

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Carrera de Software

Desarrollo de una aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística.

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero de Software
presentado ante la ilustre Universidad Técnica del Norte.

Autor:

Diego Fabricio Yépez Moreta

Director:

PhD. Fernando Renato Ramírez Paredes

Ibarra – Ecuador

2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004565378		
APELLIDOS NOMBRES:	Y	YEPEZ MORETA DIEGO FABRICIO	
DIRECCIÓN:	ATUNTAQUI		
EMAIL:	Diegofabo0798@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	(06)2531041	TELÉFONO MÓVIL:	0960773452

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE CUESTIONARIOS Y SU VALIDACIÓN ESTADÍSTICA.
AUTOR(ES):	DIEGO FABRICIO YEPEZ MORETA
FECHA:	27/02/2025
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO DE SOFTWARE
DIRECTOR:	PHD. FERNANDO RAMIREZ
ASESOR:	PHD. IRVING REASCOS

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 27 días del mes de febrero de 2025

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'DIEGO YÉPEZ MORETA', written over a horizontal dashed line.

ESTUDIANTE

Diego Fabricio Yépez Moreta

C.I 1004565378

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

Ibarra 27 de febrero del 2025

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Por medio del presente yo PhD. Fernando Renato Ramírez Paredes, certifico que el Sr. Diego Fabricio Yépez Moreta portador de la cedula de ciudadanía número 1004565378, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“Desarrollo de una aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Software realizado con interés profesional y responsabilidad que certifico con honor de verdad.

Es todo en cuanto puedo certificar a la verdad

Atentamente



PhD. Fernando Ramírez
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

A mi madre, Luzmila, pilar fundamental de mi vida, por su apoyo incondicional y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mis hermanos, por estar siempre presentes, ofreciéndome su mano cuando más lo necesitaba.

A los docentes que me guiaron en este fascinante mundo de la Ingeniería en Software, por transmitirme no solo conocimientos técnicos sino también pasión por la creación digital.

Y a todos quienes, de una u otra forma, contribuyeron a que hoy pueda culminar esta etapa. Este “código” no solo está escrito en lenguajes de programación, sino también con gratitud y cariño hacia ustedes.

Diego Yépez

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profunda gratitud a todos quienes han sido parte de este camino académico.

A mi madre, mi roca y mi más grande inspiración, quien con su ejemplo me enseñó que la perseverancia siempre rinde frutos. A mis hermanos, por su aliento constante y por creer en mis capacidades incluso cuando el camino se tornaba difícil.

Y de manera especial, a Jefferson, por ser ese apoyo incondicional que nunca falló. Por las largas noches de estudio en que me acompañaste. Este logro también es tuyo.

A mis compañeros y amigos de universidad, con quienes compartí innumerables horas de estudio, proyectos y desafíos. Gracias por las madrugadas de código y esos momentos de frustración que superamos juntos. Quiero agradecer especialmente a Karla, Omar, Salomón y Alexis, quienes se convirtieron en amigos incondicionales durante esta etapa universitaria.

A mi universidad y a la Facultad de Ingeniería, por brindarme las herramientas y el espacio para formarme profesionalmente.

A mi director PhD. Fernando Ramírez y asesor PhD. Irving Reascos, por su guía y mentoría invaluable, su paciencia y dedicación. Sus consejos acertados y su visión crítica han sido fundamentales para dar forma y solidez a este trabajo. Gracias por confiar en mi proyecto y por impulsarme a alcanzar la excelencia.

A mis docentes, por compartir generosamente sus conocimientos y experiencias, desafiándome a crecer constantemente en este campo tan dinámico como es el desarrollo de software.

A todos, gracias por ser parte fundamental de esta historia que apenas comienza.

Diego Yépez

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
TABLA DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
Tema.....	1
Problema.....	1
Objetivos	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos.....	2
Alcance	3
Metodología	5
Justificación	6
CAPÍTULO 1.....	7
Marco Teórico.....	7
1.1. Definiciones y teorías sobre la percepción	7
1.1.1. Teoría Constructivista de Jean Piaget	7
1.1.2. Teoría de la Gestalt	8
1.1.3. Teoría Ecológica de Gibson	9
1.1.4. Teoría Computacional	10
1.2. Factores que influyen en la percepción	11
1.2.1. Factores fisiológicos	11
1.2.2. Factores cognitivos.....	12
1.2.3. Factores emocionales	12

1.2.4.	Factores culturales	12
1.2.5.	Factores ambientales	12
1.2.6.	Factores personales	13
1.2.7.	Factores sociales.....	13
1.3.	Tipos de datos en la medición de percepciones	13
1.3.1.	Datos cualitativos.....	14
1.3.2.	Datos cuantitativos	15
1.3.3.	Técnicas para recolección de datos.....	17
1.3.4.	Confiabilidad y validez de las mediciones	23
1.4.	Métodos estadísticos para el análisis de datos cuantitativos.....	26
1.4.1.	Estadística descriptiva.....	26
1.4.2.	Pruebas de hipótesis	30
CAPÍTULO 2.....		38
2.	Desarrollo del proyecto.....	38
2.1.	Levantamiento de Product Backlog	38
2.2.	Sprint 1	49
2.2.1.	Pruebas de aceptación.....	50
2.3.	Sprint 2	52
2.3.1.	Pruebas de aceptación.....	54
2.4.	Sprint 3	56
2.4.1.	Pruebas de aceptación.....	57
2.5.	Sprint 4	59
2.5.1.	Pruebas de aceptación.....	60
2.6.	Sprint 5	62
2.6.1.	Pruebas de aceptación.....	63
CAPÍTULO 3.....		65
3.	Validación de resultados.....	65
3.1.	Validación de la aplicación informática.....	65

3.1.1. Primer práctica.....	65
3.1.2. Segunda práctica.....	67
3.2. Modelo de éxito de DeLone and McLean.....	68
3.3. Levantamiento de información.....	70
3.4. Resultados.....	72
3.4.1. Validación del instrumento	72
3.4.2. Interpretación de resultados.....	76
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problemas.....	2
Figura 2 Arquitectura tecnológica	4
Figura 3 Arquitectura de software	4
Figura 4 Flujograma relacionado con la metodología del proyecto	6
Figura 5 Esquema de la base de datos	52
Figura 6 Login.....	52
Figura 7 Ventana principal de los formularios	55
Figura 8 Ventana para ingreso y exportación de preguntas	55
Figura 9 Ventana tras importar preguntas desde un archivo txt	56
Figura 10 Ventana para generar el enlace del formulario	58
Figura 11 Ventana para llenar el formulario compartido.....	59
Figura 12 Ventana de reporte, aplicando alfa de Cronbach	61
Figura 13 Ventana de respuestas recibidas por cada pregunta	61
Figura 14 Ventana formulario tras la implementación de las funcionalidades	64
Figura 15 Ventana reportes tras la implementación de las funcionalidades	64
Figura 16 Confiabilidad obtenida de SPSS en la práctica dos	66
Figura 17 Confiabilidad obtenida de la aplicación en la práctica dos	66
Figura 18 Dimensiones del modelo de DeLone & McLean	69
Figura 19 Distribución en términos de negativos, neutros y positivos	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Aspectos principales de los datos cualitativos	15
Tabla 2	Aspectos principales de los datos cuantitativos	16
Tabla 3	Ventajas y desventajas de la encuesta	18
Tabla 4	Ventajas y desventajas de los tipos de preguntas	18
Tabla 5	Tipos de escala	19
Tabla 6	Tipos de entrevistas	21
Tabla 7	Tipos de observaciones	22
Tabla 8	Ventajas y limitantes de la revisión documental	23
Tabla 9	Métodos de medición de confiabilidad.....	24
Tabla 10	Técnicas de medición de validez.....	25
Tabla 11	Evaluación para la confiabilidad y validez	25
Tabla 12	Tipos de medida de tendencia central	27
Tabla 13	Tipos de medida de dispersión.....	28
Tabla 14	Distribuciones de frecuencia y representaciones gráficas.	29
Tabla 15	Criterios importantes de la prueba T de Student	31
Tabla 16	Criterios importantes de la prueba ANOVA	32
Tabla 17	Criterios importantes de la prueba de Wilcoxon	33
Tabla 18	Criterios importantes de la prueba de Friedman.....	35
Tabla 19	Criterios importantes de la prueba de Kruskal-Wallis	36
Tabla 20	Criterios importantes de la prueba Mann-Whitney	37
Tabla 21	Equipo del proyecto.....	38
Tabla 22	Product Backlog del proyecto.....	39
Tabla 23	Historia de usuario N°1.....	40
Tabla 24	Historia de usuario N°2.....	41
Tabla 25	Historia de usuario N°3.....	41
Tabla 26	Historia de usuario N°4.....	42

Tabla 27 Historia de usuario N°5.....	42
Tabla 28 Historia de usuario N°6.....	43
Tabla 29 Historia de usuario N°7.....	43
Tabla 30 Historia de usuario N°8.....	44
Tabla 31 Historia de usuario N°9.....	44
Tabla 32 Historia de usuario N°10.....	45
Tabla 33 Historia de usuario N°11.....	45
Tabla 34 Historia de usuario N°12.....	46
Tabla 35 Historia de usuario N°13.....	46
Tabla 36 Planificación Sprint del proyecto.....	47
Tabla 37 Sprint backlog - Sprint 1	50
Tabla 38 Prueba de aceptación Sprint 1	51
Tabla 39 Sprint backlog - Sprint 2	53
Tabla 40 Prueba de aceptación Sprint 2	54
Tabla 41 Sprint backlog - Sprint 3	56
Tabla 42 Prueba de aceptación Sprint 3	57
Tabla 43 Sprint backlog - Sprint 4	59
Tabla 44 Prueba de aceptación Sprint 4	60
Tabla 45 Sprint backlog - Sprint 5	62
Tabla 46 Prueba de aceptación Sprint 5	63
Tabla 47 Matriz de análisis de dataset SIIU	67
Tabla 48 Matriz de análisis de dataset generado por la aplicación.....	68
Tabla 49 Escala de Likert.....	70
Tabla 50 Cuestionario para evaluar la aplicación	71
Tabla 51 Matriz de resultados	73
Tabla 52 Fiabilidad del coeficiente	75
Tabla 53 Análisis de aceptación por dimensión	76

RESUMEN

El presente documento se encuentra conformado por tres capítulos, en el cual se detalla todo el proceso para realizar el Trabajo de Grado: “Desarrollo de una aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística”.

En la parte de introducción se definen los antecedentes, planteamiento del problema, objetivo general y específico, alcance, y justificación.

En el capítulo 1, se presenta todo el marco teórico, se describen temas como las percepciones y su medición, así como los métodos estadísticos utilizados para analizarlas, proporcionando una base para los análisis posteriores del proyecto.

En el capítulo 2, se detalla la planificación del proyecto de investigación, incluyendo el diseño del proyecto, el desarrollo de los sprints basados en la planificación y las pruebas realizadas para validar la herramienta de generación de formularios y validación estadística de los datos recopilados.

En el capítulo 3, se abordan el análisis e interpretación de los resultados, basándose en los criterios del modelo de éxito DeLone and McLean.

Finalmente se encuentra las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Palabras claves: percepciones, formularios, fiabilidad, aplicación.

ABSTRACT

This document is made up of three chapters, in which the entire process of carrying out the Degree Project is detailed: “Development of a Software Application for Generating Questionnaires and Its Statistical Validation.”

In the introductory part, the background, problem statement, general and specific objectives, scope, and justification are defined.

In Chapter 1, the entire theoretical framework is presented, covering topics such as perceptions and their measurement, as well as the statistical methods used to analyze them, providing a foundation for the subsequent analyses in the project.

In Chapter 2, the planning of the research project is detailed, including the project design, the development of sprints based on the planning, and the tests carried out to validate the tool for generating forms and the statistical validation of the data collected.

In Chapter 3, the analysis and interpretation of results are addressed, based on the criteria of the DeLone and McLean success model.

Finally, the conclusions, recommendations, bibliographic references, and appendices can be found.

Keywords: perceptions, forms, reliability, application.

INTRODUCCIÓN

Tema

Desarrollo de una aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística.

Problema

Las percepciones, que se refieren a las interpretaciones personales de las experiencias, tienen un impacto crucial en cómo las personas entienden su entorno y toman decisiones. Estas interpretaciones pueden diferir notablemente entre personas y grupos, y tienen la capacidad de afectar considerablemente las actitudes, acciones y relaciones (Bravo Herrera y Núñez, 2021).

Sin embargo, resulta complicado medir con exactitud estas percepciones debido a su naturaleza subjetiva y su diversidad de aspectos. En muchas ocasiones, las herramientas y métodos de medición disponibles no logran capturar toda la complejidad y variedad de las percepciones individuales (Medina Díaz y Verdejo Carrión, 2020).

Comprender cómo las personas perciben las cosas es primordial en distintos casos de la subsistencia, como la salud mental, la educación, el marketing y la gestión empresarial. Por ejemplo, en el ámbito educativo, conocer lo que piensan los estudiantes sobre el ambiente de aprendizaje puede ayudar a optimizar la manera en que se instruye y a hacer que todos se sientan incluidos y aprendan mejor (Rivero et al., 2021).

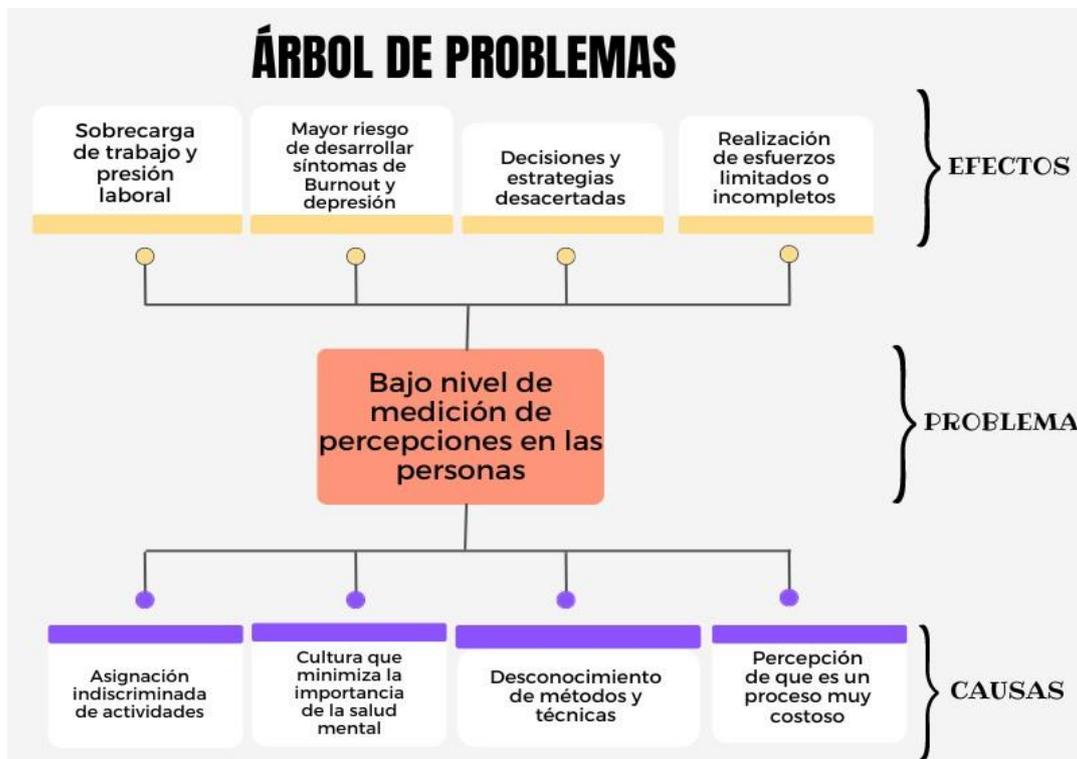
La asignación indiscriminada de tareas en las instituciones educativas ha generado una sobrecarga de trabajo y presión laboral entre los docentes. Esta práctica, resulta en un aumento del estrés y agotamiento entre los profesionales de la educación. Abordar este problema es crucial para garantizar un ambiente laboral saludable y efectivo en el sector educativo (Cleofé Genoveva, 2019).

Por otro lado, una cultura que minimiza el atributo de la salud mental en el ambiente educativo puede aumentar el riesgo de Burnout y depresión tanto en docentes como en estudiantes. Esta actitud, que descuida el bienestar emocional, crea un ambiente escolar poco saludable y aumenta la vulnerabilidad a problemas de

salud mental en ambos grupos. Abordar esta cultura es esencial para proteger la salud y promover un ambiente educativo más propicio para el aprendizaje (Amezquita Torres y Moreno Cano, 2019).

En la figura 1 a través de un diagrama se detalla las causas y efectos del problema.

Figura 1
Árbol de problemas



Nota: elaboración propia

Objetivos

Objetivo General.

Desarrollar una aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística.

Objetivos Específicos

- Establecer los tipos de percepciones, su forma de medición, los tipos de datos obtenibles y los métodos estadísticos para su análisis.

- Desarrollar la aplicación informática para generar cuestionarios que midan las percepciones con su respectiva validación estadística.
- Validar la aplicación informática, utilizando el modelo de DeLone and McLean.

Alcance

El objetivo planteado para el presente trabajo de grado es codificar una aplicación informática a través de la cual se pueda generar cuestionarios para medir y analizar las percepciones de los grupos de personas. La aplicación contará con los siguientes módulos:

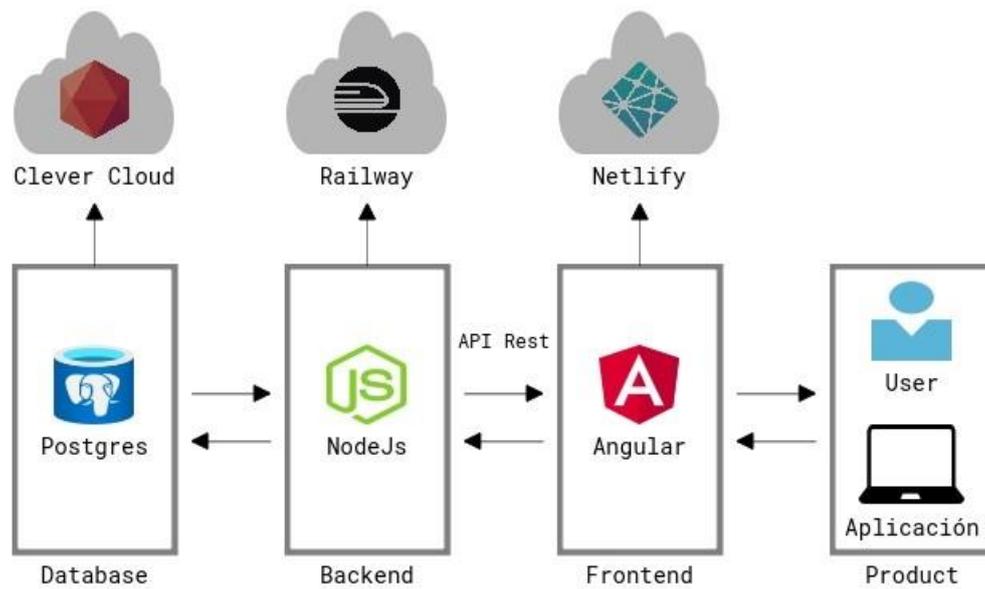
- Usuarios, en donde se realiza la gestión de cuentas de usuario.
- Cuestionarios, en donde se generan formularios de acuerdo con el interés del investigador, considerando información de tipo cuantitativa.
- Análisis, donde se analiza estadísticamente los datos obtenidos.

Además, se realizarán pruebas piloto y validaciones con usuarios reales para obtener un retorno en la usabilidad en cuanto a refinamiento y satisfacción del usuario de la aplicación. El proyecto será ejecutado desde la investigación y diseño inicial, hasta la obtención de un prototipo operable, funcional y completo que permita la medida de percepciones en base a métodos cuantitativos validados estadísticamente.

