



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**Evaluación de la experiencia de usuario de un sistema de
alerta como apoyo a personas vulnerables a la violencia
familiar**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) DE SISTEMAS**

Autor(es)

Bach. Vasquez Torres, Yamir

<https://orcid.org/0000-0002-9814-2474>

Bach. Leyva Cruz, Silvana Yaoskelliney

<https://orcid.org/0000-0002-5789-6536>

Asesor

Mag. Bravo Ruiz, Jaime Arturo

<https://orcid.org/0000-0003-1929-3969>

**Línea de Investigación
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

Pimentel – Perú

2023

**EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE UN SISTEMA DE ALERTA COMO
APOYO A PERSONAS VULNERABLES A LA VIOLENCIA FAMILIAR**

Aprobación del jurado

DR. ATALAYA URRUTIA, CARLOS WILLIAM

Presidente del Jurado de Tesis

MG. ASENJO CARRANZA, ENRIQUE DAVID

Secretario del Jurado de Tesis

MG. BANCES SAAVEDRA, DAVID ENRIQUE

Vocal del Jurado de Tesis

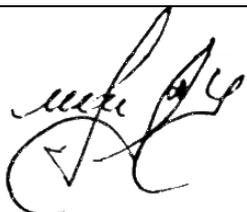
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos **Yamir Vásquez Torres y Silvana Yaoskelliney Leyva Cruz**, del Programa de Estudios de **Ingeniería de Sistemas** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE UN SISTEMA DE ALERTA COMO APOYO A PERSONAS VULNERABLES A LA VIOLENCIA FAMILIAR

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Vásquez Torres, Yamir	76828736	
Leyva Cruz, Silvana Yaoskelliney	73605805	

Pimentel, 31 de marzo de 2024.

Dedicatoria

A Dios:

Por darme la vida, estar siempre conmigo siendo fuente de sabiduría y guía durante todo este arduo camino académico. Su constante amor y protección han sido mi fortaleza y mi luz en cada paso de esta travesía. Con mucha humildad y gratitud, reconozco su infinita bondad que me ha permitido cumplir mis objetivos durante mi formación profesional.

A mi familia:

El pilar fundamental en mi vida, el faro que ha iluminado mi camino en los días más oscuros y la brújula que ha guiado cada uno de mis pasos, les dedico este logro con todo mi corazón. Su apoyo incondicional, comprensión y aliento han sido mi motor en los momentos de dificultad y de alegría. Cada sacrificio, cada palabra de aliento, cada gesto de amor ha sido el impulso que me ha llevado a alcanzar esta meta. Han sido mi refugio seguro, mi fuente inagotable de amor y mi mayor inspiración, les dedico este logro con la certeza de que, sin su apoyo y amor incondicional, nada de esto hubiera sido posible. A ustedes, mi familia, les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado.

A Mis Amigos:

Por todos esos gratos momentos vividos, siendo compañeros de desafíos y de sueños compartidos; les agradezco por estar siempre presentes en mi vida, y ser el apoyo en los momentos de estrés, un refugio en las horas de estudio y una fuente inagotable de alegría y motivación. Con ustedes he compartido momentos inolvidables que han enriquecido mi experiencia universitaria y mi vida en general. Su amistad es un regalo que atesoro con gratitud y cariño.

Bach. Yamir Vásquez Torres

Dedicatoria

A Dios por nunca abandonarme brindándome salud a mí y a todas las personas que amo, a mi hija Brianna por haber sido el pilar para querer seguir adelante a pesar de todas las adversidades que en el camino se me pudieron presentar, y la inspiración detrás de cada esfuerzo en mi vida, y ser con su llegada el mejor regalo para querer seguir siendo una mejor persona y regalarme la oportunidad de entrar a la mejor etapa de mi vida que ha sido ser mamá. A mis abuelos Violeta y Oswaldo por jamás dejarme sola en el transcurso de este proceso, siendo mi apoyo incondicional, mi sustento y el soporte cuando más lo necesite. A mis padres Yusvin y Ghisela por permitirme ser parte de este mundo recibíendome con mucho amor, dedicación e incentivándome siempre ser una mujer de bien, inculcándome valores. Y a todos y a cada una de las personas que hicieron de este momento posible y especial.

IN MEMORIAM

A mis tíos Oswaldo y Nilton, que no solo fueron mi familia si no mis mejores amigos, los cuales fueron de mucha ayuda para hoy en día completar esta etapa; pero que no les alcanzo la vida para compartir este momento que tanto esperaron conmigo, pero que desde el cielo iluminan mis pasos e interceden ante Dios para poder darme cada una de las fuerzas y la sabiduría para seguir adelante.

Bach. Silvana Yaoskelliney Leyva Cruz

Agradecimientos

A Dios, fuente de sabiduría y guía, por iluminar mi camino y fortalecer mi espíritu en esta travesía académica. Su amor incondicional y su constante protección han sido mi sostén en cada desafío y mi alegría en cada logro.

A nuestras familias, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido el motor que impulsa nuestros sueños. Gracias por su paciencia, comprensión y sacrificio, por ser nuestro refugio en las tormentas y nuestra alegría en los triunfos. Sin su amor y aliento, este camino habría sido mucho más difícil.

A nuestros amigos, por ser nuestra fuente de risas, ánimo y compañerismo en esta travesía académica. Sus palabras de aliento, su presencia constante y su amistad sincera han enriquecido nuestras vidas y han hecho más ligera la carga de los desafíos. Con ustedes hemos compartido momentos inolvidables que atesoraremos por siempre.

A nuestros respetados docentes, por su dedicación, conocimiento y orientación a lo largo de este proceso de aprendizaje. Sus enseñanzas han sido la base sobre la cual hemos construido nuestro conocimiento y su guía ha sido fundamental en nuestro crecimiento académico y personal.

A nuestra casa de estudios la Universidad Señor de Sipán que nos ha brindado la oportunidad de formarnos y crecer como profesionales, por su compromiso con la excelencia académica, sus recursos y su ambiente propicio para el aprendizaje. Gracias por ser parte fundamental de nuestro desarrollo académico y por contribuir a nuestra formación integral.

A todos aquellos que de una u otra forma han sido parte de este camino, nuestro más sincero agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin el apoyo, la guía y el amor de cada uno de ustedes.

Los Autores

ÍNDICE

Dedicatoria	V
Agradecimientos	VII
Resumen	11
Abstract	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Formulación del problema.....	16
1.3. Hipótesis.....	16
1.4. Objetivos	16
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	17
II. MATERIAL Y MÉTODO	51
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	51
2.2. Variables, Operacionalización.....	51
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	53
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	53
2.5. Procedimiento de análisis de datos	54
2.6. Criterios éticos.....	57
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
3.1. Resultados	58
3.2. Discusión	72
3.3. Aporte de la investigación (opcional)	74
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	117
4.1. Conclusiones.....	117
4.2. Recomendaciones.....	118
REFERENCIAS.....	119
ANEXOS	129

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Comparación de características de las metodologías ágiles	41
TABLA 2: Matriz de operacionalización de variables	52
TABLA 3: Puntajes de las respuestas del cuestionario SUS	59
TABLA 4: Valores invertidos por cada ítem	60
TABLA 5: Puntajes de las respuestas del cuestionario UEQ	62
TABLA 6: Valores de puntaje transformados	63
TABLA 7: Valores de escala media en cada dimensión por cada respuesta	64
TABLA 8: Valores de media, varianza y desviación estándar por cada ítem	65
TABLA 9: Valores de media y varianza por cada dimensión	65
TABLA 10: Media de calidad pragmática y calidad hedónica	66
TABLA 11: Requerimientos funcionales de sistema	75
TABLA 12: Requerimientos no funcionales de sistema	76
TABLA 13: Perfil de usuario final	77
TABLA 14: Perfil de administrador de sistema	77
TABLA 15: Funcionalidades principales de aplicación	78
TABLA 16: Planificación de fases de desarrollo de la aplicación	84
TABLA 17: Descripción de las partes de la StoryCard	92
TABLA 18: StoryCard de la pantalla principal	100
TABLA 19: StoryCard de términos y condiciones	102
TABLA 20: StoryCard de pantalla de registro	104
TABLA 21: StoryCard de pantalla de inicio de sesión	106
TABLA 22: StoryCard de pantalla de activación de alertas	108
TABLA 23: StoryCard de visualización de alertas	109
TABLA 24: StoryCard de visualización de geolocalización	110
TABLA 25: StoryCard de pantalla de alerta a autoridades	111
TABLA 26: Verificación de cumplimiento de vistas	113
TABLA 27: Pruebas funcionales de la aplicación	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Ciclo de desarrollo de Mobile-D	39
Fig. 2: Estructura de escalas del UEQ	49
Fig. 3: Total Score y Normalización de los puntajes de cada respuesta	61
Fig. 4: Media de evaluación de experiencia de usuario por cada dimensión	66
Fig. 5: Media de evaluación de usuario en Calidad Pragmática y Calidad Hedónica	67
Fig. 6: Consumo de batería de la aplicación (10min)	68
Fig. 7: Consumo de memoria RAM de la aplicación (10 min)	68
Fig. 8: Consumo de CPU de la aplicación (10 min)	70
Fig. 9: Procesos de desarrollo del proyecto con Mobile-D	74
Fig. 10: Arquitectura De Aplicación.....	86
Fig. 11: Esquema de Navegabilidad de Aplicación	91
Fig. 12: Casos de uso del usuario administrador	91
Fig. 13: Casos de uso del usuario final.....	92
Fig. 14: Esquema de la Base de Datos del Sistema de Alerta	95
Fig. 15: Pantalla principal de aplicación.....	100
Fig. 16: Términos y condiciones de la aplicación	101
Fig. 17: Detalles usuario en proceso de registro – parte 1	103
Fig. 18: Detalles usuario en proceso de registro - parte 2.....	104
Fig. 19: Inicio de sesión en la aplicación	105
Fig. 20: Alerta de aviso de como activar la alerta	107
Fig. 21: Pantalla de activación de alerta en la aplicación	108
Fig. 22: Visualización de lista de alertas de aplicación.....	109
Fig. 23: Visualización de geolocalización de usuario	110
Fig. 24: Lista de usuarios registrados en el sistema.....	111
Fig. 25: Estructura de directorios de aplicación	112
Fig. 26: Cuestionario SUS - Preguntas 1 - 5.....	132
Fig. 27: Cuestionario SUS Preguntas - 6 - 10.....	133
Fig. 28: Cuestionario UEQ - Ítems 1 - 5.....	134
Fig. 29: Cuestionario UEQ - Ítems 6 - 12.....	135
Fig. 30: Cuestionario UEQ - Ítems 13 - 19.....	136
Fig. 31: Cuestionario UEQ - Ítems 20 - 26.....	137

EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE UN SISTEMA DE ALERTA COMO APOYO A PERSONAS VULNERABLES A LA VIOLENCIA FAMILIAR

Resumen

La experiencia de usuario (UX) es un factor crítico al que se enfrentan los desarrolladores al momento del diseño y desarrollo de software, por ello se aplican metodologías para desarrollar proyectos de calidad en tiempos más cortos, permitiendo una respuesta rápida a las modificaciones que se produzcan durante el proceso de desarrollo, reduciendo la disconformidad o retraso del proyecto. El objetivo principal de esta tesis es evaluar la experiencia de usuario del sistema de alerta temprana, tomando en cuenta indicadores clave como usabilidad, atracción, eficiencia, estimulación, transparencia, controlabilidad, novedad, calidad pragmática y calidad hedónica. Los resultados obtenidos muestran que el sistema logra una buena usabilidad con un puntaje de 72.3, lo que indica que los usuarios pueden interactuar de manera efectiva con la aplicación. Sin embargo, los indicadores de atracción (2.19), eficiencia (2.08) y estimulación (2.00) sugieren que hay margen de mejora para aumentar el atractivo y la eficiencia percibida por los usuarios. En cuanto a los indicadores adicionales, se destaca una evaluación levemente positiva en transparencia (2.22) y una evaluación levemente negativa en controlabilidad (1.81) y novedad (1.88). La calidad pragmática y hedónica del sistema se sitúa en una evaluación neutra, con puntajes de 2.04 y 1.94, respectivamente. En conclusión, la investigación demuestra que el sistema de alerta temprana es funcional y proporciona una experiencia de usuario en términos generales positiva.

Palabras Clave: Experiencia de Usuario, Aplicación Móvil, Mobile-D, ISO 9241-210:2019, Violencia Familiar, Personas Vulnerables.

Abstract

User Experience (UX) is a critical factor that developers face when designing and developing software. Therefore, methodologies are applied to develop high-quality projects in shorter timeframes, allowing for quick responses to modifications during the development process, reducing project dissatisfaction or delays. The main objective of this thesis is to evaluate the user experience of the early warning system, considering key indicators such as usability, attractiveness, efficiency, stimulation, transparency, controllability, novelty, pragmatic quality, and hedonic quality. The results obtained show that the system achieves good usability with a score of 72.3, indicating that users can interact effectively with the application. However, the indicators for attractiveness (2.19), efficiency (2.08), and stimulation (2.00) suggest room for improvement to enhance the appeal and perceived efficiency by users. Regarding additional indicators, there is a slightly positive evaluation in transparency (2.22) and a slightly negative evaluation in controllability (1.81) and novelty (1.88). The pragmatic and hedonic quality of the system is rated neutrally, with scores of 2.04 and 1.94, respectively. In conclusion, the research demonstrates that the early warning system is functional and provides a generally positive user experience.

Keywords: User Experience, Mobile Application, Mobile-D, ISO 9241-210:2019, Family Violence, Vulnerable People.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según los datos más recientes de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), se ha observado un sólido incremento en el uso de Internet a escala mundial. El número estimado de usuarios de Internet ha aumentado de 4.100 millones en 2019 a 4.900 millones en 2021. Este crecimiento representa un significativo avance en la conectividad global y la adopción de la tecnología de la información y comunicación [1].

Los avances en la tecnología informática y la creciente expansión de Internet han dado origen a numerosos sistemas web que se fundamentan en el uso de software de nube o aplicaciones. Gracias a la amplia difusión de Internet, ahora es posible acceder a información y servicios de forma más extendida y fácil para usuarios de todas partes del mundo [2].

Desde que surgió la Interacción Humano-Computadora (HCI), ha habido un creciente interés sobre la experiencia del usuario (UX) dentro de la comunidad HCI. El [3] menciona que la HCI se centró en grupos que trabajan con aplicaciones y reconoció la importancia de los problemas que se consideraban difíciles de resolver, la Primera Ola de HCI se centró en la eficiencia y la productividad, mientras que la Segunda Ola se centró en la usabilidad y la experiencia del usuario. La Tercera Ola, surgió cuando la tecnología de cómputo interactivo llegó a los hogares y la vida privada de las personas.

