cuestionario de conocimientos pre-test y pos-test.....	61
Tabla 32: Escalas de medición usabilidad pre-test.....	63
Tabla 33: Cuestionario de usabilidad pre-test.....	63
Tabla 34: Escalas de medición satisfacción pos-test.....	64
Tabla 35: Cuestionario de usabilidad pos-test.....	65

## Índice de gráficos y figuras

Figura 01. Diseño de pruebas previa\posterior en un solo conjunto.....	15
Figura 02. Interfaz inicio de sesión.....	65
Figura 03. Interfaz de registro de usuarios.....	65
Figura 04. Interfaz menú principal.....	66
Figura 05. Interfaz perfil de usuario.....	66
Figura 06. Interfaz de contenidos.....	67
Figura 07. Interfaz de retos propuestos.....	67
Figura 08. Tabulación de datos dimensión de conocimientos.....	68
Figura 09. Tabulación de datos dimensiones de conocimientos de motivación, satisfacción y usabilidad.....	68
Figura 10. Alfa de Cronbach para la dimensión conocimientos.....	69
Figura 11. Alfa de Cronbach para las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.....	69
Figura 12. Captura de prueba de similitud turnitin.....	70
Figura 13. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pre-test de las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.....	71
Figura 14. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pre-test de la dimension conocimientos.....	71
Figura 15. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pos-test de las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.....	72
Figura 16. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pos-test de la dimensión conocimientos.....	72
Figura 17. Captura de evidencia de ejecución en Google Play Console.....	73
Figura 18. Recolección de datos Pre-Test.....	73
Figura 19. Recolección de datos Pos-Test.....	74
Figura 20. Arquitectura general de RouConf.....	75

Figura 21. Modelo de la base de datos Rouconf.....	76
Figura 22. Despliegue del servidor en Google Cloud.....	79
Figura 23. Estructura de desarrollo para RouConf.....	80
Figura 24. Respuesta JSON del servidor al loguearse un usuario.....	81
Figura 25. Interfaz de Servicios CORP.....	82
Figura 26. Interfaz de Topologías.....	83
Figura 27. Interfaz de Protocolos.....	84
Figura 28. Interfaz de Actualizaciones.....	85
Figura 29. Interfaz de Referencias.....	86
Figura 30. Interfaz de Soporte.....	87
Figura 31. Interfaz resultados de cuestionario.....	88
Figura 32. Interfaz actualización de datos del usuario.....	89
Figura 33. Captura de disponibilidad de verisones para RouConf.....	90
Figura 34. Captura de optimizaciones para RouConf.....	91
Figura 35. Captura de gráfico de optimizaciones para RouConf.....	92
Figura 36. Captura resultados del despliegue del backend en el servidor.....	92
Figura 37. Captura de validación de datos en el servidor.....	93
Figura 38. Despliegue de RouConf en Play Store.....	94

## RESUMEN

El propósito principal de este estudio fue evaluar el impacto del uso de una aplicación móvil en la motivación, satisfacción, adquisición de conocimientos y facilidad de uso en el aprendizaje de la configuración de equipos routers. Para abordar este objetivo, se empleó un enfoque de investigación aplicada y se diseñó un estudio preexperimental de tipo longitudinal. La muestra del estudio estuvo compuesta por 25 estudiantes de educación superior que perezcan a la carrera de Ingeniería de Sistemas y disciplinas relacionadas. La recolección de datos se llevó a cabo a través de cuatro instrumentos, uno para cada dimensión: motivación, satisfacción, conocimientos y usabilidad. Los resultados del estudio revelaron un aumento significativo en el nivel de motivación, satisfacción, conocimientos y facilidad de uso por parte de los estudiantes universitarios encargados de aprender protocolos de red para configurar routers. En concreto, se observó un incremento de 1.32 puntos (53.74%) en la motivación, 1.72 puntos (70.70%) en la satisfacción, 0.3467 puntos (76.36%) en los conocimientos y 1.432 puntos (58.01%) en la usabilidad. En conclusión, estos hallazgos brindan un sólido respaldo a la efectividad de RouConf como una herramienta altamente eficaz para mejorar la calidad y eficiencia del proceso de aprendizaje en el ámbito de la configuración de routers y campos afines de la Ingeniería de Sistemas. Esta aplicación se destaca por su versatilidad y su capacidad para influir positivamente en la motivación, satisfacción, conocimientos y usabilidad de los estudiantes. En un contexto educativo cada vez más orientado hacia la tecnología y la especialización, RouConf emerge como una solución que puede marcar una diferencia positiva en la formación de los futuros profesionales en el campo de la Redes y Telecomunicaciones.

**Palabras clave:** Aplicación móvil, routers, estudiantes, aprendizaje.

## **ABSTRACT**

The main purpose of this study was to evaluate the impact of the use of a mobile application on motivation, satisfaction, knowledge acquisition, and ease of use in learning to configure router equipment. To address this objective, an applied research approach was employed and a pre-experimental longitudinal study was designed. The study sample consisted of 25 higher education students studying Systems Engineering and related disciplines. Data collection was carried out through four instruments, one for each dimension: motivation, satisfaction, knowledge and usability. The results of the study revealed a significant increase in the level of motivation, satisfaction, knowledge and usability by university students in charge of learning network protocols to configure routers. Specifically, an increase of 1.32 points (53.74%) in motivation, 1.72 points (70.70%) in satisfaction, 0.3467 points (76.36%) in knowledge and 1.432 points (58.01%) in usability was observed. In conclusion, these findings provide strong support for the effectiveness of RouConf as a highly efficient tool for improving the quality and efficiency of the learning process in the field of router configuration and related fields of Systems Engineering. This application stands out for its versatility and its ability to positively influence students' motivation, satisfaction, knowledge and usability. In an educational context increasingly oriented towards technology and specialization, RouConf emerges as a solution that can make a positive difference in the training of future professionals in the field of Networking and Telecommunications.

**Keywords:** Mobile application, learning, routers, students.

## I. INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del capítulo en el que nos ubicamos se revisan cuestiones relacionadas con la realidad problemática, en donde se aprecia una carencia de aplicaciones móviles la que puedan apoyar en la configuración de equipos Routers, observando que los usuarios tienen un uso frecuente de aplicaciones móviles; El uso de dispositivos móviles aumentó durante la pandemia de Zars-cov-2(Covid-19) debido a la necesidad de quedarse en casa y realizar actividades virtuales. Esta tendencia ha llevado a que las personas se adapten a nuevas actividades que continúan incluso después de la pandemia. De esta manera, en base a justificación tecnológica, social y teórica se considera algunos aspectos relacionados a la configuración en equipos Routers, con respaldo al impacto positivo de la utilización de aplicaciones móviles y mejoras al generar nuevos conocimientos del usuario en la rama de la redes y comunicaciones; por otra parte, se propusieron problemas específicos relacionados al impacto para el aumento del conocimiento en el área, satisfacción, motivación y usabilidad en nuevos conocimientos de configuración de equipos routers mediante el uso de la aplicación móvil.

Se tiene como finalidad de esta investigación diagnosticar el impacto de la utilización de aplicaciones móviles para aumentar en satisfacción, conocimientos, motivación de aprendizaje y la usabilidad en concordancia al aprendizaje de configuración de equipos routers para estudiantes universitarios. Se propuso como hipótesis la relación de los elementos de evaluación mencionados con la aplicación móvil en la configuración de equipos routers, tomando en consideración que tuvo una consecuencia beneficiosa en el aprendizaje de nuevas habilidades.

En esta parte se obtuvieron hallazgos de estudios previos y antecedentes como relación al efecto de aplicaciones móviles en procesos de adquisición de conocimientos.

En el presente en lo que concierne a sistemas informáticos, los ingenieros deben aprender constantemente debido a la evolución tecnológica. Es vital dominar redes, conocer protocolos y resolver errores. Además, Morales (2019) menciona que es fundamental tener en mente los comandos necesarios para garantizar la seguridad de los routers y switches, ya que esto es crucial para un manejo eficiente

de la red y para cumplir con los fundamentos clave que preservan la confidencialidad y la capacidad de acceso de la información.

Con respecto a las configuraciones en equipos routers tener conocimientos sobre los protocolos de red configurables en equipos Routers puede ser beneficioso al dedicarte a la ciberseguridad debido a que es un campo que está en constante crecimiento, así lo indica un informe de (ISC)2 Cybersecurity Workforce Study del 2022 realizó una encuesta a 12,000 profesionales de ciberseguridad, se indica que existe una escasez de aproximadamente 3.4 millones de profesionales en este campo. Esto representa un aumento del 26.6% en la brecha de talento en contraposición al año previo, se prevé que esta tendencia continúe. Si bien los conocimientos sobre protocolos de red son una parte importante de la ciberseguridad, es esencial complementarlos con otros conocimientos y habilidades en otras áreas.

La proliferación de aplicaciones móviles educativas varía en calidad y confiabilidad, lo que dificulta encontrar aplicaciones efectivas. La omisión de un diseño que tenga en cuenta al usuario y navegación intuitiva puede frustrar a los estudiantes y obstaculizar el aprendizaje, Herrera (2020).

Babalola y Omolafe (2022) la tecnología móvil, con dispositivos como iPads y smartphones, ofrece a los estudiantes experiencias multimedia y recursos flexibles, permitiendo el aprendizaje sin restricciones de tiempo o lugar en entornos educativos formales e informales. Estos dispositivos son asequibles y ampliamente accesibles.

Nikolopoulou, Saltas y Tsiantos (2023) los estudiantes universitarios utilizan ampliamente la tecnología móvil debido a su versatilidad y portabilidad. Esta adaptación ha impulsado la investigación sobre el aprendizaje móvil. La asimilación de la tecnología móvil con el entorno educativo ha creado numerosas oportunidades para perfeccionar la forma en que se enseña y se absorbe el aprendizaje.

Omolafe (2021) las tecnologías móviles y conexiones inalámbricas avanzadas son un avance importante para el aprendizaje móvil, pero su efectividad

depende de factores humanos. Facilitan el acceso a recursos y la colaboración entre estudiantes de diferentes ubicaciones.

Asimismo, se va a enfocar en ayudar a las personas a mejorar su conocimiento en configuración de Routers a través de capacitaciones interactivas utilizando una aplicación móvil. Esto los preparará para posibles empleos o intereses futuros, y se busca evaluar si esta aplicación mejora el desarrollo cognitivo en esta área de la tecnología.

La justificación teórica se basó en su investigación realizada, donde Delgado (2019) menciona que los docentes y estudiante se benefician del uso de aplicaciones móviles ya que les permite un aprendizaje autónomo reforzando el proceso de aprendizaje y enseñanza sin importa las limitaciones de espacio o tiempo durante el proceso de aprendizaje (pág. 29).; Es por que la investigación demuestra que la aplicación contribuye de varias maneras al progreso del conocimiento de los estudiantes.

Se propone como justificación tecnológica en el aprendizaje de configuración en equipos routers una medida de solución mediante de la implementación de una aplicación móvil, menciona Molinero et al. (2019) menciona que los avances en tecnología brindan a los estudiantes universitarios un gran potencial para desarrollar habilidades y aplicar conocimientos en su desarrollo profesional (pág. 110).

Se justifica socialmente debido a que la aplicación está destinada a mejorar el conocimiento de las personas y apoyar el autoaprendizaje, de la misma manera que les permitirá brindar apoyo en proyectos futuros. Según Challiol et al. (2017) Para diseñar cualquier aplicación, es fundamental que pueda adaptarse y evolucionar, lo que garantiza su capacidad de ser reutilizada en diversos contextos y entornos.

Se identificó la problemática y se estructuró el problema o preocupación general y los detalles particulares del trabajo de investigación. Como problema general del trabajo de investigación consistió en ¿Cuál será el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación, satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para impulsar el aprendizaje de configuración de equipos routers? Consideramos como dificultades específicas del estudio a las siguientes:

PE1: ¿Cuál será el efecto de la aplicación móvil en la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers?

PE2: ¿Cuál será el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers?

PE3: ¿Cuál será el efecto del uso de la aplicación móvil en el aumento del conocimiento con el aprendizaje de configuración de equipos Routers?

PE4: ¿Cuál será el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la configuración de equipos Routers?

Como objetivo general tuvo como fin principal determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación, satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para el aprendizaje de configuración en equipos routers. Los siguientes fueron los objetivos específicos planteados:

OE1: Determinar el efecto al usar la aplicación móvil de la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers.

OE2: Determinar el efecto al usar la aplicación móvil de la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers.

OE3: Determinar el efecto al usar la aplicación móvil en el conocimiento con el aprendizaje de configuración de equipos Routers.

OE4: Determinar el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la configuración de equipos Routers.

La hipótesis de la investigación fue que el uso de la aplicación móvil ayudó a incrementar la motivación y satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para impulsar el aprendizaje en configuración de equipos routers. Se tiene las siguientes hipótesis específicas:

Hipótesis específica 1: El uso de la aplicación móvil incrementará la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers. En cuanto al nivel de motivación al respecto, Morales et al. (2020) explicó que el software móvil es una herramienta que respalda la motivación en las aulas, ya que la motivación del estudiante facilita su compromiso con el proceso de aprendizaje. De igual modo, Navarro-Mateos y Pérez-López (2022) indican que el proceso de la gamificación está ligada a soluciones digitales, especialmente en dispositivos móviles, pero los

docentes enfrentan desafíos debido a la falta de interés y desmotivación de los estudiantes, una barrera en la educación actual.

Hipótesis específica 2: El uso de la aplicación móvil permitirá aumentar la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers. Tal como indica, con respecto a la valoración de la satisfacción Alsadoon (2018) explica con miras de maximizar la manera en que se aprende, es fundamental que el alumno se encuentre satisfecho, ya que influye en el rendimiento y la motivación. Esto cobra aún más relevancia al implementar sistemas de aprendizaje móvil (m-learning), donde evaluar Es crucial garantizar la satisfacción de los estudiantes. A Hamidi y Jahanshaheefard (2019) el aprendizaje usando aplicativos móviles mejora la satisfacción estudiantil y fortalecerlo en la institución es beneficioso. El cumplimiento de deberes éticos por parte de los directivos también contribuye a una mayor satisfacción en el aprendizaje móvil.

Hipótesis específica 3: El uso de la aplicación móvil incrementará el conocimiento de configuración de equipos Routers. Con respecto a la valoración del conocimiento, según Demir y Akpinar (2018) el aprendizaje móvil tiene un efecto significativamente positivo durante el desempeño estudiantil en comparación con un aprendizaje tradicional y puede además aumentar la motivación de los estudiantes. Chu (2014), por otro lado, enfatiza que el aprendizaje móvil tiene un efecto negativo en el desempeño académico, debido a la sobrecarga cognitiva y al diseño inapropiado del aprendizaje.

Hipótesis específica 4: El uso de la aplicación móvil incrementa el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la configuración de equipos Routers. De acuerdo con Harrison, Flood y Duce (2013) los dispositivos móviles son más útiles, pero a menudo menos usables. La usabilidad se mide en eficacia, eficiencia, satisfacción, pero se ignora la carga cognitiva, que puede afectar el éxito de una aplicación. Mahmood, Muhammad y Sajid (2021) Es así que la usabilidad es un factor clave de la calidad del producto, que incluye la simplicidad de utilización, la experiencia positiva del usuario y su competencia de comprender rápidamente el producto sin necesidad de práctica.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del capítulo se muestra la recopilación de investigaciones relevantes que compartan una similitud con el trabajo de investigación, se han indagado en estudios nacionales e internacionales entre artículos, libros, resúmenes y patentes en las que los criterios, como la eficiencia, la eficiencia y el desarrollo son la prioridad en la evaluación del sistema, la clasificación de modelos de modelos. y modelos de clasificación descritos por análisis, teorías relacionadas. donde se necesitan enfoques metodológicos, ventajas, herramientas como herramientas, además de ideas relacionadas con la configuración de routers, normas de seguridad, protocolos y conceptos de redes, empleados en el estudio. Con el objetivo de asegurar y garantizar que esta información incluya una búsqueda exhaustiva de indagaciones en bancos de datos, archivos de investigación, libros electrónicos, publicaciones académicas y otros recursos.

En esta sección se han considerado las siguientes teorías relacionadas tanto nacionales como internacionales.

A nivel nacional, en su tesis presentada por Montero (2021) en su estudio de una aplicación móvil diseñada para el aprendizaje de equipos de red utilizando microlearning y gamificaciones. Montero (2021) por su diseño preexperimental, es un método cuantitativo y un tipo de investigación aplicada. La población y muestra fueron 30 estudiantes. Montero (2021) determina un aumento considerable en la ventaja que representa la utilización e incorporación de dispositivos celulares como facilitadores a lo largo de la fase de aprender conceptos de redes y telecomunicaciones.

Además, en el ámbito nacional, en la tesis realizada por Aycho y Bustamante (2021) diseñaron un aplicativo que use microlearning junto a dispositivos móviles y pc para el aprendizaje de normativas en los estudios superiores. Aycho y Bustamante (2021) por su diseño preexperimental, es un método cuantitativo y un enfoque de investigación aplicada. El grupo de estudio y la selección de participantes fueron 30 estudiantes de ingeniería en sistemas quienes utilizaron encuestas como métodos de recolección de datos y cuestionarios como instrumentos. Aycho y Bustamante (2021) los hallazgos revelan que el proceso de aprendizaje del alumnado mejoró del 43% al 72% debido a la introducción de

dispositivos móviles. Así Aycho y Bustamante (2021), se concluye que el uso de aplicaciones móviles mediante el microlearning mejora un 77% de satisfacción en los alumnos por su aprendizaje.

En el ámbito nacional, en la tesis presentada por Castro (2020) Se ha demostrado que el aprendizaje propuesto en proyectos tiene una trascendencia provechosa además de relevante en las habilidades relacionadas con las redes y comunicaciones de los estudiantes universitarios, Castro (2020) por su diseño preexperimental, es un método cuantitativo y un tipo de investigación aplicada. los estudiantes representados por una población de 39 estudiantes, demuestran un destacado dominio de habilidades como la superación de inconvenientes en el diseño de redes LAN, en la implementación de convergencia de redes y la gestión de redes. Castro (2020) concluyó que, con base en el enfoque del proyecto para el aprendizaje ha demostrado tener un impacto significativamente provechoso y significativo para el curso de redes y comunicaciones I.

Es más, en el ámbito nacional, en la tesis de Campos y Ñuñuvera (2019) mejoraron el aprendizaje de alumnos de primer grado de secundaria mediante el uso de un aplicativo móvil de Historia del Perú. Campos y Ñuñuvera (2019) el estudio de diseño cuasi-experimental hace que este estudio caiga en la categoría de investigación aplicada. Teniendo como grupo general de estudio y muestra a 50 alumnos del grado A y B. El método de recolección de datos fue por encuesta y datos de registros de calificaciones. Campos y Ñuñuvera (2019) obteniendo el resultado de que al usar la aplicación programada con Scrum para el aprendizaje de Historia del Perú las calificaciones del alumnado mejoraron un 21% también elevándose la satisfacción de los padres por el nivel de aprendizaje que están alcanzando sus hijos en un 29.8%. Campos y Ñuñuvera (2019) concluyendo que la tecnología es una herramienta de uso eficiente en el incremento del aprendizaje de la historia peruana y la satisfacción por su uso es versátil.

En el ámbito nacional, en su tesis elaborada por González y Jiménez (2022) favorecieron durante la etapa de potenciación del aprendizaje de los educandos de una escuela de idioma inglés. González y Jiménez (2022) Es una investigación de tipo aplicada por su diseño experimental. Teniendo la población estudiada y la

selección de sujetos 50 estudiantes de primer año de secundaria. El método para la obtención de datos fue la observación y ficha de observación. González y Jiménez (2022) Obteniendo como resultado que se redujo 73 horas de aprendizaje gracias al aplicativo para aprender idiomas teniendo como principal factor el tiempo en aprendizaje. González y Jiménez (2022) concluyendo así que el uso de la tecnología tiene un rol de vital importancia en instituciones educativas ya que ayudan a maximizar el aprendizaje en sus estudiantes y disminuir el tiempo en aprender dichos idiomas, disminuyendo la carga.

También, a nivel nacional, en la tesis de Gutiérrez (2019) mejoró en el aprendizaje de la anatomía humana mediante un aplicativo de realidad aumentada. Gutiérrez (2019) su tipo de investigación es aplicada y diseño experimental puro. Respecto a población y muestra fueron 25 estudiantes en la institución. Tomando como instrumento la encuesta y el desarrollo del software para la aplicación. Gutiérrez (2019) los resultados arrojaron que el aplicativo de realidad aumentada mejoró significativamente el aprendizaje de los alumnos con respecto a la morfología del ser humano en el primer año de medicina de la Universidad Nacional de Cajamarca. Gutiérrez (2019) concluyendo así que el uso de la realidad aumentada mejora e impacta de forma beneficiosa en el proceso del aprendizaje de la materia de medicina por lo que la implementación del aplicativo fue viable.

Finalmente, en el ámbito nacional, en la tesis de Pernia (2018) determinó que durante la instrucción y desarrollo de habilidades de los niños en la educación etapa primaria. encontró que existe una gran influencia al usar software para dispositivos móviles. Pernia (2018) el tipo de investigación siempre ha sido experimental debido a su nivel de aplicación y diseño cuasi-experimental. Usando fichas de observación como instrumento para recopilación de los datos, la población y muestra son 40 y 20 estudiantes respectivamente. Pernia (2018) obteniendo como resultado un incremento del 20% de mejora de aprendizaje y una disminución de tiempo de 37% en el aprendizaje. Pernia (2018) concluyendo así que el acceso a la tecnología es factible para el aprendizaje en alumnado de primaria llegando a ser necesario personalizar la aplicación móvil para que sea compatible tanto con dispositivos Android como con dispositivos iOS.

A nivel internacional, en la tesis presentada en Colombia por Alcalá & Cueto (2021) definió un conjunto de directrices de facilidad de uso para la elaboración de apps móviles educativas y validó su efectividad durante El ciclo de construcción de una aplicación con el propósito de administrar actividades académicas para estudiantes de la Universidad de Cartagena. Alcalá & Cueto (2021) Como no se encontraron pautas para aparatos móviles en este estudio, se define un conjunto de directrices de facilidad de uso para la creación de aplicaciones en entornos educativos. Alcalá & Cueto (2021) Para validar estos lineamientos, la Universidad de Cartagena desarrolló una aplicación móvil para gestionar las tareas educativas de los alumnos utilizando el método de diseño Design Thinking. La aplicación fue probada en un entorno virtual de laboratorio de facilidad de uso con educandos de distintas facultades de la Universidad de Cartagena. Alcalá & Cueto (2021) los descubrimientos evidencian que la aplicación desarrollada es una herramienta útil con satisfacción media del 86.22%, eficacia del 91.11% y eficiencia del 101.66%. Tanto las pautas definidas como la aplicación desarrollada pueden ser utilizadas como la base desde la cual comenzar a crear apps móviles enfocadas en la experiencia del usuario.