La aplicación estará desarrollada, utilizando como gestor de base de datos se utilizará postgres y como framework ExpressJs con el lenguaje NodeJs por su confiabilidad en la autenticación como mencionan (Pant et al., 2022) para backend y Angular por la capacidad de personalización y libre acceso tal como menciona (Stuardo Mülchi, 2016) para frontend.

Figura 2

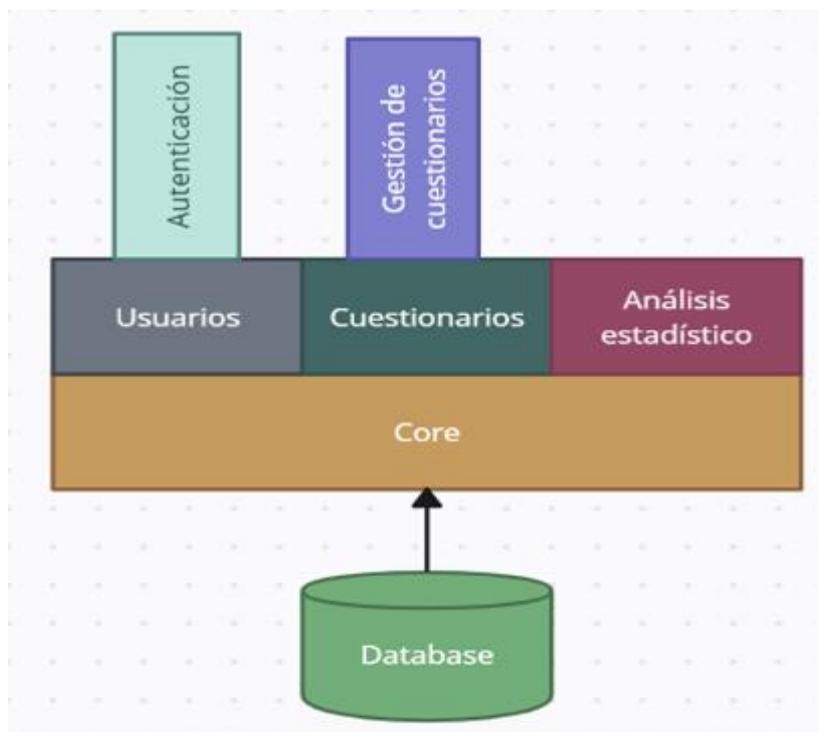
Arquitectura tecnológica



Nota: elaboración propia

Figura 3

Arquitectura de software



Nota: elaboración propia

Metodología

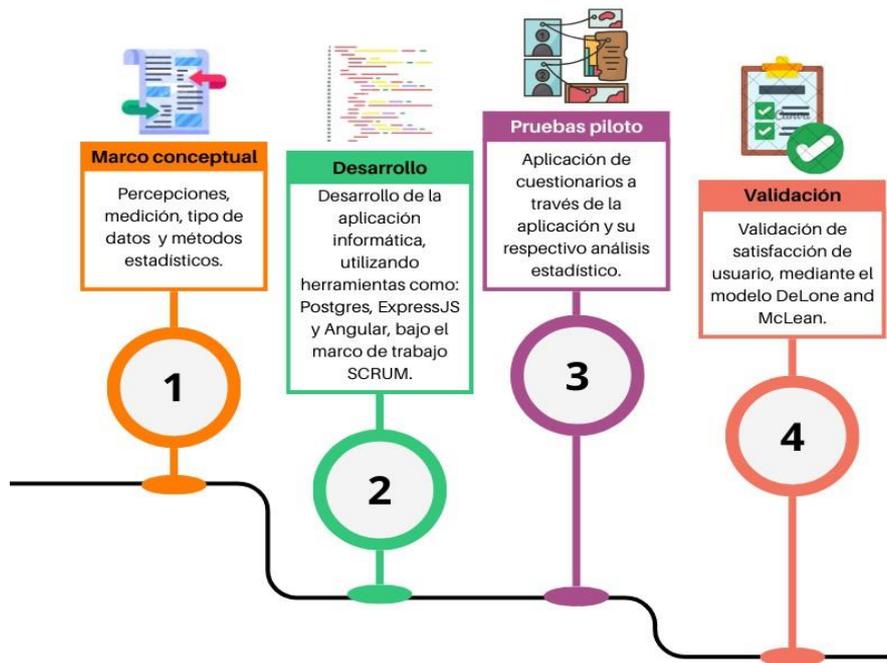
Para cumplir con el objetivo 1, se tiene previsto realizar un marco conceptual respecto de las percepciones, la medición de percepciones, los tipos de datos y los métodos estadísticos, ya que según (Arnau y Sala, 2020) nos proporciona una base sólida para comprender el contexto teórico y conceptual del estudio. Además, nos permite situar nuestra investigación dentro del cuerpo existente de conocimiento al examinar y utilizar las contribuciones previas de otros investigadores en el campo.

Para cumplir con el objetivo 2, se planea desarrollar una aplicación informática destinada a la medición de percepciones y su validación estadística. Se utilizará el marco de trabajo SCRUM para guiar el proceso de desarrollo. Este enfoque Ágil permite adaptarse continuamente durante el desarrollo del proyecto., lo que garantizará la eficiencia y la efectividad en la implementación de la aplicación (Ramírez Ramírez et al., 2018).

Para cumplir con el objetivo 3, se planea validar la aplicación informática utilizando el modelo de DeLone and McLean. Esta guía facilita un marco integral para evaluar y garantizar los sistemas de información. Al emplear este modelo, se explora que la aplicación cumpla con los patrones de calidad y que indemnice las necesidades y posibilidades de los consumidores, así como valorar su huella en el beneficio de los objetivos organizacionales (Dwivedi et al., 2012).

Figura 4

Flujograma relacionado con la metodología del proyecto



Nota: Fuente: Elaboración propia

Justificación

Según (OIT, 2017), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establece diversos objetivos económicos, sociales y ambientales desde un enfoque integrado de derechos humanos. Por lo cual, para justificar el presente trabajo de grado se ha apreciado el ODS 4 cual está relacionado con la calidad de la formación académica, por ende se hará enfoque en la meta 4.7 donde se manifiesta tomando la mención de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2018) garantizar que los alumnos obtengan los conocimientos para promover el desarrollo sostenible. Con respecto a esta base, el trabajo de titulación propuesto busca aportar a la problemática del bajo nivel de medición de percepciones.

Justificación Tecnológica.- Existe un problema con respecto a la medición de percepciones debido al alto grado de subjetividad implicado. Cada estudio relacionado a la medición de percepciones conlleva un alto coste en cuanto a tiempo y recursos, por este motivo, la propuesta del presente proyecto ayuda a solucionar el problema de investigación vigente y de aplicación global.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

1.1. Definiciones y teorías sobre la percepción

La percepción implica la interpretación y estructuración de los datos sensoriales recibidos del entorno por medio de los sentidos. Además, es la manera en que el cerebro da sentido a los estímulos visuales, auditivos, táctiles, gustativos y olfativos, creando una representación mental de la realidad. Este proceso no se limita a la captación de datos sensoriales, sino que implica un procedimiento activo de elección, planificación e interpretación de la información para darle significado y comprensión (Freré Arauz et al., 2022).

Asimismo, la percepción se determina como un proceso dinámico e interdisciplinario que interviene en la mayoría de los exteriores de la vida cotidiana de la sociedad. Desde el reconocimiento de rostros familiares hasta la exploración por entornos complejos, la percepción permite al ser humano adaptarse al mundo vecino y tomar decisiones informadas. Además, la experiencia previa, las emociones y las expectativas desempeñan un papel crucial en cómo se interpreta la información sensorial, lo que evidencia la complejidad y subjetividad inherentes al proceso perceptivo (Angulo Quiñonez y Quiñonez Ortiz, 2020).

Por otro lado, las teorías de la percepción ofrecen una fascinante exploración sobre cómo los individuos interpretan el mundo que les rodea. En este recorrido, se explorarán las diferentes perspectivas que han surgido y su impacto en la comprensión de la realidad.

1.1.1. Teoría Constructivista de Jean Piaget

La teoría constructivista de Jean Piaget es considerada una de las teorías que más influencia ha ejercido en el campo del desarrollo cognitivo. Propone que los menores desarrollan activamente su comprensión del mundo mediante la interacción con su ambiente. Sostiene que este proceso de construcción del conocimiento es fundamentalmente activo y que los niños ajustan y adaptan sus esquemas mentales a medida que experimentan y aprenden. La teoría de Piaget impactó significativamente en aspectos de la psicología del progreso y la formación, facilitando

una base concreta para comprender cómo los menores piensan, aprenden y se desarrollan (Saldarriaga Zambrano et al., 2016).

Asimismo, dicha teoría tiene importantes aplicaciones en la educación y la práctica pedagógica. Esta teoría proporciona un marco para comprender cómo los niños aprenden y se desarrollan cognitivamente, lo que ha influido en enfoques educativos como el aprendizaje basado en el desarrollo del aprendizaje y la instrucción enfocada en el estudiante. Además, la teoría de Piaget ha inspirado el diseño de currículos y materiales educativos que fomentan la exploración, la experimentación y el descubrimiento activo (Saldarriaga Zambrano et al., 2016).

Sin embargo, una limitación importante de la teoría constructivista de Piaget es su enfoque en el desarrollo cognitivo en malogro de otros aspectos del desarrollo humano, como el desarrollo social y emocional. Además, algunos críticos han señalado que la teoría de Piaget puede subestimar las capacidades cognitivas de los niños más pequeños y no tener en cuenta la influencia de factores culturales y contextuales en el desarrollo (Amores Torres y Ramos Serpa, 2020).

1.1.2. Teoría de la Gestalt

La teoría de la Gestalt, elaborada por psicólogos tales como Max Wertheimer, Kurt Koffka y Wolfgang Köhler. Esta teoría se enfoca en la percepción y la organización perceptual de la rutina humana. El término "Gestalt" en alemán se entiende como "forma" o "configuración", y la teoría de la Gestalt mantiene que se percibe el exterior como unidades integradas y establecidas, en vez de una simple adición de partes particulares (Arias Castilla, 2006).

Por otro lado, los compendios fundamentales de la teoría de la Gestalt incluyen el pensamiento de que la percepción está influenciada por la organización perceptual, y que tendemos a percibir las partes de un todo en relación con el conjunto, en lugar de manera independiente. Algunos de los principios específicos de la Gestalt incluyen múltiples leyes tales como: la proximidad, la semejanza, la pregnancia (o simplicidad), y el concepto de forma, entre otros (Oviedo G., 2004).

De esta manera, estos principios han sido ampliamente utilizados en áreas como el diseño gráfico, la publicidad y la arquitectura. Los diseñadores emplean

estratégicamente la disposición, las formas y los colores para guiar la percepción del observador y lograr comunicar mensajes de manera efectiva. En la interfaz de consumidor y la rutina web, los principios gestálticos son fundamentales para crear diseños intuitivos, organizados y estéticos que faciliten la navegación y el procesamiento visual. De la misma manera, en el ámbito de la formación académica, los materiales didácticos ilustrados aplican estos conceptos para resaltar la información relevante y mejorar el aprendizaje (Lupton y Phillips, 2009).

Sin embargo, aunque la teoría de la Gestalt impactó significativamente en la comprensión de la percepción, también tiene algunas limitaciones. Esta teoría tiende a centrarse en la percepción de la parte visual y auditiva, lo que puede limitar su aplicabilidad a otros sentidos. Además, los principios de la Gestalt son descriptivos en lugar de explicativos, lo que significa que describen cómo percibimos la realidad en lugar de explicar por qué lo hacemos de esa manera (Lupton y Phillips, 2009).

1.1.3. Teoría Ecológica de Gibson

La teoría de la percepción directa, formulada por James J. Gibson, representó un avance significativo en la comprensión de cómo los individuos interactúan con su entorno. En contraposición a las teorías tradicionales que enfatizaban la interpretación cognitiva de los estímulos sensoriales, la teoría de Gibson postula que las personas perciben directamente las características físicas del entorno mediante la captación de información ambiental, sin la necesidad de una interpretación cognitiva (Covarrubias, 2022).

También los elementos esenciales de la teoría de la percepción directa de Gibson incluyen la noción de que la percepción es un asunto directo, sin la intervención de procesos cognitivos, y la idea de que las personas perciben las propiedades esenciales y estables del entorno, como su forma, tamaño y textura. Gibson también introdujo el concepto de "affordances", que se refiere a las acciones o usos potenciales que los objetos ofrecen a los individuos (Chong y Proctor, 2020).

Por otro lado, la teoría de la percepción directa de Gibson ha tenido un impacto significativo en varios campos académicos y prácticos. Ha inspirado investigaciones sobre cómo las personas perciben el mundo que las rodea. Además, ha sido fundamental en el desarrollo de soluciones innovadoras en áreas como el diseño de

productos, la planificación urbana y la accesibilidad en las interfaces. Este enfoque ha promovido la creación de entornos intuitivos y comprensibles, mejorando la calidad de vida y el beneficio en diversas áreas de la vida diaria (Olalde Ramos, 2020).

No obstante, a pesar de su influencia significativa, la teoría de la percepción directa de Gibson también presenta ciertas limitaciones. Algunos críticos sostienen que subestima el rol de los métodos cognitivos en la percepción y no aborda completamente la influencia de factores como la experiencia y el aprendizaje en la interpretación del entorno. Además, la aplicación de los conceptos de affordances en entornos complejos puede resultar desafiante y puede variar según el contexto y las habilidades individuales (Chong y Proctor, 2020).

1.1.4. Teoría Computacional

La teoría computacional de la mente propone que la mentalidad de las personas funciona de forma similar a un ordenador, analizando información de carácter secuencial y usando algoritmos para generar respuestas a estímulos del entorno. Esta perspectiva ha tenido un impacto significativo en la psicología cognitiva y en nuestro entendimiento de cómo funciona la mente humana (Ojeda Martinez y Becerril Tello, 2014).

Del mismo modo, los principios fundamentales de la teoría computacional se basan en la ideología de que la mentalidad humana puede ser comprendida como método informático con la cabida de procesamiento de información la cual opera según reglas lógicas y algoritmos computacionales. Según esta forma, los procesos mentales como la percepción, la mentalidad y las decisiones a tomar pueden ser modelados y comprendidos utilizando modelos computacionales (Ojeda Martinez y Becerril Tello, 2014).

Por otro lado, la teoría computacional es fundamental en varios campos. En inteligencia artificial, permite crear sistemas que realizan tareas cognitivas complejas como identificación de patrones y proceso del lenguaje considerado natural. En psicología, modela procesos mentales para simular y predecir comportamientos en experimentos. En neurociencia cognitiva, explica cómo se procesa la información cerebral para investigar trastornos y tratamientos. La aplicación de esta teoría en estas

áreas ha impulsado un mejor entendimiento o interpretación de la mentalidad humana y el desarrollo de tecnologías y terapias innovadoras (Junior et al., 2024).

No obstante, la teoría computacional presenta limitaciones. Algunas de estas limitaciones incluyen la falta de un enfoque informático adecuado para abordar la complejidad de la mente, la necesidad de comprender mejor cómo se relacionan las palabras y su significado en nuestros pensamientos, y la falta de claridad sobre cómo funcionan los sistemas internos que dan sentido a nuestros pensamientos. Además, hay críticas más amplias sobre la idea de que nuestra mente funciona como un programa de computadora y la necesidad de considerar otras razones detrás de nuestros procesos de pensamiento y comportamiento (Tillería Aqueveque, 2021).

1.2. Factores que influyen en la percepción

La percepción es considerada como procedimiento complejo en el cual los sujetos eligen, establecen y demuestran las impresiones recibidas del entorno. Si bien este proceso parte de estímulos físicos presentes en el mundo exterior, no se trata de una simple descripción o registro pasivo de la realidad. Por el contrario, la percepción se ve influenciada por múltiples factores que moldean la manera en que las personas experimentan y dan sentido a lo que las rodea. Estos factores abarcan desde características fisiológicas y procesos cognitivos internos de los individuos, hasta aspectos emocionales, culturales, ambientales y sociales. (Fréré Arauz et al., 2022).

1.2.1. Factores fisiológicos

Los factores fisiológicos hacen referencia a las características biológicas y del funcionamiento sensorial que moldean la percepción del individuo sobre el mundo que le rodea. Entre ellos se encuentran la agudeza visual, auditiva y de los demás sentidos, el estado general de salud, la edad, y los niveles de fatiga. Por ejemplo, una persona con problemas de visión percibirá los colores y formas de manera distinta en comparación con alguien cuya vista se encuentra en óptimas condiciones. Asimismo, los niveles de alerta o cansancio modulan la capacidad perceptiva del ser humano (Perea, 2018).

1.2.2. Factores cognitivos

Los factores cognitivos engloban los procesos mentales involucrados en la percepción, tales como la curiosidad, la atención, la inteligencia y el juicio. La atención selectiva determina a qué estímulos el individuo presta atención entre la sobrecarga de información sensorial que le rodea. Los esquemas mentales y conocimientos previos influyen significativamente en cómo se interpretan las nuevas percepciones. Así, dos personas pueden observar el mismo evento, pero percibirlo de manera distinta debido a sus diferentes bagajes cognitivos y experiencias pasadas (Fréré Arauz et al., 2022).

1.2.3. Factores emocionales

El estado emocional y los sentimientos presentes en un momento determinado pueden influir en la percepción, sesgándola de forma positiva o negativa. Las emociones intensas como el miedo, la ira o la felicidad extrema tienen el potencial de distorsionar la percepción que el sujeto posee del entorno. De igual modo, la motivación y los intereses personales dirigen la atención selectiva hacia ciertos aspectos del entorno que le rodea (Andrade, 2020).

1.2.4. Factores culturales

El factor cultural es aquel en el que una persona nace y crece influye notablemente en su perspectiva y comprensión del mundo circundante. Los valores, creencias, roles sociales y el idioma característico de una comunidad cultural determinan la manera en que se procesa y comprende la información sensorial. Por ejemplo, los estereotipos arraigados en una cultura pueden dar lugar a percepciones distorsionadas sobre diferentes grupos sociales, condicionando así las interacciones interculturales y la comprensión mutua (de Vicente et al., 2020).

1.2.5. Factores ambientales

Los aspectos físicos del entorno, como la luz, el sonido y la temperatura, junto con la complejidad, novedad y movimiento de los estímulos, influyen en la claridad y precisión de las percepciones de una persona. Las condiciones ambientales pueden variar la forma en que un individuo percibe los mismos objetos o eventos, lo que sugiere que la percepción está profundamente influenciada por el contexto físico en el que se encuentra el individuo (Luna Rodríguez, 2022).

1.2.6. Factores personales

Las particularidades individuales, como la personalidad, los valores, las actitudes, los intereses y las experiencias pasadas, desempeñan un papel crucial en la manera en que una persona percibe su entorno. Por ejemplo, alguien con una disposición más abierta a nuevas experiencias podría interpretar situaciones ambiguas de manera más flexible en comparación con alguien con una personalidad más rígida. Esto resalta cómo las características únicas de cada individuo influyen en su forma de percibir el mundo que les rodea (Molero Jurado et al., 2020).

1.2.7. Factores sociales

La pertenencia del individuo a distintos grupos sociales, roles, estatus, expectativas, estereotipos y prejuicios pueden alterar sus percepciones, especialmente sobre otras personas y grupos. Las percepciones sobre un líder político, por ejemplo, pueden variar dependiendo del grupo social al que pertenezca el perceptor. Esto subraya cómo las dinámicas sociales y las relaciones de grupo influyen en la manera en que se interpreta y comprende el exterior que nos envuelve, afectando nuestras percepciones y juicios de los demás (Miranda Vergara, 2022).