Durante la Tercera Ola, menciona [4] que los teléfonos móviles se convirtieron en una herramienta esencial en la vida diaria de las personas, permitiendo una mayor conectividad y acceso a diversas aplicaciones y servicios en cualquier momento y lugar.

Organizaciones internacionales han expresado que 1 de cada 3 mujeres experimenta violencia en algún instante de su vida, lo que ha llevado a que sea considerada una pandemia silenciosa o una epidemia invisible [5]. Además, se ha proyectado que para el año 2020, la violencia familiar podría convertirse en uno de los principales quince motivos de enfermedad y muerte [6]. Las estadísticas de mujeres entre 15 y 49 años que han experimentado violencia física o sexual por parte de su pareja en algún momento de sus vidas varían entre el 15% y

el 71%. La violencia realizada por la pareja es la manera más frecuente de violencia experimentada por las mujeres, afectando al 30% de las mujeres en América Latina y el Caribe, quienes han sufrido violencia sexual o física por parte de su pareja, mientras que el 11% ha sido víctima de violencia sexual perpetrada por terceros [7].

En el año 2022, se registraron 32,644 víctimas de violencia de género y 8,151 víctimas de violencia familiar. Además, se presentaron un total de 33,209 denuncias por violencia de género y 6,813 denuncias por violencia doméstica. En cuanto a las condenas, se dictaron sentencias en contra de 36,161 personas por violencia de género y 6,813 personas por violencia doméstica [8].

La usabilidad de una aplicación puede tener una influencia significativa en la eficacia y accesibilidad de las funciones relacionadas con la violencia familiar [9]. Un diseño intuitivo y fácil de usar puede marcar la diferencia en la rapidez y efectividad con la que una persona vulnerable puede acceder a recursos de ayuda y comunicarse en situaciones de peligro [10].

Por lo tanto, el diseño centrado en el usuario se destaca como una perspectiva y enfoque que involucra el entendimiento profundo de las características y necesidades del usuario, con el propósito de crear interfaces gráficas que resulten más familiares y eficientes para su uso [11].

En muchas ocasiones, el diseño enfrenta retos al intentar generar un pensamiento de diseño creativo que refleje las emociones y experiencias de todos los usuarios en su contexto. Estos desafíos involucran la necesidad de poseer una perspicacia aguda y una capacidad de observación profunda para comprender a fondo a los usuarios. Además, implica la búsqueda de soluciones de diseño que conduzcan a productos y servicios efectivos. La empatía hacia los usuarios es un pilar fundamental, debido a que permite comprender sus perspectivas y sentimientos, lo cual es esencial para crear soluciones más relevantes y significativas [12] [13]. A medida que el diseño de software se vuelve más complejo, con más elementos y conexiones, puede aumentar la complejidad del sistema y, por lo tanto, puede ser más difícil de entender y usar. La complejidad del diseño de software puede ser difícil de evaluar sin

usar métodos de medición complejos [14].

Los avances tecnológicos en el ámbito de la información y los sistemas interactivos han llevado a una creciente consideración de diversos factores y criterios para evaluar la calidad en todas las etapas del proceso de diseño, desarrollo y evaluación. En este entorno, [15] han surgido conceptos como la calidad de uso y la experiencia de usuario, los cuales en numerosas ocasiones están reemplazando o complementando las características de usabilidad previamente establecidas, con el propósito de evaluar la calidad del proceso de interacción [16]. Como son la norma ISO 9241-210:2019 se enfoca en el diseño, evaluación y mejora de la usabilidad de productos y sistemas interactivos, como interfaces de usuario, software y dispositivos electrónicos. Las pautas para identificar problemas de usabilidad y para crear interfaces deben ser eficientes, efectivas y satisfactorias para los usuarios [17] [18].

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar una evaluación exhaustiva de la experiencia de usuario de un sistema de alerta temprana diseñado para brindar apoyo a personas vulnerables frente a la violencia familiar. El propósito principal de este sistema es proporcionar un recurso valioso para aquellos usuarios en situación de vulnerabilidad, ofreciéndoles un medio seguro y efectivo para solicitar ayuda en momentos críticos. En el desarrollo del estudio, se utilizarán normas ISO 9241-210:2019 relacionadas con la usabilidad para verificar el rendimiento del sistema y asegurarse de que cumpla con los estándares reconocidos internacionalmente en términos de eficiencia, efectividad y satisfacción del usuario. Mediante esta verificación, se pretende identificar posibles problemas y áreas de mejora en el sistema, con el fin de optimizar su funcionamiento y proporcionar una experiencia de usuario más positiva y efectiva.

Además, se considerará la importancia de que el sistema sea accesible e inclusivo para usuarios con diferentes habilidades y necesidades. La aplicación de las normas ISO 9241-210:2019 de usabilidad ayudará a garantizar que el sistema sea fácil de usar y comprender, lo que contribuirá a su eficacia en situaciones de emergencia.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo evaluar la experiencia de usuario de un sistema de alerta temprana para apoyar personas vulnerables a la violencia familiar?

1.3. Hipótesis

La experiencia de usuario será positivamente evaluada y mejorada al cumplir con los estándares definidos por la norma ISO 9241-210:2019, la cual proporciona pautas importantes para la experiencia de usuario, lo que garantiza que, al seguir estos estándares, se obtenga un sistema que sea intuitivo, fácil de usar y esté centrado en las necesidades de los usuarios, lo que, a su vez, mejorará su experiencia al interactuar con él.

Además, incorporar y aplicar metodologías de evaluación de experiencia de usuario, como los Cuestionarios, permitirá identificar posibles problemas en la usabilidad y experiencia que puedan surgir durante el desarrollo e implementación del sistema. Estas metodologías proporcionan valiosos conocimientos acerca de cómo los usuarios perciben, interactúan y se sienten al utilizar el sistema, lo que contribuirá a realizar mejoras iterativas y alcanzar un nivel óptimo de experiencia de usuario.

Al cumplir con los estándares establecidos en la ISO 9241-210:2019 y aplicar métodos de evaluación de experiencia de usuario, se espera que la experiencia general de los usuarios sea satisfactoria, mejorando así el apoyo y la asistencia brindada a personas vulnerables a la violencia familiar.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar la experiencia de usuario de un sistema de alerta temprana como apoyo a personas vulnerables a la violencia familiar.

Objetivos específicos

OE1: Especificar los requerimientos funcionales y no funcionales.

OE2: Definir la arquitectura para el desarrollo.

OE3: Implementar el sistema de alerta.

OE4: Realizar las pruebas de experiencia de usuario al sistema de alerta.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Familia

En el transcurso del tiempo, el concepto de familia ha evolucionado en respuesta a los cambios sociales, culturales y demográficos, hacia una posición más flexible y abierta que reconoce y valora la diversidad de experiencias familiares existentes en la sociedad, no está determinado exclusivamente por la estructura o la conformidad a un modelo predefinido, sino por los lazos afectivos, el apoyo mutuo y el compromiso compartido [19].

La familia es un grupo social, el cual tiene unido por vínculos de consanguinidad, filiación (biológica o adoptiva) y de alianza, los cuales los unen [20]. Es la unidad fundamental y natural de las sociedades, merece ser valorada y salvaguardada por parte del Estado [21]. La familia es un espacio donde se producen diversos conflictos y problemas, a veces menores, internos, pero a veces mayores, que requieren una intervención más amplia [19]; pues, puede ser un espacio donde se produce maltrato psicológico a los niños, niñas y adolescentes [19].

No hay familias mejores ni peores, pero sí las hay muy diferentes unas de otras, en parte porque se componen de distintas maneras [22]. El ser humano le da un significado a la familia a partir de sus vivencias, sin diferenciar género, roles o funciones, y que se deben exigir derechos igualitarios frente a la conformación y dinámica familiar de los diferentes modelos y formas familiares [23].

1.5.2. Violencia

La violencia es un fenómeno que acompaña a la especie humana [24]. En su sentido más elemental, la violencia hace referencia al daño que se ejerce sobre las personas por parte de otros seres humanos [25]. La violencia es un fenómeno complejo, multicausal y en el que intervienen factores individuales, socioeconómicos,

culturales y ambientales, como es el caso de los desastres naturales, tecnológicos y sanitarios, que provocan una repercusión negativa en el ser humano por las grandes secuelas que deja, tanto para el desarrollo de su personalidad como para la sociedad en general [24].

La OMS define a la violencia como, el uso deliberado de la fuerza física o el poder ya sea en grado de amenaza o efectivo, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones [26].

1.5.3. Roles dentro de la violencia

El enfoque para abordar los efectos perjudiciales de la violencia implica proporcionar atención especializada y protección tanto a las víctimas como a los testigos, con el objetivo de ayudarles a transformar su comportamiento de manera adecuada [24]. Estos roles dentro de la violencia se caracterizan a continuación:

Agresores: Se refiere a la persona/personas que tienen dificultades significativas en su habilidad para relacionarse socialmente y utilizan la violencia como una forma de resolver los problemas que enfrentan [24].

Víctimas: Se trata de personas que enfrentan dificultades para protegerse a sí mismas. Son víctimas de la violencia perpetrada por otros miembros de la comunidad, quienes actúan en su perjuicio, afectando sus derechos, su integridad física o moral [24].

Espectadores: Estas personas se caracterizan por su falta de implicación y su indiferencia hacia situaciones de violencia. Aunque no estén directamente involucradas, pueden ser consideradas víctimas indirectas, ya que se ven obligadas a presenciar y convivir en entornos sociales donde existen problemas de violencia [24].

1.5.4. Violencia familiar

La violencia familiar se refiere a cualquier tipo de violencia que ocurre dentro del ámbito familiar, ya sea entre parejas, padres e hijos, hermanos, abuelos y nietos, o cualquier otro miembro de la familia [27]. Es importante abordar la violencia familiar de manera integral, involucrando a toda la familia y a la comunidad, y brindando apoyo y recursos a las víctimas [28].

1.5.4.1. Tipos de violencia en el entorno familiar

La violencia familiar es un grave dilema que impacta a numerosas personas en todo el mundo [29]. Por lo que poder identificar situaciones de violencia no es sencillo, pero existen algunas señales que pueden indicarnos que se está viviendo una situación que puede afectar de forma negativa el bienestar familiar [30]. Es importante destacar que estos tipos de violencia no siempre ocurren de forma aislada, sino que a menudo se superponen y se combinan entre sí [31].

Violencia económica: Se refiere a la acción de buscar o intentar alcanzar el control total de los recursos económicos de otra persona, con el propósito de evitar que pueda acceder a ellos, trabajar o estudiar, generando así una dependencia financiera [32].

Violencia psicológica: Se trata de generar temor mediante acciones intimidantes, tales como amenazas de causar daño físico a una persona, su pareja o sus hijos, así como destruir sus pertenencias o mascotas. También implica someter a una persona a abusos psicológicos y obligarla a aislarse de su círculo social, familia, escuela o empleo [32].

Violencia emocional: Se trata de acciones como socavar la autoestima de alguien mediante críticas constantes, menospreciar sus habilidades, insultar o someter a abusos verbales; perjudicar la relación de una pareja con sus hijos e hijas; o prohibir que la pareja tenga contacto con su familia o amigos [32].

Violencia física: Se trata de ocasionar o intentar ocasionar daño a una pareja mediante acciones físicas como golpearla, darle patadas, quemarla, agarrarla, pellizcarla, empujarla, darle bofetadas, tirarle del cabello, morderla, negarle atención médica o forzarla a consumir alcohol o drogas, así como también puede involucrar daños a la propiedad [32].

Violencia sexual: Implica forzar a una pareja a participar en una actividad sexual sin su consentimiento, lo cual constituye una forma de violencia sexual. Para obtener más detalles sobre este tema, se puede consultar información adicional sobre la violencia sexual [32].

Violencia de género: La violencia de género se refiere a actos dañinos dirigidos hacia personas debido a su género. Surge de la desigualdad, el abuso de poder y normas perjudiciales. Afecta principalmente a mujeres y niñas debido a las desigualdades de poder basadas en el género, pero también puede afectar a hombres y niños [32].

Violencia en línea o digital: La violencia en línea o digital contra las mujeres se refiere a cualquier forma de violencia que se comete, se facilita o se agrava mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación, como teléfonos móviles, internet, redes sociales, videojuegos, mensajes de texto, correos electrónicos, entre otros, dirigida específicamente hacia una mujer debido a su género [32]. La violencia en línea puede incluir:

- *Ciberacoso:* Envío de mensajes intimidatorios o amenazantes [32].
- *Sexteo o sexting:* Mensajes o fotos de contenido explícito sin la autorización de la persona destinataria [32].
- *Doxing:* Publicar información privada o identificativa sobre la víctima [32].

Violencia contra mujeres, niñas y niños: La violencia contra las mujeres y las niñas se define como cualquier forma de violencia basada en el género que

cause daño físico, sexual o mental, incluyendo amenazas, coerción o privación de libertad. Esta violencia puede ocurrir tanto en el ámbito público como en el privado, e incluye actos físicos, sexuales y psicológicos perpetrados en el entorno familiar, comunitario o por parte del Estado [32].

Violencia con el adulto mayor: La violencia contra los adultos mayores se produce cuando los abuelos o abuelas de una familia, es decir, las personas de la tercera edad son víctimas de maltrato [33].

Matrimonio infantil: El matrimonio en el que uno o ambos cónyuges son menores de 18 años se considera una violación de la Declaración Universal de Derechos Humanos, que establece que el matrimonio debe basarse en el libre y pleno consentimiento de los futuros esposos. Las niñas tienen más probabilidades que los niños de casarse siendo menores de edad, lo que resulta en abandono escolar y exposición a diversas formas de violencia [32].

Negligencia: Se presenta cuando las personas encargadas del cuidado de un niño, niña o adolescente no satisfacen de manera temporal o constante sus necesidades físicas básicas [30].

Explotación: Se trata de aprovechar o amenazar a una persona vulnerable, en una relación desigual o de confianza, con el objetivo de obtener beneficios personales. Esto puede manifestarse en diversas formas como la explotación laboral, actividades delictivas, mendicidad y también la explotación sexual, donde se comete abuso sexual a cambio de algo o mediante promesas de recompensa [30].