De acuerdo al artículo presentada en Republica Checa, por Klimova (2019) demuestra la efectividad del aprendizaje de idiomas extranjeros utilizando una aplicación personalizada en un teléfono inteligente, mejorando el rendimiento de los estudiantes universitarios. Para lograrlo, Klimova (2019) utilizó un estudio de caso de las necesidades de los estudiantes y los datos recolectados fueron procesados estadísticamente. Klimova (2019) los resultados muestran que la incorporación de aplicaciones móviles en el proceso de educación y aprendizaje de idiomas extranjeros, especialmente para el estudio y repaso de vocabulario y oraciones en inglés, puede mejorar efectivamente el desempeño de los estudiantes universitarios. Klimova (2019) el estudio también concluyó que el aprendizaje móvil puede ser una forma apropiada y efectiva de complementar otros métodos de entrega de cursos. Se enfatiza la importancia de diseñar la adquisición de conocimientos basada en las particularidades de los alumnos y su apoyo constante continuo por un profesor para garantizar resultados positivos. Klimova (2019) recomienda la realización de más investigaciones para ampliar la aplicación móvil a la plataforma de Apple y iOS.

De igual forma en el artículo publicado en Brasil, por Pinheiro et al. (2019) se desarrolló una app móvil con el propósito de instruir en la categorización global de la Práctica de Enfermería. Pinheiro et al. (2019) Para generar la tecnología se utilizó investigación metodológica aplicada, el proceso se realizó siguiendo tres etapas del enfoque contextualizado siguiendo la estructura del modelo de diseño pedagógico: evaluación, planificación y creación. La aplicación presenta una única interfaz que incluye pantalla inicio con información sobre el dispositivo y su propósito, cuatro "teléfonos" que brindan demostraciones, manuales de usuario con un total de cinco bloques de contenido, juegos didácticos y cinco escenarios de pacientes y bibliografías. Pinheiro et al. (2019) se concluyó que la aplicación tiene potencial para mejorar el conocimiento de la Clasificación Internacional de la Práctica de Enfermería entre estudiantes y profesionales de enfermería.

Por otra parte, en el artículo presentado en Arabia Saudita, Al-Hunaiyyan et al. (2018) analizaron las opiniones de los estudiantes y profesores de escuela en Kuwait acerca del aprendizaje móvil, identificar las dificultades que afectan su implementación y recopilar información sobre el uso de dispositivos móviles. Al-Hunaiyyan et al. (2018) se realizó una encuesta a 623 estudiantes y 132 instructores, cuyos hallazgos señalaron que tanto los alumnos como los docentes están familiarizados con los dispositivos móviles y sus aplicaciones, y tienen una percepción positiva acerca del aprendizaje mediante dispositivos móviles. Además, Al-Hunaiyyan et al. (2018) se encontró que las aplicaciones de redes sociales centradas en videos son ampliamente empleadas. No obstante, se detectaron problemas sociales y culturales que podrían obstaculizar la integración del aprendizaje a través de dispositivos móviles. Al-Hunaiyyan et al. (2018) el estudio enfatiza la necesidad de considerar las expectativas de los usuarios al implementar sistemas de aprendizaje móvil y destaca la importancia de fomentar el desarrollo de políticas y programas educativos móviles en Kuwait.

Agregando a ello en el artículo presentado en Turquía por Yurdagül & Öz (2018) analizaron la actitud de estudiantes universitarios hacia el uso de teléfonos inteligentes para el aprendizaje de idiomas. Yurdagül & Öz (2018) Se utilizó un enfoque descriptivo y de método mixto en la investigación, y se recolectó información sobre cómo los estudiantes utilizan los teléfonos inteligentes para

aprender idiomas. Yurdagül & Öz (2018) Los resultados mostraron que los participantes valoran el acceso fácil y rápido al empleo de contenido informativo en el proceso de aprender un idioma y ofrecieron sugerencias para futuras aplicaciones de los teléfonos inteligentes en este ámbito. Yurdagül & Öz (2018) Los hallazgos del estudio indicaron que los estudiantes consideran importante contar con un acceso sencillo y rápido a la información para aprender idiomas. Asimismo, Yurdagül & Öz (2018) ofrecieron recomendaciones acerca de posibles usos futuros de los teléfonos inteligentes en el aprendizaje de idiomas. Se concluye según Yurdagül & Öz (2018) que, los dispositivos móviles, especialmente los teléfonos inteligentes, son comúnmente usados en la rutina diaria y pueden ser beneficiosos para el proceso de aprendizaje de idiomas. Los alumnos tienen una opinión favorable hacia el uso de teléfonos inteligentes en este proceso, y los resultados del estudio pueden ser valiosos para investigaciones futuras y la creación de aplicaciones móviles educativas.

Por otro lado, en el marco conceptual se tiene:

Gomez (2020), manifestó que una aplicación móvil es un sistema informático diseñado para un artefacto móvil, tal un teléfono inteligente o una tableta. Pero a menudo son pequeños y tienen un funcionamiento reducido, pueden ofrecer una experiencia y servicio de alta calidad pensada principalmente para los usuarios-clientes. A disimilitud comparándolas con aplicaciones para escritorio, las aplicaciones móviles no forman ser parte de un sistema de software integrado, sino que se enfocan en proveer un funcionamiento detallado y aislada, tales como juegos, calculadoras o navegadores webs móviles.

Por otro lado, Cuello y Vittone (2013) las aplicaciones móviles poseen un gran potencial en cuanto se refiere a la educación. Nos presentan nuevos métodos de aprendizaje, motiva al aprendizaje fuera de las aulas, brindan un gran apoyo en cuanto a la obtención de información en otro idioma traduciéndolo a la lengua natal del lector.

Hoy en día existen una gran variedad de programas para desarrollar aplicaciones móviles. Siendo el sistema Android el favorito de los desarrolladores debido a que es el sistema operativo más ampliamente utilizado a nivel global.

Además, existen diferentes tipos de aplicaciones móviles que de acuerdo con Herazo (2022) son los siguientes:

Las aplicaciones móviles se dividen en diversas categorías. Los juegos son la más popular, con empresas dedicando recursos debido a su alta rentabilidad. Las aplicaciones empresariales y de productividad son esenciales para tareas en movimiento, mientras que las educativas, como Duolingo, ofrecen flexibilidad en el aprendizaje. Las de comercio móvil brindan experiencias de compra convenientes, y las de entretenimiento, como Facebook e Instagram, ofrecen opciones en línea. Las aplicaciones de utilidad se usan para tareas específicas, y las de viaje transforman dispositivos en guías para explorar lugares visitados.

En relación a las Metodologías ágiles, Varias son las metodologías ágiles que se han utilizado en tiempos recientes. Algunos de los enfoques metodológicos o procesos ágiles más populares implementados por investigadores en varios campos son:(Muñoz, 2020).

SCRUM representa un método ágil utilizado en el desarrollo de software, que asegura la transparencia, control y capacidad de adaptación. Facilita a los equipos mantener el rumbo hacia los objetivos y efectuar modificaciones necesarias, culminando proyectos de desarrollo de software con efectividad. (Muñoz, 2020).

Programación Extrema (XP), Es una metodología ágil creada a la mejora de software para finales de los 90, un planteamiento destinado a instaurar sistemas de alto nivel, fundamentados en una estrecha colaboración con los clientes y pruebas ininterrumpidas(continuas) y ciclos cortos de progreso. La idea es "renovar" la sucesión tradicional de la referencia de cascada (examinar, diseñar, construir y comprobar) porque es demasiado burocrático y rígido para nuestro mundo cambiante.

Según Sydle (2023), en lo que respecta a la metodología XP, se señalan cinco valores fundamentales, que son los siguientes:

Comunicación, fomenta la comunicación directa entre desarrolladores y clientes para una comprensión mutua.

Simplicidad, prioriza lo esencial para evitar desperdicios y mejorar la accesibilidad.

Retroalimentación, busca ajustes constantes a través de retroalimentación temprana.

Valentía: Implica aceptar cambios, fracasos y mejoras, con confianza en el proceso.

Respeto, fomenta la colaboración, la labor en grupo y el mutuo respeto.

En el contexto de la Programación Extrema (XP) de Sydle (2023), esta metodología ágil lidera iteraciones para lograr resultados deseados, enfocándose en ciclos de desarrollo semanales con reuniones regulares entre clientes y el equipo de implementación.

Según Altexsoft (2021), la Programación Extrema (XP) se desarrolla a través de cinco etapas continuas:

En la fase de planificación, el cliente introduce las historias de usuario, lo que da inicio a la estimación y la planificación de las iteraciones.

El diseño, aunque se entrelaza con la planificación, merece un énfasis particular, ya que se centra en la simplicidad y la estructura lógica del sistema, valores cruciales en XP.

La codificación se convierte en el siguiente paso, donde se da vida al código utilizando prácticas como estándares, programación en parejas e integración continua.

Las pruebas, elemento central de la Programación Extrema, abarcan tanto las pruebas unitarias, que automatizada mente comprueban la funcionalidad, como las pruebas de aceptación, que aseguran que el sistema cumpla con los requisitos iniciales.

Por último, la fase de escucha establece una comunicación constante con los clientes y los jefes de proyecto, con el fin de detallar la lógica empresarial y el valor previsto en el proyecto. Mobile-D, metodología ágil, esta comprende una metodología de desarrollo de software enfatizada en la colaboración continua entre los desarrolladores y los clientes. Permite realizar iteraciones rápidas y flexibles, lo que facilita la adaptación a los cambios y reduce los tiempos de producción (Muñoz, 2020).

Desde otro ángulo, tenemos Android Studio, una colección de herramientas y componentes. Estas herramientas se actualizan de forma independiente. Android Studio, diseñado con un propósito específico, ha atraído una creciente cantidad de plugins de terceros que agregan valiosas funciones no disponibles directamente en el IDE, como la aceleración de la compilación y la depuración a través de Wi-Fi, entre otros.

Es más, Firebase, inicialmente una plataforma de base de datos para sincronizar datos entre dispositivos, simplifica el desarrollo al encargarse del envío de datos. Los desarrolladores evitan tareas como el control de versiones y mantienen coherencia en todo el sistema al escribir en Firebase. Wayner (2021).

Igualmente, Java es versátil, utilizado para desarrollar software, aplicaciones Android y más. Se ejecuta en múltiples plataformas sin necesidad de recompilación. Con soporte orientado a objetos, se usa en aplicaciones web, Android y análisis de datos. Java y sus herramientas evolucionan para satisfacer las necesidades de los desarrolladores globalmente, Corbo (2022).

Para este apartado Shcherbakov et al. (2023) indica que, en los últimos años, ha surgido un crecimiento marcado en el interés por la ejecución de JavaScript en entornos fuera del navegador. Un ejemplo destacado de esto es Node.js, un servidor de tiempo de ejecución ampliamente adoptado que simplifica la creación de aplicaciones web completas. Además, Node.js cuenta con una herramienta administradora de dependencias llamado NPM, que se destaca por ser el repositorio de software más grande a nivel mundial, albergando millones de paquetes.

Corbo (2022) menciona Flutter se diferencia al no emplear los widgets nativos de Android e iOS, en su lugar, desarrolla sus propios widgets mediante su propio código, lo que implica que todo el código vinculado a estos widgets se integra directamente en la aplicación, pudiendo resultar en un incremento de su tamaño. En resumen, Flutter simplifica la inclusión de widgets personalizados y proporciona una extensa gama de widgets compatibles con principales sistemas operativos móviles.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio es aplicada y de enfoque cuantitativo. Como lo señala Lozada (2014), dicha investigación tiene como objetivo abordar un problema o fenómeno particular, priorizando la adquisición y la integración de información para su aplicación, enriqueciendo así el desarrollo científico y cultural.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

El diseño será un experimento de tipo pre-experimental y tendrá características longitudinales. Como describen Hernández & Mendoza (2018), el diseño tiene un solo grupo con controles mínimos. A menudo, es útil porque implica una aproximación a la realidad aprendida. Cabezas, Andrade, y Torres (2018) También, se realizan estudios longitudinales en diferentes etapas del estudio con la finalización de contrastar los datos obtenidos durante el sondeo con una población o muestra. Por otro lado, un estudio longitudinal, es del tipo observacional y registra datos de una misma muestra seguidamente a lo largo de una fase de tiempo prolongado (Dagnino, 2014).

El test de hipótesis se ejecutará con el método Pre-Test (PrT) y Post-Test (PT), que trata lo siguiente: Como primer paso medir la V(Variable). que será usada (PrT); Utilizar la Var. en los sujetos del grupo y; finalmente cuantificar la incidencia de la Var. en los sujetos del grupo (PT), donde:

Figura 01: Diseño de pruebas previa\posterior en un solo conjunto



Hernández y Mendoza (2018, p 163)

- G: Grupo de participantes
- O<sub>1</sub>: Estado actual del proceso de aprendizaje sobre la configuración de equipos Routers.
- X: Tratamiento de Variable.
- O<sub>2</sub>: Estado posterior del proceso de aprendizaje sobre la configuración de equipos Routers.

### **3.2. Variables y operacionalización**

La variable presente en esta investigación: El efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de la configuración de equipos routers. De la misma manera se puede ubicar en el anexo 01 del presente estudio, Seguidamente, se procede a brindar una descripción más detallada de cada aspecto:

Definición conceptual una aplicación móvil es un programa informático diseñado para efectuar una tarea o función específica. Estas aplicaciones se instalan en dispositivos móviles tales como reloj, teléfonos, pulsera, tablets e inclusive anillos inteligentes. Por otra parte, la experiencia del usuario o el diseño de UX es el procedimiento de diseño que utilizan los equipos para establecer productos que emplean los equipos para crear productos o servicios que ofrecen a los clientes-usuarios una experiencia significativa y destacada. Para lo cual comprende diseñar la totalidad el procedimiento de suministro e integración de productos-servicios, incluidos aspectos tanto el distintivo, el diseño, la usabilidad y la funcionalidad (Cedillo, 2019). Con respecto al aprendizaje es una transformación condicionalmente continua en el comportamiento causado por la experiencia. Esto se traduce en la adquisición de información, habilidades y nuevos conocimientos. Al contemplar el aprendizaje, podemos concentrarnos en la educación formal que surge durante la etapa de la infancia y en la etapa adulta durante los primeros años. A su vez aprendizaje es el ciclo persistente que no solo se presencia en un aula de clase, sino que se establece para toda la vida (Cherry, 2022).

Definición operacional esta aplicación móvil es una herramienta que permite la conservación de datos, además de supervisar y gestionar todos los datos registrados, con el objetivo de optimizar el proceso propuesto en la investigación. La información precisa proporcionada a los usuarios permitirá

mejorar su conocimiento al capacitarlos en la configuración de equipos routers, con el fin de resolver cualquier duda que puedan emerger en el transcurso de la educación de dichas configuraciones en equipos Routers.

Indicadores son los aspectos a considerar y que facilitan un análisis más detallado del tema de estudio:

Con respecto a motivación del aprendizaje lo sustentó(Morales et al. 2020).

En cuanto a la satisfacción del aprendizaje lo sustentó(Liu et al. 2018).

En lo que respecta a conocimiento lo sustentó(Demir y Akpinar 2018).

Con relación al nivel de usabilidad lo sustentó(Parsazadeh et al. 2018).

Escala de medición para este estudio se trata de una escala ordinal.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1 Población:**

Tal como indica Ñaupas et al., (2018) La población es el total de objetos o individuos que se desea entender algo en una indagación. En esta ocasión la población estará conformada por estudiantes universitarios, se consideran los siguientes criterios al realizar la selección de la muestra:

- **Criterios de inclusión:** Pertenecer a estudios superiores de la carrera de Ing. De Sistemas o afines, contar con dispositivo móvil, tener la disponibilidad de tiempo y el interés necesario para involucrarse en el estudio.
- **Criterios de Exclusión:** Pertenecer a otras carreras no involucradas en las redes y comunicaciones, mínima o nula disponibilidad de tiempo para involucrarse en este estudio, no contar con dispositivo móvil.

#### **3.3.2 Muestra:**

Por otra parte, una muestra es el subtotal o parte de la población en que se ejecutara la averiguación Ñaupas et al., (2018). Igualmente, con la finalidad de especificar la cantidad que conforma la muestra; La elección de los participantes al no basarse en la probabilidad, sino en las características

específicas del estudio y en el criterio del investigador a conveniencia, tomando en cuenta la necesidad observada directamente, Este estudio empleará una muestra compuesta por 25 estudiantes.

### **3.3.3 Muestreo:**

Se empleará un muestreo no aleatorio por criterio de conveniencia. Ñaupas et al. (2018) la probabilidad es que este método no está basado, sin embargo, se centra en las particularidades del estudio y comprende del raciocinio por el indagador para la relación a la demanda apreciada sin dilación.

### **3.3.4 Unidad de análisis:**

En este caso, la unidad o entidad de análisis serían los estudiantes de estudios superiores que utilizan dispositivos móviles y pertenezcan a la carrera de Ing. de Sistemas y carreras afines o que estén en proceso de estudiar la carrera.

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

### **3.4.1 Técnicas de recolección de datos**

Según Hernández y Duana (2020) considera que las estrategias de recopilación de datos comprenden los enfoques y acciones utilizados por los investigadores con el fin de adquirir la información requerida que respalde sus preguntas de investigación. Para esta investigación las técnicas que se utilizarán son la observación, análisis de documentos y encuesta, además de la recolección de datos, se realizarán estadísticas y simulaciones de procesos.

### **3.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

Tal como indica, Arias (2012) son herramientas usadas para recopilar, mensurar, y examinar datos asociados a la indagación. Para este trabajo se utilizarán los cuestionarios.

### **3.4.3 Validación de instrumentos**

La validación de instrumentos es una serie de procesos realizados de acuerdo con un procedimiento específico para verificar que un instrumento está en concordancia con los niveles de calidad previstos. La validación de instrumentos

es una serie de procesos realizados de acuerdo con un procedimiento específico para verificar que un instrumento cumple con los estándares de calidad esperados. Para el caso de esta investigación se utilizará instrumentos validados previamente por otros investigadores a los cuales están debidamente citados. Es importante destacar que, al utilizar estos instrumentos previamente validados, es fundamental proporcionar referencias y citas adecuadas a los investigadores originales que llevaron a cabo la validación inicial.

### 3.4.4 Confiabilidad

Para esta ocasión se realizará a partir de la comprobación de Alfa de Cronbach, en la variable "Efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers" es de 0.727 realizada en la prueba piloto como se puede evidenciar.

Tabla 01: Prueba piloto del estudio

Variable	Estadísticas de fiabilidad	
	Alfa de Cronbach	Cifra total de elementos
El efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de la configuración de equipos routers	,727	9
	,813	15

Dado que la consistencia interna alcanza un valor de 0.727 y 0.813, esto se encuentra en el rango de 0.70 a 0.90. lo que indica que el instrumento ha sido validado satisfactoriamente la prueba de confiabilidad, esto respalda su validez para ser utilizado en el contexto de esta investigación.

### 3.5. Procedimientos

Hace mención Oberti y Bacci, (2021) los archivos recopilados deben ser tratados como un procedimiento de investigación, el corpus analítico se construye a partir de un grupo de documentos recopilados, seleccionados y organizados por los investigadores en el contexto de cada investigación.

El proceso implica la creación de un plan de actividades detallado que abarca cada punto a ser desarrollado, la elaboración de prototipos de la aplicación que incluyan las funciones esenciales relacionadas con la configuración de Routers,

la construcción de la aplicación en sí, incorporando contenido y funciones interactivas.

Posteriormente, encuestas al grupo elegido con el propósito de evaluar su grado de conocimiento, motivación, usabilidad y satisfacción en relación con el aprendizaje de la configuración de equipos routers. Para el grupo experimental, se proporciona la app para móviles para su procedimiento de puesta en marcha como verificación de cada punto dentro del APK, que pueden descargar de Play Store durante un período especificado. Además, se llevan a cabo evaluaciones relacionadas con el tema.

Finalmente, después de que los participantes hayan utilizado la aplicación móvil y realizado las prácticas, se les entregan los idénticos cuestionarios con el fin de valorar el aumento en la motivación, satisfacción, mejora en la usabilidad y aumento del conocimiento. Se mantiene un registro de los resultados de cada participante mediante una hoja de tabulación. Todas las calificaciones obtenidas se procesan utilizando el programa SPSS para realizar pruebas de normalidad. Luego de este paso, se empezará a procesar estos datos usando gráficas como tablas, con la finalidad de tabular, ordenar y organizar la data mediante el SPSS (estadística descriptiva).

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el análisis inferencial se manejará el test de T de Student por medio del uso del SPSS, para demostrar si verdaderamente hay una diferencia significativa entre ambas medias del pre-test(PrT) y pos-test(PT) Esta prueba se factible cuando el universo evaluado es menor o igual a 50 datos, presenta una distribución normal y exista similaridad de varianzas. (Sánchez, 2015).

### **3.7. Aspectos éticos**

La indagación se desarrollará tomando en cuenta aspectos éticos que el autor amerite cuando sean usados sus conceptos y teorías para estudiar variables, dimensiones e indicadores; ya que estos cumplen un papel crucial tanto en el marco teórico como en su propia realización. De igual modo, todos estos averiguadores se citarán acorde a la norma ISO 690, con la finalidad de no caer

en cualquier tipo de plagio intelectual. Este estudio aceptará los lineamientos éticos que están descrito en la RVI N°0340-2021-VI-UCV, para asegurar la conducta ética. Este documento tiene como fin impulsar la integridad científica de las pesquisas de la UCV y que sean reconocidas cumpliendo los reglamentos de honestidad, responsabilidad y rigurosidad científica.

Veracidad, se establecerá una comunicación clara y precisa con la universidad privada antes de emplear los instrumentos, asegurando la transparencia en cuanto a los objetivos del estudio. Además, se llevará a cabo la recopilación de datos de manera íntegra y completa.

Autonomía, en caso de que algún estudiante decida no colaborar o no proporcionar cierta información relacionada con las variables en estudio, su elección será plenamente respetada y no se ejercerá presión sobre él para obtener dicha información.

Confidencialidad, se asegura que toda la información recopilada se mantendrá en anonimato y se utilizará únicamente con propósitos académicos.

Equidad, se asegurará la equidad para todos los alumnos que participen en la investigación, y el investigador estará preparado para brindarles un trato cortés y amigable durante todo el proceso.

Antiplagio, las citas de los autores en este trabajo se llevaron a cabo de acuerdo con la norma ISO 690, con el fin de evitar cualquier forma de plagio intelectual asegurando la integridad intelectual.

Originalidad, la autenticidad de este trabajo se debe a que el autor ha registrado por escrito sus propias ideas, las cuales han surgido como producto de un procedimiento de examen, compendio, lectura y contemplación.

## IV.RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados derivados de la investigación, centrándose en los indicadores que evalúan el aumento de la motivación y satisfacción, el incremento del conocimiento y la mejora de la usabilidad. Se analiza la eficacia de la aplicación móvil RouConf en el fomento del aprendizaje de configuraciones en equipos routers entre estudiantes universitarios que cursan carreras relacionadas con Tecnologías de la Información.

### 4.1 Prueba de la hipótesis específica 01

HE01<sub>0</sub>: El uso de la aplicación móvil no contribuyó a elevar la motivación en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

HE01<sub>1</sub>: El uso de la aplicación móvil aumento la motivación en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

#### **Información estadística sobre el aumento de la motivación**

Para el indicador, se efectuó un análisis con un grupo de 25 estudiantes universitarios. Estos estudiantes se encargaron de aprender los protocolos de red necesarios para configurar equipos Routers utilizando la aplicación móvil RouConf. Además, se empleó un cuestionario que medía el nivel de motivación en relación al proceso de aprendizaje de configuración de Routers. Este cuestionario constaba de una única pregunta con una escala de valoración que iba de nada motivado (1), poco motivado (2), neutral (3), muy motivado (4), totalmente motivado (5). A continuación, se presentan los datos estadísticos correspondientes a las etapas previas y posteriores al uso de la aplicación móvil RouConf, lo que permitió evaluar el nivel de motivación al finalizar la utilización de la aplicación.