1.3. Tipos de datos en la medición de percepciones

La medición de las percepciones según Tellez Rojas y Rivera Fong (2019) es considerada una herramienta en investigaciones dentro de los ámbitos cualitativo y cuantitativo. Los datos obtenidos a través de este tipo de mediciones pueden abarcar conceptos de carácter descriptivo y subjetivo más adecuado para el análisis estadístico y la identificación de patrones. Cada uno de estos enfoques cuenta con sus propias técnicas y métodos específicos para la recolección de datos, así como con criterios establecidos para asegurar la confiabilidad y validez de las mediciones realizadas. Además, es importante destacar que, al tratarse de un fenómeno complejo que involucra factores cognitivos, emocionales y contextuales, una composición de ambas perspectivas, cualitativa y cuantitativa, puede brindar una comprensión más integral y precisa de las percepciones en estudio.

1.3.1. Datos cualitativos

Los datos cualitativos son aquellos de naturaleza descriptiva y subjetiva, que se encaminan a evaluar las experiencias, opiniones y perspectivas individuales en torno a las percepciones. Este tipo de datos busca comprender a profundidad los significados, motivaciones y contextos socioculturales que forman la manera en que los sujetos perciben e interpretan su entorno (Hernández de la Torre y González Miguel, 2020).

De la misma manera, los datos cualitativos son importantes para comprender percepciones individuales en detalle. Según Hernández de la Torre y González Miguel (2020), a diferencia de los datos cuantitativos, que se centran en medidas numéricas, los datos cualitativos se enfocan en capturar la riqueza y la complejidad de las percepciones humanas. Estos datos son valiosos para comprender cómo las personas interpretan su entorno. Al estudiar datos cualitativos, los investigadores pueden entender mejor la naturaleza humana y las interacciones con el mundo.

Asimismo, los datos cualitativos en la medición de percepciones se realizan a través del uso de entrevistas, grupos focales y análisis de contenido. Estos métodos recopilan experiencias, opiniones y perspectivas individuales sobre un tema relacionado con percepciones. En un estudio de percepción sobre un servicio de atención al cliente, los investigadores podrían entrevistar a los clientes para explorar sus opiniones. Analizando entrevistas se pueden identificar temas comunes y patrones en percepciones de clientes, proporcionando una comprensión detallada del servicio de atención al cliente. Los datos cualitativos enriquecen la medición al capturar la complejidad y diversidad de las percepciones individuales (Hernández de la Torre y González Miguel, 2020).

En resumen, en la tabla 1 se detalla sobre la naturaleza de los datos cualitativos.

Tabla 1

Aspectos principales de los datos cualitativos

Aspecto	Descripción
Naturaleza	Descriptiva y subjetiva.
Enfoque	Experiencias, opiniones y perspectivas individuales en torno a las percepciones.
Objetivo	Comprender a profundidad los significados, motivaciones y contextos socioculturales que moldean la forma en que los sujetos perciben e interpretan su entorno.
Importancia	Comprender percepciones individuales en detalle, capturando la riqueza y complejidad de las percepciones humanas, y permitiendo entender mejor la naturaleza humana y las interacciones con el mundo.
Diferencia con datos cuantitativos	A diferencia de los datos cuantitativos que se centran en medidas numéricas, los datos cualitativos se enfocan en capturar la diversidad de interpretaciones y experiencias subjetivas.
Métodos de recolección	Entrevistas, grupos focales y análisis de contenido, donde se exploran las experiencias, opiniones y perspectivas individuales sobre un tema relacionado con percepciones.
Ejemplo de aplicación	En un estudio de percepción sobre un servicio de atención al cliente, los investigadores pueden entrevistar a los clientes para explorar sus opiniones, identificando temas comunes y patrones en las percepciones, lo que proporciona una comprensión detallada del servicio.

Nota: Fuente: (Hernández de la Torre y González Miguel, 2020).

1.3.2. Datos cuantitativos

Los datos cuantitativos desempeñan un papel complementario, pero igualmente valioso en el estudio de las percepciones humanas. A diferencia de los enfoques cualitativos, los datos cuantitativos se basan en mediciones objetivas y numéricas que permiten cuantificar y analizar estadísticamente las percepciones. Estos datos ofrecen una perspectiva más generalizable y permiten identificar patrones y relaciones entre variables (Babativa Novoa, 2017).

De la misma manera, los datos cuantitativos son de gran importancia en la medición de percepciones debido a su capacidad para proporcionar información precisa y comparable. Mediante técnicas como encuestas, escalas de medición y

experimentos, los investigadores pueden evaluar y comparar las percepciones de diferentes grupos o bajo distintas condiciones experimentales. Esto permite realizar inferencias más sólidas y generalizables, así como probar hipótesis de manera rigurosa (Babativa Novoa, 2017).

Asimismo, los datos cuantitativos son esenciales para medir percepciones debido a su precisión y comparabilidad. Según Babativa Novoa (2017), los investigadores evalúan percepciones usando encuestas, escalas y experimentos, lo que facilita hacer inferencias sólidas y generalizables, así como probar hipótesis de forma rigurosa. En la evaluación de opiniones, se obtienen datos cuantitativos con encuestas, escalas y pruebas. En un estudio, los investigadores pueden usar una encuesta con escala Likert para evaluar numéricamente la percepción de la aptitud de la asistencia por parte de los clientes. Estos datos numéricos permiten realizar análisis estadísticos y comparar las percepciones entre diferentes segmentos de clientes.

En síntesis, en la tabla 2 se detalla sobre la naturaleza de los datos cuantitativos.

Tabla 2

Aspectos principales de los datos cuantitativos

Aspecto	Descripción
Naturaleza	Mediciones objetivas y numéricas.
Enfoque	Cuantificar y analizar estadísticamente las percepciones.
Objetivo	Identificar patrones, relaciones y realizar comparaciones entre diferentes grupos o condiciones.
Importancia	Obtener información precisa, comparable y generalizable sobre las percepciones, así como para probar hipótesis de manera rigurosa.
Diferencia con datos cualitativos	A diferencia de los datos cualitativos que son descriptivos y subjetivos, los datos cuantitativos ofrecen una perspectiva más numérica y generalizable.
Métodos de recolección	Encuestas estructuradas, escalas de medición, pruebas estandarizadas y experimentos controlados.
Ejemplo de aplicación	En un estudio de la percepción sobre la disposición de un servicio, los investigadores pueden utilizar una encuesta con una escala Likert para evaluar numéricamente las percepciones de los clientes,

permitiendo realizar análisis estadísticos y comparaciones entre diferentes segmentos.

Nota: Fuente:(Babativa Novoa, 2017)

1.3.3. Técnicas para recolección de datos

Durante el estudio de las percepciones, los investigadores sitúan una amplia cantidad de técnicas para recolectar datos, tanto cualitativos como cuantitativos. La deliberación de la técnica más apropiada estribará de diversos factores, como las metas de la investigación, el ejemplar de percepción a medir, las características de la población objetivo, los recursos disponibles y las consideraciones éticas involucradas (Useche et al., 2017).

De acuerdo con Useche *et al.* (2017), los técnicas de colección de datos se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

1.3.3.1. Técnica de ~~encuesta~~ cuestionario

La encuesta-cuestionario es un método que implica conseguir información rectamente de individuos relacionados con el tema de estudio, pero se distingue de la entrevista por su mínimo grado de participación entre del entrevistado y el entrevistador. Esta recopilación de datos puede realizarse mediante cuestionarios, pruebas o *tests* de conocimiento. Además, los cuestionarios pueden incluir preguntas de opción múltiple, escalas Likert u otros formatos de respuesta cerrada para evaluar y medir las percepciones de manera numérica (Useche et al., 2017).

Sin embargo, las encuestas también tienen limitaciones, como el riesgo de sesgo de respuesta, la falta de profundidad en las respuestas y la dificultad para capturar matices y contextos complejos. A continuación, se resalta algunas ventajas y desventajas. En la tabla 3 sobre la encuesta y en la tabla 4 sobre las preguntas.

Tabla 3

Ventajas y desventajas de la encuesta

Ventajas	Desventajas
Permite explorar una amplia variedad de temas en un solo estudio.	No es adecuada para investigar poblaciones con dificultades en la comunicación verbal.
Simplifica el balance de resultados al utilizar estándares y cuantificar las respuestas.	La información se limita a lo que el individuo proporciona, ya que las preguntas suelen ser cerradas.
Los hallazgos de la investigación pueden ser extrapolados, siempre y cuando se respeten los parámetros establecidos para el diseño muestral.	La presencia del entrevistador puede influir en las respuestas de manera reactiva.
Proporciona datos valiosos, siempre que se eviten errores graves en su ejecución.	La falta de contexto transcendental y referencias personales limita la interpretación de los datos obtenidos mediante encuestas.
Es posible recolectar una gran cantidad de información con un costo mínimo (tanto económico como temporal).	Es imprecisa para estudiar relaciones causales. La presencia de inconvenientes concretos, como edificios escoltados o contestadores automáticos, dificulta la relación con los sujetos de muestreo. La realización de encuestas extensas puede ser compleja y costosa, especialmente cuando se llevan a cabo en persona.

Nota: Fuente: (Useche et al., 2017)**Tabla 4**

Ventajas y desventajas de los tipos de preguntas

Tipo de pregunta	Ventajas	Desventajas
Abierta	Ofrece datos más detallados y precisos, expresados en las propias palabras del encuestado. Es sencillo de redactar. Normalmente requiere menos espacio en el cuestionario.	La clasificación resulta más complicada y demandante. Más susceptible a errores en el registro y codificación de respuestas. Requiere más tiempo y esfuerzo tanto del encuestado como del

		encuestador para su terminación.
	Sencillo de contestar y clasificar. Minimiza la ambigüedad en las respuestas.	Requiere un mayor esfuerzo y comprensión del tema por parte del investigador para su redacción.
Cerrada	Facilita la comparación entre las respuestas.	Restringe las respuestas a opciones o calidades predefinidas.
	Exige menos trabajo del encuestado.	Las respuestas logran ser interpretadas de manera diferente por los encuestados.

Nota: Fuente: (Useche et al., 2017)

De la misma manera, las encuestas-cuestionarios son una de las técnicas más ampliamente utilizadas para recolectar datos sobre percepciones. Dentro de ellas, las escalas de medición desempeñan un papel fundamental, ya que permiten cuantificar y evaluar numéricamente las percepciones de los participantes. Existen diversas escalas, cada una con sus propias características y aplicaciones. Para comprender mejor su uso en la tabla 5 se dará a conocer sobre los diferentes tipos de escala.

Tabla 5

Tipos de escala.

Tipo de escala	Descripción
Escala de Likert	Es una serie de enunciados presentados a los participantes para que reaccionen. Generalmente, tiene 5 opciones de respuesta para expresar distintas opiniones y evitar respuestas extremas. Estas opciones se puntúan para luego promediarlas. Pregunta 1. a. Totalmente de acuerdo (definitivamente sí) (siempre) b. De acuerdo (probablemente sí) (casi siempre) c. Ni acuerdo ni desacuerdo (indeciso) (a veces) d. En desacuerdo (probablemente no) (casi nunca) e. Totalmente en desacuerdo (definitivamente no) (nunca)
Escalograma de Guttman:	Los elementos siguen un orden donde una respuesta afirmativa implica confirmar los anteriores. La idea es que ciertos ítems reflejan mejor la intensidad de la actitud, y la coincidencia en las respuestas a estos ítems confirma la presencia de la variable medida.

Diferencial semántico:	Pregunta 2.
	De acuerdo ___ En desacuerdo ___
	Es una lista de adjetivos extremos para describir algo y se pide la reacción del sujeto ante ellos. Se solicita a los participantes posicionarse entre dos adjetivos opuestos.
Escala de Thurstone:	Pregunta 3.
	Acorde ___ _ _ _ _ No acorde Claro ___ _ _ _ _ Difícil de comprender
	Se trata de hacer afirmaciones para que los participantes expresen su opinión. Las respuestas se promedian y los jueces eligen las afirmaciones más relevantes.
Escala de Stapel:	Pregunta 4.
	a. Afirmación 1 (de acuerdo ___ en desacuerdo ___) b. Afirmación 2 (de acuerdo ___ en desacuerdo ___) c. Afirmación 3 (de acuerdo ___ en desacuerdo ___)
	Es una escala unipolar del -5 al 5 sin punto neutral (0). A mayor valor positivo, mayor intensidad en la descripción del ítem evaluado.
	Pregunta 5. +5 +4 +3 +2 +1 -1 -2 -3 -4 -5

Nota: Fuente: (Useche et al., 2017)

1.3.3.2. Técnica de entrevista

La entrevista son diálogos flexibles y abiertos con los participantes, que permiten obtener descripciones detalladas y perspectivas profundas sobre sus percepciones y experiencias subjetivas. En la tabla 6 se ofrece una síntesis de los ejemplares relacionados a los tipos y clases de entrevistas más utilizadas en el contexto social con el fin de obtener significados a través de respuestas breves, narraciones y experiencias, entre otros métodos (Useche et al., 2017).

Tabla 6

Tipos de entrevistas

Tipo de entrevistas	Clases
Según el grado de estructura:	<p>Estructurada: la entrevista implica realizar preguntas preparadas sobre un tema específico.</p> <p>No estructurada: se pueden usar cuatro formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrevista dirigida: el entrevistador hace preguntas preparadas sobre temas específicos. • Entrevista clínica: se enfoca en la motivación, sentimientos y gestos no verbales del entrevistado. • Entrevista abierta: el entrevistador fomenta la libre expresión del entrevistado. El entrevistador busca no influir y obtener información detallada del tema. • Entrevista exhaustiva: encuentros habituales entre dos personas. La atención se centra en comprender al entrevistado a través de informes en lugar de hacer preguntas. Común en investigaciones exploratorias.
Según el número de entrevistados:	<p>Individual: se realiza una entrevista a una persona a la vez. Opinión sobre un acontecimiento relevante para el investigador.</p> <p>Grupal: varias personas son entrevistadas simultáneamente. Se entrevista a todos los participantes presentes para conocer diversas opiniones y obtener una respuesta conjunta.</p>

Nota: Fuente: (Useche et al., 2017)

1.3.3.3. Técnica de observación

La observación es donde el investigador se involucra directamente en el entorno natural de los participantes, observando y registrando sus percepciones y comportamientos tal como ocurren de manera espontánea en su contexto real. En la tabla 7 se evidencian una amplia diversidad de contextos, la colaboración de diferentes actores, las características del ambiente y los elementos que influyen en el aspecto que está siendo observado (Useche et al., 2017).

Tabla 7

Tipos de observaciones

Tipo de observación	Clasificación
Nivel de participación del investigador	<p>Observación participante: el observador pertenece al grupo estudiado.</p> <p>Observación no participante: el observador no es miembro del grupo que está estudiando.</p> <p>Auto-observación: el observador analiza su conducta.</p>
Según los medios utilizados	<p>Observación natural: el investigador usa solo sus sentidos para percibir los eventos.</p> <p>Observación instrumentada: el investigador utiliza equipos mecánicos y electrónicos para capturar el evento de estudio.</p> <p>Abordaje previo: el investigador tiene conocimiento previo del tema antes de la observación. Se registran detalladamente los sucesos de forma descriptiva en este tipo de observación.</p> <p>Abordaje exploratorio: se observa sin prejuicios. Se clasifican en:</p>
Según el tipo de abordaje	<ul style="list-style-type: none"> • Observación no estructurada: se describe los hechos sin categorizar. Herramientas: registros temporales y generales. • Observación estructurada: El investigador utiliza instrumentos detallados para observar categorías. Instrumentos incluyen nivel de apreciaciones, guía de análisis y enumeración de verificación.

Nota: Fuente: (Useche et al., 2017)

1.3.3.4. Técnica de revisión documental

La revisión documental implica la minuciosa investigación y valoración de una extensa gama de textos y documentos relacionados con un espacio de interés específico. Esta práctica no solo implica el análisis de las obras disponibles, sino también la selección cuidadosa de fuentes confiables y relevantes para el estudio en cuestión. Además de recopilar información desde diversas perspectivas, esta técnica permite contextualizar el tema en un marco más amplio de conocimiento académico y científico, identificando las tendencias, teorías y debates más relevantes dentro del campo de estudio (Babativa Novoa, 2017)

De la misma manera, la revisión documental tiene ventajas significativas. Accede a información previa para entender mejor el problema de investigación. La técnica enriquece el análisis al considerar diferentes perspectivas y enfoques. Sin embargo, esta técnica tiene limitaciones como sesgo de selección, omisión de información relevante y demanda de tiempo y recursos. A continuación, en la tabla 8 se detalla la siguiente información relacionada.

Tabla 8

Ventajas y limitantes de la revisión documental

Ventajas	Limitantes	Instrumentos de registro
<p>Esta técnica es utilizada en cualquier investigación.</p> <p>La información recolectada se estructura siguiendo las definiciones teóricas establecidas en el estudio.</p>	<p>No implica ningún análisis. No contribuye la generación de nuevo conocimiento.</p>	<p>Registro documental (informe de los hechos).</p> <p>Documentos expresivos (como cartas personales, autobiografías y diarios personales).</p> <p>Matrices de análisis (utilizadas para agrupar y relacionar indicios de eventos en investigaciones analíticas).</p> <p>Matrices de registro (para organizar datos).</p> <p>Matrices de categorías (para clasificar datos recolectados).</p> <p>Relatos (para contextualizar experiencias y conocimientos personales).</p>

Nota: Fuente: (Useche et al., 2017)

1.3.4. Confiabilidad y validez de las mediciones

Al medir percepciones, ya sea mediante enfoques cualitativos o cuantitativos, es fundamental asegurar la confiabilidad y validez de los instrumentos y técnicas utilizadas. Estos conceptos son cruciales para garantizar la rigurosidad científica y la credibilidad de los hallazgos en cualquier investigación sobre percepciones (Villasís Keever et al., 2018).

1.3.4.1. Confiabilidad

La confiabilidad se trata de la consistencia y precisión de las mediciones, lo que indica que un instrumento es confiable si produce resultados estables al aplicarlo múltiples veces en condiciones similares. La consistencia es clave para la fiabilidad de los resultados de un estudio, especialmente en el desarrollo de herramientas clínicas para evaluar condiciones como la depresión o la calidad de vida. Si una escala es reproducible y consistente, es confiable (Villasís Keever et al., 2018).

De acuerdo con Corral de Franco (2022) existen diferentes métodos de medición de confiabilidad, por lo cual a través de la tabla 9 se dará a conocerlos.

Tabla 9

Métodos de medición de confiabilidad

Tipo de medición de confiabilidad	Descripción
Test-Retest	Hace referencia a la consistencia en mediciones realizadas en dos momentos distintos con el mismo instrumento.
Metodología de split-half	Mide la correlación entre los ítems de un instrumento que evalúan la misma característica.
Método de equivalencia interna	Significa que dos versiones deben dar resultados similares en la misma población. Diferentes evaluadores o instrumentos deben coincidir en los resultados al medir la misma variable.
Coeficiente alfa de Cronbach	Mide la consistencia interna de un conjunto de ítems (preguntas) relacionados dentro de una escala o test.

Nota: Fuente: (Corral de Franco, 2022)

1.3.4.2. Validez

La validez se refiere a la medida en que un instrumento o técnica de medición realmente evalúa lo que se pretende medir, asegurando que las mediciones reflejen de manera precisa y significativa el constructo o percepción de interés. Es fundamental para determinar la calidad y fiabilidad de un estudio o instrumento, ya que indica si las mediciones son verdaderamente representativas de lo que se intenta evaluar (Villasís Keever et al., 2018).

De acuerdo con Corral de Franco (2022) los diferentes técnicas de medición de validez se presentará a través de la tabla 10.

Tabla 10

Técnicas de medición de validez

Tipo de medición de validez	Descripción
Validez de Contenido	Se refiere a la representatividad de los ítems del instrumento en relación con el constructo a medir.
Validez de Constructo	Mide qué se pretende y tiene evidencia de validez.
Validez de Criterio	Se refiere a la capacidad del instrumento para predecir los resultados de una medida de referencia.
Validez de Convergencia y Divergencia	Se refiere a la relación entre los resultados de un instrumento con otros que miden constructos similares (validez de convergencia) o diferentes (validez de divergencia).