Feminicidio: El feminicidio se refiere al asesinato intencional de una mujer debido a su condición de género. Puede incluir cualquier asesinato de mujeres o niñas. A diferencia de los asesinatos de hombres, el feminicidio suele ser cometido por parejas o ex parejas de la víctima. Estos casos representan la culminación de un ciclo de abusos, amenazas o intimidación en el hogar, violencia sexual o

desigualdad de poder y recursos entre la mujer y su agresor [32].

1.5.4.2. Factores causales, patrones y dinámicas

La dinámica de la violencia familiar puede variar dependiendo de una variedad de factores, incluyendo el género, la duración de la relación, el funcionamiento familiar y factores individuales como el sexismo y el uso de sustancias [34]. A continuación, se presentan algunos factores causales, patrones y dinámicas de la violencia familiar:

Co-ocurrencia de la violencia: La violencia familiar puede involucrar tanto la violencia de pareja como el abuso infantil, existe una relación estadística entre la violencia familiar y el juego problemático. La violencia situacional en las parejas íntimas juega un papel importante en la prevención y el tratamiento de este problema [34].

Dinámicas de género: Las dinámicas de género influyen en la violencia familiar, incluyendo el sexismo hacia las mujeres y el apoyo parental a la violencia o la no violencia; los hombres que muestran sexismo hostil tienen mayores niveles de perpetración y victimización de violencia de pareja íntima. Un buen funcionamiento familiar se asocia con menor perpetración de violencia en hombres y menor victimización en mujeres [34].

Modelo de proceso de eventos: Se identifican tres trayectorias principales: la escalada de conflictos, la violencia automatizada y el cumplimiento. Estas trayectorias proporcionan un marco para el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la gestión de riesgos en casos de violencia familiar [35].

Factores familiares: Se ha identificado patrones de factores familiares relacionados con la violencia en el noviazgo y las normas de violencia en el noviazgo [35], los cuales están a continuación:

- Un contexto familiar positivo, pero con mensajes mixtos sobre la violencia y la no violencia [35].

- Un contexto familiar promedio con apoyo consistente a respuestas no violentas [35].
- Un contexto familiar pobre con apoyo a la violencia [35].

La dinámica familiar y las prácticas de crianza desempeñan un papel esencial en la violencia juvenil [35].

Diferencias culturales: La forma en que las personas responden a la violencia familiar puede variar según su cultura. Las personas de diferentes culturas pueden tener respuestas distintas a la violencia familiar. Evaluar los efectos del trauma en las dinámicas familiares desde múltiples perspectivas puede mejorar la comprensión científica de las familias afectadas [36].

Dinámicas sociales: La violencia familiar es un fenómeno social complejo que involucra múltiples factores, abarcando temas como el abuso a las personas mayores, el abuso infantil, la violencia de pareja íntima, la violencia en parejas del mismo sexo, la prevención y las respuestas de la justicia penal y el bienestar social [37].

Principios evolutivos: Los principios evolutivos, como la selección de parentesco y el valor reproductivo, pueden ayudar a comprender la violencia familiar [38].

Interacciones padre-hijo: La violencia familiar puede afectar significativamente las relaciones padre-hijo, especialmente en culturas donde los lazos familiares son fuertes. Las personas de diferentes culturas pueden tener respuestas distintas a la violencia familiar. Utilizar diferentes métodos de medición puede mejorar la comprensión científica de las familias afectadas por el trauma [36].

1.5.4.3. Consecuencias e impacto de la violencia familiar

La violencia familiar puede afectar a los niños y adolescentes que están expuestos a ella, causando problemas emocionales y de comportamiento

(Marcillo-Moreira & Oviedo-Gutiérrez, 2020), teniendo consecuencias graves en la salud física y mental de las víctimas, como depresión, ansiedad, trastornos alimentarios, lesiones físicas, entre otras [31].

La violencia en el ámbito familiar puede acarrear serias repercusiones en la salud y el bienestar de las personas, especialmente en las mujeres, niños y adolescentes [35]. A continuación, se presentan algunas de las consecuencias e impactos que derivan de la violencia familiar:

Resultado en la muerte: El homicidio, a menudo cometido con armas como cuchillos y armas de fuego, está entre las principales causas de muerte en adolescentes. Los niños representan más del 80% de las víctimas y los perpetradores [39].

Provocar lesiones graves: Por cada homicidio, hay cientos de víctimas, principalmente hombres jóvenes, que sufren lesiones debido a peleas físicas y agresiones [39].

Perjudicar el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso: La exposición a la violencia a una edad temprana puede afectar el desarrollo del cerebro y causar daños en otras partes del sistema nervioso, así como en los sistemas endocrino, circulatorio, musculoesquelético, reproductivo, respiratorio e inmunológico. Estos efectos pueden durar toda la vida y afectar negativamente el desarrollo cognitivo, así como el rendimiento educativo y vocacional [39].

Comportamientos negativos de afrontamiento y riesgo para la salud: Los niños expuestos a la violencia y otras adversidades tienen más probabilidades de participar en comportamientos perjudiciales como fumar, abusar del alcohol y las drogas, y tener relaciones sexuales de alto riesgo. También tienen tasas más altas de ansiedad, depresión, problemas de salud mental y suicidio [39].

Conducir a embarazos: ya sea no deseados, abortos inducidos, problemas ginecológicos e infecciones de transmisión sexual, incluido el VIH [39].

Desarrollo de enfermedades no transmisibles mientras crecen: El aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y otras afecciones de salud se debe en gran medida a los comportamientos perjudiciales para la salud y de afrontamiento asociados con la violencia [39].

Oportunidades de impacto y generaciones futuras: Los niños expuestos a la violencia y otras adversidades tienen más probabilidades de abandonar la escuela, tener dificultades para encontrar y mantener un empleo, y correr un mayor riesgo de ser víctimas o perpetradores de violencia interpersonal y autoinfligida. Por lo tanto, la violencia contra los niños puede afectar a la próxima generación [39].

Problemas de comportamiento: Los niños y adolescentes que son víctimas de violencia doméstica pueden mostrar conductas problemáticas, como agresividad, delincuencia y abuso de sustancias [40].

Riesgo de violencia en el futuro: Los niños que sufren violencia familiar tienen un mayor riesgo de perpetrar o ser víctimas de violencia en el futuro [40].

Depresión y consumo de sustancias: La violencia en el ámbito familiar ha sido asociada con la aparición de síntomas depresivos y el uso de drogas o sustancias, especialmente entre adolescentes varones [41].

Violencia como delito: La violencia doméstica es un problema de salud pública que debe ser abordado debido a las consecuencias que tiene para la salud mental de las personas y el daño que causa en la sociedad en general [42].

Necesidad de prevención educativa: La educación desempeña un papel fundamental en la prevención de la violencia familiar y en el abordaje de sus consecuencias. Es importante tomar medidas educativas para evitar la violencia y tratar sus efectos perjudiciales [43].

1.5.4.4. Estrategias de prevención y respuesta

La violencia es un problema complejo que tiene múltiples facetas y no puede resolverse de manera fácil o única; por lo tanto, es crucial abordarlo de manera simultánea en diversos niveles y sectores de la sociedad para evitar su aparición [26]. La seguridad y el bienestar de las personas y familias afectadas por la violencia familiar dependen mucho de las estrategias de prevención y respuesta implementadas. A continuación, se presentan algunas de las estrategias de prevención y respuesta:

Educación legal: La educación legal puede ser una herramienta eficaz para prevenir la violencia familiar [44]. Las universidades pueden implementar programas de orientación jurídica para estudiantes, brindándoles los conocimientos necesarios sobre sus derechos, responsabilidades y obligaciones legales [45].

Prevención temprana: Es crucial abordar la violencia familiar desde una edad temprana, ya que los niños pueden aprender que la violencia es una forma efectiva de resolver conflictos interpersonales si la han experimentado en su hogar. Por lo tanto, es importante implementar programas de prevención de la violencia escolar en la educación primaria y secundaria [46].

Fortalecimiento de instituciones: El fortalecimiento de las capacidades de las instituciones encargadas de la justicia y la atención es un factor estratégico para reducir la violencia familiar. Las políticas públicas relacionadas con la prevención y atención de la violencia familiar deben tener en cuenta este aspecto [42].

Enseñanza de valores humanos: La dinámica familiar juega un papel crucial en el desarrollo integral de la personalidad de los hijos y en la tranquilidad y seguridad de los miembros de la familia. Por lo tanto, es esencial enseñar valores humanos a través del ejemplo y la comunicación para resolver conflictos dentro

de la familia y entre sus miembros [27].

Factores de protección: Los factores de protección son elementos que pueden ayudar a reducir el impacto de la violencia familiar en las personas y las familias. Estos factores incluyen el apoyo social, el acceso a recursos y las habilidades para hacer frente a la situación. Fortalecer los factores de protección puede ser de gran ayuda para prevenir la violencia y brindar apoyo a las personas y familias afectadas [47].

Protocolos de actuación: Es importante establecer protocolos de actuación para prevenir, evitar y abordar situaciones de violencia de género en las universidades. Estos protocolos deben incluir medidas para identificar casos de violencia en el entorno universitario, ya sea dirigida a estudiantes o profesores, investigarlos, proponer soluciones y mitigar sus consecuencias [48].

1.5.5. Alerta temprana

La alerta temprana se refiere a la comunicación anticipada y precisa proporcionada por entidades, organizaciones y personas responsables previamente identificadas. Su objetivo es brindar información adecuada y efectiva antes de que ocurra un fenómeno peligroso en una ubicación y momento específicos. Esta comunicación permite que los organismos de emergencia activen los protocolos establecidos y que la población tome precauciones específicas para evitar o mitigar los riesgos a los que está expuesta [49].

1.5.6. Sistema de alerta temprana

Un sistema de alerta temprana (SAT) implica la transmisión rápida de información que activa alarmas en una población previamente preparada y capacitada para responder de manera pronta y adecuada. La entrega oportuna de información es llevada a cabo por las instituciones responsables, lo que permite que las personas expuestas a la amenaza tomen medidas para disminuir el riesgo y estén preparadas para una respuesta eficaz [50].

Un sistema de alerta temprana sobre violencia familiar también debe evaluarse y mejorarse periódicamente en función de las opiniones de las partes interesadas [51].

La eficacia de un sistema de alerta temprana sobre violencia familiar puede depender de diversos factores, como el marco jurídico, el contexto cultural y la participación de la comunidad [52].

1.5.6.1. Elementos y funcionamiento de un sistema de alerta temprana

Aquí se presentan posibles elementos y funcionamiento de un sistema de alerta temprana para la violencia familiar:

Identificación de factores de riesgo: Un sistema de alerta temprana debe poder identificar factores como antecedentes de violencia, abuso de sustancias, problemas de salud mental y estrés financiero, que están asociados con la violencia familiar [53].

Recopilación y análisis de datos: Es necesario recopilar y analizar datos de fuentes diversas, como informes policiales, registros hospitalarios y agencias de servicios sociales, para detectar patrones y tendencias en los incidentes de violencia familiar [53].

Notificación y respuesta: Un sistema de alerta temprana debe notificar a las autoridades pertinentes, como la policía y los servicios sociales, cuando se detecta un incidente de violencia familiar. Además, el sistema debe ofrecer recursos y apoyo a las víctimas y sus familias [53].

Evaluación y mejora: Es importante evaluar y mejorar periódicamente el sistema de alerta temprana en base a los comentarios de las partes involucradas, incluyendo las víctimas, los proveedores de servicios y la comunidad en general [53].

Es fundamental tener en cuenta que la efectividad de un sistema de alerta temprana para la violencia familiar puede depender de diversos factores, como el marco legal, el contexto cultural y la participación comunitaria. Por lo tanto, es

esencial involucrar a diferentes actores en el diseño, implementación y evaluación de dicho sistema [54].

1.5.6.2. Beneficios y limitaciones

Los sistemas de alerta temprana para la detección y prevención de violencia familiar ofrecen una serie de beneficios, así como desafíos que deben abordarse adecuadamente.

Beneficios:

Prevención y reducción de la violencia: Estos sistemas permiten identificar patrones y señales tempranas de violencia familiar, lo que posibilita intervenir antes de que la situación empeore, ayudando a prevenir daños mayores y proteger a las víctimas [55].

Intervención oportuna: La detección temprana a través de estos sistemas posibilita una intervención rápida y adecuada por parte de las autoridades o instituciones pertinentes. Esto puede evitar que la violencia se prolongue y brindar el apoyo necesario a las personas afectadas [55].

Concientización y sensibilización: La implementación de un sistema de alerta temprana puede generar una mayor conciencia sobre la gravedad de la violencia familiar en la sociedad. Esto, a su vez, puede fomentar una cultura de prevención y denuncia, ayudando a romper el silencio que rodea a estos casos [55].

Limitaciones:

Falsas alarmas: Los sistemas de alerta temprana pueden generar falsos positivos, lo que implica que en algunos casos se podrían activar alertas innecesarias. Esto puede sobrecargar a las instituciones encargadas de responder y generar desconfianza en el sistema [56].

Costo y accesibilidad: La implementación y mantenimiento de estos sistemas puede implicar un costo significativo, lo que puede limitar su

disponibilidad y uso en algunas comunidades o regiones con recursos limitados [56].

Privacidad y confidencialidad: La recolección y gestión de datos en estos sistemas plantea preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de la información personal de las personas involucradas. Es fundamental asegurar que se sigan rigurosos protocolos para proteger la privacidad de las víctimas y sus familias [56].

1.5.7. Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles son programas diseñados para su uso en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas, abarcando una amplia gama de propósitos que van desde entretenimiento hasta herramientas de productividad y salud [57]. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas para distintas plataformas, como iOS o Android, y se adaptan a las necesidades de diversos usuarios mediante tecnologías especializadas [58]. Asimismo, algunas aplicaciones móviles son específicamente diseñadas para grupos particulares de usuarios, como personas mayores o niños con discapacidades auditivas, incorporando metodologías como la "Innovación Orientada por las Personas" (IOP) para tener en cuenta las preferencias y experiencias de los usuarios durante todo el proceso [59].

Las aplicaciones móviles pueden ser utilizadas para ayudar a las víctimas de violencia familiar a buscar ayuda y apoyo [59]; pudiendo también ser utilizadas para educar a las personas sobre la violencia familiar y cómo prevenirla [57].

1.5.7.1. Tipos de aplicaciones móviles

Aplicaciones nativas: se desarrollan específicamente para una plataforma móvil, ya sea Android o iOS. Las aplicaciones nativas suelen ofrecer la mejor experiencia de usuario, ya que están optimizadas para la plataforma específica en la que se ejecutan. Sin embargo, también son las aplicaciones más caras y difíciles de desarrollar [60].