#### **Índice del nivel de motivación**

La Tabla 02 presenta las medias de las pruebas tanto antes (pre) como después (pos) del estudio, específicamente en relación al indicador del nivel de motivación.

Tabla 02: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de satisfacción en relación al de aprendizaje de configuración de equipos routers.

	N	Mínimo	Máximo	Media	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error
Media_pre_testt_motivacion	25	1,20	4,00	2,4560	,14538
Media_pos_testt_motivacion	25	2,80	5,00	3,7760	,12978
N°válido(por lista)	25				

En la Tabla 02, se refleja el aumento en el nivel de motivación de los estudiantes universitarios encargados de aprender protocolos de red para configurar routers. Antes de utilizar RouConf, la media de puntuación en la evaluación de motivación fue de 2.456, mientras que después de utilizar RouConf, la media de puntuación en la evaluación de motivación fue de 3.776. Esto revela un incremento en la motivación de 1.32 puntos en relación al aprendizaje de configuraciones de routers tras la utilización de la aplicación móvil RouConf. Para calcular el porcentaje de incremento en la motivación, se aplica la siguiente fórmula:

AM = Aumento de Motivación

m\_Post = Motivación post-prueba

m\_Pre = Motivación pre-prueba

$$AM = \frac{[m\_Post - m\_Pre]}{m\_Pre} * 100\%$$

$$AM = \frac{[3.776 - 2.456]}{2.456} * 100\% = 53.74\%$$

### Prueba de normalidad

Se utilizó el método de Shapiro-Wilk en la prueba de normalidad debido al tamaño de la muestra, que consistía en 25 estudiantes universitarios encargados de revisar los temas relacionados con protocolos de red. Cuando el número de registros en una muestra es menor a 50, este método es apropiado. A continuación, se presentan los resultados de ambas pruebas, tanto la previa como la posterior, que se encuentran detallados en la Tabla 03.

Tabla 03: Prueba de la normalidad en el aumento de la motivación en estudiantes universitarios tras aprender protocolos de red.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TOTALL_pre_test_motivacion	,941	25	,160
TOTALL_pos_test_motivacion	,940	25	,150

#### **Motivación previa a la prueba.**

La Tabla 03 refleja que, tras someter los datos medidos en la evaluación de la motivación pre-prueba a una prueba de normalidad, se obtuvo un nivel de significancia superior a 0.05, lo que sugiere que la muestra sigue una distribución normal.

#### **Motivación después de la prueba.**

En la Tabla 03, se presentan los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos recopilados en la evaluación de la motivación pos-evaluación. Los resultados revelan que el nivel de significancia supera 0.05, lo que sugiere que la muestra sigue una distribución normal.

#### **Aplica Prueba T de muestras emparejadas**

En la tabla 04 se presenta una descripción detallada de la prueba T.

Tabla 04: Se trata de un resumen de las estadísticas de muestras emparejadas relacionadas con el aumento de la motivación.

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Media_pre_testt_motivacion	2,4560	25	,72691	,14538
Media_pos_testt_motivacion	3,7760	25	,64890	,12978

En la Tabla 05, se presentan las correlaciones de las muestras en relación al aumento de la motivación en los estudiantes universitarios mediante la utilización de la aplicación móvil RouConf.

Tabla 05: Resumen de la relación entre muestras emparejadas - Aumento de la motivación

	N	Correlación	Sig.
Media_pre_testt_motivacion & Media_pos_testt_motivacion	25	,261	,208

En la tabla 06 se presenta de manera detallada el análisis de las diferencias emparejadas entre las mediciones antes y después de la prueba, obtenido a través de la prueba T que se describe en la tabla 03.

Tabla 06: Prueba de muestras emparejadas – Incremento de la motivación

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Media_pre_testt_motivacion - Media_pos_testt_motivacion	-1,32000	,83865	,16773	-1,66618	-,97382	-7,870	24	,000

Anteriormente, en la tabla 02 se observó un aumento en la motivación de los estudiantes universitarios, lo que indicó un mayor entusiasmo por aprender protocolos de red. Tras la evaluación de los datos utilizando el software SPSS en las diferencias emparejadas de la tabla 06, se obtuvo un valor de t de -7.870, que se situó en la región de rechazo, y se encontró un valor  $p=0.000$ , que es menor que 0.05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula ( $H_{E01_0}$ ) y se aceptó la hipótesis alternativa ( $H_{E01_1}$ ), lo que significa que las medias entre se observó una variación sustancial entre las pruebas antes y después. En consecuencia, se confirmó nuevamente que "El uso de la aplicación móvil aumentó la motivación en relación

a la práctica de configuración de equipos Routers", con un incremento de la motivación del 53.74%.

## 4.2 Prueba de la hipótesis específica 02

HE02<sub>0</sub>: El uso de la aplicación móvil no contribuyó a elevar la satisfacción en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

HE02<sub>1</sub>: El uso de la aplicación móvil aumento la satisfacción en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

### Información estadística sobre el aumento de la satisfacción

Para el indicador, se efectuó un análisis con un grupo de 25 estudiantes universitarios. Estos estudiantes se encargaron de aprender los protocolos de red necesarios para configurar equipos Routers utilizando la aplicación móvil RouConf. Además, se empleó un cuestionario que medía el nivel de satisfacción en relación al proceso de aprendizaje de configuración de Routers. Este cuestionario constaba de una única pregunta con una escala de valoración que iba de nada satisfecho (1), poco satisfecho (2), neutral (3), muy satisfecho (4), totalmente satisfecho (5). A continuación, se presentan los datos estadísticos correspondientes a las etapas previas y posteriores al uso de la aplicación móvil RouConf, lo que permitió evaluar el nivel de satisfacción al finalizar la utilización de la aplicación.

### Índice del nivel de satisfacción

En la Tabla número 07 presenta las medias de las pruebas tanto antes (pre) como después (pos) del estudio, específicamente en relación al indicador del nivel de satisfacción.

Tabla 07: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de satisfacción en relación al de aprendizaje de configuración de equipos routers.

	N	Mínimo	Máximo	Media	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error
Media_pre_test_satisfaccio n	25	1,40	4,20	<b>2,4320</b>	,12473
Media_pos_test_satisfaccio n	25	3,20	5,00	<b>4,1520</b>	,09817
N válido (por lista)	25				

En la Tabla número 07, se refleja el aumento en el nivel de satisfacción de los estudiantes universitarios encargados de aprender protocolos de red para configurar routers. Antes de utilizar RouConf, la calificación promedio en el test de satisfacción fue de 2.432, mientras que después de utilizar RouConf, la calificación promedio en el test de satisfacción fue de 4.152. Esto revela un incremento en la satisfacción de 1.72 puntos en relación al aprendizaje de configuraciones de routers tras la utilización de la aplicación móvil RouConf. Para calcular el porcentaje de incremento en la satisfacción, se aplica la siguiente fórmula:

AS = Aumento de Satisfacción

sPost = Satisfacción post-prueba

sPre = Satisfacción pre-prueba

$$AS = \frac{[sPost - sPre]}{sPre} * 100\%$$

$$AS = \frac{[4.152 - 2.432]}{2.432} * 100\% = 70.70\%$$

### Prueba de normalidad

Se utilizó el método de Shapiro-Wilk en la prueba de normalidad debido al tamaño de la muestra, que consistía en 25 estudiantes universitarios encargados de revisar los temas relacionados con protocolos de red. Cuando el número de registros en una muestra es menor a 50, este método es apropiado. A continuación, se presentan los resultados de ambas pruebas, tanto la previa como la posterior, que se encuentran detallados en la Tabla 08.

Dentro del Cuadro 08: Prueba de la normalidad en el aumento de la satisfacción en estudiantes universitarios tras aprender protocolos de red.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL_pree_test_usabilidad	,945	25	,194
TOTAL_poss_test_usabilidad	,966	25	,545

### **Satisfacción previa a la prueba.**

La Tabla 08 refleja que, tras someter los datos medidos en la evaluación de la satisfacción pre-prueba a una prueba de normalidad, se obtuvo un nivel de significancia superior a 0.05, lo que sugiere que la muestra sigue una distribución normal.

### **Satisfacción después de la prueba.**

En la Tabla 08, se presentan los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos recopilados en la evaluación de la satisfacción pos-evaluación. Los resultados revelan que el nivel de significancia supera 0.05, lo que sugiere que la muestra sigue una distribución normal.

### **Aplica Prueba T de muestras emparejadas**

En la tabla 09 se presenta una descripción detallada de la prueba T.

Tabla 09: Se trata de un resumen de las estadísticas de muestras emparejadas relacionadas con el aumento de la satisfacción.

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Media_pre_test_satisfaccioon	2,4320	25	,62365	,12473
Media_pos_test_satisfaccioon	4,1520	25	,49085	,09817

En la Tabla 10, se presentan las correlaciones de las muestras en relación al aumento de la satisfacción en los estudiantes universitarios mediante la utilización de la aplicación móvil RouConf.

Tabla 10: Resumen de la relación entre muestras emparejadas - Aumento de la satisfacción

<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>			
	N	Correlación	Sig.
Media_pre_test_satisfaccioon & Media_pos_test_satisfaccioon	25	-,093	,659

En la tabla 11 se presenta de manera detallada el análisis de las diferencias emparejadas entre las mediciones antes y después de la prueba, obtenido a través de la prueba T que se describe en la tabla 11.

Tabla 11: Prueba de muestras emparejadas – Incremento de la satisfacción

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Media_ pre_test _satisfacción - Media_ pos_test _satisfacción	-1,72000	,82865	,16573	-2,06205	-1,37795	-10,378	24	,000

Anteriormente, en la tabla 07 se observó un aumento en la satisfacción de los estudiantes universitarios, lo que indicó un mayor entusiasmo por aprender protocolos de red. Luego de examinar la información mediante el programa SPSS en las diferencias emparejadas de la tabla 11, se obtuvo un valor de t de -10.378, que se situó en la región de rechazo, y se encontró un valor  $p = 0.000$ , que es menor que 0.05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula ( $HE_{10}$ ) y se aceptó la hipótesis alternativa ( $HE_{11}$ ), lo que significa que las medias entre se observó una variación sustancial entre las evaluaciones iniciales y finales. En consecuencia, se confirmó nuevamente que "El uso de la aplicación móvil aumentó la satisfacción en relación a la práctica de configuración de equipos Routers", con un incremento de la satisfacción del 70.70%.

### 4.3 Prueba de la hipótesis específica 03

$HE_{03_0}$ : El uso de la aplicación móvil no contribuyó a elevar el conocimiento en relación a la aplicación móvil para práctica de configuración de equipos Routers.

$HE_{03_1}$ : El uso de la aplicación móvil aumento el conocimiento en relación a la aplicación móvil práctica de configuración de equipos Routers.

#### Información estadística sobre el aumento de los conocimientos

Para el indicador, se efectuó un análisis con un grupo de 25 estudiantes universitarios. Estos estudiantes se encargaron de aprender los protocolos de red necesarios para configurar equipos Routers utilizando la aplicación móvil RouConf. Además, se empleó un cuestionario que medía el conocimiento en relación al

proceso de aprendizaje de configuración de Routers. Este cuestionario constaba de una única pregunta con 4 opciones, la escala de valoración dicotómica que simplifica las opciones de respuesta a dos posibilidades. A continuación, se presentan los datos estadísticos correspondientes a las etapas previas y posteriores al uso de la aplicación móvil RouConf, lo que permitió evaluar el nivel de usabilidad al finalizar la utilización de la aplicación.

### Índice del nivel de conocimientos

La Tabla 12 presenta las medias de las pruebas tanto antes (pre) como después (pos) del estudio, específicamente en relación al indicador del nivel de conocimiento.

Tabla 12: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de satisfacción en relación al de aprendizaje de configuración de equipos routers.

	N	Mínimo	Máximo	<b>Media</b>	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error
Media_pre_test_conocimientos	25	,11	1,00	<b>,4533</b>	,05842
Media_pos_test_conocimientos	25	,56	1,00	<b>,8000</b>	,02722
N válido (por lista)	25				

En la Tabla 12, se refleja el aumento en el nivel de conocimientos de los estudiantes universitarios encargados de aprender protocolos de red para configurar routers. Antes de utilizar RouConf, el puntaje medio en la evaluación de conocimientos fue de 0.4533, mientras que después de utilizar RouConf, el puntaje medio en la evaluación de conocimientos fue de 0.80 . Esto revela un incremento en los conocimientos de 0.3467 puntos en relación al aprendizaje de configuraciones de routers tras la utilización de la aplicación móvil RouConf. Para calcular el porcentaje de incremento en los conocimientos, se aplica la siguiente fórmula:

AC = Aumento de Conocimientos

cPost = Conocimiento post-prueba

cPre = Conocimiento pre-prueba

$$AC = \frac{[cPost - cPre]}{cPre} * 100\%$$

$$AC = \frac{[0.8000 - 0.4533]}{0.4533} * 100\% = 76.36\%$$

### Prueba de normalidad

Se utilizó el método de Shapiro-Wilk en la prueba de normalidad debido al tamaño de la muestra, que consistía en 25 estudiantes universitarios encargados de revisar los temas relacionados con protocolos de red. Cuando la cantidad de datos en una muestra es inferior a 50, este método es apropiado. A continuación, se presentan los resultados de ambas pruebas, tanto la previa como la posterior, que se encuentran detallados en la Tabla 13.

Tabla 13: Prueba de normalidad para la dimensión conocimiento

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL_pre_test_conocimientos	,876	25	,006
TOTAL_pos_test_conocimientos	,916	25	,042

Para la variable "TOTAL\_pre\_test\_conocimientos", el p-valor (0.006) es menor que 0.05. Por lo tanto, rechazamos la Hipótesis nula ( $H_0$ ) y concluimos que nuestro análisis revela que los datos no se adhieren a una distribución normal. Por otra parte, para la variable "TOTAL\_pos\_test\_conocimientos", el p-valor (0.042) también es menor que 0.05. En este caso, también descartamos la Hipótesis nula ( $H_0$ ) y concluimos que los datos no siguen una distribución normal.

En resumen, basándonos en la prueba de Shapiro-Wilk, tenemos evidencia para concluir que tanto los datos de "TOTAL\_pre\_test\_conocimientos" como los datos de "TOTAL\_pos\_test\_conocimientos" no se adhieren a una distribución normal, ya que los p-valores son menores que el nivel de significancia establecido. Como resultado de este descubrimiento, se optó por utilizar métodos estadísticos no paramétricos para someter a prueba la hipótesis. En este contexto particular, se ejecutó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

## Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 14: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión conocimiento

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Conocimiento-Post test -	Rangos negativos	2 <sup>a</sup>	2,50	5,00
	Rangos positivos	20 <sup>b</sup>	12,40	248,00
Conocimiento-Pre test	Empates	3 <sup>c</sup>		
	Total	25		
a. Conocimiento-Post test < Conocimiento-Pre test				
b. Conocimiento-Post test > Conocimiento-Pre test				
c. Conocimiento-Post test = Conocimiento-Pre test				

Tabla 15: Prueba de Estadísticos para la dimensión conocimiento.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Conocimiento- Post test - Conocimiento- Pre test
Z	-3,954 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El análisis de los rangos revela información importante sobre la relación entre el conocimiento antes y después del test. Los rangos negativos, representados por 2 casos, suman un valor promedio de 2.50 y un total de 5. Estos casos indican que, en esos pares, el conocimiento después del test es menor que el conocimiento previo.

Por otro lado, los rangos positivos, que abarcan la mayoría de los casos (20 en total), presentan un rango promedio de 12.40 y una suma total de 248. Esto denota que, en la mayoría de las ocasiones, el después del test es mayor que el conocimiento previo, lo que indica un aumento en el conocimiento.

También se observan 3 empates, lo que significa que en estos casos específicos, el conocimiento antes y después del test es igual.

Por otro lado, para contrastar las hipótesis planteadas, hemos realizado un análisis de hipótesis con un nivel de significancia  $\alpha$  de 0.05. Nuestra regla de decisión establece que si el valor p es menor o igual a 0.05, rechazaremos la hipótesis nula ( $H_{03_0}$ ) y aceptaremos la hipótesis alternativa ( $H_{03_1}$ ). En este caso, estamos realizando una prueba para analizar si el uso de la aplicación móvil contribuyó al aumento del conocimiento en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

La hipótesis nula ( $H_{03_0}$ ) sostiene que el uso de la aplicación móvil no contribuyó a elevar el conocimiento en relación a la práctica de configuración de equipos Routers. Por otro lado, la hipótesis alternativa ( $H_{03_1}$ ) plantea que el uso de la aplicación móvil aumentó el conocimiento en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

Después de realizar la prueba, obtenemos un valor p igual a 0.039, que es menor que nuestro nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ . Dado que el valor p es menor que  $\alpha$ , rechazamos la hipótesis nula ( $H_{03_0}$ ) y aceptamos la hipótesis alternativa ( $H_{03_1}$ ). Esto indica que hay evidencia estadística significativa para afirmar que el uso de la aplicación móvil aumentó el conocimiento en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

#### **4.4 Prueba de la hipótesis específica 04**

HE04<sub>0</sub>: El uso de la aplicación móvil no contribuyó a elevar el nivel de usabilidad en relación a la aplicación móvil para práctica de configuración de equipos Routers.

HE04<sub>1</sub>: El uso de la aplicación móvil aumento el nivel de usabilidad en relación a la aplicación móvil práctica de configuración de equipos Routers.

#### **Información estadística sobre el aumento del nivel de usabilidad**

Para el indicador, se efectuó un análisis con un grupo de 25 estudiantes universitarios. Estos estudiantes se encargaron de aprender los protocolos de red necesarios para configurar equipos Routers utilizando la aplicación móvil RouConf. Además, se empleó un cuestionario que medía el nivel de usabilidad en relación al proceso de aprendizaje de configuración de Routers. Este cuestionario constaba

de una única pregunta con una escala de valoración que iba de muy en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), indiferente (3), de acuerdo (4), muy de acuerdo (5). A continuación, se presentan los datos estadísticos correspondientes a las etapas previas y posteriores al uso de la aplicación móvil RouConf, lo que permitió evaluar el nivel de usabilidad al finalizar la utilización de la aplicación.

### Índice del nivel de usabilidad

La Tabla 16 presenta las medias de las pruebas tanto antes (pre) como después (pos) del estudio, específicamente en relación al indicador del nivel de usabilidad.

Tabla 16: Indicador numérico que refleja el aumento estadístico del incremento de usabilidad en relación a la aplicación móvil práctica de configuración de equipos Routers.

	N	Mínimo	Máximo	Media	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error
Media_pre_test_usabilidad	25	1,20	4,40	<b>2,4640</b>	,12792
Media_pos_test_usabilidad	25	3,20	4,80	<b>3,8960</b>	,08650
N válido (por lista)	25				

En la Tabla 16, se refleja el aumento en el nivel de usabilidad de los estudiantes universitarios encargados de aprender protocolos de red para configurar routers. Antes de utilizar RouConf, la puntuación promedio en el test de usabilidad fue de 2.464, mientras que después de utilizar RouConf, la puntuación promedio en el test de usabilidad fue de 3.896 . Esto revela un incremento del nivel de usabilidad de 1.432 puntos en relación al aprendizaje de configuraciones de routers tras la utilización de la aplicación móvil RouConf. Para calcular el porcentaje de incremento de la usabilidad, se aplica la siguiente fórmula:

ANU = Aumento de Nivel Usabilidad

uPost = Usabilidad post-prueba

uPre = Usabilidad pre-prueba

$$ANU = \frac{[uPost - uPre]}{uPre} * 100\%$$

$$ANU = \frac{[3.896 - 2.465]}{2.465} * 100\% = 58.01\%$$

## Prueba de normalidad

Se utilizó el método de Shapiro-Wilk en la prueba de normalidad debido al tamaño de la muestra, que consistía en 25 estudiantes universitarios encargados de revisar los temas relacionados con protocolos de red. Cuando el número de registros en una muestra es menor a 50, este método es apropiado. A continuación, se presentan los resultados de ambas pruebas, tanto la previa como la posterior, que se encuentran detallados en la Tabla 17.

Tabla 17: Prueba de la normalidad en el aumento de la usabilidad en relación a la aplicación móvil práctica de configuración de equipos Routers.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL_pree_test_usabilidad	,900	25	,018
TOTAL_poss_test_usabilidad	,941	25	,155

Siguiendo nuestra regla de decisión, si el valor p es mayor que 0.05, aceptamos la hipótesis nula ( $H_0$ ), esto apunta a que los datos corresponden con una distribución normal. Si el valor p es menor que 0.05, negamos la hipótesis nula ( $H_0$ ), lo que indica que los datos no siguen una distribución normal.

Para "Usabilidad-Pre test," el valor p asociado es de 0.018, es inferior que 0.05; Por consiguiente, rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) por consiguiente, hemos corroborado que los datos no cumplen con una distribución normal.

En el caso de "Usabilidad-Post test," el valor p es de 0.155, que es inferior que 0.05; Por consiguiente, aceptamos la hipótesis nula ( $H_0$ ), lo que sugiere que los datos se aproximan a una distribución normal.

En resumen, siguiendo los datos derivados de la prueba de Shapiro-Wilk, encontramos evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula en el conjunto de datos "Usabilidad-Pre test," lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. En contraste, en el conjunto de datos "Usabilidad-Post test," no encontramos evidencia para rechazar la hipótesis nula, sugiriendo que los datos se aproximan a una distribución normal. Como resultado de este descubrimiento, se optó por utilizar métodos estadísticos no paramétricos para

someter a prueba la hipótesis. En este contexto particular, se ejecutó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

### Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 18: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión usabilidad

<b>Rangos</b>				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Usabilidad-Post test - Usabilidad-Pre test	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	3,00	3,00
	Rangos positivos	23 <sup>b</sup>	12,91	297,00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	25		
a. Usabilidad-Post-test < Usabilidad-Pre-test				
b. Usabilidad-Post-test > Usabilidad-Pre-test				
c. Usabilidad-Post-test = Usabilidad-Pre-test				

Tabla 19: Prueba de estadísticos para la dimensión usabilidad.

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Usabilidad-Post test- Usabilidad-Pre-test
Z	-4,209 <sup>b</sup>
Sig.asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

El análisis de los rangos revela información importante sobre la relación entre la usabilidad antes y después del test. En este caso, se utilizaron rangos positivos y negativos para representar la dirección del cambio en la usabilidad. Se observa que solo un caso (1<sub>a</sub>) muestra un rango negativo, lo que indica que, en ese par específico, la usabilidad después del test es menor que la usabilidad previa.

En contraste, la mayoría de los casos (23<sub>b</sub>) presentan rangos positivos, lo que sugiere que, en la mayoría de las situaciones, la usabilidad después del test es mayor que la usabilidad previa. También se registra un caso de empate (1<sub>c</sub>), lo que significa que en ese caso en particular, la usabilidad antes y después del test se mantuvo igual.

En cuanto a la prueba de rangos con signo de Wilcoxon arrojó un estadístico Z de -4.209. El valor p asociado a esta prueba es igual a 0.000, se sitúa por debajo del nivel de significancia que hemos definido en  $\alpha=0.05$ . Dado que el valor p es inferior a  $\alpha$ , descartamos la hipótesis nula ( $H_{E4_0}$ ) y validamos la hipótesis alternativa ( $H_{E4_1}$ ). Esto indica que hay evidencia estadística significativa para afirmar que el uso de la aplicación móvil aumentó el nivel de usabilidad en relación a la práctica de configuración de equipos Routers.