Nota: Fuente: (Corral de Franco, 2022)

1.3.4.3. Procedimientos para evaluar la confiabilidad y validez

Los investigadores pueden emplear diversos procedimientos para evaluar y mejorar la confiabilidad y validez de sus instrumentos y técnicas de medición de percepciones, de acuerdo con Corral de Franco (2022) a través de la tabla 11 se dará a conocer los diferentes manera de evaluar estos dos criterios.

Tabla 11

Evaluación para la confiabilidad y validez

Criterio de evaluación	Descripción
Pruebas piloto	Se trata de usar el instrumento en una muestra pequeña para detectar y corregir problemas antes de utilizarlo en la investigación principal. Este procedimiento evalúa la claridad y comprensión de los ítems para asegurar la validez del instrumento.
Análisis de consistencia interna	Usa el coeficiente de alfa de Cronbach para medir la coherencia interna de los ítems que miden una característica. Este análisis

	evalúa la consistencia de los ítems del instrumento y confirma si miden la misma característica.
Análisis factorial	Determina dimensiones y estructura factorial para respaldar la validez del instrumento. Este análisis verifica si los ítems miden el constructo de manera coherente.
Establecer puntajes de referencia	Se compara mediciones con normas de referencia para la población. Este proceso evalúa la validez del instrumento y si las mediciones cumplen con las expectativas.
Triangulación de métodos	Combina distintas fuentes y técnicas para validar los hallazgos. Este proceso evalúa la validez del instrumento.

Nota: Fuente: (Corral de Franco, 2022)

1.4. Métodos estadísticos para el análisis de datos cuantitativos

En el estudio de las percepciones, los datos cuantitativos desempeñan un papel crucial al permitir el análisis numérico y la identificación de patrones y relaciones. Una vez recolectados estos datos, ya sea a través de encuestas, escalas de medición, pruebas estandarizadas o experimentos, es necesario emplear métodos estadísticos adecuados para analizarlos e interpretarlos de manera rigurosa (Hidalgo Troya, 2019).

1.4.1. Estadística descriptiva

La estadística descriptiva organiza y presenta los datos de una muestra o población. El objetivo principal es describir las características de un conjunto de datos, incluyendo medidas estadísticas clave, tales como: medidas de tendencia central, dispersión y forma de la distribución. Además, ayuda a interpretar y analizar datos con tablas, gráficos y medidas estadísticas en campos como la investigación científica y la toma de decisiones empresariales (Hidalgo Troya, 2019).

1.4.1.1. Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central sintetizan un conjunto de datos identificando un valor central representativo. Estas medidas muestran cómo los datos se distribuyen alrededor de un punto central, dando información sobre su concentración y dispersión. La media, mediana y moda son medidas comunes que ofrecen perspectivas sobre la distribución de los datos (Proaño Rivera, 2020).

A continuación, en la tabla 12 se dará a conocer los diferentes tipos de medida de tendencia central.

Tabla 12

Tipos de medida de tendencia central

Tipos de medida de tendencia central	Descripción
Media aritmética	Suma de todos los valores en un conjunto de datos dividida por el número de valores. $\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$
Media ponderada	Media aritmética en la que se asigna un peso o importancia a cada valor en función de su frecuencia o relevancia. $\bar{x} = \frac{\sum (f)_i X_i}{\sum (f)_i} \quad (2)$
Media geométrica	Raíz n-ésima del producto de todos los valores en un conjunto de datos. La media geométrica se utiliza comúnmente para datos con incrementos porcentuales o tasas de crecimiento. $MG = \sqrt[n]{X_1 * X_2 * X_3 * ... * X_n} \quad (3)$
Media armónica	Inverso de la media aritmética de los inversos de los valores en un conjunto de datos. La media armónica se utiliza comúnmente para datos de tasas o velocidades. $H = \frac{n}{\sum \left(\frac{f_i}{X_i}\right)} \quad (4)$
Mediana	Valor medio en un conjunto de datos ordenado de menor a mayor.
Moda	Valor más común en un conjunto de datos. Puede haber más de una moda o ninguna.

Nota: Fuente: (Proaño Rivera, 2020)

1.4.1.2. Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión muestran la variabilidad de los datos en estadística descriptiva. Las medidas de tendencia central muestran el centro de los datos y las de

dispersión indican su variabilidad. Estas medidas ayudan a determinar si los datos son homogéneos o heterogéneos. Las medidas de dispersión principales son el rango, la varianza y la desviación estándar, cada una aporta datos únicos sobre la dispersión de los datos. Estas medidas estadísticas son útiles en la toma de decisiones en diferentes áreas (Proaño Rivera, 2020).

A continuación, en la tabla 13 se dará a conocer los diferentes tipos de medida de dispersión.

Tabla 13
Tipos de medida de dispersión

Tipo de medida de dispersión	Descripción
Rango	Diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo en un conjunto de datos. La medida más sencilla de dispersión, pero puede ser afectada por valores extremos.
Varianza	Suma de los cuadrados de las diferencias entre cada valor y la media dividida entre el número de valores. Cuanto mayor sea la varianza, más dispersos estarán los datos. Varianza poblacional δ^2 :
	$\delta^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N} \quad (5)$
	Varianza muestral S^2 :
	$S^2 = \frac{\sum (X_i - X)^2}{n - 1} \quad (6)$
Desviación estándar	Raíz cuadrada de la varianza. Desviación estándar poblacional δ :
	$\delta = \sqrt{\left[\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N} \right]} \quad (7)$
	Desviación estándar poblacional S :
	$S = \sqrt{\left[\frac{\sum (X_i - X)^2}{n - 1} \right]} \quad (8)$

Coefficiente de variación (CV)	Cociente entre la desviación estándar y la media multiplicado por 100. Permite comparar la dispersión relativa entre dos o más conjuntos de datos.
--------------------------------	--

Nota: Fuente: (Proaño Rivera, 2020)

1.4.1.3. Distribuciones de frecuencia y representaciones gráficas

Las distribuciones de frecuencia y sus gráficas son esenciales en estadística descriptiva para visualizar y comprender los valores numéricos. Una distribución de frecuencia describe la variabilidad y la manera de la distribución de los datos mediante la frecuencia de los valores. Las representaciones gráficas son una forma efectiva de presentar información, facilitando la interpretación y el análisis. Estas herramientas se usan mucho en investigación científica, análisis de datos empresariales y toma de decisiones, ofreciendo información importante sobre los datos (Proaño Rivera, 2020).

A continuación, en la tabla 14 se dará a conocer las diferentes distribuciones de frecuencia y representaciones gráficas.

Tabla 14

Distribuciones de frecuencia y representaciones gráficas.

Distribución de frecuencia y representación gráfica	Descripción
Frecuencia absoluta	Cantidad de veces que aparece un valor en un conjunto de datos.
Frecuencia relativa	Proporción de veces que aparece un valor en un conjunto de datos con respecto al total.
Frecuencia absoluta acumulada	Suma de las frecuencias absolutas de todos los valores hasta un valor dado.
Frecuencia relativa acumulada	Suma de las frecuencias relativas de todos los valores hasta un valor dado.
Diagrama de barras	Gráfico donde cada valor se representa por una barra de altura proporcional a su frecuencia absoluta o relativa.

Histograma	Gráfico similar a un diagrama de barras, pero que se utiliza para variables continuas. Las barras de un histograma están siempre contiguas y representan intervalos.
Diagrama por sectores o gráfico de torta	Gráfico circular que representa cada categoría de valores por un sector proporcional a su frecuencia relativa o absoluta.
Pictograma	Representación gráfica donde se utiliza un símbolo para representar una cantidad de valores en un conjunto de datos.
Polígono de frecuencias	Gráfico donde se unen los puntos medios superiores de las barras de un histograma con líneas rectas.
Ojivas	Gráfico donde se unen mediante líneas, los puntos medios superiores de las barras de un histograma con las frecuencias absolutas acumuladas correspondientes.

Nota: Fuente: (Proaño Rivera, 2020)

1.4.2. Pruebas de hipótesis

Principalmente, la definición de hipótesis se refiere a una afirmación sobre una población que se pretende verificar mediante la prueba de hipótesis. Entonces, la prueba de hipótesis es una técnica estadística utilizada para determinar si la hipótesis nula debe ser rechazada o no (Lind et al., 2014). De acuerdo con los mismos autores, la definición hipótesis nula y alternativa es:

- La hipótesis nula (H_0) es una afirmación sobre la población que se pretende probar y es la que se asume como verdadera a menos que se pruebe lo contrario (Lind et al., 2014).
- La hipótesis alternativa (H_1) es la que se pretende probar y se rechaza la hipótesis nula si se obtiene suficiente evidencia en su contra (Lind et al., 2014).

De la misma manera, existen dos tipos de pruebas de hipótesis. Las pruebas paramétricas y las no paramétricas. Las pruebas paramétricas se basan en el supuesto de que los datos siguen una distribución de probabilidad específica y se utilizan cuando se conocen los parámetros de distribución de la población. Por otro lado, las pruebas no paramétricas no se basan en ningún supuesto sobre la distribución de la población (Lind et al., 2014).

1.4.2.1. Pruebas paramétricas.

Prueba t de Student

La prueba T de Student compara la diferencia entre medias de dos grupos en un análisis de datos. Inventada por William Sealy Gosset, esta prueba se usa comúnmente en estudios y experimentos científicos para determinar si las diferencias observadas son reales o se deben al azar. La T de Student es útil para comparar muestras pequeñas al asumir una distribución normal de datos (Lorenzo, 2019).

A continuación, en la tabla 15 se mostrarán los criterios más importantes que se deben considerar al momento de aplicar la prueba.

Tabla 15
Criterios importantes de la prueba T de Student

Criterio	Descripción
Supuestos	Normalidad en la distribución de los datos. Homogeneidad de varianzas.
Hipótesis	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ donde: H_0 sostiene que no hay diferencia entre las medias. H_1 indica que si hay una diferencia.
Cálculo estadístico	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\delta_{dif}} \quad (9)$ donde: \bar{x}_1 y \bar{x}_2 son las medias de la muestras observadas δ_{dif} representa el error estándar de las diferencias entre las medias $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\delta_{\bar{x}_1}^2 + \delta_{\bar{x}_2}^2}} \quad (10)$
Interpretación	Si el valor de t se encuentra dentro del intervalo de confianza, se acepta la H_0 . Si el valor de t cae fuera del intervalo de confianza, se rechaza la H_0 .
Limitación	Muestras pequeñas.

Nota: Fuente: (Lorenzo, 2019)

Análisis de varianza

El análisis de varianza (ANOVA) es una técnica estadística para comparar las medias de más de dos grupos. Esta prueba se puede dividir en diferentes tipos según los supuestos y el diseño de los datos (Lind et al., 2014).

A continuación, en la tabla 16 se mostrarán los criterios más importantes que se deben considerar al momento de aplicar la prueba ANOVA.

Tabla 16

Criterios importantes de la prueba ANOVA

Criterio	Descripción
Supuestos	Normalidad en la distribución de los datos. Homogeneidad de varianzas.
Hipótesis	$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots \mu_k$ <p>donde: H_0 sostiene que las medias son todas iguales o tendrá una diferencia mínima. H_1 indica que al menos una de esas medias es diferente.</p> $X_{ij} - \xi = (X_{ij} - \xi_j) + (\xi_j - \xi) \quad (11)$
Cálculo estadístico	<p>donde: X_{ij}: X es el valor que asume la variable dependiente, el subíndice i designa a un individuo dado y el subíndice j designa al tratamiento que ha sido asignado ξ_j: representa el promedio del grupo j ξ: es el promedio general de todos los individuos independientemente del grupo al que haya sido asignado.</p>
Interpretación	Si el valor F es menor o igual al valor crítico de F, se acepta la H_0 . Si el valor F es mayor que el valor crítico de F se rechaza la H_0 .
Limitación	Muestras pequeñas.

Nota: Fuente: (Lorenzo, 2019)

1.4.2.2. Pruebas no paramétricas.

Prueba de Wilcoxon

La prueba de Wilcoxon es un método estadístico para comparar dos muestras relacionadas. Creada por Frank Wilcoxon, es útil cuando los datos no son normales para usar la prueba t de Student. La prueba de Wilcoxon determina diferencias significativas entre grupos sin suposiciones sobre distribución de datos. Es una opción confiable para trabajos con muestras pequeñas o datos no normales debido a su versatilidad (Aragón Salgado, 2016).

A continuación, en la tabla 17 se mostrarán los criterios más importantes que se deben considerar al momento de aplicar la prueba.

Tabla 17

Criterios importantes de la prueba de Wilcoxon

Criterio	Descripción
Supuestos	<p>Es necesario que los datos obtenidos se midan en una escala superior a la ordinal.</p> <p>Se requiere que el fenómeno aleatorio estudiado genere una variable de naturaleza continua.</p> <p>Los datos deben seleccionarse de forma aleatoria e independiente. La distribución de las diferencias entre los valores observados y la mediana hipotética debe presentar una simetría aproximada.</p>
Hipótesis	<p>$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ donde: H_0 indica que no hay diferencia entre las medianas. H_1 indica que si hay una diferencia.</p> <p>Sumatoria de los valores de orden positivo:</p> $W_+ = \sum R_i(+)$ (12)
Cálculo estadístico	<p>Sumatoria de los valores de orden negativos:</p> $W_- = \sum R_i(-)$ (13) <p>Definición de mínimo:</p> $W = (W_+, W_-)$ (14)

Otra alternativa, con el valor de Z

$$Z_p = \frac{R_w - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (15)$$

donde:

R_w suma de los rangos positivos

$\frac{n(n+1)}{4}$ valor de la media de R_w

$\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$ error estándar de R_w

n es el número de puntajes de diferencias absolutas con valor no cero en la muestra.

Si H_0 fuera verdadera, entonces la sumatoria de los valores de orden positivo $W +$ es igual a la sumatoria de los valores de orden negativo $W -$. Caso contrario, se aceptará H_1 si los extremos son diferentes.

Interpretación

Si el valor Z es menor que el nivel de significancia elegido, se rechaza la H_0 . Si el valor Z es mayor que el nivel de significancia elegido, se acepta la H_0 .

Nota: Fuente: (Aragón Salgado, 2016)

Prueba de Friedman

La prueba de Friedman analiza datos de diseños experimentales con bloques aleatorizados. Esta prueba es útil cuando no se cumplen los supuestos de normalidad para otras pruebas paramétricas. La misma prueba compara múltiples grupos con variable politómica en caso de variable dependiente ordinal.

A continuación, en la tabla 18 se mostrarán los criterios más importantes que se deben considerar al momento de aplicar la prueba.

Tabla 18

Criterios importantes de la prueba de Friedman

Criterio	Descripción
Supuestos	Muestras aleatorias y relacionadas. Variable independiente politómica. Variable dependiente ordinal.
Hipótesis	$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots \mu_k$ donde: <i>H₀ indica que no hay diferencia entre los promedios de las pruebas.</i> <i>H₁ indica que si hay una diferencia entre los promedios.</i>
Cálculo estadístico	$S = \frac{12n}{k(k+1)} \sum \left(\bar{R}_j - \frac{k+1}{2} \right)^2 \quad (16)$ donde: <i>n es el número de bloques.</i> <i>k el número de muestras (o tratamientos).</i> <i>R_j es la media de los rangos del j – ésimo grupo de tratamiento.</i>
Interpretación	Si $n > 5$, la distribución muestral de S es una distribución chi-cuadrada, con $k - 1$ grados de libertad, se acepta H_0 , caso contrario se rechaza H_0 .

Nota: Fuente: (Vilchez Guizado y Ramón Ortiz, 2017)**Prueba de Kruskal-Wallis**

La prueba Kruskal-Wallis compara grupos independientes para encontrar diferencias significativas. Es útil cuando los datos no son ordinales. La misma prueba se utiliza para determinar si al menos un grupo es diferente en términos de tendencia central (Vilchez Guizado y Ramón Ortiz, 2017).

A continuación, en la tabla 19 se mostrarán los criterios más importantes que se deben considerar al momento de aplicar la prueba.

Tabla 19

Criterios importantes de la prueba de Kruskal-Wallis

Criterio	Descripción
Supuestos	<p>Existen k muestras independientes, cada una con un tamaño diferente (n_1, n_2, \dots, n_k).</p> <p>Las observaciones dentro de cada muestra y entre muestras son independientes entre sí.</p> <p>La variable de interés es continua.</p> <p>La escala de medición de la variable al menos es ordinal.</p> <p>Las poblaciones de las que se han extraído las muestras son idénticas, excepto por posibles diferencias en al menos una de ellas.</p>
Hipótesis	<p>$H_0: F_1(x) = F_2(x) = \dots F_k(x)$</p> <p>donde:</p> <p>$H_0$ sostiene que las medias son todas iguales.</p> <p>H_1 indica que al menos una de esas medias es diferente.</p>
Cálculo estadístico	$h = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1) \quad (17)$ <p>donde:</p> <p>k = número de muestras.</p> <p>n_i = número de observaciones de la i – ésima muestra.</p> <p>n = número total de observaciones en las k muestras combinadas.</p> <p>R_i = suma de los rangos de la i – ésima muestra.</p>
Interpretación	<p>Si h cae en la región crítica: $h > x_a^2$ con $v = k - 1$ grados de libertad, se rechaza h_0 al nivel de significancia α; de otra manera se acepta h_0.</p>

Nota: Fuente: (Vilchez Guizado y Ramón Ortiz, 2017)

Prueba de Mann-Whitney U

La prueba de Mann-Whitney compara dos grupos independientes para detectar diferencias significativas en los datos. Es útil cuando los datos no siguen una distribución normal o son variables ordinales. Dicha prueba busca identificar si las medianas de dos grupos son diferentes, siendo útil en la toma de decisiones en diversos campos (Aragón Salgado, 2016).

A continuación, en la tabla 20 se mostrarán los criterios más importantes que se deben considerar al momento de aplicar la prueba.

Tabla 20

Criterios importantes de la prueba Mann-Whitney

Criterio	Descripción
Supuestos	<p>Varianzas iguales. Distribuciones simétricas.</p> <p>$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ donde: H_0 indica que no hay diferencia entre los promedios de las pruebas.</p>
Hipótesis	<p>H_1 indica que si hay una diferencia entre los promedios.</p> $U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \text{ y } U_2$ $= n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \tag{18}$
Cálculo estadístico	<p>donde: n_1 y n_2 tamaño de las muestras. R_1 y R_2 suma de rangos. Para la comprobación debe cumplir la siguiente relación: $U_1 + U_2 = n_1 n_2$</p>
Interpretación	<p>Si los promedios de las pruebas son diferentes, se rechaza la H_0. Si los promedios de las pruebas son iguales, se acepta la H_0.</p>

Nota: Fuente: (Aragón Salgado, 2016)

CAPÍTULO 2

Desarrollo del proyecto

En el presente capítulo se iniciará el desarrollo de la aplicación informática para generar formularios con su respectiva validación estadística, la cual se encuentra dividida por fases, empleando la metodología SCRUM para una mayor flexibilidad y organización que se ajusten al desarrollo del presente proyecto.

A continuación, basándose en la metodología SCRUM se definirá el equipo involucrado en el presente proyecto sobre la aplicación informática para la generación de formularios y su validación estadística, la cual está detallada en la tabla 21.

Tabla 21

Equipo del proyecto

Nombre	Rol	Cargo
PhD. Fernando Ramírez	Product Owner.	Director del presente Trabajo de Grado y Docente de la Universidad Técnica del Norte.
Diego Yépez	Scrum Master, Equipo de desarrollo.	Tesista.
PhD. Irving Reascos	Stakeholders	Docente de la Universidad Técnica del Norte.

Nota: elaboración propia

2.1. Levantamiento de Product Backlog

El product backlog se refiere a una planificación en donde cuenta con un cronograma de actividades necesarias para satisfacer con el cumplimiento del proyecto, en donde se encuentran detalladas en la tabla 22.