Aplicaciones web móviles: son sitios web que se pueden utilizar como si fueran aplicaciones móviles. Esto significa que se pueden acceder a ellas a través de un navegador web en un dispositivo móvil. Las aplicaciones web suelen ser más fáciles y económicas de desarrollar que las aplicaciones nativas o híbridas. Sin embargo, también suelen ofrecer una experiencia de usuario inferior, ya que no están optimizadas para dispositivos móviles [60].

Aplicaciones híbridas: se desarrollan utilizando un marco que permite crear una aplicación que se ejecuta en múltiples plataformas móviles. Esto significa que no es necesario desarrollar una aplicación separada para cada plataforma, lo que puede ahorrar tiempo y dinero. Sin embargo, las aplicaciones híbridas a menudo no ofrecen la misma experiencia de usuario que las aplicaciones nativas, ya que no están optimizadas para ninguna plataforma específica [60].

Cross-Platform: se puede ejecutar en múltiples plataformas de dispositivos móviles, como Android, iOS y Windows Phone. Las aplicaciones nativas cruzadas se desarrollan utilizando un marco de desarrollo que crea una aplicación que se adapta a cada plataforma específica. Esto significa que las aplicaciones nativas cruzadas pueden ofrecer una experiencia de usuario similar a las aplicaciones nativas, pero se pueden desarrollar y mantener con un esfuerzo mínimo [61].

Progressive Web Apps: son una nueva forma de aplicación que combina lo mejor de las aplicaciones nativas y las aplicaciones web. Se pueden instalar en dispositivos móviles y se ejecutan en la interfaz de usuario del sistema operativo, como si fueran aplicaciones nativas. También se pueden acceder a ellas a través de un navegador web, como si fueran aplicaciones web. Las PWAs suelen ser más fáciles y económicas de desarrollar que las aplicaciones nativas o híbridas, y ofrecen una experiencia de usuario superior a las aplicaciones web [60].

1.5.7.2. Etapas del proceso de desarrollo de aplicaciones móviles

Estrategia: El proceso de desarrollo de aplicaciones móviles comienza comprendiendo la relevancia de una aplicación como solución a un problema o aprovechando una oportunidad. La fase de estrategia implica establecer objetivos y medidas de éxito, analizar el mercado, investigar las necesidades de los clientes y definir a qué usuarios y casos de uso se dirigirá la aplicación. También se consideran las plataformas de desarrollo móvil más adecuadas para cumplir con los requisitos establecidos [60].

Planificación: En la fase de planificación del desarrollo de aplicaciones móviles, las organizaciones determinan cuatro aspectos fundamentales: equipos, herramientas, tecnologías y plazos. Se establece un plan de desarrollo del producto, definiendo las características que se crearán, su orden y la fecha de lanzamiento. Se considera la disponibilidad de recursos y la experiencia para asegurar el éxito del proyecto y la implementación de la tecnología seleccionada. Esta etapa es crucial para cumplir con el lanzamiento previsto de la aplicación [60].

Diseño: Durante la fase de diseño del desarrollo de una aplicación móvil, se dan forma a la apariencia, características y función de la aplicación. En esta etapa, los equipos trabajan en la experiencia del usuario, creando interfaces de usuario y estados de la aplicación en diferentes niveles de detalle. Pueden comenzar con maquetas de baja fidelidad para probar conceptos o recoger comentarios tempranos de los clientes. Los desarrolladores también están involucrados, aportando su conocimiento técnico y asegurándose de que se cumplan los requisitos y especificaciones de las plataformas elegidas por la organización. Esto garantiza que, cuando se avance hacia las pantallas de alta fidelidad, la aplicación esté bien diseñada y lista para su desarrollo [60].

Desarrollo: Se refiere al proceso de creación y lanzamiento de una aplicación móvil, donde los equipos establecen la arquitectura técnica y

tecnológica, definen los hitos de desarrollo, determinan el ciclo de vida de la aplicación y proceden con la codificación de esta [60].

Prueba: Las pruebas son esenciales en el desarrollo de aplicaciones móviles, ya que garantizan la seguridad, funcionalidad y compatibilidad de la aplicación en diferentes dispositivos. Durante esta fase, los equipos se enfocan en la calidad y crean casos de prueba para evaluar aspectos como usabilidad, rendimiento, estabilidad y seguridad. Además, las pruebas de estrés se realizan para asegurar que la arquitectura pueda manejar altas demandas de manera efectiva [60].

Lanzamiento: La fase final del desarrollo de aplicaciones móviles es el lanzamiento, durante la cual la organización brinda soporte a los clientes y se asegura del correcto funcionamiento de la aplicación. También se llevan a cabo campañas de marketing para promover su adopción. En caso de que se requieran mejoras significativas que excedan las capacidades del ciclo de vida actual, la organización puede optar por iniciar un nuevo proceso de desarrollo [60].

1.5.8. Experiencia de usuario (UX)

Se refiere a las percepciones y respuestas de los usuarios al utilizar un sistema, producto o servicio. Incluye emociones, creencias, preferencias, comportamientos y logros antes, durante y después del uso. La UX es influenciada por factores como la marca, la funcionalidad, el rendimiento y el contexto de uso, así como por las experiencias previas y la personalidad del usuario [62]. Marcin Trader la define como la disciplina enfocada en crear la experiencia definitiva de un producto en particular, garantizando que su interacción sea fácil de usar y provoque reacciones positivas. Además, se asegura de que el producto sea funcional, adaptable a las preferencias individuales y capaz de anticipar las necesidades del usuario [63].

1.5.8.1. Diseño de la experiencia de usuario

El diseño de experiencia de usuario (UX) se centra en la creación de experiencias significativas, agradables y efectivas en la interacción de los usuarios con un nuevo producto o servicio. Basado en una comprensión profunda de las necesidades y comportamientos del usuario, se utilizan una variedad de habilidades multidisciplinarias para investigar, prototipar, probar e iterar soluciones que optimicen la interacción del usuario y generen resultados medibles y satisfactorios, abarcando todos los aspectos de la experiencia del usuario en lugar de centrarse únicamente en la estética visual [63].

1.5.8.2. Diseño centrado en el usuario

La metodología del diseño centrado en el usuario se fundamenta en la evaluación de las necesidades de los usuarios a quienes se dirige un producto o servicio [63]. Algunos de los aspectos que son relevantes en el diseño centrado en el usuario son:

Design Thinking: Es una metodología empleada para comprender las necesidades del usuario y crear soluciones que se adapten a dichas necesidades. Se centra en la empatía con el usuario, la definición del problema, la generación de ideas, la creación de prototipos y las pruebas [64].

Investigación: La investigación constituye una etapa crucial, ya que permite comprender las necesidades y expectativas del usuario. Puede involucrar entrevistas, encuestas, análisis de datos y observación directa del usuario [64].

Prototipado: El prototipado es una técnica utilizada para desarrollar modelos del producto o servicio con el fin de probar su funcionalidad y usabilidad. Los prototipos pueden variar en su nivel de detalle, desde baja a alta fidelidad [64].

Pruebas: Las pruebas desempeñan un papel fundamental, puesto que permiten evaluar la usabilidad y la satisfacción del usuario con el producto o

servicio. Estas pruebas pueden implicar la observación del usuario, la grabación de la sesión y la recopilación de comentarios y sugerencias [64].

Interfaz de Usuario: La interfaz de usuario es un componente clave en el diseño de la experiencia de usuario, ya que facilita la interacción entre el usuario y el producto o servicio. Es esencial que la interfaz sea clara, intuitiva y fácil de usar [64].

Valoración del Usuario: La valoración del usuario es un aspecto importante, puesto que proporciona información acerca de la satisfacción del usuario con el producto o servicio. Esta valoración puede realizarse mediante encuestas, cuestionarios y escalas de valoración [64].

1.5.8.3. Perfil de Usuario

Un perfil de usuario constituye una elaborada descripción que abarca las particularidades, requisitos y predilecciones de los destinatarios de un producto o servicio. En la concepción de la experiencia de usuario, este perfil adquiere una importancia primordial, dado que posibilita el entendimiento profundo de las necesidades y preferencias de los usuarios, con el propósito de diseñar productos y servicios que satisfagan dichas exigencias de manera óptima [64].

1.5.8.4. Usabilidad

Es la medida en la que un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar metas determinadas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso particular, considerando la combinación particular de usuarios, objetivos y contexto de uso para evaluar la usabilidad. también se emplea para referirse al conocimiento, competencias, actividades y atributos de diseño que contribuyen a la usabilidad, como la experiencia en usabilidad, profesional de usabilidad, ingeniería de usabilidad, métodos de usabilidad, evaluación de usabilidad y heurísticas de usabilidad [62].

1.5.8.5. Accesibilidad

Se refiere al grado en que los productos, sistemas, servicios, entornos y facilidades pueden ser utilizados por personas con una amplia gama de necesidades, características y capacidades; con el fin de permitir que todas las personas puedan acceder, interactuar y utilizar estos elementos de manera efectiva y sin barreras [62].

1.5.8.6. Efectividad

La efectividad se relaciona con cuán bien una interfaz o producto permite a los usuarios lograr sus tareas o metas sin errores significativos o problemas que les impidan alcanzar dichos objetivos [62].

1.5.8.7. Eficiencia

La eficiencia está relacionada con cuánto esfuerzo, tiempo y recursos se requieren para que los usuarios logren sus objetivos específicos. Un diseño eficiente permitirá a los usuarios completar sus tareas de manera rápida y con un consumo mínimo de recursos [62].

1.5.8.8. Satisfacción

La satisfacción del usuario se refiere al grado en el que las respuestas físicas, cognitivas y emocionales del usuario, derivadas del uso de un sistema, producto o servicio, satisfacen sus necesidades y expectativas, lo que implica evaluar cómo la experiencia real de uso se alinea con lo que el usuario anticipaba y esperaba previamente. La satisfacción puede estar influenciada tanto por el uso anticipado como por la experiencia real de uso [62].

1.5.8.9. Importancia en la adopción de sistemas tecnológicos

La experiencia de usuario (UX) es un factor importante en la adopción de sistemas tecnológicos, ya que puede influir en la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario al utilizar el sistema. La importancia de la UX en la adopción de

sistemas tecnológicos se debe a que una buena experiencia de usuario puede aumentar la aceptación y el uso del sistema, mientras que una mala experiencia de usuario puede disminuir la aceptación y el uso del sistema [65].

1.5.9. Metodologías de Desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo de software son enfoques formalizados para implementar el ciclo de vida del desarrollo de software, proporcionan una manera estructurada y sistemática de planificar, diseñar, implementar y probar sistemas de software [66].

1.5.9.1. Modelo en Cascada (Waterfall)

Siguen un enfoque lineal y secuencial, pues consta de varias etapas, que incluyen la recopilación de requisitos, el diseño, la implementación, las pruebas y el mantenimiento del software. Cada fase se realiza en orden y la siguiente fase comienza una vez que la anterior ha sido completada. Es un proceso estructurado y bien definido que ha sido utilizado ampliamente en el desarrollo de software durante mucho tiempo [67].

1.5.9.2. Metodologías Ágiles

El desarrollo ágil de software es un enfoque ligero y flexible que se centra en el desarrollo iterativo e incremental. Su énfasis recae en la capacidad de adaptarse a los cambios en los requisitos y en la estrecha colaboración entre equipos multidisciplinarios [67]. Las principales metodologías ágiles son:

Scrum: se centra en el desarrollo iterativo e incremental. Pone énfasis en la colaboración, la autoorganización y equipos multidisciplinarios. Scrum divide el proceso de desarrollo en cortas iteraciones llamadas "sprints", en las cuales el equipo trabaja en un conjunto de tareas priorizadas. Las reuniones diarias de seguimiento, la planificación del sprint, la revisión del sprint y la retrospectiva son elementos clave de Scrum. En resumen, Scrum es un enfoque ágil que busca

mejorar la eficiencia y la adaptabilidad del equipo en el desarrollo de proyectos mediante ciclos de trabajo cortos y una estrecha colaboración [67].

Kanban: se enfoca en visualizar el flujo de trabajo y limitar el trabajo en progreso (WIP). Para lograr esto, utiliza un tablero Kanban para rastrear las tareas y su progreso. El enfoque principal de Kanban es lograr una entrega continua y optimizar el flujo de trabajo. Esta metodología permite a los equipos responder rápidamente a cambios en las prioridades y reducir cuellos de botella en el proceso de desarrollo. En esencia, Kanban ofrece una forma flexible y eficiente de gestionar proyectos y tareas en un entorno ágil [67].

Extreme Programming (XP): se enfoque en la estrecha colaboración entre desarrolladores y clientes. Su principal objetivo es fomentar una comunicación frecuente, ciclos de desarrollo cortos y retroalimentación continua. XP incluye prácticas como la programación en pareja, el desarrollo dirigido por pruebas (TDD), la integración continua y el refactoring [67].

1.5.9.3. Selección de la Metodología

La elección de la metodología de desarrollo de software se ve influenciada por diversos elementos, tales como la naturaleza del proyecto, su alcance, las características del entorno de desarrollo y los recursos a disposición [66]. Existen diversos factores a tener en cuenta al elegir una metodología, entre los cuales se destacan: la complejidad del proyecto, la competencia del equipo de desarrollo, la adaptabilidad necesaria, el plazo disponible y el presupuesto asignado [67]. Además, se puede adaptar la metodología seleccionada a las necesidades específicas del proyecto.

1.5.9.4. Mobile-D

Mobile-D es un enfoque de desarrollo que combina varios enfoques ágiles para satisfacer las necesidades del desarrollo volátil de aplicaciones móviles. Ha sido validado en cinco casos empíricos, cada uno de los cuales logró lanzar una

versión comercial en tan solo 8-10 semanas de tiempo calendario. El enfoque busca proporcionar una visión general de las características especiales del desarrollo de software móvil y cómo utilizar enfoques ágiles para el desarrollo eficiente de aplicaciones móviles. Sin embargo, vale la pena señalar que Mobile-D no es una metodología ampliamente conocida o utilizada, y hay información limitada disponible al respecto en la literatura [68].



Fig. 1: Ciclo de desarrollo de Mobile-D

Las fases del ciclo de desarrollo con Mobile-D son:

Exploración: En esta etapa, se recolectan los requisitos del proyecto mediante la comprensión de las necesidades de los usuarios y los objetivos comerciales. También se define el alcance del proyecto, especificando qué características estarán incluidas en la aplicación y cuáles serán excluidas [68].