En resumen, con un alto grado de confianza, podemos concluir que la aplicación móvil generó un efecto beneficioso en la usabilidad de los participantes en lo que respecta a la práctica de configuración de equipos Routers.

#### 4.5 Validación de la hipótesis general

Al cumplirse las condiciones de las hipótesis h1, h2, h3 y h4; En resumen, se confirmó que hipótesis general es aceptada donde: “El uso de la aplicación móvil ayudó a incrementar la motivación y satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para impulsar el aprendizaje en configuración de equipos routers”.

#### 4.6 Resumen de las hipótesis planteadas

Según se muestra en la Tabla 20 que sigue, se proporciona una síntesis de los resultados obtenidos al poner a prueba las hipótesis formuladas en este estudio.

Tabla 20: Recapitulación de los resultados de las hipótesis de este estudio.

ID.	Hipótesis	Resumen (se acepta o se rechaza)
HE01	El uso de la aplicación móvil incrementará la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers.	Aceptada
HE02	El uso de la aplicación móvil permitirá aumentar la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers.	Aceptada

HE03	El uso de la aplicación móvil incrementará el conocimiento de configuración de equipos Routers.	Aceptada
HE04	El uso de la aplicación móvil incrementa el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la configuración de equipos Routers.	Aceptada
HG	El uso de la aplicación móvil ayudó a incrementar la motivación, satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para impulsar el aprendizaje en configuración de equipos Routers.	Aceptada

Conforme se detalla en la Tabla 20, los resultados han permitido corroborar la validez de las hipótesis previamente establecidas, lo que llevó al logro del propósito principal y los objetivos particulares. Esto se tradujo en un notable aumento en la motivación, que alcanzó un 53.74% en aumento, así como un incremento significativo en la satisfacción, con un aumento del 70.70%. Además, se logró mejorar el conocimiento sobre configuración de equipos Routers en un 76.36% y finalmente elevar el nivel de usabilidad a un 58.01% entre los universitarios que se beneficiaron de la app móvil RouConf.

## V. DISCUSIÓN

En términos generales, la aplicación móvil resultó beneficioso cuando se utilizó para promover la práctica del aprendizaje de protocolos de red, dado que se consiguió el objetivo de aumentar la motivación, la satisfacción, mejorar los conocimientos obtenidos y aumento del nivel de usabilidad entre los universitarios que interactuaron con la aplicación RouConf. Los resultados obtenidos incluyen un aumento significativo en la motivación, alcanzando un 53.74%, junto con un incremento sustancial en la satisfacción, que llegó al 70.70%. Asimismo, se logró mejorar el conocimiento en la configuración de equipos Routers en un 76.36%, y finalmente, se incrementó el nivel de usabilidad en un 58.01% entre los estudiantes universitarios que hicieron uso de la aplicación móvil RouConf. De esta manera, se ha constatado que la aplicación móvil RouConf, diseñada con el propósito de fomentar la práctica de configuración de equipos routers, arroja resultados positivos en las variables mencionadas.

Los hallazgos que surgieron de este estudio muestran una elevación del 76.36% en el conocimiento sobre la configuración de equipos Routers, superando los hallazgos de una investigación previa realizada por Aycho y Bustamante en 2021. En su estudio, desarrollaron una aplicación que combinaba el micro-aprendizaje con dispositivos móviles y computadoras para enseñar normativas en estudios superiores a una muestra de 30 jóvenes que estudian ingeniería de sistemas. Encontraron que la introducción de dispositivos móviles mejoró en el proceso educativo de los participantes que ha experimentado un aumento del 43% al 72%. Además, la satisfacción de los participantes en su estudio aumentó un 77%, mientras que, en nuestra investigación actual, el aumento fue del 70.70%, ligeramente menor en comparación.

En lo que respecta a la satisfacción en nuestra investigación actual, se registró un nivel del 70.70%, siendo ligeramente inferior al estudio realizado por Alcalá & Cueto (2021). Los hallazgos indican que la aplicación que desarrollaron se considera una herramienta útil, con una satisfacción media del 86.22%. Tanto las directrices que definimos como las aplicaciones que creamos representan un punto inicial para dar comienzo al desarrollo de aplicaciones móviles centradas en mejorar la experiencia del usuario. Estos recursos ofrecen valiosas pautas y soluciones para

diseñar aplicaciones educativas de calidad que estén a la par con las necesidades y aspiraciones de los usuarios.

Al contrastar los hallazgos de este estudio con el estudio previo realizado por Montero (2021), surgen interesantes distinciones. En el estudio de Montero, se observó un incremento del 36.56% en términos del nivel de satisfacción de los estudiantes en relación al aprendizaje de equipos de redes. Sin embargo, es crucial subrayar que esta mejora en la satisfacción es inferior en comparación con los resultados de nuestro estudio, donde se logró una elevación de 1.72 puntos en el nivel de satisfacción.

Una posible explicación para esta disparidad podría estar relacionada con el enfoque y el alcance de las respectivas aplicaciones móviles. Mientras que la aplicación estudiada por Montero se centró en el aprendizaje de equipos de redes, RouConf se especializa en la configuración de routers, un enfoque más específico y técnico. Además, Montero destacó la importancia de incorporar material didáctico y establecer una comunicación constante por parte del docente para mejorar la satisfacción de los estudiantes. Esto sugiere que, al enfocarse en configuraciones de routers, RouConf podría haber logrado un impacto más inmediato en la satisfacción de los estudiantes sin requerir la misma cantidad de apoyo adicional. La diferenciación en el enfoque y la necesidad de recursos adicionales pueden haber contribuido a las diferencias en los resultados de satisfacción entre los dos estudios.

La comparación con el estudio de Aycho y Bustamante (2021) sobre una aplicación móvil de microlearning y gamificación para el aprendizaje de la norma técnica NTP-ISO/IEC 27001:2014 ofrece una perspectiva interesante. En ese estudio, se observó un incremento en el conocimiento de los participantes, con una media de 0.4303 antes de utilizar la aplicación y una media de 0.6940 después de su uso. Aunque este incremento es notable, es relevante destacar que nuestro estudio logró un aumento más pronunciado en términos de puntos (0.3467) en comparación con el estudio de Aycho y Bustamante. Esto sugiere que RouConf ha tenido un impacto más sustancial en el nivel de conocimientos de los estudiantes en el contexto específico de la configuración de routers.

En consecuencia, los resultados de nuestra investigación subrayan la efectividad de la aplicación móvil RouConf en la mejora del nivel de conocimientos de los estudiantes en el campo de la Ingeniería de Sistemas y disciplinas afines, específicamente en lo relacionado con la configuración de routers. El incremento de 0.3467 puntos en el conocimiento demuestra el impacto positivo y sustancial de RouConf en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados resaltan la importancia de las herramientas tecnológicas especializadas en la educación y su capacidad para fortalecer las habilidades y conocimientos de los estudiantes en áreas técnicas y desafiantes.

Por otro lado, tenemos a Campos y Nuñuvera (2019) donde se enfocó en utilizar una aplicación móvil que se apoya en la Realidad Aumentada con el propósito de incrementar el entusiasmo de los estudiantes por temas relacionados con la cultura y la identidad nacional, al igual que el rendimiento en la materia de Historia del Perú. Los resultados son igualmente impresionantes, con un aumento del 21% en la medida de atención de los alumnos a cuestiones culturales y una elevación del 11% en la calificación media en la asignatura de Historia del Perú. Además, se obtuvo un aumento del 29.8% en la medida de complacencia del apoderado en relación a la educación de su hijo. Estos resultados demuestran el potencial de la Realidad Aumentada como una herramienta educativa que puede estimular el interés de los estudiantes en materias específicas y mejorar su desempeño académico. Además, el aumento de la satisfacción de los padres subraya la importancia de la colaboración entre la educación y las familias en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

En conjunto, ambas investigaciones resaltan la influencia positiva de la tecnología en el ámbito educativo. Muestran que las aplicaciones móviles como RouConf y Apps con Realidad Aumentada pueden ser efectivas para estimular la motivación, el entusiasmo y la ejecución de los estudiantes, lo que tiene implicaciones significativas para el diseño de programas educativos y la promoción del aprendizaje efectivo. Además, estas investigaciones respaldan la noción de que la tecnología puede ejercer una función fundamental para la educación del siglo XXI

Al comparar nuestros resultados con el estudio conducida por Alcalá y Cueto en 2021, centrado en la usabilidad de una aplicación móvil en un contexto

académico diferente, se pueden identificar similitudes y diferencias significativas. Ambos estudios resaltan la importancia de la usabilidad y la eficiencia en el diseño de aplicaciones móviles. Alcalá y Cueto encontraron que su aplicativo móvil obtuvo altos puntajes de usabilidad, lo que indicaba su eficiencia y eficacia en el contexto académico de gestión de actividades académicas.

Sin embargo, es esencial destacar que nuestro estudio se centró en un campo diferente, específicamente dentro de las disciplinas de ingeniería de sistemas y la configuración de routers. A pesar de las diferencias en los contextos, ambos estudios convergen en la relevancia de la usabilidad y la eficiencia en el proceso de crear app móvil. Nuestros resultados indican un aumento significativo en la usabilidad de los estudiantes, lo que subraya la eficacia de RouConf en su contexto particular.

## VI. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones resultantes de esta investigación son:

Se consiguió un aumento significativo de motivación, con un incremento del 53.74%, el proceso de aprendizaje de protocolos de red configurables en equipos routers experimentó un impulso gracias a la aplicación móvil. Esto fue particularmente beneficioso para los estudiantes universitarios que se centran en carreras relacionadas con redes y telecomunicaciones, ya que la aplicación se adaptó específicamente a sus necesidades y requisitos educativos.

Respecto al grado de satisfacción, se logró un notable aumento del 70.70%. Esto se debió a que la aplicación móvil proporcionó información de fuentes de gran reputación, respaldada por autores con una profunda experiencia y conocimiento en protocolos de red. Además, la posibilidad de descargar la app desde Play Store contribuyó significativamente a la elevación de la satisfacción. Los participantes valoraron la confiabilidad de las fuentes y la facilidad de acceso a través de una plataforma ampliamente reconocida.

Se logró un incremento del 76.36% en el grado de conocimiento de los participantes, lo que resultó en una adquisición de habilidades relacionadas con la configuración de equipos routers. Este hecho demuestra que los usuarios de la aplicación experimentaron una mejora sustancial en su comprensión y destreza en la práctica de protocolos de red a medida que se familiarizaron y trabajaron con la aplicación. Este aumento en el conocimiento subraya la efectividad de la herramienta en la mejora de las competencias de los usuarios en este ámbito específico.

En cuanto a la usabilidad, se logró un incremento del 58.01%, indicando una mejora significativa en la percepción de usabilidad en lo que respecta a los estudiantes universitarios que utilizaron el software RouConf. Este resultado sugiere que la aplicación ofrece funciones, interfaces y componentes con una estructura sencilla y que resulta comprensible para los usuarios, lo que contribuyó a la percepción mejorada de la usabilidad en comparación con su estado previo.

Scrum se aplicó como una metodología ágil que se adoptó en el proceso de creación de la aplicación móvil. Se basa en ciclos de desarrollo llamados sprints de

2 a 4 semanas, con roles definidos. La metodología enfatiza el trabajo en conjunto, la flexibilidad y la entrega constante de valor al usuario final. A través de reuniones diarias, revisiones y retrospectivas de sprint, Scrum permite un desarrollo iterativo, facilitando la retroalimentación constante y la mejora continua del producto. El objetivo principal es entregar incrementos potencialmente utilizables del producto en cada sprint, priorizando y gestionando eficazmente el backlog del producto.

A partir de los datos recabados, es posible determinar que el empleo de la aplicación móvil para promover la enseñanza de la configuración de equipos routers en estudiantes universitarios condujo a un aumento en la motivación, satisfacción y usabilidad en su práctica. Además, los usuarios experimentaron beneficios en términos de adquisición de conocimientos, lo que puede mejorar su rendimiento en el ámbito de las redes y las telecomunicaciones. Esto se logró al fortalecer sus habilidades a través del aprendizaje de protocolos de red, gracias al uso continuo de la aplicación y la realización de ejercicios de conocimiento dentro de la misma.

## VII. RECOMENDACIONES

Se proponen las siguientes sugerencias para investigaciones posteriores:

Evaluar minuciosamente la seguridad de la aplicación, en particular si se planea lanzarla en una plataforma como Play Store. Es fundamental garantizar la protección adecuada de los datos de los usuarios y establecer una comunicación segura entre la aplicación y el backend. Esto no solo contribuirá a una revisión más eficiente por parte de la plataforma, sino que también permitirá la creación de políticas de privacidad integrales para respaldar la publicación de la aplicación.

Mantener actualizada la aplicación RouConf debido a las actualizaciones constantes en su contenido, el cual se obtiene de áreas significativas dentro del campo de las redes y telecomunicaciones. Esto puede contribuir significativamente y proporcionar un impulso a las carreras relacionadas con la Tecnología de la Información. Dichas actualizaciones mejorarán los desafíos planteados y permitirán la integración de nuevas funciones las cuales pueden servir de apoyo. A la fecha actual, la aplicación aún se encuentra en proceso de revisión por parte de Google Play. Se espera que en unos meses esté disponible al público en general para su descarga en la Play Store, beneficiando a los usuarios en general.

Instamos a los desarrolladores de aplicaciones educativas y a las instituciones educativas a dar prioridad a la usabilidad en la creación y puesta en marcha de innovaciones informáticas. La capacitación en el manejo de estas herramientas y la retroalimentación constante de los estudiantes pueden contribuir a optimizar la usabilidad y, en última instancia, potenciar la calidad del proceso de instrucción.

Destacar la conveniencia de optar por la metodología Scrum proporciona una mayor eficiencia en la producción de aplicaciones, garantiza la calidad y la seguridad, y fomenta la adaptabilidad a diferentes plataformas, lo que resulta en una entrega más rápida y efectiva de soluciones móviles.

Se recomienda el uso de servidores dedicados en caso se requiera un mayor control y la salvaguardia de la privacidad de la información de los usuarios.

## REFERENCIAS

- AL-HUNAIYYAN, A., ALHAJRI, R. y AL-SHARHAN, S. Perceptions and challenges of mobile learning in Kuwait. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 2018. [en línea], vol. 30, no. 2, pp. 279-289. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157816301434>
- ALCALÁ, C. y CUETO, C. Aplicativo móvil basado en pautas de usabilidad para la gestión de actividades académicas de los estudiantes en la Universidad de Cartagena, 2021. [en línea]. S.l.: Universidad de Cartagena. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14985>
- ALKHATEEB, M. y AL-DUWAIRI, A. The Effect of Using Mobile Applications (GeoGebra and Sketchpad) on the Students' Achievement. *INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION*, 2019. [en línea], vol. 14, no. 3, pp. 523-533. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1227049.pdf>
- ALSADOON, E. The Impact of Social Presence on Learners' Satisfaction in Mobile Learning. *TOJET*, 2018. [en línea], vol. 17, no. 1, pp. 226-233. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1165749.pdf>
- ALTEXSOFT. *Extreme Programming: Values, Principles, and Practices*. Altexsoft, 2021. [en línea]. Disponible en: <https://www.altexsoft.com/blog/business/extreme-programming-values-principles-and-practices/>
- ARIAS, F. *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*, 2012. [en línea]. Sexta edic. Caracas: s.n. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301894369\\_EL\\_PROYECTO\\_DE\\_INVESTIGACION\\_6a\\_EDICION](https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION)
- AYCHO, J. y BUSTAMANTE, E. Aplicación móvil con microlearning y gamificación para el aprendizaje de la norma técnica NTP-ISO/IEC 27001:2014, 2021. [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81827>
- BABALOLA, E. y OMOLAFE, E. Effect of Developed Mobile Application on Undergraduates Academic Performance in Computer Science. *ASEAN Journal*

of Science and Engineering Education, 2022. [en línea], vol. 2, no. 3, pp. 215-222. Disponible en:

<https://ejournal.upi.edu/index.php/AJSEE/article/view/44833>.

BASANTES, A., NARANJO, M., GALLEGOS, M. y BENÍTEZ, N. Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. Formación Universitaria, 2017. [en línea], vol. 10, no. 2, pp. 79-88. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n2/art09.pdf>.

BEASLEY, Jeffrey S.; NILKAEW, Piyasat. Networking Essentials: A Comptia Network+ N10-008 Textbook. Pearson IT Certification, 2021. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=MtrPEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT38&dq=router+configuration+questions&ots=UVdbVJBUXf&sig=DNZauHMrpBfyU2aRQ5eJ589rZGs#v=onepage&q=router%20configuration%20questions&f=false>

CABEZAS, Edison; ANDRADE, Diego; TORRES, Johana. Introducción a la metodología de la investigación científica, 2018. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15424/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CAMPOS, W. y ÑUÑUVERA, T. Aplicación móvil basada en Realidad Aumentada para mejorar el Aprendizaje de Historia del Perú en estudiantes de secundaria, Trujillo 2019, 2019. [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40770>

CARRION GUERRERO, Jhersson Smith; SULCA CAJAVILCA, Kevin William. Aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios. 2021.

CASTRO VARGAS, Cristian. Impacto del aprendizaje basado en proyectos en las competencias de redes y comunicaciones I en estudiantes de ingeniería, Lima 2020. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49473>

CCENTE TURPO, Ximena Brigitte; MARCA MANSILLA, Layde Kathiushka. Aplicación móvil para el aprendizaje de comidas de la sierra peruana con

- realidad aumentada y gamificación. 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105097>
- CEDILLO, U. Implementación de diseño y experiencia de usuario dentro de aplicaciones móviles, 2019. [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SINALOA . Disponible en: <http://repositorio.upsin.edu.mx/formatos/792016030058CEDILLOSERRANOCESARULISES9154.pdf>
- CHALLIOL, C., LLITERAS, A. y GORDILLO, S. Diseño de aplicaciones móviles basadas en posicionamiento: un framework conceptual. 2017. [en línea]. S.I.: Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63780>
- CHU, H. Potential Negative Effects of Mobile Learning on Students' Learning Achievement and Cognitive Load—A Format Assessment Perspective. *Educational Technology & Society*, 2014. [en línea], vol. 17, no. 1, pp. 332-344. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.1.332>
- CORBO, A. What Is Java? builtin, 2022. [en línea]. Disponible en: <https://builtin.com/software-engineering-perspectives/java>
- CUELLO, J. y VITTONI, J. Diseñando apps para móviles, 2013. [en línea]. 1.1. S.I.: s.n. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=ATiqsjH1rvwC&printsec=frontcover>
- DAGNINO, J. TIPOS DE ESTUDIOS. *Revista Chilena de Anestesia*, 2014. [en línea], vol. 43, no. 2, pp. 104-108. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/tipos-de-estudios/>
- DE LA ROSA GÓMEZ, Anabel; DÍAZ, Germán Alejandro Miranda; CASTILLO, Samanta Xiadani Mendoza. Usabilidad y satisfacción de una aplicación móvil para el entrenamiento de competencias clínicas. *Hamut'ay*, 2020, vol. 7, no 1, p. 48-59. Disponible en: <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/1908/2060>
- DELGADO, Ronald Zamora. El m-learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 2019, vol. 4, no 3, p. 29-38. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7047179>

- DEMIR, K. y AKPINAR, E. The effect of mobile learning applications on students' academic achievement and attitudes toward mobile learning. *Mojet*, 2018. [en línea], vol. 6, no. 2, pp. 48-59. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1174817.pdf>
- GILAVAND, A., FATTAHI, J. y KAMELI, M., 2019. Investigating the Effect of Using the Mobile Educational App as Appropriate Method of Study and Learning on Students' Educational Achievement. *Future of Medical Education Journal* [en línea], vol. 9, no. 1, pp. 25-29. Disponible en: [https://fmej.mums.ac.ir/article\\_12290\\_6afdd485899c1970433900f61aeee593.pdf](https://fmej.mums.ac.ir/article_12290_6afdd485899c1970433900f61aeee593.pdf)
- Google. (2023). Google Play Console. Recuperado de <https://play.google.com/console/>
- GOMEZ, H., 2020. Aplicaciones móviles Chihuahua: desarrollo para empresas. Agencia marketing digital [en línea]. Disponible en: <https://agencia-marketing-digital.seedup.la/aplicaciones-moviles-chihuahua-desarrollo-para-empresas/>
- GONZÁLEZ, J. y JIMÉNEZ, F., 2022. Aplicativo Móvil Multiplataforma utilizando la Metodología Mobile-D para mejorar la Enseñanza-Aprendizaje del Inglés en alumnos de 1er año de secundaria en la I.E. Liceo Trujillo [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/108764>
- GUTIÉRREZ, J., 2019. Influencia de una aplicación móvil basada en realidad aumentada en el aprendizaje de anatomía en los estudiantes de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Cajamarca [en línea]. S.I.: Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2755>
- HAMIDI, H. y JAHANSHAHEEFARD, M., 2019. Essential factors for the application of education information system using mobile learning: A case study of students of the university of technology. *Telematics and Informatics* [en línea], vol. 38, pp. 207-224. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S073658531730922X>
- HARRISON, R., FLOOD, D. y DUCE, D., 2013. Usability of mobile applications:

- literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science* [en línea], vol. 1, no. 1, pp. 1-16. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/2194-0827-1-1>
- HERAZO, L., 2022. ¿Qué es una aplicación móvil? *TECNOLOGÍA* [en línea]. Disponible en: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. Metodología de la investigación: Las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta [en línea]. Mc Graw Hi. Ciudad de México: s.n. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- HERNÁNDEZ, S. y DUANA, D., 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* [en línea], vol. 9, no. 17, pp. 51-53. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- HERRERA GABANCHO, Noe Adriano. Efectos de un programa cognitivo conductual en la dependencia al celular de estudiantes de secundaria de una institución educativa de Piura. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57353>
- KEBRITCHI, M., HIRUMI, A. y BAI, H., 2010. The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education* [en línea], vol. 55, no. 2, pp. 427-443. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131510000412>
- KLIMOVA, B., 2019. Impact of Mobile Learning on Students' Achievement Results. *Education sciences* [en línea], vol. 9, no. 2, pp. 1-8. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/2/90>
- LIU, L., ZHANG, L., YE, P. y LIU, Q., 2018. Influence Factors of Satisfaction with Mobile Learning APP: An Empirical Analysis of China. *iJET* [en línea], vol. 13, no. 3, pp. 87-99. Disponible en: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/8381>
- LOZADA, José. Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 2014, vol. 3, no 1, p. 47-50. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

- MACIAS GARCÍA, Karen Mayerly, et al. Aplicación móvil interactiva para android y en lenguaje de programación java que haga uso de la realidad aumentada para el mejoramiento, innovación y dinamización de la enseñanza de redes locales (lan). 2021. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/41878>
- MAHMOOD, H., MUHAMMAD, A. y SAJID, U., 2021. Analyzing Usability of Mobile Banking Applications in Pakistan. Sukkur IBA [en línea], vol. 5, no. 2, pp. 25-35. Disponible en: <http://sjcmss.iba-suk.edu.pk:8089/SIBAJournals/index.php/sjcms/article/view/883/278>
- MATHUR, N., 2018. What is Android Studio and how does it differ from other IDEs? Packt hub [en línea]. Disponible en: <https://hub.packtpub.com/android-studio-how-does-it-differ-from-other-ides/>
- MOLINERO, M. y CHÁVEZ, U., 2019. Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo [en línea], vol. 10, no. 19, pp. 1-31. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672019000200005&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672019000200005&script=sci_arttext)
- MONTERO OLIVARES, Jhon Kevin. Aplicación móvil con microlearning y gamificación utilizando la mayéutica como estrategia de aprendizaje de equipos de redes. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78330>
- MORALES, J., RAMÍREZ, N., VARGAS, S. y PEÑUELA, A., 2020. Uso de aplicativos móviles en el aula y sus factores determinantes. Formación universitaria [en línea], vol. 13, no. 6, pp. 13-22. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50062020000600013](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000600013).
- MORALES DIAZ, Oscar William, et al. 2019. Diplomado De Profundización CISCO (Diseño E Implementación De Soluciones Integradas LAN/WAN). Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31569>
- MUÑOZ, C., 2020. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN EL DESARROLLO DE UNA APP MÓVIL PARA GESTIONAR CITAS MÉDICAS

- DEL CENTRO JEL RIOBAMBA [en línea]. S.l.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7073/2/7>. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN EL DESARROLLO DE UNA APP MÓVIL PARA GESTIONAR CITAS MÉDICAS DEL CENTRO JEL RIOBAMBA.pdf
- ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis [en línea]. 5a edición. Bogotá: s.n. ISBN 978-958-762-877-7. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- NAVARRO-MATEOS, C. y PÉREZ-LÓPEZ, I., 2022. Una app móvil potencia la motivación del alumnado en una experiencia de gamificación universitaria. *Alteridad* [en línea], vol. 17, no. 1, pp. 64-77. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4677/467769599007/467769599007>.
- NIKOLOPOULOU, K., SALTAS, V. y TSIANTOS, V., 2023. Postgraduate Students' Perspectives on Mobile Technology Benefits and Learning Possibilities: Insights from Greek Students. *Trends in Higher Education* [en línea], vol. 2, pp. 140-151. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2813-4346/2/1/9>.
- OBERTI, Alejandra; BACCI, Claudia. Metodología de la Investigación. 2021. disponible en: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/programas/pp.11944/pp.11944.pdf>
- OMOLAFE, E., 2021. Primary Educators Experts' Validation of The Developed Mathematics Mobile Application to Enhance the Teaching of Mathematics in Nigeria Primary Schools. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education* [en línea], vol. 1, no. 3, pp. 157-166. Disponible en: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2431135&val=23247&title=Primary Educators Experts Validation of The Developed Mathematics Mobile Application to Enhance the Teaching of Mathematics in Nigeria Primary Schools](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2431135&val=23247&title=Primary%20Educators%20Experts%20Validation%20of%20The%20Developed%20Mathematics%20Mobile%20Application%20to%20Enhance%20the%20Teaching%20of%20Mathematics%20in%20Nigeria%20Primary%20Schools).
- PARSAZADEH, N., ALI, R., REZAEI, M. y TEHRANI, S., 2018. The construction and validation of a usability evaluation survey for mobile learning environments.