Tabla 22

Product Backlog del proyecto.

Actividad	Descripción
ID: 01	Diseñar e implementar la base de datos para almacenar usuarios, cuestionarios y resultados.
ID: 02	Implementar un sistema de autenticación de usuarios (login).
ID: 03	Desarrollar un módulo de gestión de formularios: <ul style="list-style-type: none"> • Visualización de formularios existentes. • Creación de nuevos formularios (título, descripción, instrucciones). • Edición de formularios existentes.
ID: 04	Implementar la funcionalidad para agregar preguntas a los formularios: <ul style="list-style-type: none"> • Agregar preguntas. • Cargar preguntas desde archivos TXT.
ID: 05	Desarrollar la funcionalidad para configurar las opciones de respuesta (escala de Likert): <ul style="list-style-type: none"> • Definir el número de opciones en la escala. • Personalizar las etiquetas de las opciones.
ID: 06	Implementar la funcionalidad para generar un enlace único para cada formulario.
ID: 07	Desarrollar la interfaz para que los usuarios completen los formularios a través del enlace generado.
ID: 08	Implementar el almacenamiento de las respuestas recopiladas en la base de datos.
ID: 09	Desarrollar un módulo de reportes y análisis estadístico: <ul style="list-style-type: none"> • Visualización de resultados básicos (frecuencias, porcentajes). • Cálculo del Alfa de Cronbach para validación estadística. Generación de reportes detallados con los resultados del análisis.
ID: 10	Crear un panel de administración para gestionar formularios.
ID: 11	Implementar medidas de seguridad para proteger los datos de los usuarios y las respuestas de los formularios.
ID: 12	Implementar los módulos en una interfaz de usuario intuitiva y responsive para toda la aplicación.
ID: 13	Realizar pruebas exhaustivas de todas las funcionalidades desarrolladas: <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas unitarias. • Pruebas de integración. • Pruebas de usabilidad

Nota: elaboración propia

Después de elaborar la lista de requisitos deseados para el sistema de formularios y análisis estadístico, se optó por utilizar historias de usuario. Esta decisión es considerada, porque ofrecen una manera sencilla y directa de detallar los requisitos sin necesidad de generar documentación extensa.

A continuación, se presentan las historias de usuario creadas a partir de los requisitos identificados. Estas historias servirán como guía clara para el desarrollo de cada funcionalidad del sistema, desde la creación de formularios hasta el análisis de los datos recopilados.

Tabla 23

Historia de usuario N°1

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 01	Título: Diseño e implementación de base de datos
Estimación: 8	Dependencia: Ninguna
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero tener una base de datos diseñada e implementada para almacenar usuarios, cuestionarios y resultados, para poder gestionar eficientemente la información de la aplicación.
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • La base de datos debe tener tablas para usuarios, cuestionarios y resultados. • Deben existir relaciones apropiadas entre las tablas. • La estructura debe permitir consultas eficientes para recuperar y actualizar información. • La base de datos debe ser escalable para manejar un gran volumen de datos. 	

Nota: elaboración propia

Tabla 24

Historia de usuario N°2

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 02	Título: Sistema de autenticación de usuarios
Estimación: 5	Dependencia: 1
Descripción:	Como usuario de la aplicación, quiero poder autenticarme en el sistema mediante un login, para acceder a las funcionalidades correspondientes a mi rol.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir una página de login con campos para usuario y contraseña. • El sistema debe validar las credenciales contra la base de datos. • Debe implementarse un sistema de manejo de sesiones. • Deben existir diferentes niveles de acceso según el rol del usuario.
Nota: elaboración propia	

Tabla 25

Historia de usuario N°3

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 03	Título: Módulo de gestión de formularios
Estimación: 13	Dependencia: 1, 2
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero poder gestionar mis formularios, incluyendo la visualización de existentes, creación de nuevos y edición de los actuales, para mantener actualizados mis cuestionarios.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una interfaz para listar todos los formularios existentes. • Debe existir un formulario para crear nuevos cuestionarios con campos para título, descripción e instrucciones. • Debe ser posible editar los formularios existentes. • Los cambios deben reflejarse inmediatamente en la base de datos.
Nota: elaboración propia	

Tabla 26

Historia de usuario N°4

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 04	Título: Funcionalidad para agregar preguntas
Estimación: 8	Dependencia: 3
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero poder agregar preguntas a mis formularios, tanto manualmente como cargándolas desde un archivo TXT, para facilitar la creación de cuestionarios.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none">• Debe existir una interfaz para agregar preguntas manualmente.• Debe haber una opción para cargar preguntas desde un archivo TXT.• El sistema debe validar el formato de las preguntas cargadas.• Las preguntas deben asociarse correctamente al formulario en la base de datos.

Nota: elaboración propia

Tabla 27

Historia de usuario N°5

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 05	Título: Configuración de opciones de respuesta
Estimación: 5	Dependencia: 4
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero poder configurar las opciones de respuesta en escala de Likert, definiendo el número de opciones y personalizando las etiquetas, para adaptar los cuestionarios a mis necesidades específicas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none">• Debe haber una interfaz para definir el número de opciones en la escala de Likert.• Debe ser posible personalizar las etiquetas de cada opción.• Las configuraciones deben guardarse correctamente en la base de datos.• Las opciones configuradas deben reflejarse en la visualización del formulario.

Nota: elaboración propia

Tabla 28

Historia de usuario N°6

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 06	Título: Generación de enlace único
Estimación: 3	Dependencia: 3
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero poder generar un enlace único para cada formulario, para poder compartirlo con los participantes de la encuesta.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe existir un botón o opción para generar el enlace único. • El enlace generado debe ser único para cada formulario. • El enlace debe ser fácilmente copiable. • Al acceder al enlace, debe mostrarse el formulario correcto.
Nota: elaboración propia	

Tabla 29

Historia de usuario N°7

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 07	Título: Interfaz para completar formularios
Estimación: 8	Dependencia: 5, 6
Descripción:	Como participante de la encuesta, quiero una interfaz clara y fácil de usar para completar el formulario a través del enlace recibido, para poder responder las preguntas de manera eficiente.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • La interfaz debe ser intuitiva y fácil de navegar. • Las preguntas y opciones de respuesta deben mostrarse claramente. • Debe haber validaciones para asegurar que todas las preguntas sean respondidas. • Debe haber un botón claro para enviar el formulario una vez completado.
Nota: elaboración propia	

Tabla 30

Historia de usuario N°8

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 08	Título: Almacenamiento de respuestas
Estimación: 5	Dependencia: 7
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero que las respuestas de los participantes se almacenen correctamente en la base de datos, para poder analizarlas posteriormente.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Las respuestas deben guardarse en la base de datos inmediatamente después del envío. • Cada respuesta debe estar asociada al formulario y al participante correspondiente. • Debe haber mecanismos para prevenir la duplicación de respuestas. • El sistema debe manejar correctamente grandes volúmenes de respuestas.
Nota: elaboración propia	

Tabla 31

Historia de usuario N°9

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 09	Título: Módulo de reportes y análisis estadístico
Estimación: 13	Dependencia: 8
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero un módulo de reportes que me permita visualizar resultados básicos, calcular el Alfa de Cronbach y generar reportes detallados, para poder interpretar los resultados de las encuestas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> • Debe haber una interfaz para visualizar frecuencias y porcentajes de respuestas. • El sistema debe calcular automáticamente el Alfa de Cronbach. • Debe ser posible generar reportes detallados en formato PDF o Excel. • Los reportes deben incluir gráficos y tablas para una fácil interpretación.
Nota: elaboración propia	

Tabla 32

Historia de usuario N°10

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 10	Título: Panel de administración
Estimación: 8	Dependencia: 2, 3
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero un panel de administración para gestionar formularios, para mantener el control y la organización del sistema.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none">• Debe haber una sección para gestionar y monitorear los formularios activos.• El panel debe proporcionar estadísticas básicas de uso del sistema.

Nota: elaboración propia

Tabla 33

Historia de usuario N°11

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 11	Título: Implementación de medidas de seguridad
Estimación: 8	Dependencia: 1, 2, 8
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero que se establezcan protecciones sólidas de seguridad para resguardar la información personal y las contestaciones de los cuestionarios, para asegurar que los datos se mantengan privados y no sufran alteraciones.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none">• Todas las contraseñas deben estar encriptadas en la base de datos.• Debe implementarse autenticación de dos factores para cuentas de administrador.• Todas las comunicaciones deben estar protegidas con HTTPS.• Debe haber un sistema de logs para auditar accesos y cambios en el sistema.

Nota: elaboración propia

Tabla 34

Historia de usuario N°12

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 12	Título: Interfaz de usuario intuitiva y responsive
Estimación: 13	Dependencia: 3, 7, 9, 10
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero una interfaz intuitiva y responsive que funcione bien en dispositivos móviles y de escritorio, para poder usar la aplicación cómodamente desde cualquier dispositivo.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none">• La interfaz debe ser responsive y adaptarse a diferentes tamaños de pantalla.• El diseño debe ser intuitivo y fácil de navegar.• Los elementos de la interfaz deben ser consistentes en toda la aplicación.• La aplicación debe tener tiempos de carga rápidos en todos los dispositivos.

Nota: elaboración propia

Tabla 35

Historia de usuario N°13

HISTORIA DE USUARIO	
ID: 13	Título: Pruebas exhaustivas del sistema
Estimación: 13	Dependencia: 1 – 12
Descripción:	Como usuario del sistema, quiero que se ejecuten evaluaciones completas de todos los componentes implementados, abarcando verificaciones individuales, de funcionamiento conjunto y de experiencia de uso, para asegurar que el sistema sea confiable y funcione con excelencia.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none">• Deben realizarse pruebas unitarias para cada componente del sistema.• Se requiere implementar evaluaciones de interacción combinada para confirmar que todos los segmentos operan correctamente en conjunto.• Se deben realizar pruebas de usabilidad con usuarios reales y documentar los resultados.• Todos los errores identificados deben ser corregidos y documentados.

Nota: elaboración propia

Posteriormente, la planificación de sprints para el desarrollo de la aplicación se ha estructurado en cinco sprints, cada uno con una duración de dos semanas. Esta planificación ha sido diseñada para garantizar una implementación organizada y eficiente de las funcionalidades clave del sistema, la cual se puede apreciar en la tabla 36. Se comenzará con la configuración de la base de datos y la implementación del sistema de autenticación, asegurando desde el inicio la seguridad de los datos.

Acto seguido, se desarrollarán módulos esenciales para la gestión y personalización de formularios, así como para la recolección y almacenamiento de respuestas. En las etapas posteriores, se enfocará en la generación de reportes y análisis estadísticos, y finalmente, se integrará una interfaz de usuario intuitiva y se llevarán a cabo pruebas exhaustivas para asegurar la calidad del producto. Esta metodología SCRUM permitirá al equipo abordar de manera sistemática y efectiva cada aspecto del proyecto, garantizando un desarrollo progresivo y bien estructurado.

Tabla 36

Planificación Sprint del proyecto

Nombre del proyecto	Aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística		
SCRUM master	Diego Yépez		
Product Owner	PhD. Fernando Ramírez		
Inicio	15/04/2024	Finalización	29/06/2024
Historia de usuario	Tarea	Encargado	Estimación (horas)
Sprint 1			
ID: 01	Diseñar e implementar la base de datos para almacenar usuarios, cuestionarios y resultados.	Diego Yépez	8
ID: 02	Implementar un sistema de autenticación de usuarios (login).	Diego Yépez	5

ID: 11	Establecer protocolos de protección para salvaguardar la información personal de los participantes y los datos proporcionados en los cuestionarios completados.	Diego Yépez	8
Sprint 2			
ID: 03	Visualización de formularios existentes.	Diego Yépez	5
ID: 03	Creación de nuevos formularios (título, descripción, instrucciones).	Diego Yépez	4
ID: 03	Edición de formularios existentes.	Diego Yépez	4
ID: 04	Agregar preguntas.	Diego Yépez	4
ID: 04	Cargar preguntas desde archivos TXT.	Diego Yépez	4
ID: 05	Definir el número de opciones en la escala.	Diego Yépez	3
ID: 05	Personalizar las etiquetas de las opciones.	Diego Yépez	2
Sprint 3			
ID: 06	Implementar la funcionalidad para generar un enlace único para cada formulario.	Diego Yépez	3
ID: 07	Desarrollar la interfaz para que los usuarios completen los formularios a través del enlace generado.	Diego Yépez	8
ID: 08	Implementar el almacenamiento de las respuestas recopiladas en la base de datos.	Diego Yépez	5

Sprint 4

ID: 09	Visualización de resultados básicos (frecuencias, porcentajes).	Diego Yépez	5
ID: 09	Cálculo del Alfa de Cronbach para validación estadística.	Diego Yépez	4
ID: 09	Generación de reportes detallados con los resultados del análisis.	Diego Yépez	4

Sprint 5

ID: 10	Crear un panel de administración para gestionar formularios.	Diego Yépez	8
ID: 12	Implementar los módulos en una interfaz de usuario intuitiva y responsive para toda la aplicación.	Diego Yépez	13
ID: 13	Realizar pruebas unitarias.	Diego Yépez	4
ID: 13	Realizar pruebas de integración.	Diego Yépez	4
ID: 13	Realizar pruebas de usabilidad.	Diego Yépez	5

Nota: elaboración propia

2.2. Sprint 1

En el presente sprint, se abordarán actividades clave como el diseño e implementación de la base de datos, la creación de un sistema de autenticación de usuarios y la implementación de medidas de seguridad para proteger los datos y respuestas. Estas tareas son esenciales para establecer una base sólida y segura para la aplicación.

Tabla 37

Sprint backlog - Sprint 1

Nombre del proyecto	Aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística		
Sprint	1		
SCRUM master	Diego Yépez		
Product Owner	PhD. Fernando Ramírez		
Inicio sprint	15/04/2024	Finalización sprint	03/05/2024
Historia de usuario	Tarea	Encargado	Estimación (horas)
ID: 01	Diseñar e implementar la base de datos para almacenar usuarios, cuestionarios y resultados.	Diego Yépez	8
ID: 02	Implementar un sistema de autenticación de usuarios (login).	Diego Yépez	5
ID: 11	Implementar medidas de seguridad para proteger los datos de los usuarios y las respuestas de los formularios.	Diego Yépez	8

Nota: elaboración propia

2.2.1. Pruebas de aceptación

Tras la conclusión del sprint 1 del proyecto, se procederá a las pruebas de aceptación para verificar los entregables. Las tareas realizadas en este sprint incluyeron el diseño e implementación de la base de datos, el sistema de autenticación de usuarios y las medidas de seguridad. Las pruebas de aceptación evaluarán si estas funcionalidades cumplen con los requisitos y estándares establecidos, asegurando su correcto funcionamiento dentro de la aplicación.

Tabla 38

Prueba de aceptación Sprint 1

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Aprobación	
			Sí	No
ID: 01	Diseñar e implementar la base de datos para almacenar usuarios, cuestionarios y resultados.	Diego Yépez	X	
ID: 02	Implementar un sistema de autenticación de usuarios (login).	Diego Yépez	X	
ID: 11	Establecer protocolos de protección para salvaguardar la información personal de los participantes y los datos proporcionados en los cuestionarios completados.	Diego Yépez	X	

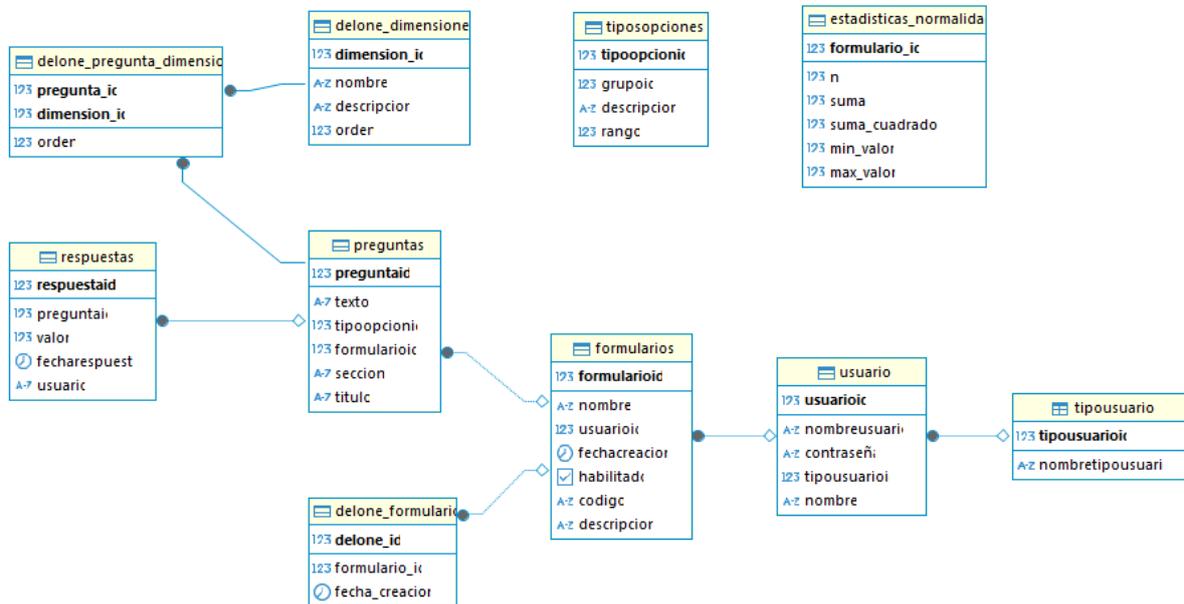
Nota: elaboración propia

2.2.1.1. Incremento de producto

Tras el cumplimiento y pruebas del presente sprint, se diseñó e implementó la base de datos tal como muestra en la figura 5, se desarrolló el sistema de autenticación de usuarios y se implementaron medidas de seguridad para proteger los datos.

Figura 5

Esquema de la base de datos



Nota: elaboración propia

Figura 6

Login



Nota: elaboración propia

2.3. Sprint 2

En este sprint, se abordarán varias funcionalidades clave para la gestión de formularios. Las actividades incluyen la visualización y edición de formularios existentes, la creación de nuevos formularios con título, descripción e instrucciones, y la adición de preguntas. También se trabajará en la carga de preguntas desde archivos

TXT, la definición del número de opciones en las escalas y la personalización de las etiquetas de las opciones.

Tabla 39

Sprint backlog - Sprint 2

Nombre del proyecto	Aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística			
Sprint	2			
SCRUM master	Diego Yépez			
Product Owner	PhD. Fernando Ramírez			
Inicio sprint	04/05/2024		Finalización sprint	17/05/2024
Historia de usuario	Tarea	Encargado	Estimación (horas)	
ID: 03	Visualización de formularios existentes.	Diego Yépez	5	
ID: 03	Creación de nuevos formularios (título, descripción, instrucciones).	Diego Yépez	4	
ID: 03	Edición de formularios existentes.	Diego Yépez	4	
ID: 04	Agregar preguntas.	Diego Yépez	4	
ID: 04	Cargar preguntas desde archivos TXT.	Diego Yépez	4	
ID: 05	Definir el número de opciones en la escala.	Diego Yépez	3	
ID: 05	Personalizar las etiquetas de las opciones.	Diego Yépez	2	

Nota: elaboración propia

2.3.1. Pruebas de aceptación

Tras completar con el sprint 2 del proyecto, se procederá a realizar las pruebas de aceptación correspondientes. En este sprint, se implementaron funcionalidades para la gestión de formularios, incluyendo su visualización, creación, edición y la adición de preguntas. Las pruebas se enfocarán en asegurar que estas características funcionen de acuerdo con los requisitos y expectativas del proyecto.