Inicialización: En esta fase, se crea una visión general del producto, que describe la aplicación de manera amplia, incluyendo sus características, interfaz de usuario y público objetivo. Además, se desarrolla un prototipo funcional de la aplicación para evaluar su funcionalidad y facilidad de uso. También se establece un plan de pruebas para definir los criterios que se utilizarán para evaluar el rendimiento de la aplicación [68].

Producción: Durante esta etapa, se implementa la aplicación mediante la codificación y la integración con los sistemas necesarios en la infraestructura. La

aplicación es sometida a pruebas exhaustivas en diferentes dispositivos para garantizar su correcto funcionamiento en todas las plataformas [68].

Estabilización: En esta fase, se abordan los problemas detectados, corrigiendo cualquier error encontrado en la aplicación. También se optimiza el rendimiento de la aplicación para lograr un funcionamiento más rápido y eficiente [68].

Pruebas y correcciones del sistema: Se procede a realizar pruebas adicionales en un entorno real para asegurar que la aplicación funcione adecuadamente en situaciones reales. Cualquier error restante se identifica y soluciona durante esta etapa final del proceso [68].

TABLA 1: Comparación de características de las metodologías ágiles

	Scrum	Kanban	Extreme Programming (XP)	Mobile-D
Roles definidos	Scrum Master, Product Owner, Equipo	No hay roles fijos	No hay roles fijos	No hay roles fijos
Reuniones	Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review	No hay reuniones fijas	Comunicación cercana con el cliente y retroalimentación constante	Ciclos de desarrollo cortos y entregas frecuentes
Entregas	Incrementos en Sprints cortos	Entregas según la capacidad del equipo	Entrega de software en pequeñas iteraciones frecuentes	Adaptable a diferentes plataformas y dispositivos móviles
Planificación	Product Backlog y sprint backlog	Sin sprint fijo	Enfoque en prácticas de ingeniería	Integración de funciones específicas de dispositivos móviles
Flexibilidad	Adaptable a cambios constantes	Flexibilidad en la gestión del trabajo	Cliente involucrado en todo momento	Enfoque en usabilidad y experiencia del usuario
Calidad	Enfoque en el valor entregado al cliente	Énfasis en mejorar el flujo y eliminar cuellos de botella	Mejora la calidad del software	Enfoque en desarrollo de aplicaciones móviles de alta calidad
Cliente involucrado	No	No	Sí	Sí
Desarrollo ágil	Sí	Sí	Sí	Sí
Especificidad móvil	No	No	No	Sí

1.5.10. Arquitecturas de software

Las arquitecturas de desarrollo de software se refieren a las estructuras fundamentales de un sistema de software que proporcionan un diseño detallado de los componentes del sistema, sus relaciones e interacciones. Estas arquitecturas están diseñadas para garantizar que el sistema de software cumpla con sus requisitos funcionales y no funcionales, como escalabilidad, facilidad de mantenimiento y seguridad [69].

1.5.10.1. Arquitectura cliente-servidor

Esta arquitectura separa la interfaz de usuario y la funcionalidad de la aplicación en dos partes: el cliente y el servidor. El cliente envía solicitudes al servidor, el cual las procesa y devuelve una respuesta. En resumen, esta arquitectura divide las responsabilidades entre el lado del usuario (cliente) y el lado del servidor, donde se gestiona la lógica y el procesamiento de datos [69]. Sus características son:

Cliente: El cliente es la parte del sistema que interactúa directamente con el usuario. Se encarga de recopilar la entrada del usuario y enviar solicitudes al servidor para su procesamiento. El cliente puede ser una aplicación de escritorio, un navegador web, una aplicación móvil o cualquier otra interfaz que permita a los usuarios interactuar con el sistema [70].

Servidor: El servidor es la parte trasera del sistema. Recibe las solicitudes de los clientes, las procesa y devuelve los datos solicitados o realiza las acciones requeridas. El servidor puede ser una máquina física o un conjunto de máquinas que alojan el software y manejan el procesamiento y almacenamiento de datos [70].

Comunicación: El cliente y el servidor se comunican entre sí a través de una red utilizando protocolos como HTTP, TCP/IP o WebSocket. El cliente envía solicitudes al servidor, y este responde con los datos solicitados o ejecuta las

acciones requeridas [70].

Escalabilidad: La Arquitectura Cliente-Servidor permite la escalabilidad al permitir que múltiples clientes se conecten al mismo servidor. Esto permite que el sistema maneje un gran número de usuarios concurrentes distribuyendo la carga de trabajo entre varios servidores si es necesario [70].

Centralización de datos: En una típica Arquitectura Cliente-Servidor, el servidor es responsable de almacenar y gestionar los datos. Los clientes envían solicitudes al servidor para acceder o modificar los datos. Esta centralización de datos ayuda a garantizar la coherencia e integridad de los datos [70].

Seguridad: La Arquitectura Cliente-Servidor permite la implementación de medidas de seguridad para proteger el sistema y los datos. Se pueden implementar mecanismos de autenticación y autorización en el servidor para controlar el acceso a los recursos y garantizar que solo los clientes autorizados puedan interactuar con el sistema [70].

1.5.10.2. Arquitectura por capas

Esta arquitectura divide el software en capas, donde cada capa es responsable de un conjunto específico de funcionalidades. Fomenta la modularidad y separación de preocupaciones, lo que facilita la comprensión, el mantenimiento y la modificación del software. En resumen, esta estructura organiza el software en partes bien definidas y especializadas, lo que mejora su legibilidad y facilita su manejo a lo largo del tiempo [69].

1.5.10.3. Arquitectura de microservicios

Se enfoca en servicios más pequeños e independientes que pueden ser desarrollados e implementados por separado. Esto permite una mayor flexibilidad y escalabilidad. En otras palabras, esta arquitectura se basa en unidades más pequeñas y autónomas de funcionalidad, lo que facilita su desarrollo y despliegue de forma independiente, lo que a su vez permite una mayor adaptabilidad y

capacidad para manejar cargas de trabajo cambiantes o crecientes [69].

1.5.10.4. Arquitectura Modular

Esta arquitectura se basa en la idea de dividir un sistema de software en módulos más pequeños y manejables. Estos módulos pueden ser desarrollados y probados de manera independiente, para luego ser combinados para crear el sistema final [69].

1.5.10.5. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

Se enfoca en construir sistemas de software como una colección de servicios débilmente acoplados. Estos servicios son autónomos, poseen interfaces claramente definidas y pueden combinarse para crear aplicaciones complejas. SOA fomenta la reutilización, la interoperabilidad y la flexibilidad al permitir que estos servicios se utilicen de forma independiente para resolver diferentes tareas y se integren fácilmente entre sí para lograr funcionalidades más avanzadas [54].

1.5.11. Evaluación de la experiencia de usuario

La evaluación de la experiencia del usuario es una etapa fundamental en el proceso de desarrollo de software, ya que analiza diversos aspectos del sistema, como su eficiencia, efectividad, satisfacción del usuario e inmersión. Es un paso crucial para comprender cómo los usuarios interactúan con el sistema y qué tan bien cumple con sus necesidades y expectativas. Al evaluar estos elementos, se busca mejorar la usabilidad y la calidad global del software, garantizando así una experiencia óptima para los usuarios [71].

1.5.11.1. Métodos y técnicas para evaluar la experiencia de usuario

Test de usabilidad

Las pruebas de usabilidad implican observar a los usuarios mientras interactúan con un producto o servicio, e identificar cualquier problema de

usabilidad o áreas de mejora. Este método frecuentemente incluye tareas para que los usuarios las completen mientras los investigadores observan y recopilan datos [72].

Encuestas y cuestionarios

Implica recolectar comentarios de los usuarios a través de encuestas o cuestionarios estructurados. Estos pueden incluir preguntas de escala Likert, preguntas abiertas o escalas específicas de evaluación de la experiencia de usuario. Las encuestas y cuestionarios proporcionan datos cuantitativos y se pueden utilizar para medir la satisfacción del usuario, la usabilidad percibida y la experiencia general del usuario [73].

Entrevistas

Las entrevistas permiten a los investigadores recopilar datos cualitativos al entablar una conversación con los usuarios. Este método proporciona información detallada sobre los pensamientos, sentimientos y comportamientos de los usuarios, lo que permite obtener una comprensión más profunda de su experiencia [73].

Evaluaciones heurísticas

La evaluación heurística implica que expertos evalúen un producto o servicio frente a un conjunto de principios o pautas de usabilidad. Este método ayuda a identificar posibles problemas de usabilidad basados en las mejores prácticas establecidas [73].

Sesiones de observación

Las sesiones de observación son un método común para evaluar la experiencia del usuario al observar su interacción con un producto o servicio, implican observar a los usuarios mientras interactúan con un producto o servicio y pueden combinarse con entrevistas y encuestas [74].

1.5.11.2. Métricas de evaluación de la experiencia de usuario

Las métricas de evaluación de experiencia de usuario (UX) son fundamentales para medir la excelencia de sistemas y aplicaciones tecnológicas [75]. A continuación, se presentan algunas de estas métricas:

Usabilidad: se utiliza para evaluar la facilidad de uso y la accesibilidad de un sistema o aplicación tecnológica [75].

Atracción: se describe como la impresión general que experimenta el usuario al interactuar con el sistema o aplicación [75].

Eficiencia: hace referencia a la facilidad y rapidez con la que el usuario puede llevar a cabo tareas en el sistema o aplicación [75].

Perspiciudad: se relaciona con la claridad y facilidad de comprensión que presenta el sistema o aplicación para el usuario [75].

Confiabilidad: alude a la capacidad del sistema o aplicación para operar sin errores y de manera consistente, brindando una experiencia confiable [75].

Estimulación: se refiere a la habilidad del sistema o aplicación para mantener al usuario interesado y comprometido durante su uso [75].

Novedad: indica la capacidad del sistema o aplicación para ofrecer nuevas y emocionantes experiencias al usuario, incorporando elementos originales y sorprendentes [75].

1.5.11.3. Diseño y aplicación de cuestionarios

El cuestionario es una herramienta utilizada para recopilar datos sobre la experiencia de usuario. Puede incluir preguntas sobre la satisfacción del usuario, la facilidad de uso, la eficiencia y otros aspectos relevantes que se consideren necesarios para incluirlos [76].

System Usability Scale (SUS): ofrece una solución "rápida y sencilla" pero confiable para medir la usabilidad. Se trata de un cuestionario breve con 10 preguntas, donde los encuestados pueden elegir entre cinco opciones de

respuesta, que van desde "Totalmente de acuerdo" hasta "Totalmente en desacuerdo" [77]. Este cuestionario es adecuado para evaluar diversos productos y servicios, tales como hardware, software, dispositivos móviles, sitios web y aplicaciones. Su simplicidad permite una rápida aplicación y análisis de los resultados obtenidos [77].

Beneficios de usar el Sistema de Usabilidad del Sistema (SUS):

- Es una escala muy fácil de administrar a los participantes [77].
- Puede utilizarse en muestras pequeñas con resultados confiables [77].
- Es válido, lo que significa que puede diferenciar efectivamente entre sistemas utilizables y no utilizables [77].

Consideraciones al usar el Sistema de Usabilidad del Sistema (SUS):

- El sistema de puntuación es algo complejo [77].
- Existe una tentación de interpretar las puntuaciones como porcentajes debido a que están en una escala del 0 al 100, pero esto no es correcto [77].
- La mejor manera de interpretar los resultados implica "normalizar" las puntuaciones para producir un ranking percentil [77].

El SUS no es una herramienta de diagnóstico; su uso radica en clasificar la facilidad de uso del sitio, aplicación o entorno que se está evaluando [77].

User Experience Questionary (UEQ): es un cuestionario ampliamente utilizado para medir la impresión subjetiva de los usuarios hacia la experiencia de usuario de productos. El cuestionario se basa en una escala de 7 para calificar 26 ítems que se agrupan en seis dimensiones clave: atracción, eficiencia, perspicuidad, dependencia, estimulación y originalidad [78]. Es una herramienta ampliamente utilizada en el campo de la experiencia del usuario, ya que proporciona una evaluación comprensiva y detallada de diferentes aspectos del

producto o servicio en estudio [78].

Las escalas del UEQ para evaluar la experiencia de usuario de un producto o servicio son las siguientes:

- Atracción: Esta escala mide la impresión general que el producto genera en los usuarios [78].
- Transparencia: Esta escala se enfoca en determinar si el producto es fácil de comprender y familiarizarse con él [78].
- Eficiencia: En esta escala se evalúa si los usuarios pueden realizar sus tareas sin esfuerzos innecesarios [78].
- Controlabilidad: Aquí se indaga si el usuario se siente en control de la interacción con el producto [78].
- Estimulación: Esta escala se concentra en determinar si el uso del producto resulta emocionante y motivador [78].
- Novedad: En esta escala se evalúa si el producto es innovador y creativo, capaz de captar el interés de los usuarios [78].

La atractividad es una dimensión puramente de valencia. Perspicuidad, eficiencia y confiabilidad son aspectos de calidad pragmáticos (dirigidos a objetivos), mientras que estimulación y novedad son aspectos de calidad hedónicos (no dirigidos a objetivos) [78].

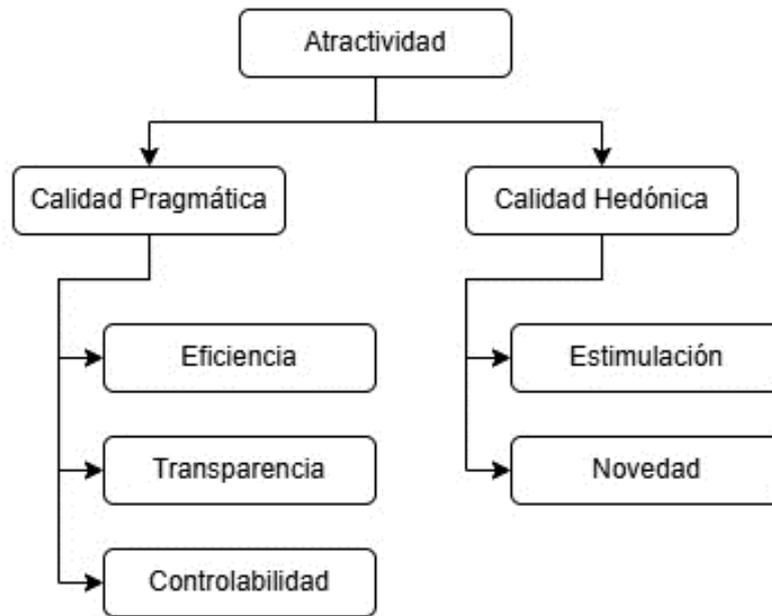


Fig. 2: Estructura de escalas del UEQ

1.5.11.4. Consideraciones éticas

Es fundamental tener en cuenta consideraciones éticas al evaluar la experiencia del usuario, asegurando que el proceso sea justo, respetuoso y beneficioso para todas las partes involucradas [79]. Algunas consideraciones éticas a tener en cuenta son:

Consentimiento informado: Obtener el consentimiento claro y previo de los usuarios antes de llevar a cabo cualquier evaluación, explicando el propósito de la misma, cómo se utilizarán los datos recopilados y los posibles riesgos asociados [79].