- Studies in Educational Evaluation [en línea], vol. 58, pp. 97-111. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191491X17301943>.
- PEBRIANTIKA, L., PARISTIOWATI, M. y MOCHTAR, H., 2019. Students' Perceptions of Mobile Technology in Higher Education: Preparation to Design Mobile Learning Models. Universal Journal of Educational Research [en línea], vol. 7, no. 9, pp. 180-185. Disponible en: <https://www.hrpub.org/download/20190830/UJERS21-19590793.pdf>.
- PERNIA, H., 2018. Aplicación móvil con realidad virtual para el aprendizaje del sistema solar de los alumnos de quinto de primaria de la I.E Las Terrazas [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51273>
- PINHEIRO, N., VIEIRA, C., ROLIM, M., MORAES, A., DA SILVA, G. y DE CARVALHO, N., 2019. Mobile application for the teaching of the International Classification for Nursing Practice. Revista Brasileira de Enfermagem [en línea], vol. 72, no. 4, pp. 1020-1027. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/reben/a/tCbvbjnSBpm9RJyyH77tKhd/?format=pdf&lang=en>
- SÁNCHEZ, R., 2015. t-Student. Usos y abusos. Revista Mexicana de Cardiología [en línea], vol. 26, no. 1, pp. 59-61. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmc/v26n1/v26n1a9.pdf>.
- SAXENA, A. y YADAV, R., 2013. IMPACT OF MOBILE TECHNOLOGY ON LIBRARIES: A DESCRIPTIVE STUDY. International Journal of Digital Library Services [en línea], vol. 3, no. 4, pp. 1-58. Disponible en: [http://www.ijodls.in/uploads/3/6/0/3/3603729/vol-3\\_issue-4\\_part-1.pdf](http://www.ijodls.in/uploads/3/6/0/3/3603729/vol-3_issue-4_part-1.pdf).
- SHCHERBAKOV, Mikhail; BALLIU, Musard; STAICU, Cristian-Alexandru. Silent spring: Prototype pollution leads to remote code execution in Node. js. En USENIX Security Symposium 2023. 2023. Disponible en: [https://www.usenix.org/system/files/sec23summer\\_432-shcherbakov-prepub.pdf](https://www.usenix.org/system/files/sec23summer_432-shcherbakov-prepub.pdf)
- SYDLE, 2023. Extreme Programming: What Is It and How Does It Work? Sydle [en línea]. Disponible en: <https://www.sydle.com/blog/extreme-programming-what->

is-it-and-how-does-it-work-602ee205da4d096809438c9c.

WAYNER, P., 2021. What is Firebase? Venture Beat [en línea]. Disponible en: <https://venturebeat.com/data-infrastructure/what-is-firebase/>.

YURDAGÜL, C. y ÖZ, S., 2018. Attitude towards Mobile Learning in English Language Education. Education sciences [en línea], vol. 8, no. 142, pp. 1-14. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-7102/8/3/142>.

ZAMORA, R., 2019. El M-Learning, las ventajas de la utilización de dispositivos móviles en el proceso autónomo de aprendizaje. ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales [en línea], vol. 4, no. 3, pp. 29-38. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7047179>.

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de consistencia

Tabla 21: Tabla de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
El efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de la configuración de equipos routers.	Una aplicación móvil es un programa informático diseñado a efectuar una tarea o función específica. Estas aplicaciones se instalan en dispositivos móviles tal reloj, teléfonos, pulsera, tablets e inclusive anillos inteligentes. Por otra parte, La experiencia del usuario o el diseño de UX es el procedimiento de diseño que utilizan los equipos para establecer productos que emplean los equipos para crear productos o servicios que ofrecen a los clientes-usuarios una experiencia significativa y destacada. Para lo cual comprende diseñar la totalidad el procedimiento de suministro e integración de productos-servicios, incluidos aspectos tanto el distintivo, el diseño, la usabilidad y la funcionalidad (Cedillo, 2019). Con respecto al aprendizaje es una transformación condicionalmente continua en el comportamiento causado por la experiencia. Esto se traduce a la adquisición de información, habilidades y nuevos conocimientos. al contemplar el aprendizaje, podemos concentrarnos en la educación formal que surge durante la niñez y en la edad adulta durante los primeros años. A su vez aprendizaje es el ciclo persistente que no solo se presencia en un aula de clase, sino que se establece para toda la vida (Cherry, 2022).	Esta aplicación móvil es una herramienta que posibilita el almacenamiento de información, además de supervisar y gestionar todos los datos registrados, con el objetivo de optimizar el proceso propuesto en la investigación. La información precisa proporcionada a los usuarios permitirá mejorar su conocimiento al capacitarlos en la configuración de equipos routers, con el fin de resolver cualquier duda que puedan surgir durante el proceso de aprendizaje de dichas configuraciones en equipos Routers.	Motivación.(Morales et al. 2020)	Incremento de motivación.(Morales et al. 2020)	Cuestionarios.	Ordinal.
			Satisfacción. (Liu et al. 2018)	Aumento de Satisfacción.(Liu et al. 2018)	Cuestionarios.	Ordinal.
			Conocimiento.(Demir y Akpinar 2018)	Incremento de conocimiento.(Demir y Akpinar 2018)	Cuestionarios.	Razón.
			Usabilidad.(Parsazadeh et al. 2018)	Incremento del nivel de usabilidad(Parsazadeh et al. 2018)	Cuestionarios.	Ordinal.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02: Matriz de consistencia

Tabla 22: Matriz de consistencia

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE.</b>	<b>DIMENSIONES.</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>General.</b>	<b>General.</b>	<b>General.</b>			
¿Cuál será el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación, satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para impulsar el aprendizaje de configuración de equipos routers?	determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación, satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para el aprendizaje de configuración en equipos routers	el uso de la aplicación móvil ayudo a incrementar la motivación y satisfacción, aumento de conocimientos y nivel de usabilidad para impulsar el aprendizaje en configuración de equipos routers			
<b>Específicos.</b>	<b>Específicos.</b>	<b>Específicos.</b>		<b>Dimensiones.</b>	<b>Indicadores.</b>
¿Cuál será el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers?(Morales et al. 2020)	Determinar el efecto al usar la aplicación móvil de la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers .(Morales et al. 2020)	El uso de la aplicación móvil incrementará la motivación hacia el aprendizaje de configuración de equipos Routers (Morales et al. 2020)	Efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers.	Motivación.(Morales et al. 2020)	Incremento de motivación.(Morales et al. 2020)
¿Cuál será el efecto de la aplicación móvil en la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers ?(Liu et al. 2018)	Determinar el efecto al usar la aplicación móvil de la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers.(Liu et al. 2018)	El uso de la aplicación móvil permitirá aumentar la satisfacción con el aprendizaje de configuración de equipos Routers. (Liu et al. 2018)		Satisfacción.(Liu et al. 2018)	Aumento de satisfacción.(Liu et al. 2018)
¿Cuál será el efecto del uso de la aplicación móvil en el conocimiento con el aprendizaje de configuración de equipos Routers ?.(Demir y Akpinar 2018)	Determinar el efecto al usar la aplicación móvil en el conocimiento con el aprendizaje de configuración de equipos Routers.(Demir y Akpinar 2018)	El uso de la aplicación móvil incrementará el conocimiento de configuración de equipos Routers .(Demir y Akpinar 2018)		Conocimiento.(Demir y Akpinar 2018)	Incremento de conocimiento.(Demir y Akpinar 2018)
¿Cuál será el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendi-zaje de la configuración de equipos Routers?(Parsazadeh et al. 2018)	Determinar el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendi-zaje de la configuración de equipos Routers.(Parsazadeh et al. 2018)	El uso de la aplicación móvil incrementa el nivel de usabilidad de la aplicación móvil en el aprendizaje de la configuración de equipos Routers.(Parsazadeh et al. 2018)		Usabilidad.(Parsazadeh et al. 2018)	Incremento del nivel de usabilidad(Parsazadeh et al. 2018)

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

#### Cuestionario –Motivación

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de motivación previo a la prueba.

Tabla 23: Escalas de medición motivación pre-test

<b>Grado de satisfacción</b>	Nada Motivado	Poco Motivado	Neutral	Muy Motivado	Totalmente Motivado
<b>Valor</b>	1	2	3	4	5

Tabla 24: Cuestionario de motivación pre-test

<b>Pregunta</b>	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivado te sientes para aprender sobre configuraciones de equipos routers sin uso de una app móvil?					
¿Me siento motivado cuando tengo que realizar configuraciones en equipos de redes sin el apoyo de la tecnología?					
¿Me siento motivado cuando realiza configuraciones de equipos routers sin apoyo de la tecnología y se logra concluir sin importar el tiempo que me tome?					
¿Me siento motivado de aprender algo nuevo?					
¿Considero que mi motivación aumenta cuando me aventuro a configurar sin apoyo de herramientas tecnológicas?					

(Ccente y Marca, 2022)

## Cuestionario –Motivación

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de motivación posterior a la prueba.

Tabla 25: Escalas de medición motivación pos-test

<b>Grado de satisfacción</b>	Nada Motivado	Poco Motivado	Neutral	Muy Motivado	Totalmente Motivado
<b>Valor</b>	1	2	3	4	5

Tabla 26: Cuestionario de motivación pos-test

<b>Pregunta</b>	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivado se siente de utilizar aprender protocolos de configuración por medio de una aplicación móvil?					
¿Me siento motivado de usar un aplicativo móvil que contiene información recolectada de la experiencia de trabajo en telecomunicaciones?					
¿Qué tan motivado me encuentro del aprendizaje con nuevas tecnologías?					
¿Considero que me sentiría más motiva si el aplicativo móvil permitirá conocer sobre otros equipos de redes?					
¿Me siento mucho más motiva a configurar equipos routers después del uso de la aplicación móvil?					

(Ccente y Marca, 2022)

## Cuestionario –Satisfacción

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de satisfacción previo a la prueba.

Tabla 27: Escalas de medición satisfacción pre-test

<b>Grado de satisfacción</b>	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Neutral	Muy satisfecho	Totalmente satisfecho
<b>valor</b>	1	2	3	4	5

Tabla 28: Cuestionario de satisfacción pre-test

<b>Pregunta</b>	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente aprender a configurar equipos routers de la manera tradicional sin el apoyo de una aplicación móvil?					
¿Qué tan satisfecho se siente usando libros, guías o explorando en páginas webs protocolos de red?					
¿Qué tan satisfecho se siente con la enseñanza de protocolos de redes en las instituciones especializadas?					
¿Me siento satisfecho aprendiendo protocolos de redes en grupos de trabajo para la habilitación de algún servicio de red común, aplicada en un entorno laboral?					
¿Estoy satisfecho con los conocimientos adquiridos a través de la educación convencional?					

(Ccente y Marca, 2022)

## Cuestionario –Satisfacción

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de satisfacción posterior a la prueba.

Tabla 29: Escalas de medición satisfacción pos-test

<b>Grado de satisfacción</b>	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Neutral	Muy satisfecho	Totalmente satisfecho
<b>valor</b>	1	2	3	4	5

Tabla 30: Cuestionario de satisfacción post-test

<b>Pregunta</b>	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente aprender la configuración de protocolos de red en routers mediante la aplicación móvil?					
¿Estoy satisfecho con la experiencia obtenida al utilizar la aplicación móvil?					
¿Me siento satisfecho por haber probado un aplicativo móvil que incluye aportes desde la experiencia laboral?					
¿Experimento satisfacción por haber logrado aprender con la asistencia de la aplicación móvil?					
¿Estoy satisfecho con todo el proceso de utilización de la aplicación móvil?					

(Ccente y Marca, 2022)

## Cuestionario –Conocimiento

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de conocimiento previo y posterior a la prueba.

Tabla 31: Cuestionario de conocimientos pre-test y pos-test

Pregunta	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4
La respuesta al comando <i>'show ip interface brief'</i> en router R1 lista el estado de la Serial 0/0 en "down" y "down" ¿Cuál de las siguientes alternativas puede ser correcta?	El comando 'no shutdown' está actualmente configurado en la interface	La interface serial del router no tiene conexión física establecida	La interface del router ha sido configurado para usar Frame Relay	La interface del router está configurado para usar PPP
¿En un router Cisco, que comando copia la configuración de RAM a NVRAM?	Copy running-config startup-config	Copy startup-config running-config	Copy running-config start-up-config	Copy startup-config tftp
Con NAT dinámico, realizando traslación para solamente direcciones inside, ¿Qué causa que entradas en la tabla NAT sean creadas?	El primer paquete de la red inside hacia la red outside	Configuración usando el comando 'ip nat outside source'	Configuración usando el comando 'ip nat inside source'	El primer paquete de la red outside hacia la red inside
¿Qué protocolo de conexión remota utiliza técnicas de cifrado para proteger los datos transmitidos entre el cliente y el servidor?	TELNET	BGP	SSH	OSPF
¿Cuáles son los tipos de interfaces definidos para el firewall tradicional?	Outside, Inside, DMZ	Outside, inside, DMZ	Outside, on side, DMZ	DMZ, NDMZ, Outside
¿Cuál es el protocolo de red que permite el acceso remoto a un sistema con autenticación de usuario, pero carece de cifrado y	EIGRP	TELNET	SSH	RIP

seguridad para proteger las credenciales durante la transmisión?				
¿Cuál de los tipos de memoria router Cisco es usada para grabar el sistema operativo para un modo de operación de bajo nivel(debugging) y no para la operación normal?	RAM	ROM	Flash	NVRAM
¿Cuál de los siguientes protocolos de ruteo usan una métrica que es, por defecto, parcialmente afectada por el ancho de la banda enlace?	RIPv1	RIPv2	OSPF	BGP
¿Cuál de la siguientes IPs es una IP publica?	172.30.0.0	1.0.0.0	192.168.1.0	172.16.0.0

(Beasley et all. 2021)

## Cuestionario –Nivel de usabilidad

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de usabilidad previo a la prueba.

Tabla 32: Escalas de medición usabilidad pre-test

<b>Grado de satisfacción</b>	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
<b>valor</b>	1	2	3	4	5

Tabla 33: Cuestionario de usabilidad pre-test

<b>Pregunta</b>	1	2	3	4	5
¿Consideras que hay aplicaciones móviles para el aprendizaje de configuraciones de equipos routers con una interfaz de fácil intuitiva?					
¿Consideras que son comunes las aplicaciones para el aprendizaje de configuración de equipos routers?					
¿Consideras que hay aplicaciones móviles para el aprendizaje de configuraciones equipos routers que utiliza un lenguaje claro y conciso para el manejo de los temas propuestos?					
¿Consideras que hay aplicaciones móviles para el aprendizaje de configuraciones equipos routers que presente interfaces visualmente atractivas para el usuario?					
¿Consideras que hay aplicaciones móviles para el aprendizaje de configuraciones equipos routers donde se puede navegar de manera efectiva y satisfactoria?					

(De La Rosa et al. 2020)

### Cuestionario –Nivel de usabilidad

En la tabla se presentan las interrogantes utilizadas en el cuestionario de usabilidad posterior a la prueba.

Tabla 34: Escalas de medición satisfacción pos-test

<b>Grado de satisfacción</b>	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
<b>valor</b>	1	2	3	4	5

Tabla 35: Cuestionario de usabilidad pos-test

<b>Pregunta</b>	1	2	3	4	5
¿Considero que la aplicación móvil contiene un entorno de fácil uso para los usuarios?					
¿La aplicación móvil incluye módulos de interacción y participación con los usuarios que permiten un mejor aprendizaje?					
¿La aplicación móvil utiliza un lenguaje claro y conciso para el manejo de los temas propuestos?					
¿La aplicación móvil presenta interfaces visualmente atractivas para el usuario?					
¿Considero que se puede navegar de manera efectiva y satisfactoria por la aplicación móvil?					

(De La Rosa et al. 2020)

## Anexo 04: Interfaces de usuario RouConf versión V1.1.0

A continuación, se presentan las interfaces de la aplicación ROUCONF en las siguientes figuras.



The screenshot shows the login interface of the RouConf application. At the top, there is the RouConf logo, which consists of a stylized orange and red 'C' above the text 'RouConf'. Below the logo is a white rounded rectangle containing the text 'INGRESA ESTA INFORMACIÓN'. Underneath this text are two input fields: the first is labeled 'Correo electrónico' with an envelope icon, and the second is labeled 'Contraseña' with a lock icon. Below these fields is a green button labeled 'LOGIN'. At the bottom of the white rectangle, there is a link that says '¿No tienes cuenta? Regístrate Aquí'.

Figura 02. Interfaz inicio de sesión



The screenshot shows the user registration interface of the RouConf application. At the top left, there is a back arrow icon. In the top center, there is a circular profile icon with a person silhouette. Below this is a white rounded rectangle containing the text 'INGRESA ESTA INFORMACIÓN'. Underneath this text are six input fields: 'Correo electrónico' (envelope icon), 'Nombre' (person icon), 'Apellido' (person icon), 'Telefono' (phone icon), 'Contraseña' (lock icon), and 'Confirmar Contraseña' (lock icon). Below these fields is a green button labeled 'REGISTRARSE'.

Figura 03. Interfaz de registro de usuarios

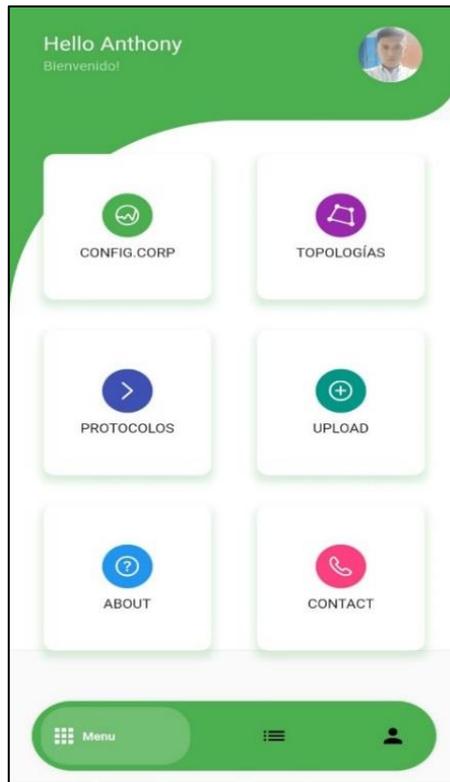


Figura 04. Interfaz menú principal

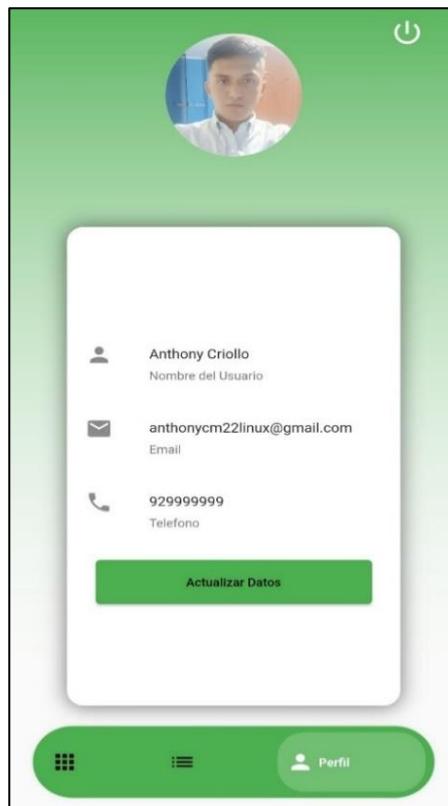


Figura 05. Interfaz perfil de usuario

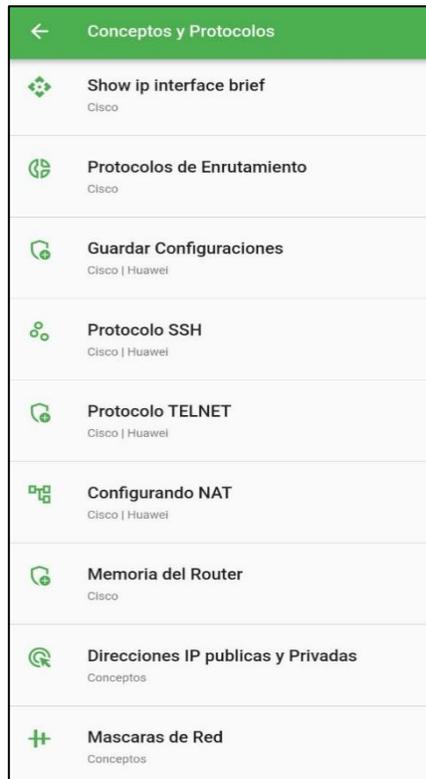


Figura 06. Interfaz de contenidos



Figura 07. Interfaz de retos propuestos

## Anexo 05: Validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos

En la figura 08 se aprecia la tabulación de datos dimensión de conocimientos en el software SSPS 25 de prueba piloto.