Tabla 40

Prueba de aceptación Sprint 2

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Aprobación	
			Sí	No
ID: 03	Visualización de formularios existentes.	Diego Yépez	X	
ID: 03	Creación de nuevos formularios (título, descripción, instrucciones).	Diego Yépez	X	
ID: 03	Edición de formularios existentes.	Diego Yépez	X	
ID: 04	Agregar preguntas.	Diego Yépez	X	
ID: 04	Cargar preguntas desde archivos TXT.	Diego Yépez	X	
ID: 05	Definir el número de opciones en la escala.	Diego Yépez	X	
ID: 05	Personalizar las etiquetas de las opciones.	Diego Yépez	X	

Nota: elaboración propia

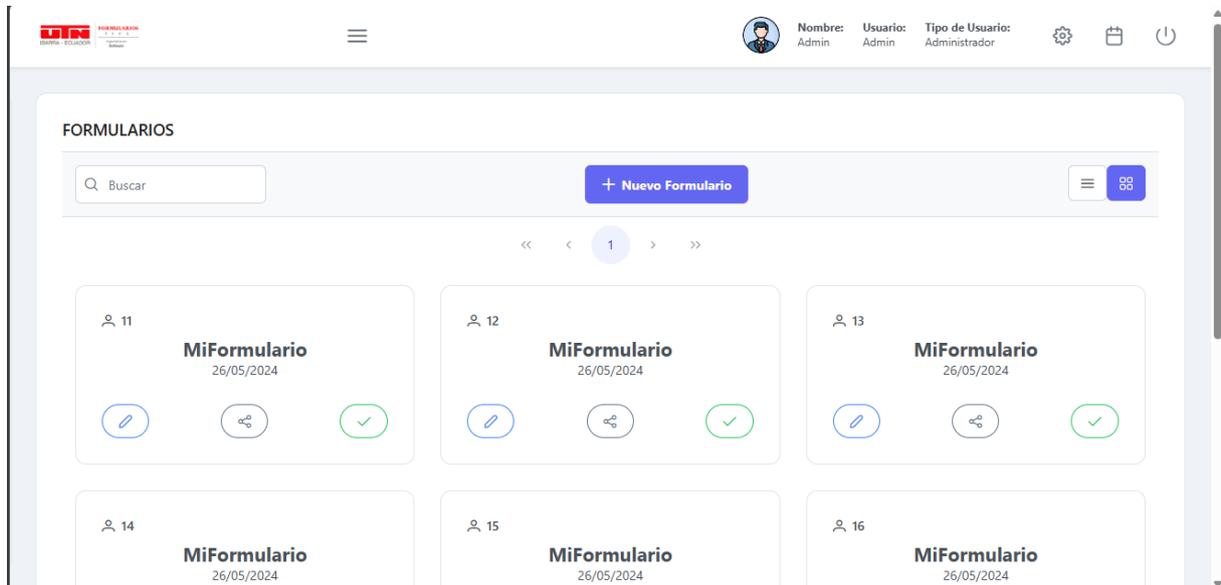
2.3.1.1. Incremento de producto

Tras las pruebas del sprint, se obtuvo funcionalidades clave para la gestión de formularios. Se habilitó la visualización y edición de formularios existentes, la creación de nuevos formularios, la adición de preguntas, la carga de preguntas desde archivos

TXT y la personalización de opciones en las escalas, tal como se presenta en las figuras 7, 8 y 9.

Figura 7

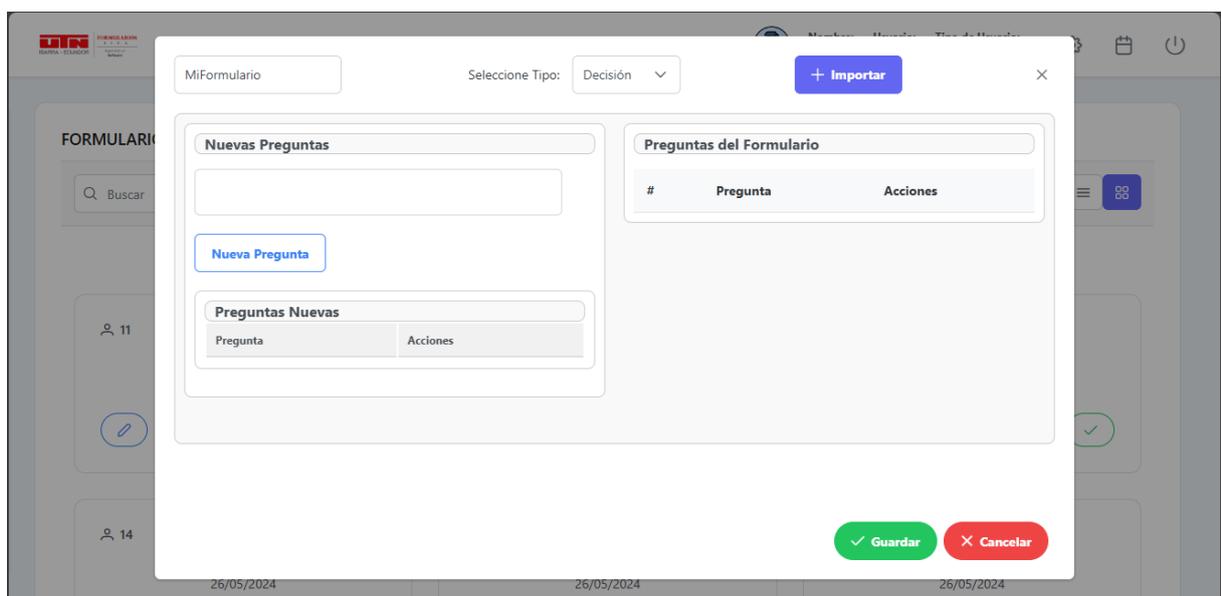
Ventana principal de los formularios



Nota: elaboración propia

Figura 8

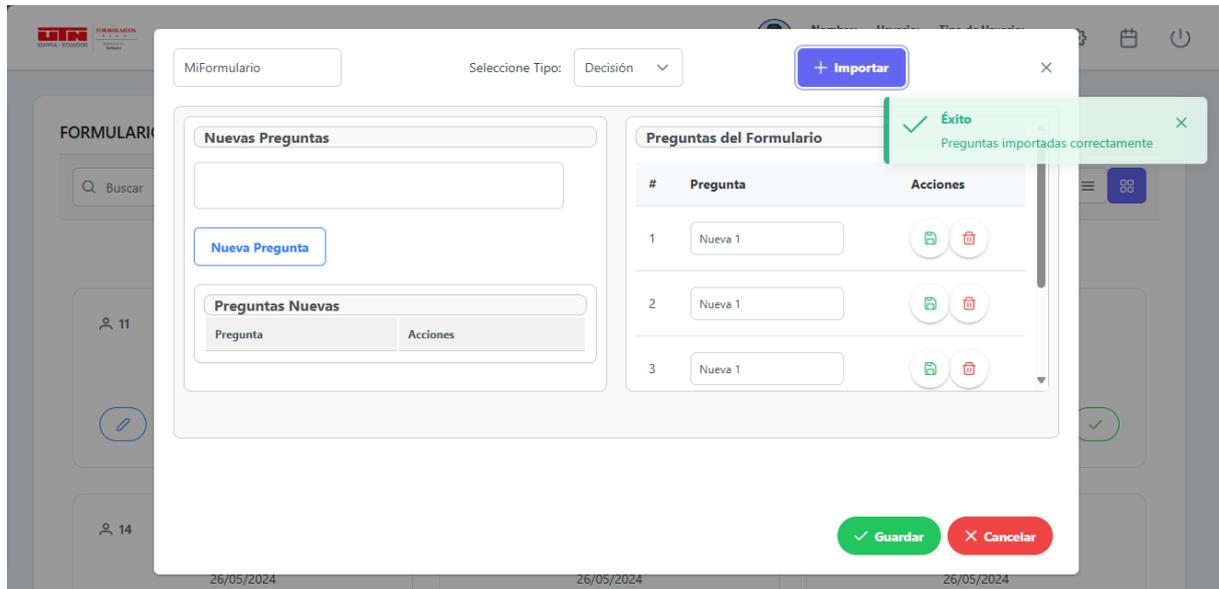
Ventana para ingreso y exportación de preguntas



Nota: elaboración propia

Figura 9

Ventana tras importar preguntas desde un archivo txt



Nota: elaboración propia

2.4. Sprint 3

En el sprint 3, se enfocará en la implementación de nuevas funcionalidades. Se desarrollará la capacidad para generar enlaces únicos para cada formulario, se creará una interfaz para que los usuarios completen los formularios mediante estos enlaces, y se implementará el almacenamiento de las respuestas recopiladas en la base de datos. Estas mejoras son clave para facilitar la recopilación y gestión de datos de los formularios.

Tabla 41

Sprint backlog - Sprint 3

Nombre del proyecto	Aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística		
Sprint	3		
SCRUM master	Diego Yépez		
Product Owner	PhD. Fernando Ramírez		
Inicio sprint	18/05/2024	Finalización sprint	31/05/2024

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Estimación (horas)
ID: 06	Implementar la funcionalidad para generar un enlace único para cada formulario.	Diego Yépez	3
ID: 07	Desarrollar la interfaz para que los usuarios completen los formularios a través del enlace generado.	Diego Yépez	8
ID: 08	Implementar el almacenamiento de las respuestas recopiladas en la base de datos.	Diego Yépez	5

Nota: elaboración propia

2.4.1. Pruebas de aceptación

Con la finalización del sprint 3 del proyecto, se procederá a las pruebas de aceptación de las nuevas funcionalidades implementadas. Este sprint incluyó la generación de enlaces únicos para cada formulario, el desarrollo de una interfaz para que los usuarios completen los formularios y el almacenamiento de respuestas en la base de datos. Las pruebas se centrarán en verificar que estas funciones operen correctamente y cumplan con los requisitos establecidos.

Tabla 42

Prueba de aceptación Sprint 3

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Aprobación	
			Sí	No
ID: 06	Implementar la funcionalidad para generar un enlace único para cada formulario.	Diego Yépez	X	
ID: 07	Desarrollar la interfaz para que los usuarios completen los formularios a través del enlace generado.	Diego Yépez	X	

ID: 08	Implementar el almacenamiento de las respuestas recopiladas en la base de datos.	Diego Yépez	X
--------	--	-------------	---

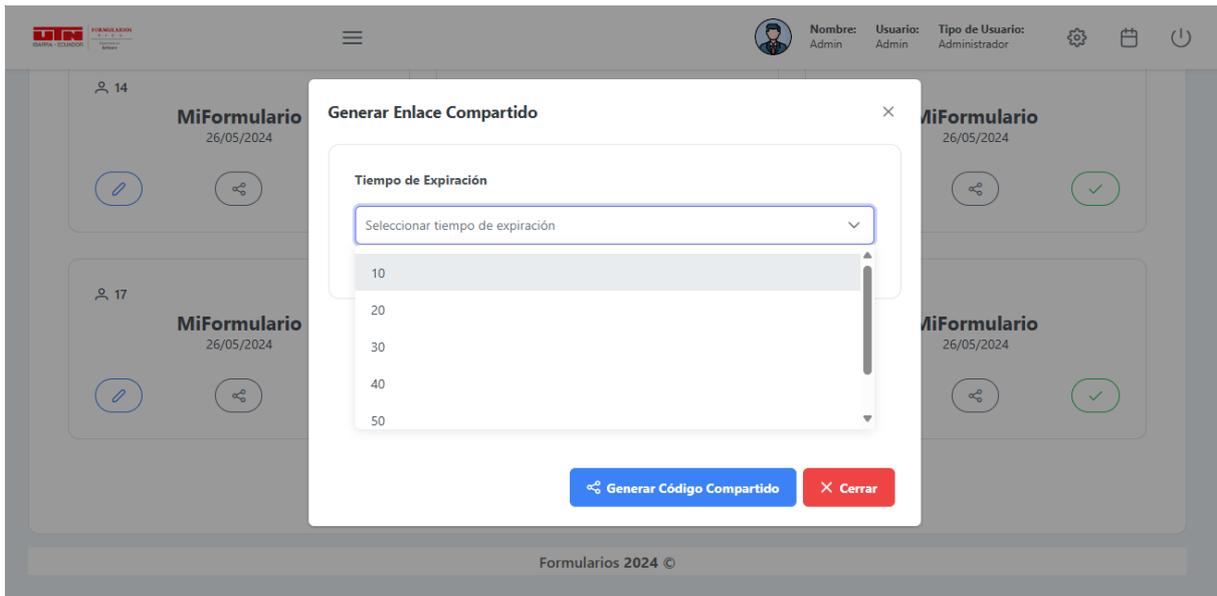
Nota: elaboración propia

2.4.1.1. Incremento de producto

Posterior a las pruebas del sprint, el cual se enfocó en mejorar la accesibilidad y la recopilación de datos. Se implementó la generación de enlaces únicos para formularios, se desarrolló una interfaz para que los usuarios completen formularios a través de estos enlaces y se aseguró el almacenamiento de las respuestas en la base de datos.

Figura 10

Ventana para generar el enlace del formulario



Nota: elaboración propia

Figura 11

Ventana para llenar el formulario compartido

The image shows a web form interface with a dark background. The form is white and contains the following sections:

- Formulario**: A header section with the title **MiFormulario**.
- Indicaciones**: A section with the text: "Le agradecemos su participación en esta encuesta. Por favor, lea cada pregunta detenidamente y seleccione la respuesta que mejor refleje su opinión, esta evaluación es fundamental para mejorar nuestro formulario mediante el análisis con el Alfa de Cronbach."
- Preguntas**: A section containing a question labeled "Nueva 1" with five radio button options:
 - Indiferente
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo

Nota: elaboración propia

2.5. Sprint 4

El sprint 4, se enfocará en las funcionalidades para el análisis y reporte de datos. Se desarrollará la visualización de resultados básicos, se calculará el Alfa de Cronbach para la validación estadística, y se generarán reportes detallados con los resultados del análisis. Estas mejoras permitirán una evaluación más completa y precisa de los datos recopilados.

Tabla 43

Sprint backlog - Sprint 4

Nombre del proyecto	Aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística		
Sprint	4		
SCRUM master	Diego Yépez		
Product Owner	PhD. Fernando Ramírez		
Inicio sprint	01/06/2024	Finalización sprint	14/06/2024

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Estimación (horas)
ID: 09	Visualización de resultados básicos (frecuencias, porcentajes).	Diego Yépez	5
ID: 09	Cálculo del Alfa de Cronbach para validación estadística.	Diego Yépez	4
ID: 09	Generación de reportes detallados con los resultados del análisis.	Diego Yépez	4

Nota: elaboración propia

2.5.1. Pruebas de aceptación

Tras la culminación del sprint 4 del proyecto, se procederá a realizar las pruebas de aceptación de las nuevas funcionalidades implementadas. Este sprint incluyó la visualización de resultados básicos, el cálculo del Alfa de Cronbach para la validación estadística y la generación de reportes detallados con los resultados del análisis. Las pruebas se centrarán en confirmar que estas características funcionen según lo previsto y cumplan con los requisitos del proyecto.

Tabla 44

Prueba de aceptación Sprint 4

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Aprobación	
			Sí	No
ID: 09	Visualización de resultados básicos (frecuencias, porcentajes).	Diego Yépez	X	
ID: 09	Cálculo del Alfa de Cronbach para validación estadística.	Diego Yépez	X	
ID: 09	Generación de reportes detallados con los resultados del análisis.	Diego Yépez	X	

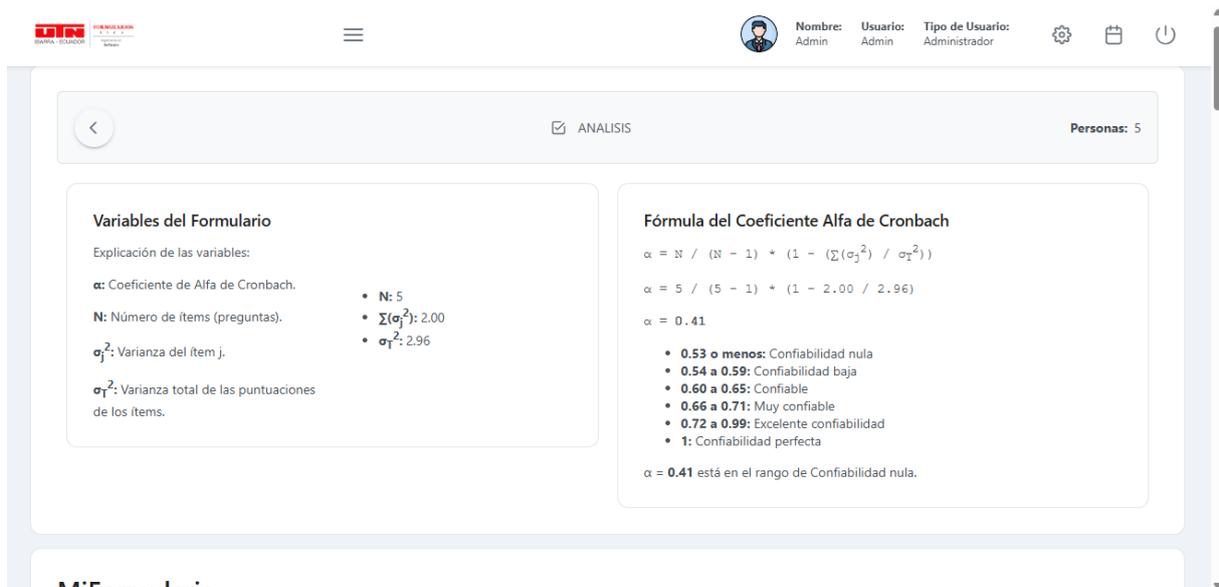
Nota: elaboración propia

2.5.1.1. Incremento de producto

Tras las pruebas del sprint, se implementó la visualización de resultados básicos, se calculó el Alfa de Cronbach para la validación estadística y se generaron reportes detallados con los resultados del análisis.

Figura 12

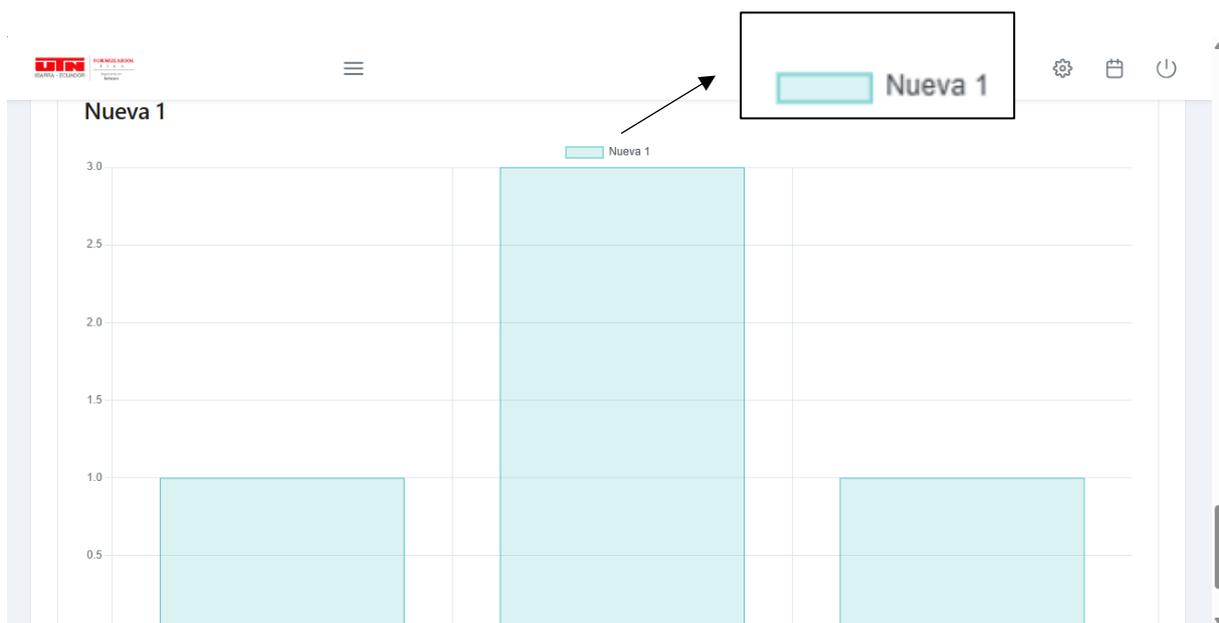
Ventana de reporte, aplicando alfa de Cronbach



MiFormulario
Nota: elaboración propia

Figura 13

Ventana de respuestas recibidas por cada pregunta



Nota: elaboración propia

2.6. Sprint 5

En el sprint 5, se enfocará en el desarrollo final y la validación de la aplicación. Se creará un panel de administración para gestionar formularios y se implementarán módulos en una interfaz de usuario intuitiva y responsive. Además, se realizarán pruebas unitarias, pruebas de integración y pruebas de usabilidad para asegurar la funcionalidad, la integración y la experiencia del usuario de la aplicación.