Confidencialidad y privacidad: Garantizar la protección de la confidencialidad y privacidad de los usuarios, asegurándose de que los datos recopilados se almacenen de forma segura y se utilicen únicamente para los fines acordados. Cumplir con las leyes y regulaciones de protección de datos si se recopilan datos personales [79].

Equidad y diversidad: Asegurar que la evaluación sea equitativa y tome en cuenta la diversidad de los usuarios. Evitar sesgos y discriminación en la selección de participantes y en la interpretación de los resultados. Considerar las necesidades y características específicas de diferentes grupos de usuarios.

Beneficio mutuo: La evaluación de la experiencia del usuario debe ser beneficiosa tanto para los usuarios como para los diseñadores o desarrolladores. Los resultados deben utilizarse para mejorar la experiencia del usuario, no solo para obtener información sin un propósito claro [79].

Transparencia y comunicación: Ser transparente sobre el proceso de evaluación, los métodos utilizados y los resultados obtenidos. Comunicarse de manera clara y comprensible con los usuarios y otros interesados, y proporcionar retroalimentación sobre cómo se aplicarán los resultados de la evaluación [79].

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación:

El presente proyecto se basa en un enfoque de Investigación Cuantitativa, ya que se centra en el análisis de una realidad partiendo de mediciones numéricas y análisis estadísticos, para la evaluación de la experiencia de usuario de un sistema de alerta para personas vulnerables a la violencia familiar. La recolección de datos se utilizará para validar la hipótesis planteada con antelación al proceso metodológico. [80].

Diseño de investigación:

El tipo de diseño que se utilizará es cuasiexperimental, ya que se pretende incorporar una nueva forma en que las instituciones pueden ayudar a las personas vulnerables a la violencia familiar. El diseño cuasiexperimental se caracteriza por la ausencia de un grupo de control, ya que el grupo de estudio es el único que recibe el tratamiento, en este caso, el sistema de alerta [80].

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Independiente:

Sistema de Alerta Temprana

Variable Dependiente:

Experiencia de Usuario

TABLA 2: Matriz de operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Tipo de Variable	Escala de Medición
Sistema de Alerta	Son los recursos y métodos que posibilitan la identificación y prevención anticipada de situaciones peligrosas, con el fin de reducir sus consecuencias adversas [81].	Software con la configuración para generar una alerta mediante la agitación del teléfono para enviar la ubicación y poder grabar lo que sucede.	Rendimiento	Consumo de Batería	$mAh = \left(\frac{\%bat}{100}\right) * batTotal$	Registro Electrónico	Independiente	0% a 100%
				Consumo de RAM	$C_{ram} = \left(\frac{\%ram}{100}\right) * ramTotal$			
				Consumo de CPU	$C_{cpu} = \left(\frac{\%ram}{100}\right) * ramTotal$			
Experiencia de Usuario	Proceso enfocado en diferentes aspectos de los sistemas de software; como la usabilidad, la accesibilidad, la utilidad, el valor, entre otros [79].	Evaluación de la satisfacción, facilidad de uso, utilidad percibida del Sistema de Alerta Temprana durante las interacciones con los usuarios vulnerables.	Métricas de Evaluación	Usabilidad	-	Cuestionario	Dependiente	0 a 100
				Atracción	-			-3 a 3
				Eficiencia	-			
				Estimulación	-			

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población de estudio:

La población es no probabilística, se conforma por las normas y estándares ISO 9241-210:2019, ISO 9241-11:2018, ISO 9241-20:2021, ISO 13407:2016, ISO 18529:2015, ISO 20282:2022, ISO/IEC 25010:2011, ISO/IEC 25022:2019, ISO/IEC 25064:2015, ISO/IEC 25066 y ISO 29148:2018, debido a que establecen formas y métodos para definir la experiencia de usuario en la interacción hombre-máquina, especialmente en el uso de aplicativos móviles, garantizando así una metodología rigurosa y confiable para obtener resultados precisos y significativos en la evaluación de la experiencia del usuario.

Muestra:

La muestra para el estudio fue determinada a conveniencia y estará compuesta exclusivamente por la norma ISO 9241-210:2019. La cual nos proporciona directrices y principios ergonómicos para el diseño de interacción humano-máquina, enfocándose en un diseño y desarrollo centrado en el usuario, tanto en la usabilidad y la experiencia de usuario. Por lo que, se analizará detalladamente su contenido y se evaluará cómo se aplican los conceptos y recomendaciones establecidos en esta norma en el desarrollo del aplicativo móvil.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Registro Electrónico:

El registro electrónico se refiere a la recopilación de datos generados por el propio sistema durante la interacción de los usuarios, como el uso de funciones, visualización de alertas y respuestas, también almacenará información sobre las alertas generadas y su gestión por usuarios y autoridades, esencial para evaluar el rendimiento, efectividad y eficiencia en responder a situaciones de violencia

familiar, proporcionando datos precisos para analizar y detectar patrones relevantes, mejorando así la experiencia de usuario y la eficacia del sistema en la prevención y apoyo en casos de violencia familiar.

Cuestionarios:

Se utilizarán cuestionarios como instrumentos de recolección de datos para evaluar la Experiencia de Usuario, los cuales, proporcionarán datos cuantitativos que permitirán medir la satisfacción de los usuarios, la facilidad de uso percibida, la comprensión de las alertas y la utilidad percibida del sistema. Estos datos cuantitativos complementarán la información recopilada a través del registro de datos del sistema, brindando una visión integral de la experiencia de usuario.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Consumo de batería

Es el porcentaje de batería del dispositivo que se consume durante el tiempo de uso de la aplicación. La fórmula para calcular el tiempo de respuesta es la siguiente:

$$mAh = \left(\frac{\%bat}{100}\right) * batTotal$$

Consumo de RAM

Es la cantidad de memoria del dispositivo móvil que utiliza la aplicación en tiempo de ejecución. La fórmula para calcular el consumo de RAM es la siguiente:

$$C_{ram} = \left(\frac{\%ram}{100}\right) * ramTotal$$

Consumo de CPU

Es la cantidad de recursos del procesador (unidad central de procesamiento) que utiliza el sistema mientras está en funcionamiento. La fórmula para calcular el consumo de CPU es la siguiente:

$$C_{cpu} = \left(\frac{\%ram}{100}\right) * ramTotal$$

System Usability Scale (Usabilidad)

Inversión de ítems: Debido a que algunos ítems del cuestionario SUS están formulados en sentido negativo, necesitamos acomodar estos ítems en la misma dirección positiva, por ello, es necesario invertir los ítems negativos.

$$\text{ValorInvertido} = 6 - \text{ValorInicial}$$

También se realiza un cambio de valores donde pasamos a una escala de 0 a 4.

Cálculo de la puntuación cruda: Luego de invertir los ítems negativos, se suma los puntajes de todos los ítems para obtener la puntuación cruda de cada participante. La fórmula para calcular la puntuación cruda es la siguiente:

$$\text{Puntuación Cruda} = \text{Suma de todos los Items}$$

Normalización de la puntuación: La puntuación cruda obtenida en el paso anterior se normaliza para ajustarla a una escala de 0 a 100. La fórmula para la normalización es la siguiente:

$$\text{Puntuación normalizada} = \text{Puntuación Cruda} * 2.5$$

Puntaje final: Esto proporciona una medida promedio general de la usabilidad del sistema evaluado.

User Experience Questionnaire (Atracción, Eficiencia, Estimulación)

Transformación de Datos: Para transformar los datos de la escala UEQ, utiliza la siguiente fórmula para cada ítem respondido por el usuario:

$$\text{UEQtransformado} = \text{UEQoriginal} - 4$$

Esto con el fin de establecer una escala ya no de 1 a 7, sino ahora desde -3 hasta 3, para tener una escala desde un negativo hasta un positivo.

Cálculo de la escala media por persona: Esto se realiza obteniendo el promedio del puntaje que la persona ha calificado para cada uno de los ítems, ahora ya separándolos en cada una de las dimensiones del cuestionario:

- Atracción: promedio de los ítems 1, 12, 14, 16, 24, 25.

$$\text{Atracción} = i1 + i12 + i14 + i16 + i24 + i25$$

- Transparencia: promedio de los ítems 2, 4, 13, 21.

$$\text{Transparencia} = i2 + i4 + i13 + i21$$

- Eficiencia: promedio de los ítems 9, 20, 22, 23.

$$\text{Eficiencia} = i9 + i20 + i22 + i23$$

- Controlabilidad: promedio de los ítems 8,11, 17, 19.

$$\text{Controlabilidad} = i8 + i11 + i17 + i19$$

- Estimulación: promedio de los ítems 5, 6, 7, 18.

$$\text{Estimulación} = i5 + i6 + i7 + i18$$

- Novedad: promedio de los ítems 3, 10, 15, 26.

$$\text{Novedad} = i3 + i10 + i15 + i26$$

Escalas UEQ (Media y Varianza): Calcular la media y la varianza de las escalas UEQ para todos los participantes. La escala UEQ es la puntuación promedio de todos los participantes para cada una de las seis dimensiones del cuestionario UEQ.

- Media: Suma las puntuaciones de todos los participantes para una dimensión y divide la suma total por el número de participantes.

$$\text{Media}(\mu) = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n}$$

- Varianza: Calcula la diferencia cuadrada entre cada puntuación individual de la dimensión y la media de la escala UEQ. Luego, suma todas las diferencias cuadradas y divide el resultado por el número de participantes.

$$\text{Varianza}(\sigma^2) = \sum \frac{((x_i - \mu)^2)}{(n - 1)}$$

Calidad Pragmática y Hedónica: Proporciona una visión más detallada de la experiencia del usuario.

- Calidad Pragmática: Promedio de las puntuaciones de los factores Eficiencia, Controlabilidad y Perspicuidad.

$$Cp = \frac{Pe + Pc + Pp}{3}$$

- Calidad Hedónica: Promedio de las puntuaciones de los factores Atracción, Estimulación y Novedad.

$$Ch = \frac{Pe + Pn}{2}$$

2.6. Criterios éticos

Los criterios éticos en la presente propuesta de investigación toman en cuenta el Código de ética de investigación de la Universidad Señor de Sipán (Aprobado con Resolución de Directorio N° 024-2017/PD-USS) y los criterios del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC):

Objetividad: el presente trabajo de investigación tiene como único propósito, explicar y desarrollar una investigación científica para estimar la deserción de los estudiantes, evaluando distintos factores mediante Minería de Datos.

Confidencialidad: tratar cuidadosamente y proteger los datos de los estudiantes de los cuales se hace uso de sus datos para realizar la estimación de la deserción.

Originalidad: citando y referenciando la información que apoya el planteamiento de las bases y fundamentos del desarrollo intelectual de la investigación.

Veracidad: para demostrar que el desarrollo tiene validez y solidez científica.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Con el propósito de comprender la magnitud del problema y sus posibles implicaciones, se llevaron a cabo pruebas de experiencia de usuario utilizando los cuestionarios SUS y UEQ. A continuación, presentamos los resultados obtenidos, los cuales permiten identificar áreas de mejora y brindar recomendaciones con el objetivo de fortalecer la calidad y la efectividad del aplicativo móvil en beneficio de los usuarios.

3.1.1. Perfil de los participantes

Los participantes que formaron parte de la evaluación presentan una diversidad de perfiles representativos. El grupo incluyó a madres y padres de familia quienes aportaron una perspectiva valiosa como usuarios con responsabilidades múltiples en el hogar, siendo usuarios que pueden considerarse como usuarios típicos que interactúan ocasionalmente con tecnología. También se incluyó a jóvenes, cuya experiencia en tecnología suele ser más frecuente y están acostumbrados a interfaces digitales modernas.

3.1.2. System Usability Scale (SUS)

Tras aplicar el cuestionario SUS en el cual participaron 25 usuarios, hemos recopilado valiosos datos sobre la usabilidad de la aplicación. A continuación, presentamos los resultados obtenidos:

TABLA 3: Puntajes de las respuestas del cuestionario SUS

Items									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	3	4	1	1	1	5	1	5	5
5	2	5	1	5	1	5	1	5	1
4	2	5	1	4	1	5	1	5	1
4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
4	2	5	1	4	1	2	1	2	1
4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
4	4	5	4	4	5	5	5	4	4
5	5	5	1	5	5	5	5	5	5
5	5	5	1	5	5	5	5	5	5
5	1	5	1	5	1	5	1	5	5
5	2	4	2	4	2	4	1	5	1
5	3	2	3	5	1	5	1	5	5
5	5	5	5	5	1	5	1	5	4
4	3	3	3	3	2	4	2	4	3
5	1	5	1	5	1	4	1	4	2
4	2	4	3	4	1	4	1	4	3
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	2	4	4	4	2	4	2	4	2
5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
4	2	4	2	2	2	4	4	4	4
5	4	4	2	1	2	2	2	2	2
5	1	5	5	5	1	5	1	5	5
5	1	5	1	5	1	5	1	5	1

Inversión de ítems

Dentro del cuestionario existen ítems negativamente formulados que, intuitivamente, deberían indicar una mala experiencia del usuario cuando el puntaje es alto y viceversa. Para solucionar esta ambigüedad y asegurarnos de que todos los puntajes tengan la misma dirección, realizamos la inversión de ítems, cambiando los puntajes de los ítems negativos para que estén en línea con la interpretación general del cuestionario. Se realiza también una reasignación de valores que varían de 0 a 4 para aplicar la normalización posteriormente. Es importante tener en cuenta que los puntajes individuales de cada ítem no tienen un significado propio.