	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	var	var
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1		
2	0	1	0	0	1	0	0	0	0		
3	1	1	0	1	0	0	1	0	1		
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
6	1	1	0	0	0	1	1	1	1		
7	1	1	0	1	1	1	0	1	1		
8	0	1	0	0	0	1	0	1	0		
9	0	0	0	1	1	1	0	0	1		
10	0	0	0	1	0	0	0	1	0		
11	1	0	0	0	0	1	0	1	0		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
13											
14											
15											

Figura 08. Tabulación de datos dimensión de conocimientos

En la figura 09 se aprecia la tabulación de datos dimensiones de motivación, satisfacción y usabilidad en el software SSPS 25 de prueba piloto.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	1	2	3	4	3	2	3	2	3	3	2	3	1	2	3
2	2	1	3	4	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	2
3	2	3	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	3
4	4	5	4	3	4	2	2	1	3	3	1	2	2	1	3
5	2	1	2	1	3	3	2	2	3	2	3	1	2	3	2
6	1	3	3	2	4	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3
7	4	5	4	3	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	1
8	2	1	3	4	2	3	2	2	2	4	2	1	2	1	2
9	3	2	1	3	1	2	3	1	1	2	3	2	2	2	2
10	2	3	1	4	2	3	4	1	2	1	3	3	4	2	3
11	3	4	3	2	2	2	3	2	2	3	4	3	2	4	3
12	2	3	4	2	3	1	4	3	2	2	4	2	4	3	3
13															
14															
15															
16															

Figura 09. Tabulación de datos dimensiones de conocimientos de motivación, satisfacción y usabilidad.

En la figura 10 observamos la generación del coeficiente alfa de Cronbach para la dimensión conocimientos

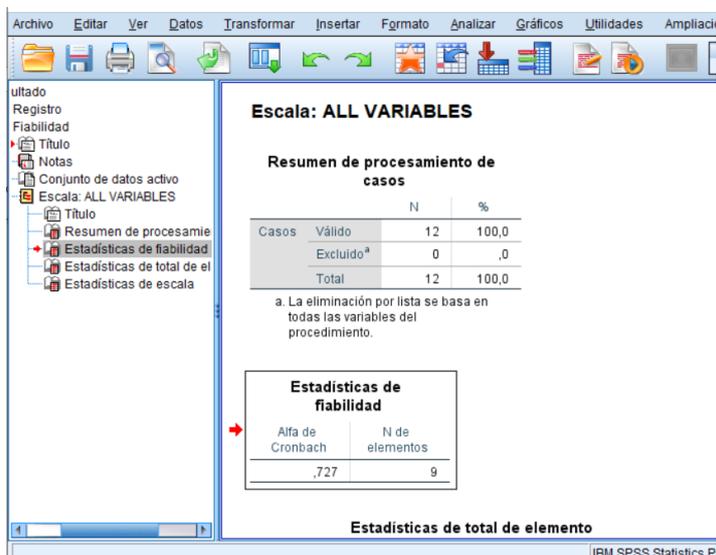


Figura 10. Alfa de Cronbach para la dimensión conocimientos

En la figura 11 observamos la generación del coeficiente alfa de Cronbach para las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.

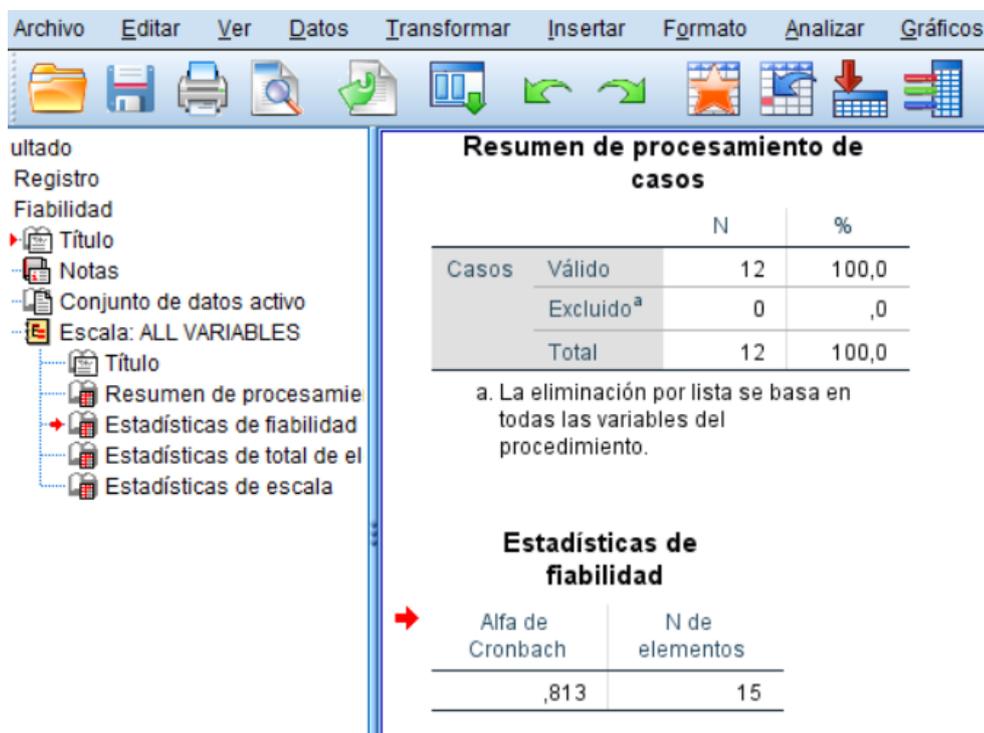


Figura 11. Alfa de Cronbach para las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.

## Anexo 07: Recolección de datos para análisis estadístico de datos

En la figura 13 se aprecia la recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pre-test de las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad tabulados en el software excel para su presentación.

Efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers.																
Items	Motivación					Usabilidad					Satisfacción					
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	
1	1	1	2	3	4	3	2	3	2	3	3	2	3	1	2	3
2	2	1	3	4	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2
3	3	2	3	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	3	3
4	4	4	5	4	3	4	2	2	1	3	3	1	2	2	1	3
5	5	2	1	2	1	3	3	2	2	3	2	3	1	2	3	2
6	6	1	3	3	2	4	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3
7	7	4	5	4	3	3	2	3	2	3	2	4	2	3	2	1
8	8	2	1	3	4	2	3	2	2	2	4	2	1	2	1	2
9	9	3	2	1	3	1	2	3	1	1	2	3	2	2	2	2
10	10	2	3	1	4	2	3	4	1	2	1	3	3	4	2	3
11	11	3	4	3	2	2	2	3	2	2	3	4	3	2	4	3
12	12	2	3	4	2	3	1	4	3	2	2	4	2	4	3	3
13	13	2	1	3	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
14	14	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2	2	1	2	1
15	15	2	3	4	3	4	3	2	2	3	2	3	4	2	4	2
16	16	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	2	2	2	2
17	17	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	3	3	2	2
18	18	2	1	3	2	1	3	3	2	4	2	3	2	2	2	3
19	19	2	1	2	2	3	2	2	1	2	3	2	3	2	3	2
20	20	2	1	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	1
21	21	2	1	2	2	1	3	4	2	2	2	2	3	2	3	3
22	22	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2
23	23	2	3	1	2	1	2	3	2	3	1	1	2	2	3	3
24	24	2	1	4	2	2	2	1	2	2	3	1	1	2	1	2
25	25	3	2	4	3	2	3	4	2	3	2	3	4	3	3	2
26		2.2	2.24	2.72	2.64	2.48	2.48	2.76	2.16	2.52	2.4	2.48	2.28	2.6	2.48	2.32
27						2.456					2.464					2.432
28																
29																
30																

Figura 13. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pre-test de las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.

En la figura 14 se aprecia la recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pre-test de la dimension conocimientos.

Efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers.										
Items	Conocimientos									
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	
1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3	3	1	1	0	1	0	0	1	0	1
4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	6	1	1	0	0	0	1	1	1	1
7	7	1	1	0	1	1	1	0	1	1
8	8	0	1	0	0	0	1	0	1	0
9	9	0	0	0	1	1	1	0	0	1
10	10	0	0	0	1	0	0	0	1	0
11	11	1	0	0	0	0	1	0	1	0
12	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	13	0	1	0	0	0	0	1	0	1
14	14	0	1	1	0	1	1	0	0	1
15	15	1	1	1	1	0	1	1	1	1
16	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18	18	1	0	0	0	0	0	0	0	1
19	19	1	0	0	1	0	0	0	0	0
20	20	1	1	0	0	0	1	0	0	0
21	21	1	0	0	1	0	0	0	0	0
22	22	0	0	0	1	0	1	1	0	0
23	23	0	0	0	1	0	0	0	1	0
24	24	0	1	1	0	0	1	0	0	1
25	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 14. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pre-test de la dimension conocimientos.

En la figura 15 se aprecia la recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pos-test de las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad organizados en el software excel para su presentación.

Efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers.															
Motivación					Usabilidad					Satisfacción					
Items	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	2	3	2	3	4	4	2	4	3	3	4	3	2	5	4
3	5	4	4	4	4	5	3	2	5	5	3	5	5	5	2
4	5	5	4	4	3	4	3	5	3	3	3	5	5	5	5
5	4	3	3	3	2	5	3	5	5	3	5	2	5	5	4
6	3	3	3	3	3	2	2	4	3	5	4	3	5	5	3
7	5	3	3	3	3	5	3	3	4	5	4	5	3	5	4
8	4	3	3	3	5	3	4	4	5	2	5	4	3	4	3
9	5	2	5	3	3	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5
10	3	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3	4	5	3	2
11	3	5	3	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5
12	5	2	2	2	2	3	4	2	4	5	4	5	2	3	4
13	4	3	3	3	5	3	5	3	2	5	5	4	5	4	5
14	5	3	4	4	4	5	5	5	3	2	4	4	4	3	3
15	3	4	3	3	3	5	3	5	3	3	5	5	5	3	5
16	3	3	3	5	5	4	3	3	4	2	5	4	5	5	3
17	3	3	3	5	3	4	4	3	4	4	3	2	5	4	4
18	5	3	3	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
19	4	5	4	3	2	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4
20	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	3
21	4	2	4	4	5	3	2	4	4	4	4	5	3	5	2
22	5	4	5	5	5	3	4	4	2	3	5	4	5	4	4
23	2	3	5	2	2	2	3	4	4	3	5	3	5	4	5
24	4	5	3	5	3	2	3	5	5	4	5	5	4	3	5
25	5	4	5	5	5	4	2	4	5	5	4	5	5	4	3
26	4.04	3.52	3.68	3.84	3.8	3.56	3.92	3.8	3.88	4.32	4.4	4	4.4	4	3.96
27					3.776					3.896					4.152

Figura 15. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pos-test de las dimensiones motivación, satisfacción y usabilidad.

En la figura 16 se aprecia la recolección de datos para el análisis estadístico de datos Pos-test de la dimensión conocimientos.

Efecto del uso de la aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers.									
Conocimientos									
Items	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	0	1	1	0
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1
7	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	0	0	1	1	0
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1
11	1	1	1	1	0	0	1	1	1
12	1	0	1	1	1	0	1	1	0
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	0	1	1	0	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	0	0	1	0	1	0	1
17	1	1	1	1	1	1	1	0	1
18	1	1	1	1	0	0	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0
20	1	1	1	0	0	0	1	0	1
21	1	1	1	1	0	1	1	1	0
22	1	1	1	1	0	0	1	1	1
23	1	1	0	0	1	1	1	1	0
24	1	0	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	0	0	1	1	1
26	1	1	1	1	1	0	1	1	1
27	1	1	1	0	0	1	0	0	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	0.88	0.92	0.44	0.56	0.96	0.84	0.64	0.96

Figura 16. Recopilación de datos para el análisis estadístico de datos Pos-test de la dimensión conocimientos.

## Anexo 08: Evidencia de ejecución de investigación

En la figura 17 se aprecia la evidencia de uso de la aplicación activa para pruebas internas en Play Store; otros usuarios descargaron la aplicación desde un ejecutable .apk el cual se compartió por un link de drive, a la fecha RouConf se encuentra disponible en la tienda de aplicaciones Play Store.

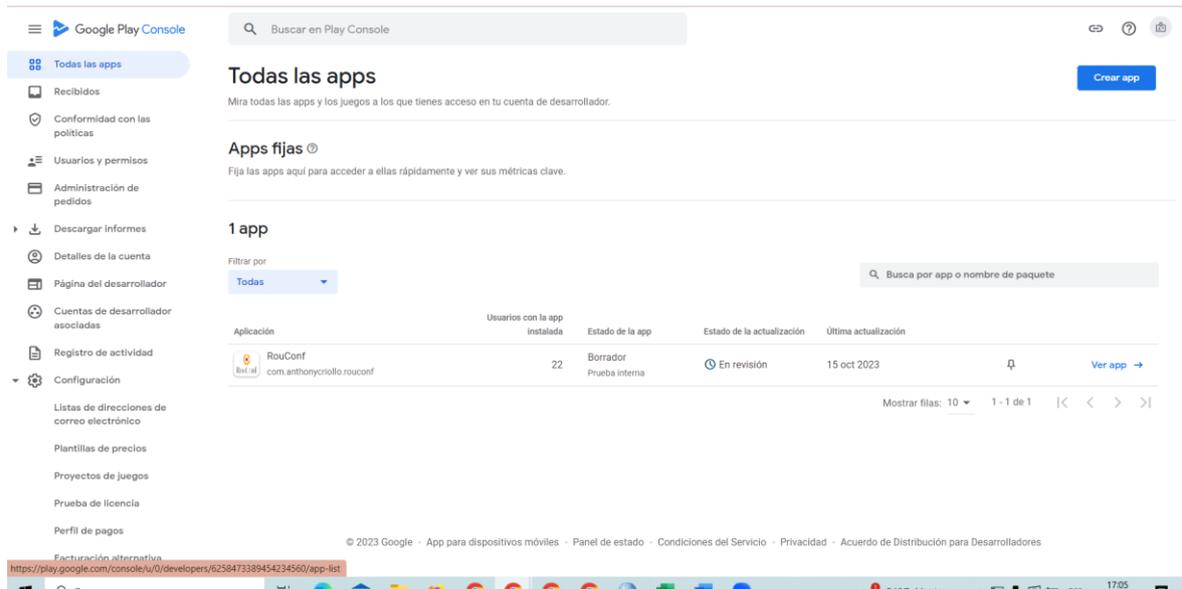


Figura 17. Captura de evidencia de ejecución en Google Play Console.

En la figura 18 podemos visualizar la recolección de datos Pre-Test a través de formularios de Google Forms.

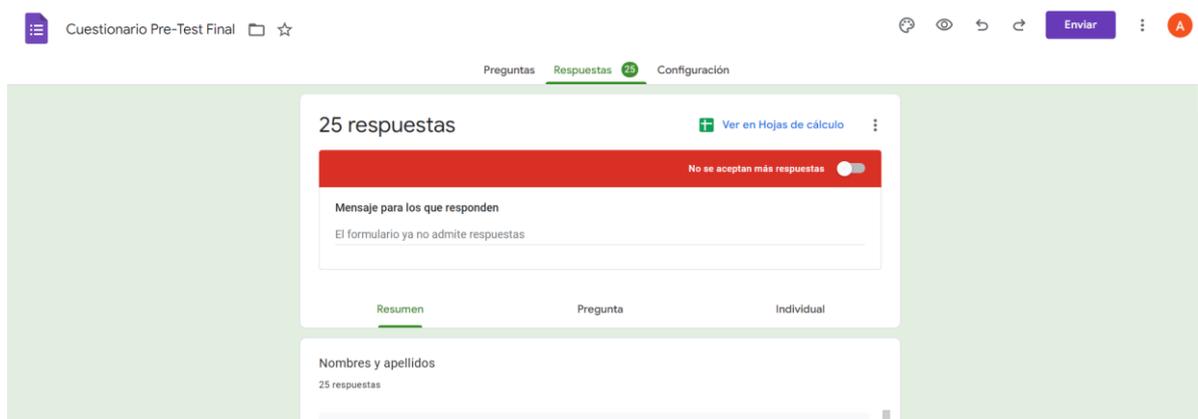


Figura 18. Recolección de datos Pre-Test.

En la figura 19 podemos visualizar la recolección de datos Pre-Test a través de formularios de Google Forms.

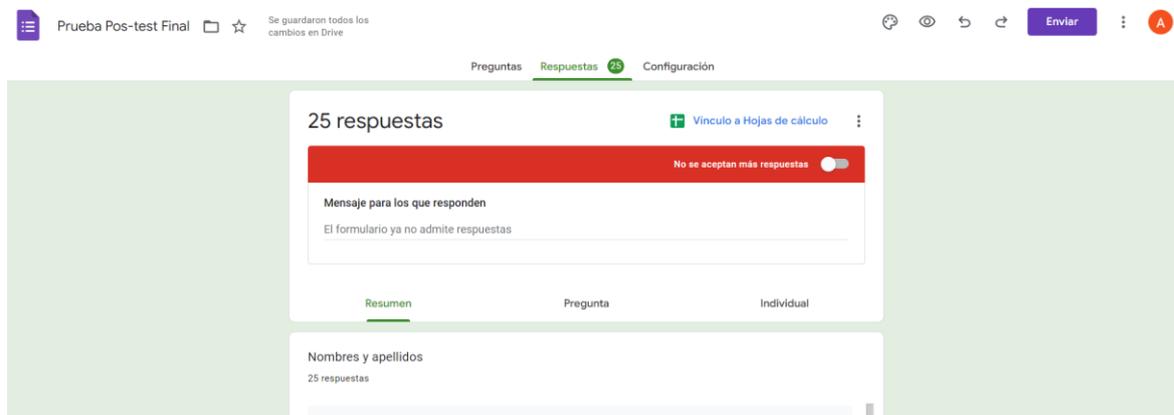


Figura 19. Recolección de datos Pos-Test.

## Anexo 09: Arquitectura General Aplicación Móvil RouConf

La estructura fundamental y organizativa que define la interacción entre los componentes principales de una aplicación móvil se conoce como su arquitectura general. En la figura 20 se visualiza una se presenta la estructura fundamental de la arquitectura general utilizada en el desarrollo de la aplicación móvil “RouConf”, detallando aspectos como el acceso, la plataforma de desarrollo, la conexión, la base de datos y los servicios que conforman la aplicación.

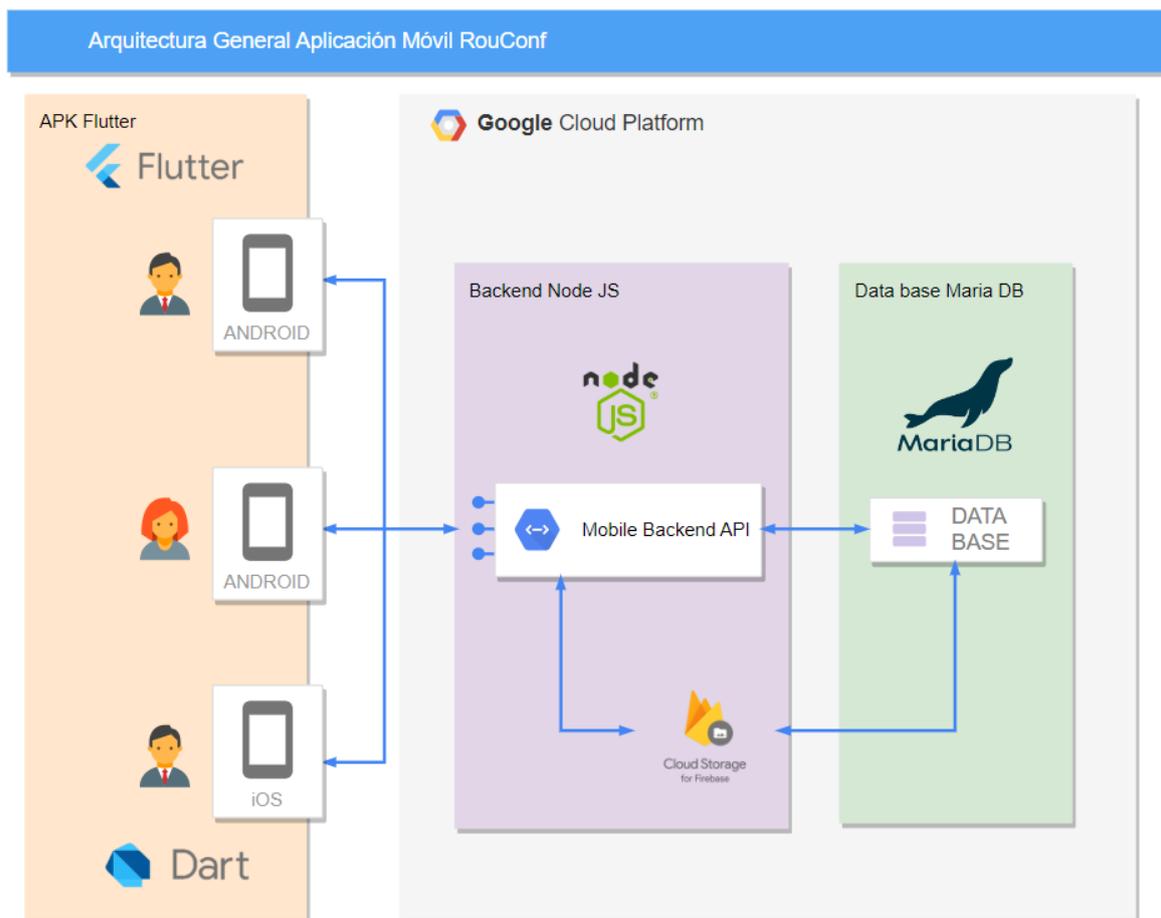


Figura 20. Arquitectura general de RouConf

## Anexo 10: Modelo de base de datos

En esta sección, presentamos una representación simplificada o condensada de la estructura de una base de datos, tal como se ilustra en la figura 21.