Tabla 45

Sprint backlog - Sprint 5

Nombre del proyecto	Aplicación informática para la generación de cuestionarios y su validación estadística		
Sprint	5		
SCRUM master	Diego Yépez		
Product Owner	PhD. Fernando Ramírez		
Inicio sprint	15/06/2024	Finalización sprint	29/06/2024
Historia de usuario	Tarea	Encargado	Estimación (horas)
ID: 10	Crear un panel de administración para gestionar formularios.	Diego Yépez	8
ID: 12	Implementar los módulos en una interfaz de usuario intuitiva y responsive para toda la aplicación.	Diego Yépez	13
ID: 13	Realizar pruebas unitarias.	Diego Yépez	4
ID: 13	Realizar pruebas de integración.	Diego Yépez	4
ID: 13	Realizar pruebas de usabilidad.	Diego Yépez	5

Nota: elaboración propia

2.6.1. Pruebas de aceptación

Con la ejecución del sprint 5 del proyecto, se procederá a las pruebas de aceptación de las funcionalidades implementadas. Este sprint incluyó la creación del panel de administración, la implementación de una interfaz de usuario intuitiva y responsive, y la realización de pruebas unitarias, de integración y de usabilidad. Las pruebas de aceptación evaluarán si estas características cumplen con los requisitos del proyecto y si la aplicación ofrece una experiencia de usuario satisfactoria.

Tabla 46

Prueba de aceptación Sprint 5

Historia de usuario	Tarea	Encargado	Aprobación	
			Sí	No
ID: 10	Crear un panel de administración para gestionar formularios.	Diego Yépez	X	
ID: 12	Implementar los módulos en una interfaz de usuario intuitiva y responsive para toda la aplicación.	Diego Yépez	X	
ID: 13	Realizar pruebas unitarias.	Diego Yépez	X	
ID: 13	Realizar pruebas de integración.	Diego Yépez	X	
ID: 13	Realizar pruebas de usabilidad.	Diego Yépez	X	

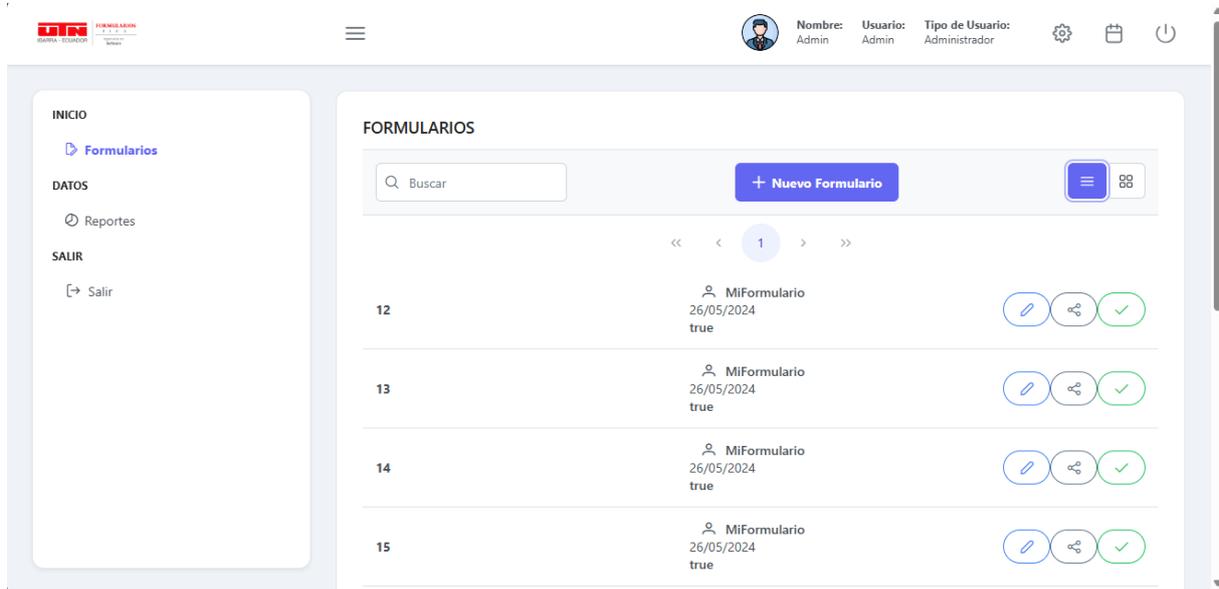
Nota: elaboración propia

2.6.1.1. Incremento de producto

Posterior a la verificación de las pruebas, se culminó con la creación del panel de administración y la optimización de la interfaz de usuario. Se desarrolló un panel para gestionar formularios, se implementaron módulos en una interfaz intuitiva y responsive, y se llevaron a cabo pruebas unitarias, de integración y de usabilidad para garantizar la funcionalidad y la experiencia del usuario.

Figura 14

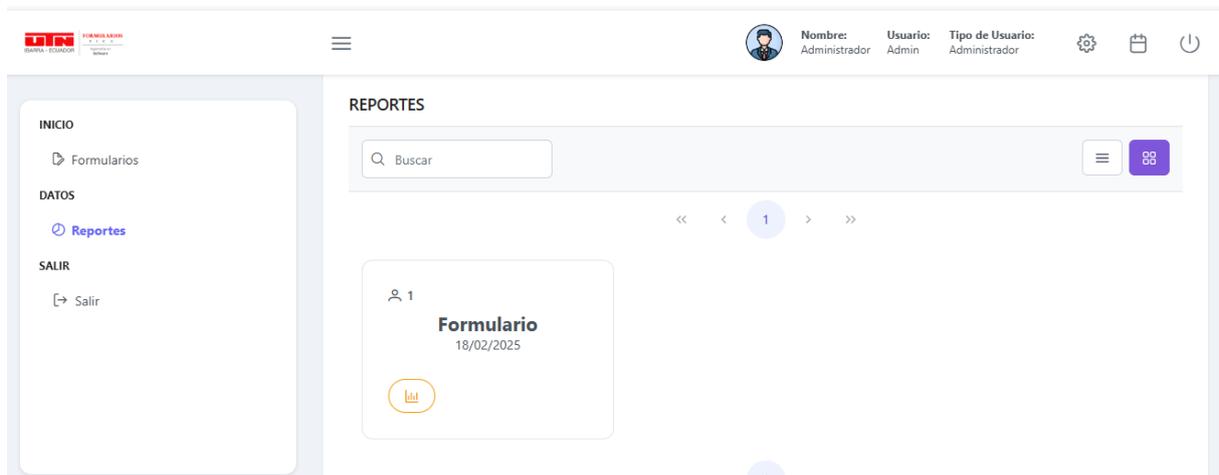
Ventana formulario tras la implementación de las funcionalidades



Nota: elaboración propia

Figura 15

Ventana reportes tras la implementación de las funcionalidades



Nota: elaboración propia

CAPÍTULO 3

Validación de resultados

3.1. Validación de la aplicación informática

En el presente documento, la validación de aplicaciones informáticas constituye un proceso fundamental en el ciclo de desarrollo de software, orientado a confirmar que el producto final cumple con los requisitos especificados y opera de manera confiable en el entorno previsto. Este procedimiento sistemático permite identificar inconsistencias, errores potenciales y verificar la precisión de los resultados proporcionados por la aplicación. Para demostrar la efectividad de este proceso, se analizarán dos ejemplos prácticos que ilustran cómo la validación contribuye significativamente a garantizar la confiabilidad del software y comparar los resultados obtenidos con la herramienta estadística SPSS (25), asegurando que la aplicación responda adecuadamente a diversas condiciones operativas y satisfaga las expectativas de los usuarios finales (Gómez Ramírez, 2022).

3.1.1. Primer práctica

En la validación de la aplicación informática, como primer práctica para la validación correspondiente, se ha planteado un ejemplo práctico que consiste en aplicar una encuesta relacionada con la medición de la felicidad de los estudiantes en la carrera universitaria. La encuesta consta de 5 preguntas cerradas, cada una con una escala de Likert de 5 puntos. El objetivo es procesar los datos obtenidos y comparar la confiabilidad entre la aplicación propuesta y la herramienta estadística SPSS.

Posterior a la aplicación de la encuesta, la cual recibió un total de 94 respuestas, se procede a procesar la información para realizar la respectiva comparación. En la figura 16, se puede apreciar el resultado obtenido por la herramienta SPSS, mientras que en la figura 17 se muestra el resultado obtenido por la aplicación.

Figura 16

Confiabilidad obtenida de SPSS en la práctica dos

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	94	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	94	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,829	5

Nota: elaboración propia

Figura 17

Confiabilidad obtenida de la aplicación en la práctica dos

Alfa de Cronbach



Variables del Formulario

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach.

N: Número de ítems (preguntas).

σ_j^2 : Varianza del ítem j.

σ_T^2 : Varianza total de las puntuaciones de los ítems.

El coeficiente $\alpha = 0.83$ indica una excelente confiabilidad.

N: 5

$\sum(\sigma_j^2)$: 4.24

σ_T^2 : 12.63

α : 0.83

Nota: elaboración propia

La similitud en los coeficientes de confiabilidad demuestra una gran aproximación en la precisión de ambas herramientas, indicando que tanto la aplicación propuesta (0.83) como SPSS (0.829) proporcionan medidas consistentes y fiables en la práctica dos.

3.1.2. Segunda práctica

Como segunda práctica, se ha utilizado un *dataset* basado en una encuesta de confiabilidad bajo el modelo de éxito DeLone and McLean sobre el Sistema Integrado Universitario (SIU) de la Universidad Técnica del Norte obtenido de Reascos *et al.*, (2025). Esta encuesta consta de un total de 29 preguntas cerradas, cada una con respuestas en una escala de Likert de 5 puntos. La muestra de la encuesta incluye la participación de 804 estudiantes.

Una vez cargados los datos en la aplicación, se procede al análisis correspondiente. En la tabla 47 se presentan las medias y el *Alfa de Cronbach* obtenidos del artículo mencionado, mientras que en la tabla 48 se muestran los mismos criterios evaluados, pero esta vez proporcionados por la aplicación propuesta.

Tabla 47

Matriz de análisis de *dataset* SIU

Dimensión	Negativos (%)	Neutros (%)	Positivos (%)
Calidad del Sistema	6,6	14,7	78,6
Calidad de la Información	6,3	16,6	77,1
Calidad del Servicio	10,6	23,0	66,4
Intención de Uso	5,1	11,8	83,1
Satisfacción de Usuario	8,6	19,0	72,4
Impactos Netos	5,2	17,8	77,0

Nota: Fuente: (Reascos et al., 2025)

Tabla 48Matriz de análisis de *dataset* generado por la aplicación

Dimensión	Media	Alfa de Cronbach	Negativos (%)	Neutros (%)	Positivos (%)
Calidad del Sistema	4.002	0.884	8.98	18.81	72.21
Calidad de la Información	4.083	0.945	5.95	17.46	76.59
Calidad del Servicio	3.880	0.927	9.28	22.29	68.43
Intención de Uso	4.144	0.886	5.91	15.21	78.89
Satisfacción de Usuario	3.973	0.887	8.16	19.83	72.01
Impactos Netos	4.065	0.954	4.93	18.58	76.49

Nota: obtenido de la aplicación propuesta

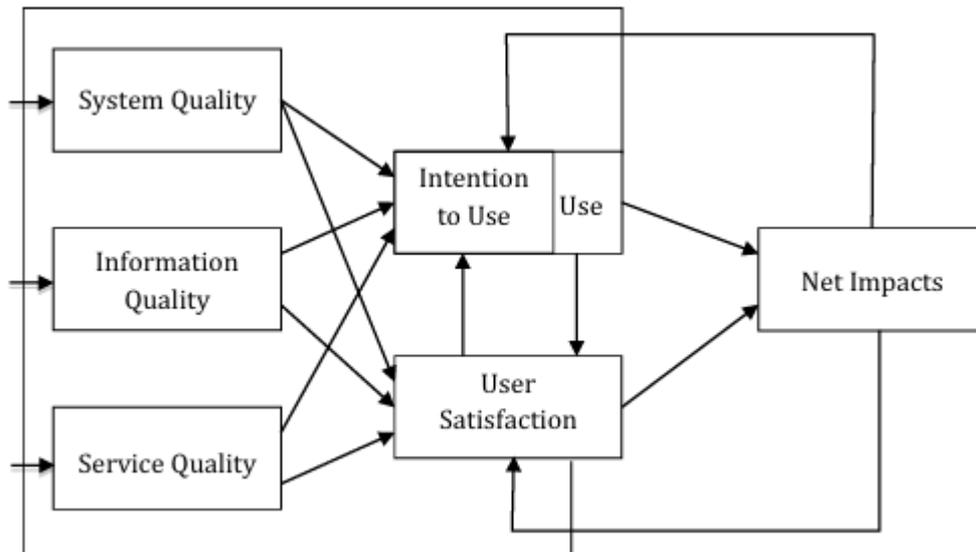
Los resultados obtenidos a través de ambas herramientas presentan una aproximada similitud, lo que sugiere que los análisis realizados son consistentes. Tanto los valores de las medias como los del *Alfa de Cronbach* muestran concordancia entre los resultados proporcionados por el *dataset* y los obtenidos mediante la aplicación propuesta, lo que refuerza la confiabilidad de los datos y valida el enfoque empleado en ambas metodologías.

3.2. Modelo de éxito de DeLone and McLean.

El modelo de DeLone and McLean de acuerdo con (DeLone y McLean, 2016), también conocido como el Modelo de Éxito de Sistemas de Información, ofrece un marco integral para evaluar el rendimiento de los sistemas informáticos en las organizaciones. Este modelo identifica seis dimensiones clave que influyen en el éxito de un sistema: la calidad del sistema, la calidad de la información, la calidad del servicio, el uso, la satisfacción del usuario y los beneficios netos tal como se puede apreciar en la figura 18. Estas dimensiones no operan de forma aislada, sino que interactúan entre sí para determinar el impacto global del sistema.

Figura 18

Dimensiones del modelo de DeLone & McLean



Nota: Fuente: (DeLone y McLean, 2016)

La fortaleza del modelo radica en su capacidad para capturar tanto los aspectos técnicos como experienciales del éxito de un sistema de información. Mientras que la calidad del sistema (System Quality) y la calidad de la información (Information Quality) se centran en características técnicas como la fiabilidad y la precisión de los datos, la calidad del servicio (Service Quality) evalúa el soporte proporcionado a los usuarios. La intención de uso (Intention to Use) y la satisfacción del usuario (User Satisfaction) reflejan la experiencia y percepción de quienes interactúan con el sistema, elementos cruciales que a menudo se pasaban por alto en evaluaciones anteriores. Estas dimensiones conducen finalmente a los impactos netos (Net Impacts), que representan el efecto general del sistema en diversos ámbitos (DeLone y McLean, 2016).

Los impactos netos, la dimensión final del modelo, abarcan múltiples niveles, desde el individual hasta el organizacional e incluso el social. Esta perspectiva holística permite a los investigadores y profesionales examinar cómo los sistemas de información generan valor y contribuyen al éxito organizacional. Al proporcionar un marco coherente para evaluar y mejorar los sistemas de información, el Modelo de DeLone y McLean ha demostrado ser una herramienta valiosa tanto para la

investigación académica como para la práctica empresarial en la era digital (DeLone y McLean, 2016).

3.3. Levantamiento de información

Para evaluar la calidad de la aplicación, se diseñó una encuesta basado en el estudio titulado "Validation of the DeLone and McLean information systems success model" del autor(DeLone y McLean, 2016), la cual está compuesta por un total de 25 ítems para validar un sistema de salud, aplicando el modelo DeLone & McLean.

A continuación, para evaluar el acuerdo de las preguntas se realizará mediante una escala de Likert de cinco puntos, donde 1 representa "Totalmente en desacuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo" tal como se puede apreciar en la tabla 49.

Tabla 49

Escala de Likert

Valor	Descripción
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Indiferente
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

Nota: elaboración propia

Posteriormente, se planteará las preguntas que se emplearán para la respectiva validación, las cuales están enfocadas en medir la percepción de los usuarios con relación a la aplicación y formuladas por cada dimensión tal como indica el modelo, donde se puede visualizar en la tabla 50.

Tabla 50

Cuestionario para evaluar la aplicación

Dimensión	Pregunta
Calidad del sistema	<p>¿Encuentra fácil de usar la aplicación?</p> <p>¿Le resulta sencillo hacer que la aplicación realice lo que usted desea?</p> <p>¿Aprender a manejar la aplicación fue fácil para usted?</p> <p>¿Considera que la aplicación es comprensible?</p>
Calidad de la información	<p>¿La información generada por la aplicación es correcta?</p> <p>¿La información generada por la aplicación es útil para su propósito?</p> <p>¿La aplicación genera información de manera oportuna?</p> <p>¿Confía en la información que produce la aplicación?</p>
Calidad del servicio	<p>¿Considero no presentar inconvenientes con el uso de la aplicación?</p> <p>¿La aplicación tiene fluidez durante el uso?</p> <p>¿El uso de la aplicación le permite completar tareas más rápidamente?</p>
Uso	<p>¿Se puede confiar en que la aplicación proporcione acceso cuando se requiera?</p> <p>¿El uso de la aplicación ha mejorado su desempeño en sus trabajos?</p> <p>¿El uso de la aplicación ha facilitado su trabajo?</p> <p>¿El uso de la aplicación resulta útil en su trabajo?</p>
Satisfacción del usuario	<p>¿Considera que el uso de la aplicación es muy productivo?</p> <p>¿Está satisfecho con los procesos de trabajo de la aplicación?</p> <p>¿Considera que, en general, la aplicación funciona bien?</p>
Beneficios netos	<p>¿Está generalmente satisfecho con el uso de la aplicación?</p>

¿Cree que la aplicación ayudará a superar las limitaciones de otras herramientas de similar funcionalidad?

¿El uso de la aplicación facilita el acceso a la información estadística?

¿Considera que la aplicación ayudará a asegurar una mejora en la evaluación estadística?

¿Cree que la aplicación mejorará la estimación de tiempo al recopilar y analizar los datos?

Nota: adaptado de (Ojo, 2017)

3.4. Resultados

En esta sección, se presentarán los resultados obtenidos a partir de la aplicación propuesta tras una prueba exhaustiva de confiabilidad, la cual será utilizada como herramienta principal para el análisis de las distintas dimensiones evaluadas según el modelo DeLone and McLean. El análisis proporcionará una visión detallada que permitirá identificar tanto los puntos fuertes como las áreas que requieren mejora, con el fin de optimizar la experiencia del usuario.

3.4.1. Validación del instrumento

El grupo de personas que participaron en el estudio estuvo compuesto por 53 individuos tal como detalla la tabla 51, con el objetivo de obtener información sobre su experiencia y percepción respecto a la aplicación. Para ello, se utilizó un instrumento previamente diseñado, con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades para optimizar su funcionalidad y usabilidad, ajustándose mejor a las necesidades de los usuarios.