TABLA 4: Valores invertidos por cada ítem

Ítems									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	0	3	4	0	4	4	4	4	0
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	4	4	3	4	4	4	4	4
3	1	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	4	4	3	4	1	4	1	4
3	1	4	4	4	4	4	4	4	4
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	4	1	3	0	4	0	3	1
4	0	4	4	4	0	4	0	4	0
4	0	4	4	4	0	4	0	4	0
4	0	4	4	4	4	4	4	4	0
4	0	3	3	3	3	3	4	4	4
4	0	1	2	4	4	4	4	4	0
4	0	4	0	4	4	4	4	4	1
3	1	2	2	2	3	3	3	3	2
4	0	4	4	4	4	3	4	3	3
3	1	3	2	3	4	3	4	3	2
4	0	4	0	4	0	4	0	4	0
4	0	3	1	3	3	3	3	3	3
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4
3	1	3	3	1	3	3	1	3	1
4	0	3	3	0	3	1	3	1	3
4	0	4	0	4	4	4	4	4	0
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4

Normalización:

La normalización consiste en multiplicar cada uno de los totales por participante por 2.5, y así tener una escala de 0 a 100 para medir el puntaje promedio total.

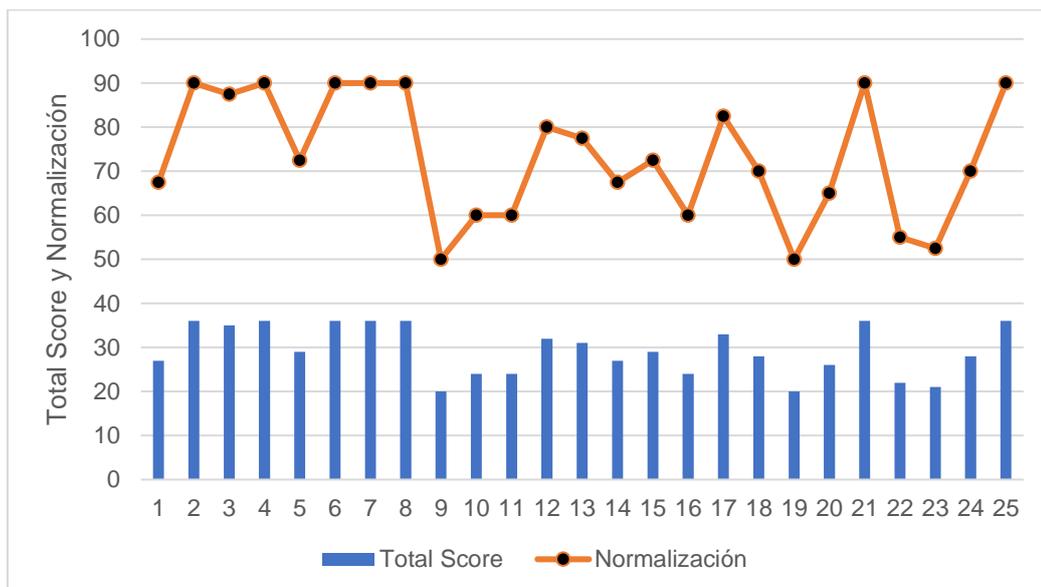


Fig. 3: Total Score y Normalización de los puntajes de cada respuesta

Los puntajes individuales obtenidos para cada participante variaron entre 20 y 30 antes de la normalización, y entre 50 y 90 aplicando la normalización, para finalmente obtener un puntaje promedio total del cuestionario el cual fue de 73.2, lo cual indica una percepción positiva en cuanto a la usabilidad del aplicativo móvil evaluado.

Un puntaje de 73.2 indica una **buena usabilidad** del sistema, esto sugiere que los usuarios se sienten cómodos y satisfechos con la interacción con el sistema, lo que contribuye a una experiencia general satisfactoria. Sin embargo, aún hay margen de mejora, por lo cual, se identifican las áreas donde los usuarios han dado puntuaciones más bajas y realizar mejoras en esas áreas específicas.

3.1.3. User Experience Questionnaire (UEQ)

En la aplicación del cuestionario UEQ se tuvo la participación de 25 usuarios, hemos obtenido una visión detallada sobre diversos aspectos de la experiencia del usuario según las dimensiones que este evalúa. A continuación, presentamos los resultados obtenidos:

TABLA 5: Puntajes de las respuestas del cuestionario UEQ

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

Debido a que el orden del término positivo y negativo de un ítem es aleatorio en el cuestionario. Realizamos la transformación de los ítems para pasarlos de una escala de 1 a 7, a una escala de -3 a 3. El +3 representa el valor más positivo y el -3 el más negativo.

TABLA 6: Valores de puntaje transformados

Items																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
3	1	3	3	3	2	3	3	3	-3	1	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	-1	3	-1	2	0	1	0	-1	3	-2	-3	0	2	2	-2	-2	-1	3	-1	2	-2	0	0	1
3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	-3	3	3	3	-3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	-3	-3	-3	3	3	3	-3	-3	3	-3	3	3	3	3	-3	-3	-3	3	-3	3	-3	-3	-3	3
2	1	1	2	0	3	3	0	3	3	3	2	3	0	3	3	3	1	2	-1	1	1	0	2	1	3
3	3	2	2	1	1	2	0	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1
3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	2	1	2	0	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
3	2	3	3	3	2	2	2	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	0	-3	-3	-1	1	3	3	2	2	3	3	0	2	1	2	0	1	0	3	3	3	-2	-1	2
3	3	-2	-3	-2	2	2	3	-2	-3	2	-2	2	2	3	2	-3	-2	-3	2	-2	2	-2	-3	-2	3
3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-3
3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	-2	-3	-2	0	1	2	-1	-1	1	0	1	1	1	0	-2	-1	-1	1	-1	1	-2	-1	-2	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Una vez ya se ha realizado la transformación de los datos, estos se promedian y ordenan cada uno dentro de su dimensión a la que pertenece cada ítem, Atracción (1, 12, 14, 16, 24, 25), Transparencia (2, 4, 13, 21). Eficiencia (9, 20, 22, 23), Controlabilidad (8,11, 17, 19), Estimulación (5, 6, 7, 18), Novedad (3, 10, 15, 26), de manera que ya se pueda visualizar la escala de experiencia de uso que ha tenido cada usuario con el aplicativo móvil, en cada una de las seis dimensiones de cuestionario.

TABLA 7: Valores de escala media en cada dimensión por cada respuesta

Atracción	Transparencia	Eficiencia	Controlabilidad	Estimulación	Novedad
2.33	3.00	2.25	2.75	2.75	2.75
2.67	2.50	1.50	2.50	2.75	1.50
3.00	3.00	3.00	2.25	3.00	3.00
0.33	0.25	0.75	0.25	-0.25	0.25
3.00	3.00	3.00	1.50	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	1.50	3.00	1.50
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	1.50	2.75	1.50	1.50
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.67	1.75	0.75	2.00	1.75	2.50
1.83	2.00	1.50	1.50	1.50	1.75
3.00	3.00	3.00	1.50	3.00	1.50
1.00	1.50	0.75	1.00	0.75	0.25
3.00	2.75	3.00	2.75	2.50	1.50
0.67	1.50	2.25	2.00	-0.75	1.50
0.00	0.00	0.00	-0.25	0.00	0.25
3.00	3.00	3.00	1.50	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	1.50	3.00	1.50
3.00	2.25	3.00	3.00	3.00	3.00
0.00	-0.25	-0.25	0.00	-0.50	-0.25
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3.00	3.00	3.00	1.50	3.00	3.00

Posteriormente realizamos el cálculo de la media, promediando los valores de puntaje que los participantes le han asignado a cada ítem. También el cálculo de la varianza, siendo la diferencia cuadrada entre cada puntuación de cada ítem y la media de la escala, luego, suma todas las diferencias cuadradas y divide el resultado por el número de participantes. Y finalmente la desviación estándar sacando la raíz cuadrada de la varianza.

TABLA 8: Valores de media, varianza y desviación estándar por cada ítem

Item	Media	Varianza	Desv. Est.	Escala
1	2.8	0.3	0.5	Atracción
2	2.7	0.4	0.6	Transparencia
3	1.8	3.8	1.9	Novedad
4	1.8	5.2	2.3	Transparencia
5	1.3	5.6	2.4	Estimulación
6	2.4	1.2	1.1	Estimulación
7	2.5	0.8	0.9	Estimulación
8	0.8	6.1	2.5	Controlabilidad
9	1.8	4.1	2.0	Eficiencia
10	1.4	5.8	2.4	Novedad
11	2.6	0.5	0.7	Controlabilidad
12	2.0	3.4	1.8	Atracción
13	2.5	1.8	1.4	Transparencia
14	2.3	1.3	1.1	Atracción
15	2.4	1.9	1.4	Novedad
16	2.4	0.9	0.9	Atracción
17	1.9	4.3	2.1	Controlabilidad
18	1.8	3.8	1.9	Estimulación
19	1.9	3.7	1.9	Controlabilidad
20	2.4	1.3	1.1	Eficiencia
21	2.0	3.4	1.8	Transparencia
22	2.3	2.0	1.4	Eficiencia
23	1.8	4.1	2.0	Eficiencia
24	1.8	4.1	2.0	Atracción
25	1.8	3.8	1.9	Atracción
26	1.9	4.1	2.0	Novedad

Así mismo realizamos el cálculo de la media y la varianza en este caso ya no de cada ítem sino de cada dimensión.

TABLA 9: Valores de media y varianza por cada dimensión

Escalas	Media	Varianza
Atracción	2.188	1.37
Transparencia	2.219	1.28
Eficiencia	2.083	1.37
Controlabilidad	1.813	1.09
Estimulación	2.000	1.84
Novedad	1.875	1.28

Teniendo ya todo ello, podemos visualizar los resultados acerca del nivel de experiencia de usuario en cada una de las dimensiones que evalúa el cuestionario; Atracción (2.188), Transparencia (2.219), Eficiencia (2.083), Controlabilidad (1.813), Estimulación (2.000) y Novedad (1.875).

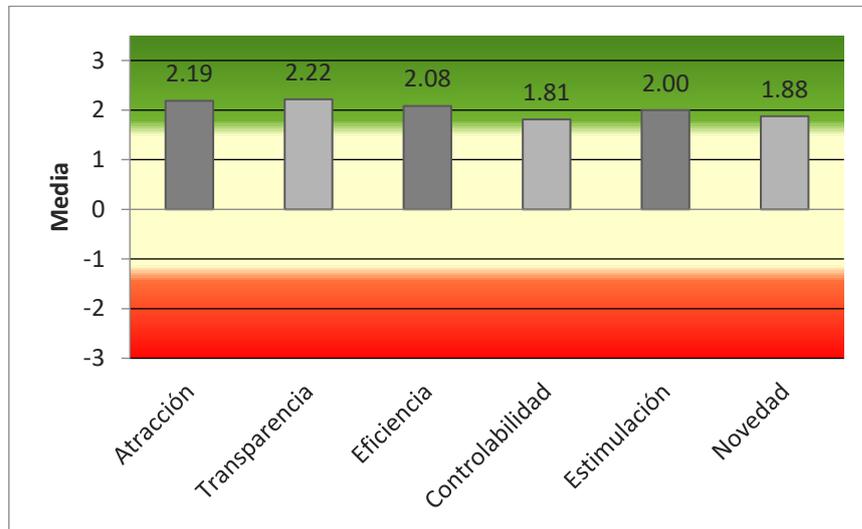


Fig. 4: Media de evaluación de experiencia de usuario por cada dimensión

Analizando el gráfico final, con base en la escala de interpretación de UEQ, nos damos cuenta de que se ha obtenido una evaluación moderadamente positiva en las dimensiones de Controlabilidad, Estimulación y Novedad, mientras que la evaluación ha sido muy positiva en las otras escalas, Atracción, Eficiencia y Transparencia.

Finalmente agrupamos las dimensiones en Calidad Pragmática (Transparencia, Eficiencia y Controlabilidad) para describir aspectos de calidad relacionados con la tarea y Calidad Hedónica (Estimulación y Novedad) para describir aspectos de calidad que no están relacionados con la tarea.

TABLA 10: Media de calidad pragmática y calidad hedónica

Dimensión	Media
Atracción	2.19
Calidad Pragmática	2.04
Calidad Hedónico	1.94

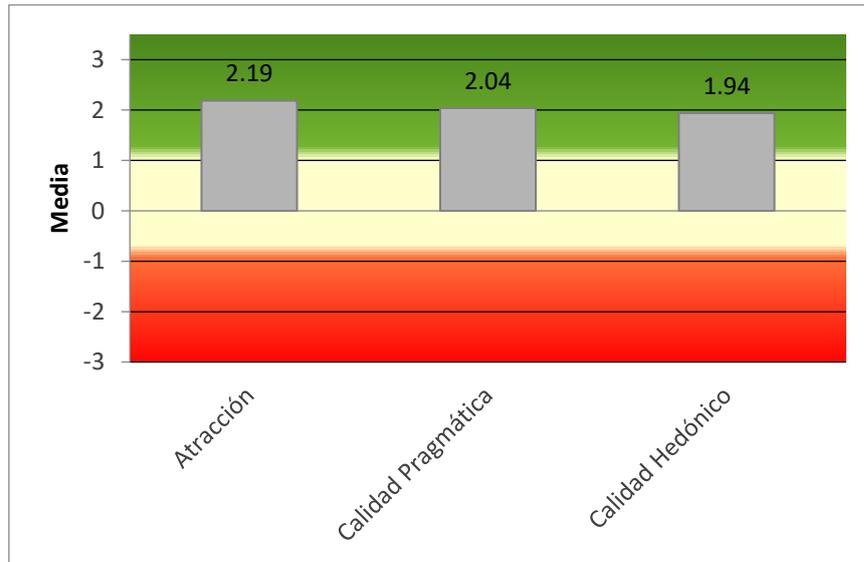


Fig. 5: Media de evaluación de usuario en Calidad Pragmática y Calidad Hedónica

La puntuación de 2.19 obtenida demuestra que los usuarios han encontrado atractivo el aplicativo, por lo cual tiene una evaluación muy positiva. De igual manera la puntuación de 2.04 en la calidad pragmática de la aplicación demuestra una evaluación positiva en la calidad relacionada a las tareas del aplicativo, finalmente la puntuación de 1.94 en la calidad hedónica de la aplicación demuestran también, que se ha tenido una evaluación positiva en la calidad de no relacionada a las tareas del aplicativo.