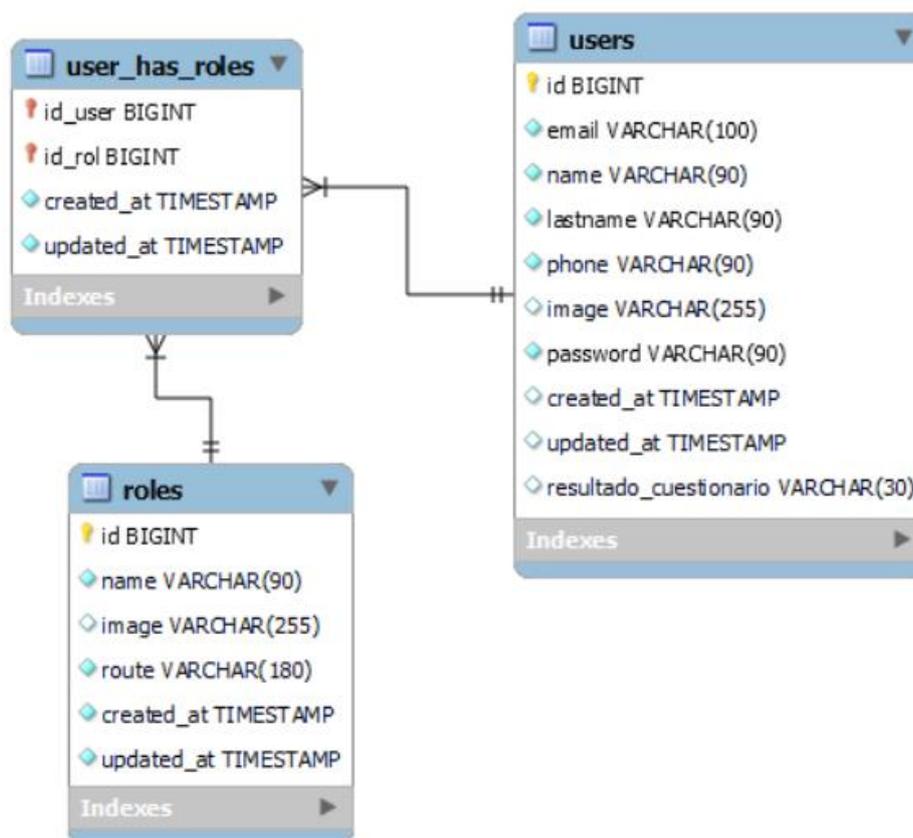


Figura 21. Modelo de la base de datos Rouconf

Para la tabla denominada "users", su estructura esta diseñada para almacenar información de usuarios. La clave primaria de la tabla es un número entero largo (BIGINT) con autoincremento (AUTO\_INCREMENT) que garantiza identificadores únicos. Además, se definen columnas para almacenar la dirección de correo electrónico ("email"), el nombre ("name"), el apellido ("lastname"), el número de teléfono ("phone"), la ruta de la imagen de perfil ("image"), la contraseña del usuario ("password"), y los resultados de un cuestionario ("resultado\_cuestionario"). Se imponen restricciones como la obligatoriedad y unicidad de ciertos campos, como el correo electrónico y el número de teléfono. También se incluyen columnas para registrar las fechas de creación ("created\_at") y actualización ("updated\_at") de los

registros, ambas representadas como marcas de tiempo (TIMESTAMP). La columna "resultado\_cuestionario" permite almacenar respuestas de cuestionarios con una longitud máxima de 30 caracteres.

La primera tabla, "roles", tiene una clave primaria "id" que es un número entero largo (BIGINT) con autoincremento (AUTO\_INCREMENT) para identificadores únicos. Además, contiene las columnas "name" para el nombre del rol, que no puede ser nulo y debe ser único; "image" para la ruta de la imagen asociada al rol, que puede ser nula; "route" para la ruta asociada al rol, que no puede ser nula; "created\_at" y "updated\_at" para registrar las fechas de creación y actualización de los registros, respectivamente, ambas representadas como marcas de tiempo (TIMESTAMP).

La segunda tabla, "user\_has\_roles", está diseñada para almacenar las relaciones entre usuarios y roles. Contiene las columnas "id\_user" y "id\_rol" que representan las claves foráneas hacia las tablas "users" y "roles" respectivamente. También incluye las columnas "created\_at" y "updated\_at" para registrar las fechas de creación y actualización de los registros, ambas representadas como marcas de tiempo (TIMESTAMP). Las claves foráneas están configuradas para realizar acciones de actualización y eliminación en cascada, lo que significa que si se actualiza o elimina un registro en las tablas "users" o "roles", las correspondientes relaciones en "user\_has\_roles" se actualizarán o eliminarán automáticamente. La combinación de las columnas "id\_user" e "id\_rol" forma la clave primaria de la tabla "user\_has\_roles".

La tabla "user\_has\_roles" actúa como una tabla de relación muchos a muchos entre usuarios y roles. Esto permite que un usuario tenga varios roles y que un rol pueda ser asignado a varios usuarios. La presencia de esta tabla intermedia cumple con la segunda forma normal (2NF), ya que cada atributo no clave (como "created\_at" y "updated\_at") depende completamente de la clave primaria compuesta ("id\_user" e "id\_rol"). Este diseño proporciona una estructura eficiente y normalizada para la gestión de usuarios y roles.

## **Anexo 11: Metodología SCRUM**

### **Desarrollo Spint 0: Preparación del entorno de desarrollo**

Según lo establecido en el Sprint Backlog, el Sprint 0 incluye las siguientes actividades:

- Recopilación de requerimientos
- Configuración y preparación del servidor en Google Cloud
- Estructura de la aplicación móvil

### **Recopilación de los requerimientos para RouConf.**

#### **- Registro de usuarios**

Los usuarios que instalen la aplicación tendrán la posibilidad de dirigirse a una pantalla donde podrán ingresar información básica, como sus nombres, apellidos, número de teléfono y correo electrónico, además de establecer una contraseña. Este proceso implica el consumo de endpoints recursos del servidor donde se registrara la información en la base de datos, lo que posteriormente les permitirá a cada usuario registrado iniciar de sesión.

#### **- Iniciar sesión y cerrar sesión**

Los usuarios, al desempeñar el papel de participantes, inician sesión utilizando las credenciales asociadas a un correo electrónico y una contraseña. Asimismo, tienen la opción de cerrar sesión después de completar el proceso de inicio de sesión, utilizando el servicio facilitado por el backend.

#### **- Actualizar su perfil personal**

El participante con el rol de usuario tiene la capacidad de modificar su información personal según sus necesidades. Para llevar a cabo este procedimiento, es imperativo que inicien sesión. Se permite la actualización de todos los datos personales, y como requisito obligatorio para dicha actualización, los usuarios deben proporcionar una foto de perfil a su elección.

#### **- Interacción continua**

Mantener un enfoque iterativo y permitir la adaptación continua a medida que se recibe retroalimentación y se refina la aplicación RouConf.

## - Capturar puntaje de calificaciones

El usuario puede resolver un cuestionario dentro de la aplicación el cual permita registrar en la base de datos su ultimo resultado obtenido de esta manera poder tener un mejor control del avance en el proceso de aprendizaje.

## Configuración y preparación del servidor en Google Cloud

Primero, es necesario registrar una cuenta en la plataforma y acceder al Console de Google Cloud. Posteriormente, se puede seleccionar o crear un proyecto y dirigirse a la sección "Compute Engine". En este contexto, se crea una nueva instancia virtual que desempeñará el papel de servidor, definiendo las especificaciones de la instancia con consideraciones particulares, como el uso de las características gratuitas proporcionadas por Google Cloud (GC). Se incluyen aspectos como la región, el tipo de máquina (en este caso, se optó por la instancia "e2-micro") y las opciones de arranque. A continuación, se configura el acceso permitido mediante reglas de firewall, siendo esencial abrir el puerto 3000 para las peticiones HTTP desde la aplicación. Después, se elige una imagen del sistema operativo, en este caso, Debian 11. Una vez revisada y confirmada la configuración, se inicia la instancia, y Google Cloud asigna una dirección IP pública al servidor, la cual se configura como estática para evitar pérdidas al reiniciar la instancia y facilitar el acceso. Es crucial gestionar los recursos adecuadamente, deteniendo o eliminando la instancia cuando no esté en uso para evitar cargos innecesarios. Cabe destacar que el uso gratuito está sujeto a limitaciones y términos específicos en Google Cloud, por lo que se recomienda revisar la documentación para comprender completamente las condiciones del uso gratuito. Una vez completados los pasos, la instancia está lista para ser utilizada, como se ilustra en la figura 22.



Estado	Nombre	Zona	Recomendaciones	En uso por	IP interna	IP externa	Conectar
<input type="checkbox"/>	syswebmatsu01	us-east1-b	Ahorrar \$6/mes		10.142.0.3 (nic0)	35.237.205.16 (nic0)	SSH

Figura 22. Despliegue del servidor en Google Cloud.

## Estructura de la aplicación móvil

Se empleó el editor de código Visual Studio Code para la creación del código del proyecto, aprovechando sus variados complementos que facilitan un proceso de desarrollo eficiente y ágil para el desarrollo en Flutter y Dart como lenguaje de programación. La estructura de directorios se configura conforme al patrón arquitectónico se observa en la figura 23.

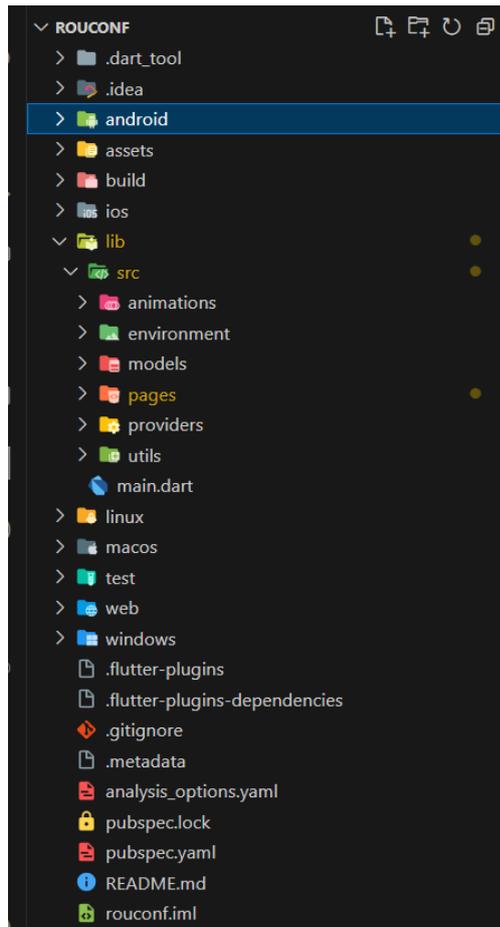


Figura 23. Estructura de desarrollo para RouConf.

### Desarrollo Sprint 01: Resultados obtenidos tras la incorporación de módulos de inicio de sesión y registro de usuarios.

Interfaz de Inicio de Sesión: Al seleccionar esta opción, los usuarios pueden ingresar a sus cuentas existentes. Aquí, deben proporcionar sus credenciales, como nombre de usuario y contraseña, para acceder a la aplicación. Al elegir esta opción "Regístrate Aquí", los usuarios son redirigidos a la página de registro. Aquí,

pueden crear una nueva cuenta proporcionando la información necesaria, como nombre, dirección de correo electrónico y una contraseña deseada, esta interfaz de puede evidenciar en la figura 02.

La interfaz de registro de aplicaciones está diseñada para capturar la información esencial del usuario de manera efectiva y segura, con una presentación limpia y accesible para facilitar el proceso de registro, además de poder ser deribados la base de datos del servidor mediante la ayuda del consumo de endpoints desde la aplicación al backend del servidor; La interfaz la podemos visualizar en la figura 03 anteriormente proporcionada.

Desde la consola de Flutter, podemos seguir el consumo de los endpoints, llevando a cabo validaciones mediante el código del servidor por el backend o por defecto en entorno de desarrollo a nivel local y devolviendo respuestas cuando el usuario está registrado, asegurando y validando así un inicio de sesión exitoso. La respuesta detallada del servidor se muestra en la figura 24.

```
[GETX] Instance "ClientProfileInfoController" has been initialized
[GETX] Instance "ClientProfileUpdateController" has been created
[GETX] Instance "ClientProfileUpdateController" has been initialized
I/flutter (25335): USER SESSION: {id: 5, name: Anthony, lastname: Criollo Merino, email: anthonym22linux@gmail.com, phone: 92999976, image: https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/rouconf-app.appspot.com/o/image_1701047186447?alt=media&token=fe27a3ce-c521-494e-9d8e-43a6991b6179, session_token: JWT_eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJpZCI6NSwiZWlhaWwiOiJhbnRob255Y20yMmxbnV4QgdtYVlslmNvbSIsIm1hdCI6MTcwMTY0MDMwMn0.5hbGVudFgiVbf2Vumiao92Xf0UXzTj0mZqKXLICZbg, roles: [{"id": "1", "name": "usuario", "image": null, "route": "/client/menu/list"}]}
D/EGL_emulation(25335): app_time_stats: avg=44.22ms min=3.33ms max=534.77ms count=23
[GETX] "LoginController" onDelete() called
[GETX] "LoginController" deleted from memory
D/EGL_emulation(25335): app_time_stats: avg=19.76ms min=3.40ms max=471.01ms count=45
D/EGL_emulation(25335): app_time_stats: avg=1514.53ms min=1514.53ms max=1514.53ms count=1
D/EGL_emulation(25335): app_time_stats: avg=8.97ms min=3.11ms max=27.38ms count=60
```

Figura 24. Respuesta JSON del servidor al loguearse un usuario

## Desarrollo Spint 02: Resultados de la implementación de módulos Menú principal y sub módulos de la interfaz para usuario.

La interfaz del menú principal dentro de la aplicación RouConf ha sido diseñada para brindar a los usuarios un acceso eficiente y fácil a las distintas secciones y funciones que ofrece la aplicación. Este enfoque ha sido implementado con el objetivo de simplificar la navegación, proporcionando así una experiencia del usuario mejorada. Para visualizar con mayor detalle esta interfaz, se presenta una representación gráfica en la figura 4.

Los módulos y vistas que han sido desarrollados están disponibles para el acceso a través de la interfaz de menú. Estos componentes han sido cuidadosamente creados para ofrecer a los usuarios una amplia gama de funcionalidades y opciones dentro de la aplicación. Al proporcionar esta variedad de módulos, se busca garantizar una experiencia integral y versátil para los usuarios, quienes podrán acceder a estas características específicas directamente desde la interfaz principal.

En la figura 25, se visualiza la interfaz dedicada a la configuración de servicios. En esta sección, se detallan las configuraciones por defecto específicas para diversas marcas líderes en el mercado de fabricantes de routers.

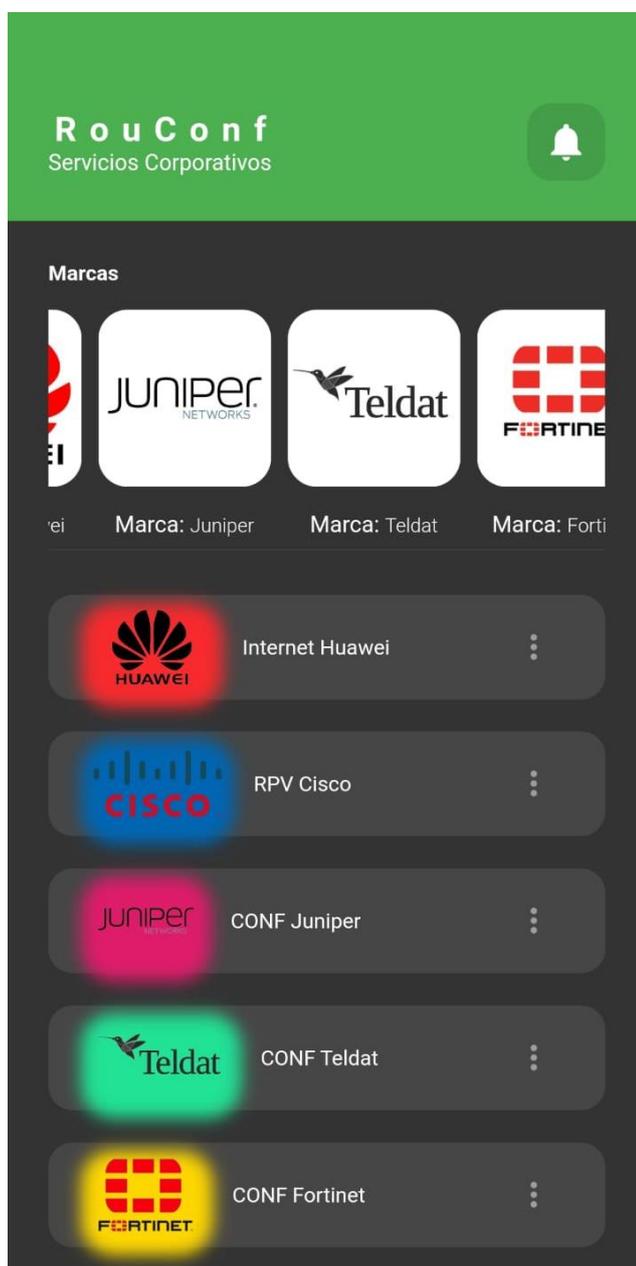


Figura 25. Interfaz de Servicios CORP.

En la figura 26, se presenta la interfaz de topologías, donde se detallan las principales estructuras utilizadas en el ámbito de las telecomunicaciones, destacando especialmente los dispositivos de acceso que son los routers de los proveedores de servicios.



Figura 26. Interfaz de Topologías

En la figura 27, se exhibe la interfaz dedicada a los protocolos, donde se detallan conocimientos relacionados con la configuración y manejo de protocolos de red específicamente destinados a equipos routers.

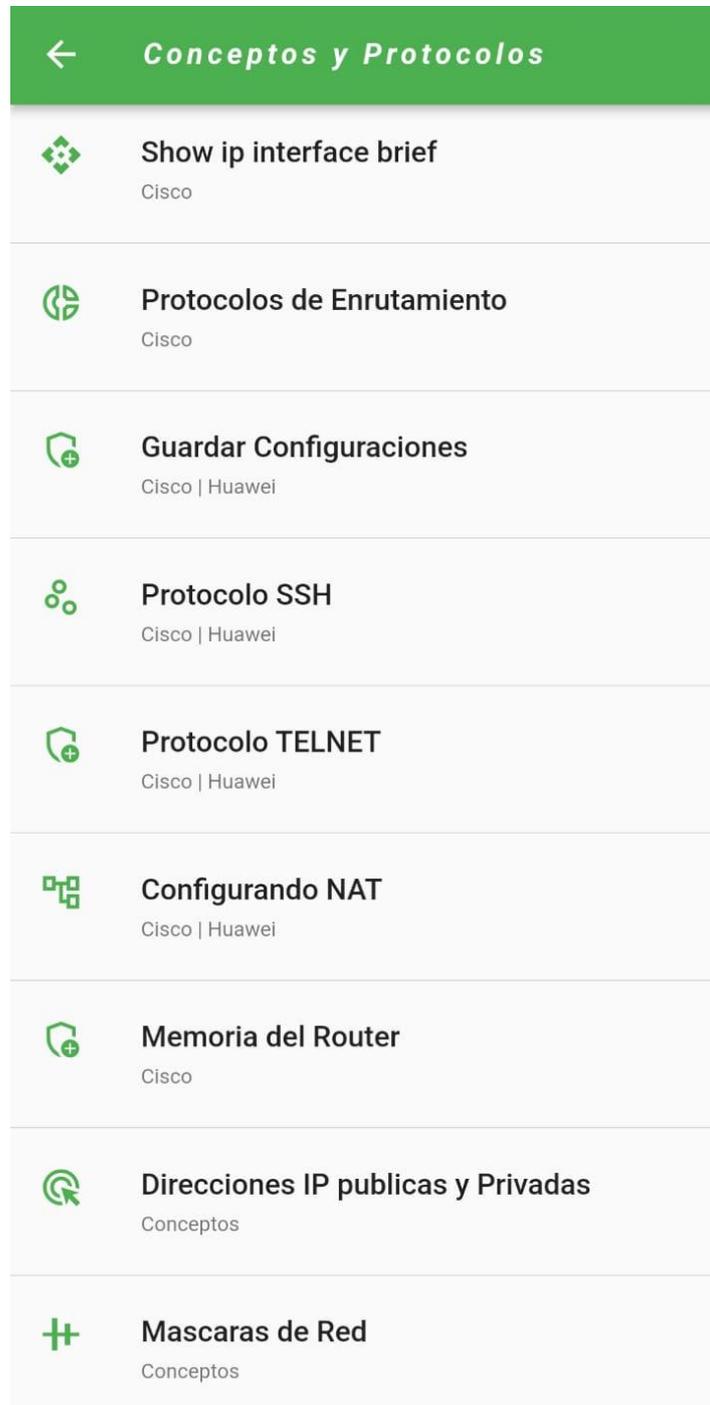
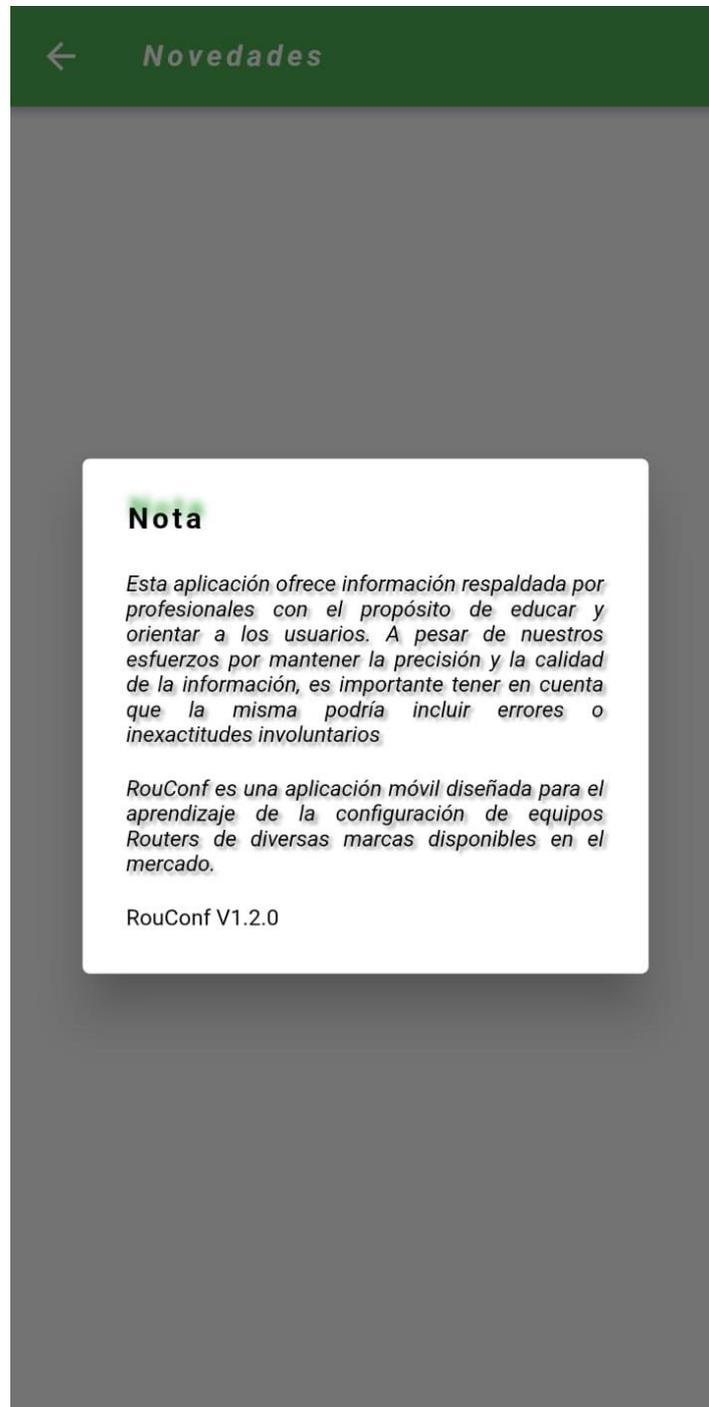


Figura 27. Interfaz de Protocolos

En la figura 28, se presenta la interfaz de "Actualizaciones" (Upload), donde se detallan comunicados informativos acerca de la aplicación móvil RouConf. Al presionar el botón en la interfaz, podrás acceder y leer el contenido proporcionado.



*Figura 28. Interfaz de Actualizaciones*

En la figura 29, se exhibe la interfaz de "About", donde se detallan las referencias destinadas a respaldar principalmente el contenido teórico de la aplicación móvil RouConf.