Tabla 51

Matriz de resultados

User	Preguntas																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	5	5	4	5	4	5	5	5	2	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	4	4	4	5	4	4	3	3	2	4	4	3	4	4	4	5	4	4	3	4	4
3	5	4	5	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4	5
4	5	4	5	4	5	4	5	5	3	2	2	5	5	4	4	4	3	4	4	5	5	5	5
5	4	5	5	4	4	5	4	3	5	5	5	3	5	5	4	4	4	5	5	3	5	5	5
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4
7	5	4	4	4	4	5	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
8	5	3	5	5	4	5	3	3	1	1	1	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	2	3
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	4	4	4	5	4	4	4	5	2	1	3	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4
12	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	4	3	4	3	4	4	5	4	4	5	5	5
13	4	5	4	4	5	4	4	5	3	2	1	4	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4	3
15	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5
16	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
17	1	4	4	4	4	4	4	5	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
19	4	4	5	4	4	3	3	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
21	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4
22	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5
23	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
24	5	4	4	4	4	5	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
25	5	3	5	5	4	5	3	3	1	1	1	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	2	3
26	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	4	3	4	3	4	4	5	4	4	5	5	5
27	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
28	4	4	5	4	4	3	3	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
29	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4

30	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
31	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
32	5	4	4	4	4	5	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	
33	5	3	5	5	4	5	3	3	1	1	1	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	2	3
34	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	4	3	4	3	4	4	5	4	4	5	5	5
35	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
36	4	4	5	4	4	3	3	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
37	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
38	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
39	5	4	4	4	4	5	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
40	5	3	5	5	4	5	3	3	1	1	1	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	2	3
41	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	4	3	4	3	4	4	5	4	4	5	5	5
42	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
43	4	4	5	4	4	3	3	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
44	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
45	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
46	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
47	5	4	4	4	4	5	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
48	5	3	5	5	4	5	3	3	1	1	1	3	3	4	3	5	5	3	4	3	4	2	3
49	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	4	3	4	3	4	4	5	4	4	5	5	5
50	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
51	4	4	5	4	4	3	3	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
52	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
53	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4

Nota: elaboración propia

La validación de los resultados obtenidos se llevará a cabo mediante el coeficiente *Alfa de Cronbach*, una técnica estadística ampliamente utilizada para medir la fiabilidad interna de un instrumento de medición. Este método permitirá evaluar la consistencia interna de las variables utilizadas, proporcionando una medida de la confiabilidad de los ítems del cuestionario (González Alonso y Pazmiño Santacruz, 2015).

El valor del *Alfa de Cronbach* varía entre 0 y 1, y su interpretación está relacionada con el grado de consistencia interna del instrumento tal como indica la

tabla 50. Mientras más cercano a 1 sea el valor, mayor será la fiabilidad del instrumento, lo que indica que los ítems del cuestionario están altamente correlacionados entre sí y miden de manera consistente el mismo constructo (Frías-Navarro, 2022).

Tabla 52

Fiabilidad del coeficiente

Rango	Fiabilidad
$\alpha > 90$	Excelente
$\alpha > 80$	Bueno
$\alpha > 70$	Aceptable
$\alpha > 60$	Cuestionable
$\alpha < 50$	Inaceptable

Nota: (Frías-Navarro, 2022)

Para el cálculo del *Alfa de Cronbach* se emplearon las siguientes variables.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right] \tag{19}$$

A continuación, se detallará los elementos del autor Cronbach, (1951).

α = Alfa de Cronbach

K = Número de ítems

v_i = Varianza de cada ítem

v_t = Varianza del total

Para facilidad de la interpretación se emplea la aplicación propuesta, donde se detalla los criterios a evaluar en la tabla 53.

Tabla 53

Análisis de aceptación por dimensión

Dimensión	Media	Alfa de Cronbach	Negativos (%)	Neutros (%)	Positivos (%)
Calidad de la Información	4.137	0.765	0.00	15.57	84.43
Calidad del Servicio	2.057	0.965	77.36	4.40	18.24
Intención de Uso	3.892	0.726	0.00	23.11	76.89
Impactos Netos	4.087	0.765	2.26	8.68	89.06

Nota: obtenido de la aplicación propuesta

El análisis de la fiabilidad por dimensión revela patrones interesantes en la consistencia de las respuestas de los usuarios. La Calidad del Servicio destaca significativamente con un *Alfa de Cronbach* de 0.965, clasificándose como excelente según los estándares establecidos. Este valor extraordinariamente alto indica que, aunque los usuarios califican negativamente este aspecto (con una media de 2.057), lo hacen de manera notablemente uniforme. Esto sugiere un problema sistemático en la provisión de servicios que es percibido consistentemente por todos los usuarios.

La Calidad de la Información e Impactos Netos muestran ambos un *Alfa de Cronbach* de 0.765, situándose en el rango aceptable. Esta consistencia respalda la validez de sus altas puntuaciones medias (4.137 y 4.087 respectivamente), indicando que los usuarios valoran positivamente estos aspectos de manera relativamente uniforme.

Por su parte, la Intención de Uso presenta un *Alfa de Cronbach* de 0.726, también en el rango aceptable, lo que confiere credibilidad a su puntuación media de 3.892.

3.4.2. Interpretación de resultados

En la interpretación, se examinan las distribuciones de las respuestas en términos de negativas, neutras y positivas tal como se aprecia en la figura 19, lo que permite obtener una visión más detallada sobre la satisfacción de los usuarios y su

experiencia con el sistema. Este análisis busca proporcionar una base sólida para identificar áreas de mejora y proponer acciones correctivas, especialmente en dimensiones con puntuaciones negativas significativas.

Figura 19

Distribución en términos de negativos, neutros y positivos



Nota: obtenido de la aplicación propuesta

La Calidad del Servicio presenta un 77.36% de valoraciones negativas frente a solo un 18.24% de positivas. Esta distribución marcadamente desfavorable, combinada con su media baja de 2.057 y su extraordinariamente alto Alfa de Cronbach de 0.965, revela un problema sistémico en la prestación de servicios que es percibido de manera consistente y generalizada por los usuarios. La casi ausencia de valoraciones neutras (4.40%) refuerza aún más la polarización de opiniones hacia el extremo negativo.

Los Impactos Netos muestran también resultados muy favorables, con un 89.06% de valoraciones positivas y apenas un 2.26% de negativas. Esta dimensión, con una media de 4.087 y un Alfa de Cronbach aceptable de 0.765, indica que los usuarios reconocen beneficios tangibles derivados del uso del sistema, a pesar de las deficiencias en el servicio.

Es notable que tres dimensiones como son: Calidad de la Información, Intención de Uso y Satisfacción del Usuario - no registran valoraciones negativas (0.00%), aunque presentan diferentes proporciones de respuestas neutras. La Intención de Uso muestra el mayor porcentaje de neutralidad (23.11%), lo que, combinado con su Alfa de Cronbach aceptable de 0.726, podría sugerir cierta indecisión o ambivalencia respecto al uso futuro del sistema.

La Satisfacción del Usuario, a pesar de contar con un 82.39% de valoraciones positivas, presenta el Alfa de Cronbach más bajo (0.490), indicando que, aunque generalmente satisfechos, los usuarios difieren considerablemente en aspectos específicos de su experiencia. Esto contrasta con la Calidad de la Información que, con un 84.43% de valoraciones positivas y un *Alfa de Cronbach* aceptable de 0.765, muestra una apreciación más consistente de los contenidos proporcionados.

Es importante señalar que no se ha realizado un análisis exhaustivo en las dimensiones de Calidad del sistema y Satisfacción del usuario, debido a que ambas presentaron un coeficiente *Alfa de Cronbach* inferior a 0.7, lo cual indica una consistencia interna insuficiente según los estándares metodológicos ampliamente aceptados. Esta baja fiabilidad en las escalas de medición compromete la validez de cualquier conclusión que pudiera derivarse de dichas dimensiones, por lo que se ha optado por enfocar el estudio en aquellas variables que sí cumplen con los criterios mínimos de confiabilidad estadística.

CONCLUSIONES

La medición de percepciones mediante métodos estadísticos, particularmente el *Alfa de Cronbach*, ha permitido identificar patrones significativos en la evaluación del sistema de información. Esta metodología revela un marcado contraste: la calidad técnica alcanza un sobresaliente 91.98% de valoraciones positivas, mientras el servicio de soporte presenta deficiencias críticas con un 77.36% de evaluaciones negativas y un Alfa de Cronbach de 0.965.

La implementación de Scrum demuestra su efectividad en el desarrollo técnico, respaldada por evaluaciones consistentemente positivas en Calidad de Información (84.43%) e Impactos Netos (89.06%). La plataforma cumple sus objetivos fundamentales de proporcionar información confiable y generar beneficios tangibles para sus usuarios.

La baja consistencia en la Satisfacción del Usuario (Alfa=0.490) y el alto porcentaje de respuestas neutras en Intención de Uso (23.11%) evidencian la necesidad de ampliar los principios ágiles más allá del desarrollo. Los indicadores señalan oportunidades de mejora en la experiencia del usuario para garantizar un compromiso sostenido con la plataforma.

RECOMENDACIONES

La prioridad inmediata debe centrarse en la reestructuración integral del servicio de soporte técnico, implementando un sistema de respuesta rápida y estableciendo protocolos claros de atención. Esta mejora requiere desarrollar un programa robusto de capacitación para el personal de soporte, acompañado de métricas y KPIs que permitan monitorear la efectividad de las intervenciones.

Se recomienda integrar la medición sistemática de percepciones con los principios de Scrum, incorporando la retroalimentación de usuarios en la planificación de sprints. Para esto, es fundamental establecer un sistema de métricas que combine indicadores técnicos con mediciones de satisfacción, permitiendo una visión holística del proyecto y facilitando la toma de decisiones basada en datos.

Para fortalecer la experiencia general del usuario, se sugiere implementar un sistema de retroalimentación continua y crear un programa de onboarding efectivo, respaldado por documentación clara y accesible de los procesos. Adicionalmente, es recomendable formar un equipo dedicado a la experiencia del usuario que trabaje en paralelo con el desarrollo, asegurando que las actualizaciones técnicas mantengan un equilibrio con las necesidades de los usuarios y el soporte proporcionado.

BIBLIOGRAFÍA

- Amezquita Torres, F. C. y Moreno Cano, A. K. (2019). *Percepción de carga del cuidado en cuidadores informales de personas con enfermedad mental en Bogotá*.
- Amores Torres, J. L. y Ramos Serpa, G. (2020). Limitaciones del modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Salcedo, Ecuador. *Revista Educación*, 45, 36–51. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41009>
- Andrade, A. G. (2020). Percepción emocional: sociología y neurociencia afectiva Emotional perception: sociology and affective neuroscience. *Revista Mexicana de Sociología*, 82(4), 835–863.
- Angulo Quiñonez, M. A. y Quiñonez Ortiz, E. C. (2020). Influencia de las percepciones, estereotipos y prejuicios en la práctica docente. *Polo Del Conocimiento*, 5(07), 97–114. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i7.1497>
- Aragón Salgado, L. G. (2016). Introducción a la estadística no paramétrica. *Estadística En El Área de Las Ciencias Sociales y Administrativas*, 518–523.
- Arias Castilla, C. (2006). Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas. *Horizontes Pedagógicos*, 8(1), 9–22.
- Arnau, L. y Sala, J. (2020). La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 1–22. Scielo
- Babatava Novoa, C. A. (2017). Investigación cuantitativa. In *Fundación Universitaria del Área Andina* (Vol. 1). <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Bravo Herrera, R. I. y Núñez, E. D. (2021). Clima laboral y percepción de la imagen institucional. *PSIQUEMAG/ Revista Científica Digital de Psicología*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.18050/psiquemag.v10i1.2747>
- CEPAL. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL. In *Publicación de las Naciones Unidas*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Chong, I. y Proctor, R. W. (2020). On the Evolution of a Radical Concept: Affordances According to Gibson and Their Subsequent Use and Development. *Perspectives on Psychological Science*, 15(1), 117–132. <https://doi.org/10.1177/1745691619868207>
- Cleofé Genoveva, A. H. (2019). Estrés docente y factores psicosociales en docentes de Latinoamérica, Norteamérica y Europa. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 141. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.393>
- Corral de Franco, Y. (2022). Validez y confiabilidad en instrumentos de investigación: una mirada teórica. *Revista Ciencias de La Educación*, 32(60), 562–586.
- Covarrubias, P. (2022). Percepción directa: Detectando las propiedades relacionales permanentes en los patrones de estimulación cambiantes. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 14(2), 105–129. <https://doi.org/10.17533/udea.rp.e350102>
- de Vicente, D. P. y Leiva Olivencia, J. J. y Terrón, A. M. (2020). Perceptions about cultural diversity and intercultural communication of future teachers.

- Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion Del Profesorado*, 23(1), 75–87. <https://doi.org/10.6018/reifop.403331>
- DeLone, W. H. y McLean, E. R. (2016). Information Systems Success Measurement. *Foundations and Trends® in Information Systems*, 2(1), 1–116. <https://doi.org/10.1561/29000000005>
- Dwivedi, Y. K. y Wade, M. R. y Schneberger, S. L. (2012). Chapter 1 The Updated DeLone and McLean Model of Information Systems Success. *Springer*, 28(May), 461. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2>
- Freré Arauz, J. S. y Véliz Gavilanes, J. P. y Sarco Alemán, E. M. y Campoverde Jimenez, K. J. (2022). La percepción, la cognición y la interactividad. *Recimundo*, 6(2), 151–159. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.151-159](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.151-159)
- Frías-Navarro, D. (2022). Ítems De Un Instrumento De Medida. *Apuntes de Estimación de La Fiabilidad de Consistencia Interna de Los Ítems de Un Instrumento de Medida*, 2022, 1–31. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Gómez Ramírez, A. P. (2022). *Validación y verificación de requisitos de software en proyectos basados en desarrollo continuo usando técnicas de PLN*. 1–7. <https://doi.org/10.26507/paper.2657>
- González Alonso, J. y Pazmiño Santacruz, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(2), 62–67.
- Hernández de la Torre, E. y González Miguel, S. (2020). Analysis of qualitative data through the system of tables and matrices in educational research. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion Del Profesorado*, 23(3), 115–132. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.435021>
- Hidalgo Troya, A. (2019). Técnicas estadísticas en el análisis cuantitativo de datos. *Revista Sigma*, 15(1), 28–44. <http://coes.udenar.edu.co/revistasigma/articulosXV/1.pdf>
- Junior, A. D. O. C. y Guedes, E. B. y Paulo, J. y Lima, F. y José, S. y Rivera, A. (2024). *Developing Computational Thinking in Middle School with an Educational Robotics Resource*. 123. <https://doi.org/10.1007/s10846-024-02082-7>
- Lind, D. A. y Marchal, W. G. y Wathen, S. A. (2014). Estadística aplicada a los Negocios y la Economía. In *Ciencia y Sociedad: Vol. XVI (Issue 4)*.
- Lorenzo, J. (2019). Estadística básica: introducción a la prueba t y análisis de la varianza. *Estadística Básica Para Ciencias de La Educación*, 16. <http://hdl.handle.net/11086.1/1348>
- Luna Rodríguez, S. A. (2022). *La influencia de la percepción en los contextos sociales actuales y su relación con los objetos cotidianos*. June.
- Lupton, E. y Phillips, J. C. (2009). *Diseño Gráfico Nuevos Fundamentos Nueva Edición Revisada Y Ampliada*.
- Medina Díaz, M. y Verdejo Carrión, A. (2020). *Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas*. 15(2), 270–284.
- Miranda Vergara, D. I. (2022). Factores sociales y culturales que influyen en la percepción sobre la Interrupción Voluntaria de Embarazo en las/los estudiantes de la carrera de Trabajo Social, modalidad presencial durante el semestre A-2022. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.

- Molero Jurado, M. del M. y Pérez Fuentes, M. del C. y Soriano, J. G. y Tortosa, B. M. y Oropesa, N. F. y Simón Márquez, M. del M. y Gázquez Linares, J. J. (2020). Personality and job creativity in relation to engagement in nursing. *Anales de Psicología*, 36(3), 533–542. <https://doi.org/10.6018/analesps.405391>
- OIT. (2017). Manual de referencia Sindical sobre la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. In *Organización Internacional del Trabajo* (Vol. 1). http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@actrav/documents/publication/wcms_569914.pdf
- Ojeda Martínez, R. I. y Becerril Tello, M. N. (2014). La mente computacional. Orígenes y fundamentos de la Ciencia Cognitiva. *Protrepis*, 6(May), 6–24. <https://learn-us-east-1-prod-fleet02-xythos.content.blackboardcdn.com/5e5041d4a7976/9570980?X-Blackboard-Expiration=1649538000000&X-Blackboard-Signature=c0kp7hc40z2X8dHR6%2FeflGEGw37XFPb5gmhUxqO5S5k%3D&X-Blackboard-Client-Id=514408&response-cache-control=>
- Ojo, A. I. (2017). Validation of the delone and mclean information systems success model. *Healthcare Informatics Research*, 23(1), 60–66. <https://doi.org/10.4258/hir.2017.23.1.60>
- Olalde Ramos, M. T. (2020). Percepción y pensamiento visual. Perception and visual thinking. *Tecnología & Diseño*, 13.
- Oviedo G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista De Estudios Sociales*, 18(18), 89–96.
- Pant, P. y Rajawat, A. S. y Goyal, S. B. y Bedi, P. y Verma, C. y Raboaca, M. S. y Enescu, F. M. (2022). Authentication and Authorization in Modern Web Apps for Data Security Using Nodejs and Role of Dark Web. *Procedia Computer Science*, 215, 781–790. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.080>
- Perea, J. (2018). *Fisiología sensorial*. 1–80.
- Proaño Rivera, W. B. (2020). *Estadística descriptiva e inferencial*.
- Ramírez Ramírez, M. y Salgado Soto, M. del C. y Ramírez Moreno, H. B. y Manrique Rojas, E. y Osuna Millán, N. del C. y Rosales Cisneros, R. F. (2018). Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 17, 1062–1072. <https://www.proquest.com/openview/7635ce5360bdb82d0c42c815e17f8323/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Reascos, I. y Garrido, F. y Pineda, C. y Salazar Fierro, F. y Pomasqui, R. y Cachipundo, J. (2025). Evaluation of the Integrated University Information System at Universidad Técnica del Norte Using the DeLone and McLean Success Model. *Revista Data and Metada (ISSN 2953-4917)*, 4(1), 1–23.
- Rivero, V. M. H. y Joel, P. y Bonilla, S. y Sosa, J. (2021). *Feedback y autorregulación del aprendizaje en educación superior Feedback and self-regulated learning in higher education*. 39, 227–248.
- Saldarriaga Zambrano, P. y Bravo Cedeño, G. y Loor Rivadeneira, M. (2016). *La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea*. 2, 127–137.
- Stuardo Mülchi, C. A. (2016). *Estudio del framework angularjs y su uso en el desarrollo web*.
- Tellez Rojas, M. A. y Rivera Fong, L. M. L. (2019). Construcción y validación de un instrumento de percepción de exclusión social en jóvenes. *Psicogente*,

- 23(43), 1–26. <https://doi.org/10.17081/psico.23.43.3294>
- Tillería Aqueveque, L. E. (2021). La filosofía de la mente de Jerry Fodor. *Sophía*, 30, 155–177. <https://doi.org/10.17163/soph.n30.2021.05>
- Useche, M. C. y Wileidys, A. y Queipo, B. y Peroze, É. (2017). Técnicas e Instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. In *Universidad de La Guajira*.
- Vilchez Guizado, J. y Ramón Ortiz, J. Á. (2017). Estadística no paramétrica para investigadores. *Editorial Académica Española*, 4(1), 9–15.
- Villasís Keever, M. Á. y Márquez González, H. y Zurita Cruz, J. N. y Miranda Novales, G. y Escamilla Núñez, A. (2018). Research protocol VII. Validity and reliability of the measurements. *Revista Alergia Mexico*, 65(4), 414–421. <https://doi.org/10.29262/ram.v65i4.560>