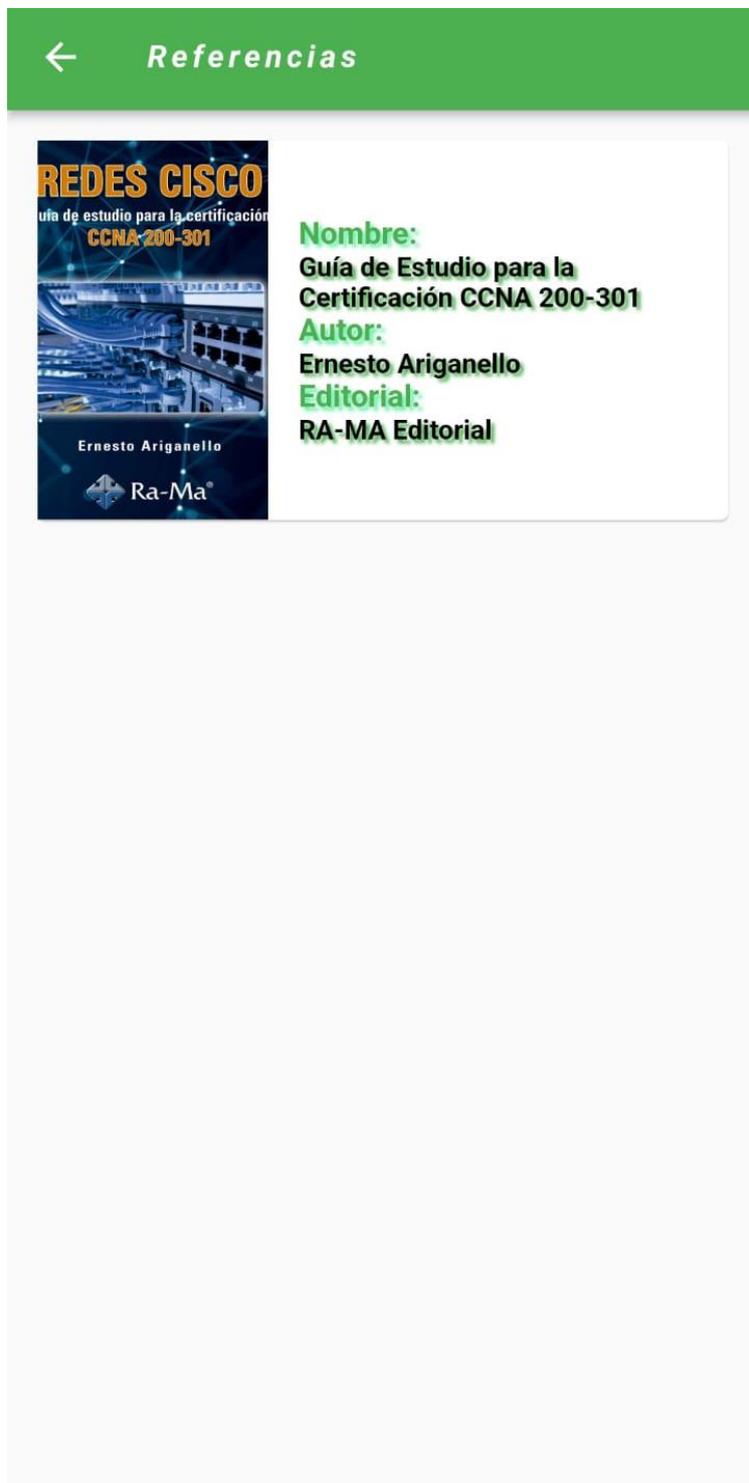


Figura 29. Interfaz de Referencias

En la figura 30, se presenta la interfaz de "Contactos", donde se proporciona información de contacto sobre la persona responsable del desarrollo y despliegue de la aplicación móvil RouConf.



Figura 30. Interfaz de Soporte

## Desarrollo Sprint 03: Resultados de implementación de Módulo de Cuestionarios

Este módulo se ocupa principalmente de proporcionar una vista de cuestionarios necesarios para llevar a cabo el estudio. Además, estos cuestionarios sirven como punto de partida en caso de buscar homologación o lograr alguna certificación relacionada con redes y telecomunicaciones. En esta interfaz, los usuarios interactúan completando los cuestionarios, y el resultado o la calificación final obtenida se puede registrar en la base de datos del servidor mediante el consumo de los endpoints programados. La interfaz se puede visualizar de manera general en la figura 07 y se visualiza más detalladamente en la siguiente figura 31.



Figura 31. Interfaz resultados de cuestionario

## Desarrollo Spint 04: Resultados de implementacion de modulo actualizacion de datos del usuario

La sección de perfil de usuario en la aplicación ofrece a los usuarios un espacio para administrar sus datos personales, actividades y configuraciones, mejorando así la personalización y la experiencia general del usuario mediante el consumo de los endpoints del servidor. A grandes rasgos, se muestra la interfaz en la figura 05, mientras que detalles más específicos se encuentran en la siguiente figura 32.



Figura 32. Interfaz actualización de datos del usuario

## Sprint 05: Pruebas de la aplicación móvil “RouConf”

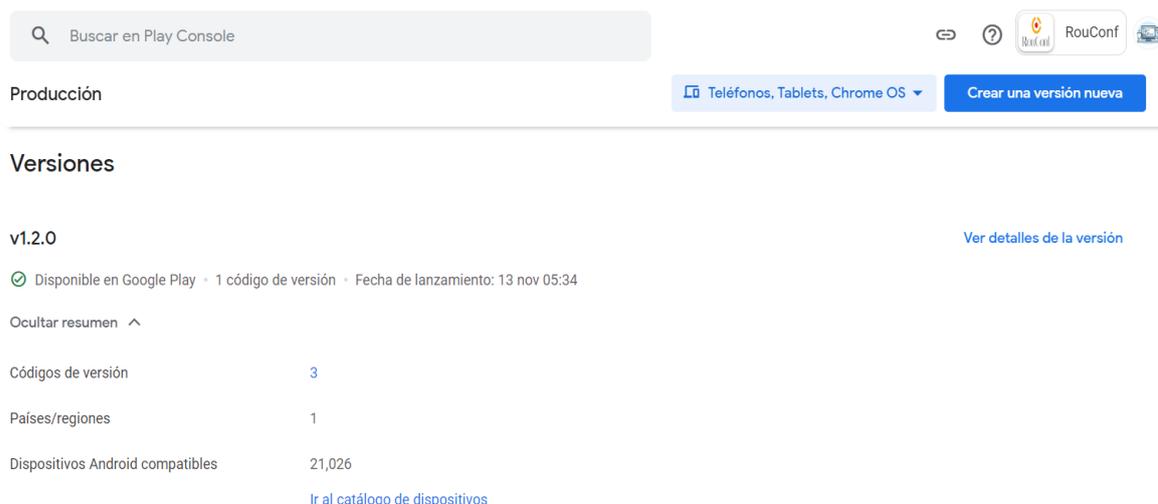
Basándonos en el Registro de Actividades del Sprint, el Sprint 5 incluye las siguientes actividades:

- Comprobaciones de compatibilidad
- Validaciones de aceptación
- Despliegue de Bakend en Cloud
- Validación de usuarios registrados en el servidor
- Despliegue de RouConf en la tienda de aplicaciones (Play Store).

### Comprobacion de compatibilidad

En este segmento, hemos tomado como referencia la herramienta Google Console para obtener información específica acerca de nuestra aplicación que se encuentra disponible en la tienda de Play Store con respecto a la última versión V1.2.0 a la fecha de RouConf.

En esta sección, se puede observar la compatibilidad de la aplicación con una cantidad específica de dispositivos para la version v1.2.0 de RouConf, de acuerdo con los requisitos establecidos por Google para asegurar una experiencia de usuario fluida al descargar, instalar y ejecutar aplicaciones desde la plataforma oficial de Google en dispositivos Android, tal como se ilustra en la figura 33.



The screenshot shows the Google Play Console interface for the application 'RouConf'. At the top, there is a search bar with the text 'Buscar en Play Console'. To the right, there are icons for a link, help, the application logo 'RouConf', and a mobile device icon. Below the search bar, the status is 'Producción' and there are buttons for 'Teléfonos, Tablets, Chrome OS' and 'Crear una versión nueva'. The main section is titled 'Versiones' and shows details for version 'v1.2.0'. It includes a link to 'Ver detalles de la versión', a status indicator 'Disponible en Google Play', and metadata such as '1 código de versión' and 'Fecha de lanzamiento: 13 nov 05:34'. There is also a toggle for 'Ocultar resumen'. A table below shows compatibility statistics:

Métrica	Valor
Códigos de versión	3
Países/regiones	1
Dispositivos Android compatibles	21,026

At the bottom of the table, there is a link 'Ir al catálogo de dispositivos'.

Figura 33. Captura de disponibilidad de verisiones para RouConf

## Validaciones de aceptación

En esta sección, se presentan las sugerencias aplicadas para mejorar la eficiencia del tamaño de la aplicación basándose en el análisis de la versión más reciente. Se advierte que todas las estimaciones de ahorro de espacio son aproximadas, y la reducción real en el tamaño puede fluctuar; Como se muestra en la siguiente figura 34.

### Optimizaciones de tamaño de las apps

Recomendación	Reducción potencial	
▶ Extrae los archivos de gran tamaño	-	
▼ Habilita los APK de configuración de idiomas	-	✔ Implementado
Agrega compatibilidad con divisiones de configuración de idioma en tu Android App Bundle, y Dynamic Delivery de Google Play generará APK optimizados para cada idioma que admitas. De esta manera, los usuarios obtendrán una descarga más pequeña de la app, ya que solo recibirán los idiomas que coincidan con las preferencias de sus dispositivos. Para descargar más idiomas a pedido, usa la <a href="#">API de idiomas adicionales</a> . <a href="#">Más información</a>		
▼ Habilita los APK de configuración de densidad de pantalla	-	✔ Implementado
Agrega compatibilidad con densidades de pantalla en tu Android App Bundle, y Dynamic Delivery de Google Play generará APK optimizados para cada una de ellas. De esta manera, los usuarios obtendrán una descarga más pequeña de la app, ya que solo recibirán los elementos necesarios para cada dispositivo. <a href="#">Más información</a>		
▼ Habilita los APK de configuración de ABI	-	✔ Implementado
Agrega compatibilidad con divisiones de configuración de ABI en tu Android App Bundle, y Dynamic Delivery de Google Play generará APK optimizados para cada ABI. De esta manera, los usuarios obtendrán una descarga más pequeña de la app, ya que se quitarán las bibliotecas de las ABI que no cargarán sus dispositivos. <a href="#">Más información</a>		
▼ Habilita la reducción de código y la ofuscación	-	✔ Implementado
Habilita la reducción de código (también conocida como reducción) para quitar los recursos y el código sin usar de tu compilación de lanzamiento. Habilita la ofuscación para reducir la clase, el método y los nombres de campo a fin de disminuir el tamaño de la app y prevenir su ingeniería inversa. <a href="#">Más información</a>		

Figura 34. Captura de optimizaciones para RouConf

Las personas que tienen limitaciones de almacenamiento en sus dispositivos pueden eliminar aplicaciones más grandes para liberar espacio. Google Play también considera el tamaño al recomendar a los usuarios que desinstalen aplicaciones para liberar espacio. La figura 35 presenta el gráfico de barras que ilustra la optimización del peso total de la aplicación RouConf.

## Reducciones de tamaño de apps con Google

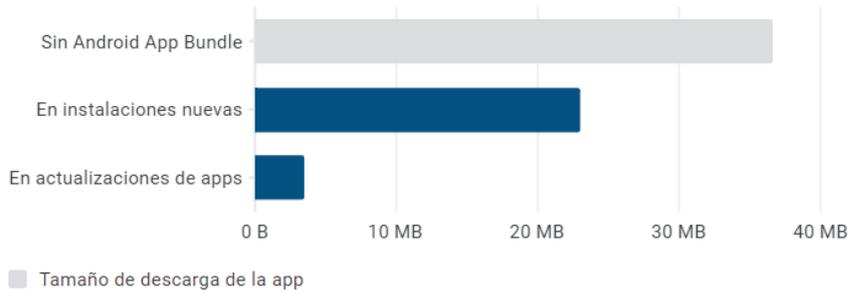


Figura 35. Captura de grafico de optimizaciones para RouConf

## Despliegue de Bakend en Cloud

Para esta fase, una vez que Node.js, npm y MySQL MariaDB han sido instalados, se procede a cargar el código del backend desarrollado en Node.js al servidor. Para realizar esta tarea, se utiliza una conexión FTP a través del programa "FileZilla Client", como se evidencia en la figura 36. En cuanto a la base de datos, se crea la base de datos y se ingresan datos mediante sentencias SQL conocidas desde la terminal del servidor. La estructura específica de la base de datos para Rouconf se detalla más precisamente en el anexo 10.

```
ssh.cloud.google.com/v2/ssh/projects/systemawebs/zones/us-east1-b/instances/syswebmatsu01?authuser=0&hl=es_419&projectNumber...
ssh.cloud.google.com/v2/ssh/projects/systemawebs/zones/us-east1-b/instances/syswebmatsu01?authuser=0&hl=es_419&projectNu...
SSH en el navegador SUBIR ARCHIVO DESCARGAR ARCHIVO
anthonycriollo22@syswebmatsu01:~$
anthonycriollo22@syswebmatsu01:~$ node -v
v18.17.1
anthonycriollo22@syswebmatsu01:~$ npm -v
9.8.0
anthonycriollo22@syswebmatsu01:~$ sudo mariadb -v
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 8397
Server version: 10.5.21-MariaDB-0+deb11ul Debian 11

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Reading history-file /root/.mysql_history
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

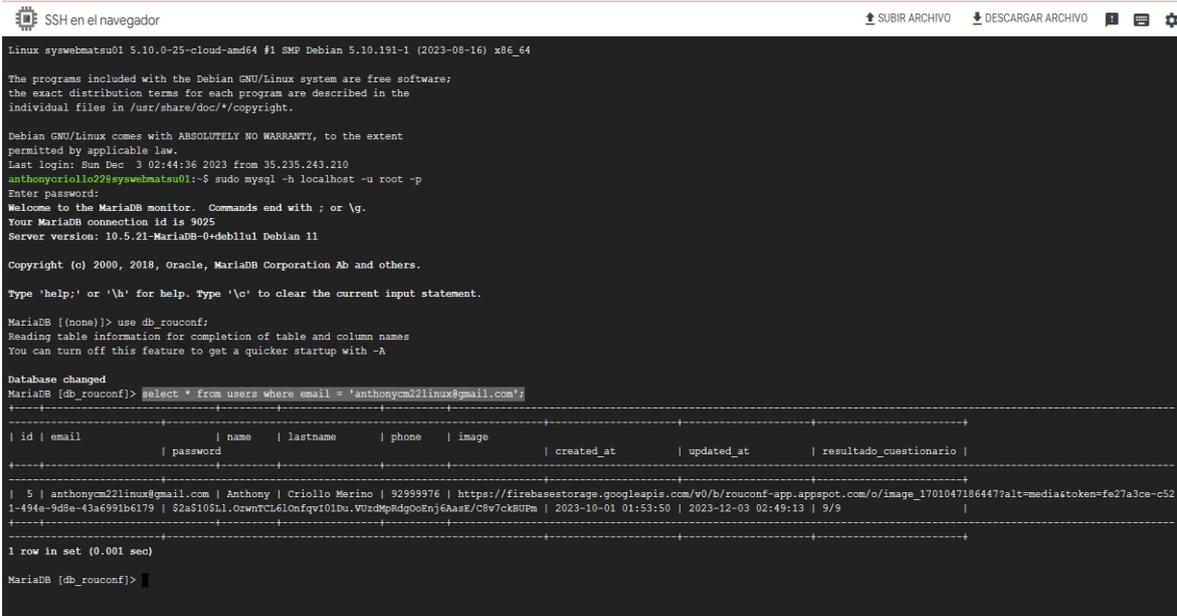
MariaDB [(none)]>
[2]+ Stopped sudo mariadb -v
anthonycriollo22@syswebmatsu01:~$ cd /home/backendrouconf/
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf$ ls
config db node_modules package.json server.js utils
controllers models package-lock.json routes serviceAccountKey.json
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf$ cd controllers
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/controllers$ ls
usersController.js
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/controllers$ cd ../models
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/models$ ls
rol.js user.js
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/models$ cd ../routes
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/routes$ ls
userRoutes.js
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/routes$ cd ../config/
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/config$ ls
config.js env.js keys.js passport.js
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/config$ cd ../utils/
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/utils$ ls
async_foreach.js cloud_storage.js
anthonycriollo22@syswebmatsu01:/home/backendrouconf/utils$
```

Figura 36. Captura resultados del despliegue del backend en el servidor

## Validación de usuarios registrados en el servidor

En esta sección, a través del eficiente gestor de bases de datos MariaDB, disponemos de la capacidad para llevar a cabo la administración dinámica y en tiempo real de nuestra base de datos directamente desde el servidor mediante una conexión segura SSH. Esta funcionalidad proporciona un nivel avanzado de control sobre la base de datos, permitiéndonos realizar consultas detalladas y exhaustivas. Además, nos brinda la posibilidad de evaluar y supervisar de manera efectiva la gestión de nuestros datos, asegurando así un manejo preciso y oportuno de la información almacenada en el sistema.

A continuación, en la figura 37, se puede observar un usuario que ya ha sido registrado en nuestro servidor mediante una consulta realizada directamente en el servidor.



```
Linux syswebmatsu01 5.10.0-25-cloud-amd64 #1 SMP Debian 5.10.191-1 (2023-08-16) x86_64
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sun Dec 3 02:44:36 2023 from 35.235.243.210
anthonycriollo2@syswebmatsu01:~$ sudo mysql -h localhost -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 9025
Server version: 10.5.21-MariaDB-0+deb11u1 Debian 11
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
MariaDB [(none)]> use db_rouconf;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A
Database changed
MariaDB [db_rouconf]> select * from users where email = 'anthonycm22linux@gmail.com';
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | email | password | name | lastname | phone | image | created_at | updated_at | resultado_cuestionario |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 5 | anthonycm22linux@gmail.com | Anthony | Criollo Marino | 92999976 | https://firebasestorage.googleapis.com/v0/b/rouconf-app.appspot.com/o/image_1701047186447?alt=media&token=fe27a3ce-c521-494e-9d8e-43a6991b6179 | S2aS10StL1.OzwnTCL6L0nfqV101Du.VUzdMprdgooEnj6hasE/C8v7ckBUPm | 2023-10-01 01:53:50 | 2023-12-03 02:49:13 | 9/9 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.001 sec)
MariaDB [db_rouconf]>
```

Figura 37. Captura de validación de datos en el servidor

## Despliegue de RouConf en la tienda de aplicaciones (Play Store).

Después de completar la fase de desarrollo y exhaustivas pruebas, el siguiente paso es la implementación en la tienda Google Play Store. La aplicación se encuentra disponible para instalación al realizar una búsqueda en la tienda

utilizando la identificación de nombre "RouConf", como se ilustra en la figura 38. Este proceso asegura que la aplicación esté accesible para los usuarios a través de la plataforma reconocida de Google Play, facilitando así su descubrimiento y descarga de manera sencilla y segura.

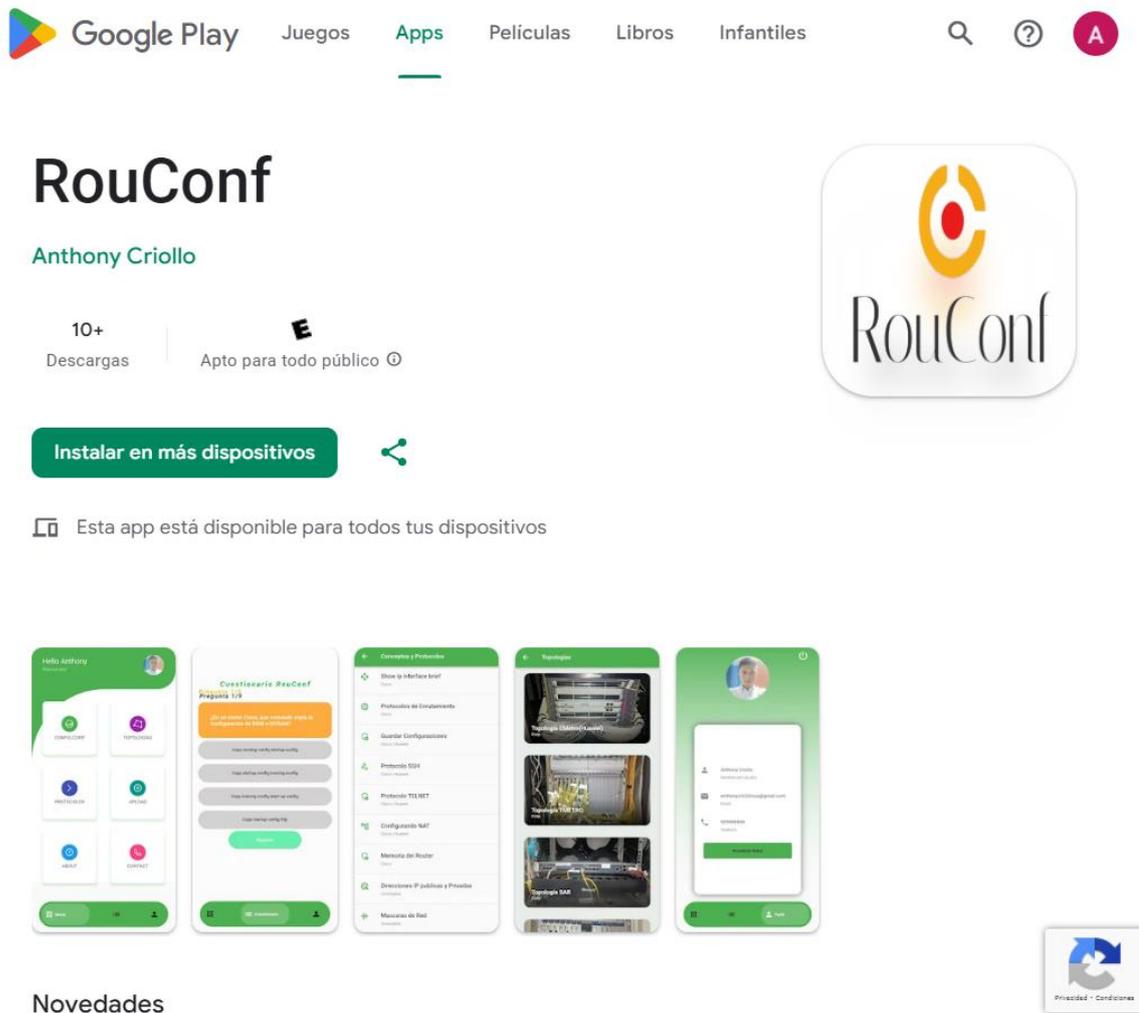


Figura 38. Despliegue de RouConf en Play Store



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, HILARIO FALCON FRANCISCO MANUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación móvil para el aprendizaje de configuración de equipos Routers", cuyo autor es CRIOLLO MERINO ANTHONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 30 de Noviembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
HILARIO FALCON FRANCISCO MANUEL <b>DNI:</b> 10132075 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3153-9343	Firmado electrónicamente por: FHILARIOF el 11-12- 2023 16:45:31

Código documento Trilce: TRI - 0674122