3.1.4. Consumo de batería

Para calcular el consumo de batería en mAh, se ha utilizado la fórmula:

$$mAh \text{ consumida} = \left(\frac{\% \text{ de batería consumida}}{100} \right) * \text{batería total}$$

Considerando que el consumo de batería en 10 minutos es de 0.6%, se puede calcular como sigue:

$$mAh \text{ consumida} = \left(\frac{0.6}{100} \right) * 5000mAh = 30mAh$$

Por lo tanto, el consumo de batería de la aplicación en 10 minutos es de aproximadamente 30mAh, lo que es lo mismo que un **consumo del 0.6%** del total de una batería con capacidad de 5000mAh.

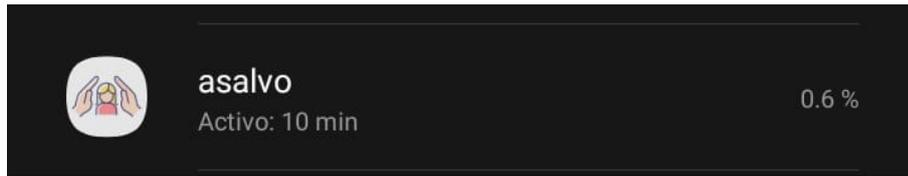


Fig. 6: Consumo de batería de la aplicación (10min)

3.1.5. Consumo de RAM

Uso de RAM en el teléfono: 4.4MB

Uso máximo de RAM: 130MB

Frecuencia del teléfono: Baja (3%)

Para calcular el consumo de RAM, se ha utilizado la fórmula:

Consumo de RAM = (% de RAM utilizada / 100) * RAM total

Considerando que el uso de RAM es de 4.4MB y la frecuencia de RAM utilizada es baja (3%), se puede calcular como sigue:

Consumo de RAM = (4.4 / 100) * 130MB = 5.72MB

Por lo tanto, el consumo de RAM de la aplicación es de aproximadamente 3.9MB. lo que representa aproximadamente el **0.143% de la RAM** total disponible en el dispositivo (4GB).

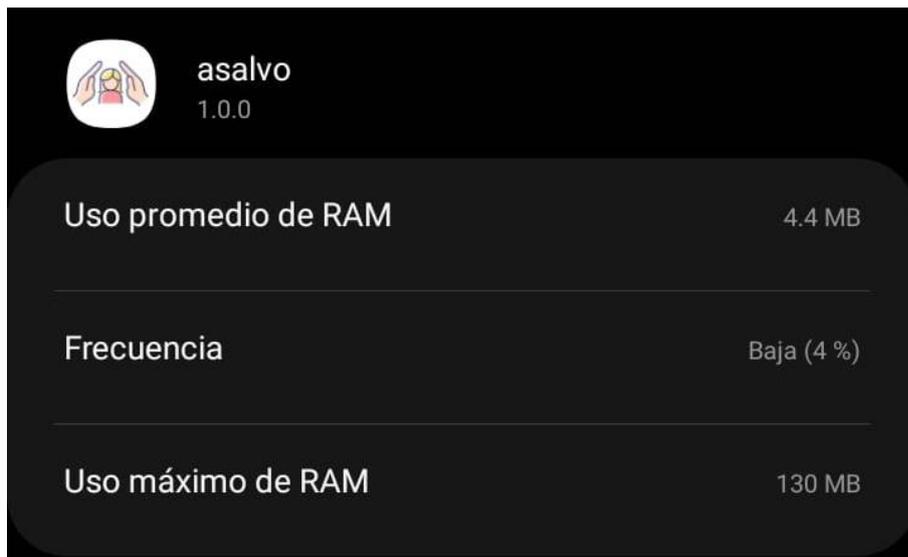


Fig. 7: Consumo de memoria RAM de la aplicación (10 min)

3.1.6. Consumo de CPU

Arquitectura del CPU:

4x ARM Cortex-A53 @ 2.30GHz | 4x ARM Cortex-A53 @ 1.80GHz

Clock Speed: 400Mhz - 2.30GHz

Dado que las frecuencias de cada núcleo varían, se ha calculado el consumo promedio de CPU utilizando la frecuencia máxima de cada grupo de núcleos (2.30GHz para los primeros cuatro núcleos y 1.80GHz para los otros cuatro).

Para calcular el consumo de CPU promedio, utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de CPU} = \left(\frac{\% \text{ de CPU utilizada}}{100} \right) * \text{CPU total}$$

Calculamos el porcentaje de CPU utilizado sumando las frecuencias de todos los núcleos y dividiéndolo por el máximo posible (2.30GHz * 4 + 1.80GHz * 4):

$$\text{Porcentaje de CPU utilizado} = \frac{900\text{MHz} * 4 + 542\text{MHz} * 4}{2.30\text{GHz} * 4 + 1.80\text{GHz} * 4} \approx 0.425$$

Finalmente, calculamos el consumo de CPU promedio:

$$\text{Consumo de CPU} = \left(\frac{0.425}{100} \right) * (2.30\text{GHz} * 4 + 1.80\text{GHz} * 4)$$

$$\text{Consumo de CPU} \approx 9.65\% \text{ del CPU total}$$

Por lo tanto, el consumo promedio de CPU de la aplicación es de **aproximadamente 9.65%** del total del CPU disponible en el dispositivo.

Architecture	4x ARM Cortex-A53 @ 2.30 GHz 4x ARM Cortex-A53 @ 1.80 GHz
Revision	r0p4
Process	12 nm
Clock Speed	400 MHz - 2.30 GHz
CPU 0	900 MHz
CPU 1	900 MHz
CPU 2	900 MHz
CPU 3	900 MHz
CPU 4	542 MHz
CPU 5	542 MHz
CPU 6	542 MHz
CPU 7	542 MHz

Fig. 8: Consumo de CPU de la aplicación (10 min)

Todos los valores de consumo de Batería, RAM y CPU se realizaron en un lapso de 10 minutos teniendo únicamente esta aplicación abierta a pantalla encendida.

3.1.7. Producto final

El sistema de alerta temprana desarrollado en este proyecto de investigación se caracteriza por ofrecer una solución tecnológica integral y de alto impacto para las personas vulnerables a la violencia familiar. Más allá de los resultados positivos obtenidos en la evaluación de usabilidad y experiencia de usuario, la propuesta de valor de este sistema se sustenta en tres pilares fundamentales que lo convierten en una solución tecnológica integral y de alto impacto para las personas vulnerables a la violencia familiar.

En primer lugar, el sistema se destaca por su capacidad de brindar una respuesta rápida y efectiva en situaciones de crisis. A través de funcionalidades clave, como la activación discreta de alertas, el envío automático de ubicación y datos, y la transmisión en tiempo real de audio y video, el sistema permite a los usuarios solicitar ayuda de manera oportuna y proporcionar a los operadores información valiosa para coordinar una intervención eficaz. Esta agilidad en la respuesta es crucial para mitigar los efectos de la violencia familiar y proteger a

las víctimas, ya que, al activar una alerta, los usuarios pueden recibir asistencia inmediata de sus contactos de confianza y de las autoridades correspondientes, reduciendo significativamente el tiempo de respuesta en situaciones críticas. Asimismo, al recibir alertas con información precisa sobre la ubicación y detalles del usuario, las autoridades pueden responder de manera más eficiente y efectiva, mejorando las posibilidades de intervención oportuna.

En segundo lugar, el sistema de alerta temprana empodera a los usuarios al otorgarles un mayor control y autonomía sobre su propia seguridad. Al facilitar el acceso a ayuda de emergencia y recursos de apoyo, la aplicación móvil brinda a los usuarios la tranquilidad y confianza necesarias para afrontar situaciones de violencia. Además, la integración del sistema con los servicios de emergencia y autoridades relevantes fortalece la red de asistencia institucional, lo que contribuye a un sentimiento de respaldo y seguridad por parte de los usuarios. De esta manera, el sistema brinda a los usuarios la tranquilidad de saber que cuentan con un mecanismo de emergencia confiable y accesible, fomentando su autonomía y control sobre su propia seguridad.

Finalmente, el diseño escalable y adaptable del sistema de alerta temprana le permite expandirse a un mayor número de usuarios y adaptarse a las necesidades específicas de diferentes comunidades o regiones. Esta característica es fundamental para garantizar la accesibilidad y relevancia del sistema a nivel local, regional y nacional, asegurando que un mayor número de personas vulnerables a la violencia familiar puedan beneficiarse de esta herramienta tecnológica de apoyo. Además, el sistema ha sido diseñado para integrarse de manera fluida con los servicios de emergencia y organismos de asistencia ya establecidos, facilitando su implementación y adopción en diversos entornos institucionales y comunitarios.

3.2. Discusión

Los resultados de la evaluación de la experiencia de usuario del sistema de alerta temprana mostraron una evaluación positiva en términos generales. La usabilidad obtuvo un puntaje de 72.3, calificada como "buena usabilidad" según la escala utilizada. Este resultado es especialmente relevante, ya que indica que el sistema es fácil de utilizar y comprender, lo que es fundamental para que las personas vulnerables a la violencia familiar puedan acceder rápidamente a la aplicación en situaciones de emergencia. Esta apreciación positiva de la usabilidad se alinea con la investigación realizada por [17] [16], quienes también destacaron la importancia de una buena experiencia de usuario para garantizar el éxito de sistemas similares.

En términos de atracción, eficiencia y estimulación, el sistema de alerta temprana obtuvo puntajes de 2.19, 2.08 y 2.00, respectivamente, todos en la categoría de "evaluación levemente positiva." Estos resultados sugieren que, aunque la experiencia de usuario es en general favorable, existen aspectos que podrían mejorarse para aumentar el atractivo y la eficiencia del sistema. Por ejemplo, [17] también enfatizaron la importancia de la atracción y la eficiencia en la experiencia de usuario, y su investigación proporcionó insights relevantes sobre cómo mejorar estos aspectos.

La transparencia y controlabilidad obtuvieron puntajes de 2.22 y 1.81, respectivamente, ambos en la categoría de "evaluación levemente positiva." Estos resultados indican que el sistema ha logrado brindar cierto nivel de transparencia al usuario, permitiéndoles entender cómo funcionan las características y cómo acceder a la ayuda cuando sea necesario. Sin embargo, también sugiere que hay margen para mejorar la sensación de control que los usuarios experimentan al utilizar la aplicación. Este hallazgo coincide con el estudio realizado por [12], quienes identificaron la importancia de la controlabilidad en la experiencia de usuario y cómo

puede afectar la percepción de seguridad.

En cuanto a la novedad, el sistema de alerta temprana obtuvo un puntaje de 1.88, en la categoría de "evaluación levemente positiva." Esto sugiere que, si bien el sistema presenta algunas características innovadoras, podría ser beneficioso implementar más elementos novedosos para mantener el interés y la satisfacción del usuario. El trabajo [16] proporciona una perspectiva útil sobre cómo incorporar la novedad en el diseño de sistemas, lo que podría ser considerado en futuras iteraciones del sistema de alerta temprana.

En relación con la calidad pragmática y la calidad hedónica, los resultados de 2.04 y 1.94 respectivamente, ambos en la categoría de "evaluación levemente positiva," sugieren que el sistema ha logrado proporcionar una experiencia satisfactoria en términos prácticos y emocionales para los usuarios. Esta apreciación positiva de la experiencia del usuario se alinea con el estudio realizado por [9], quienes también encontraron resultados favorables en términos de calidad hedónica en aplicaciones móviles.

3.3. Aporte de la investigación (opcional)

La investigación se basa en el diseño y desarrollo de un sistema de alerta como apoyo a personas vulnerables a la violencia familiar, el cuál debe ser una herramienta que brinda ayuda y protección a aquellos individuos que se encuentran en situaciones de peligro o violencia dentro de su entorno familiar. Al abordar este problema social importante, se busca proporcionar una solución tecnológica innovadora que permita a las personas vulnerables recibir asistencia rápida y eficiente. El desarrollar una aplicación móvil y una plataforma web complementaria, como un sistema integral que combina tecnología móvil y web para recibir y gestionar alertas en tiempo real.

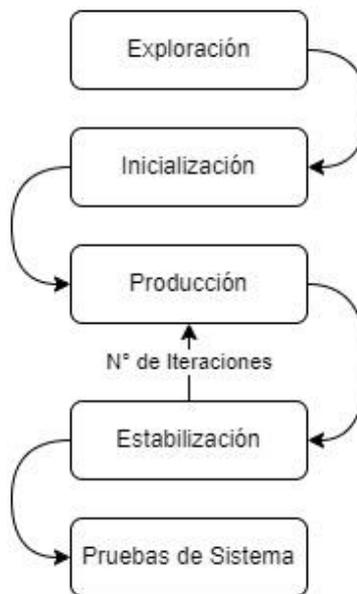


Fig. 9: Procesos de desarrollo del proyecto con Mobile-D

3.3.1. Exploración

3.3.1.1. Recolección de requerimientos funcionales y no funcionales

En esta sección, se identifica y describe los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de alerta. Los cuales han sido definidos y especificados con el apoyo de docentes e ingenieros. Incluyendo también, escalas que nos ayudan a valorar la dificultad y prioridad de cada uno.

Requerimientos funcionales

TABLA 11: Requerimientos funcionales de sistema

N°	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1	Registro de usuario	Los usuarios deben registrarse en la aplicación con su información personal. También deberá incluir una sección donde el usuario seleccione los tipos de violencia familiar que considera que podría enfrentar, lo que ayudará a personalizar las alertas y la asistencia que recibirá. Para completar el registro el usuario deberá haber aceptado sí o sí los términos y condiciones de la aplicación.	3
RF2	Autenticación de usuario	Contar con un mecanismo de autenticación para que los usuarios puedan acceder a la aplicación y los servicios asociados. Esto mediante una combinación de nombre de usuario y contraseña por seguridad, además de validar mediante su número de DNI que la persona existe.	3
RF3	Acceso a funciones del dispositivo	Será necesario que los usuarios permitan el acceso a ciertas funciones de su dispositivo móvil, como la cámara, el micrófono y la ubicación GPS. Este acceso se solicitará explícitamente durante el proceso de registro y deberá obtener el consentimiento del usuario.	3
RF4	Selección de tipos de violencia	Que el usuario pueda seleccionar los tipos específicos de violencia familiar que le preocupan. Esta selección ayudará a personalizar las alertas que se enviarán a las autoridades.	3
RF5	Activación al agitar el teléfono	Permitir que el usuario pueda activar la alerta de manera rápida mediante la agitación el teléfono. Lo cual, será valioso en situaciones en las que el usuario necesite activar la alerta sin levantar demasiadas sospechas.	2
RF6	Alertas en tiempo real	La plataforma web debe ser capaz de recibir y mostrar alertas en tiempo real, para que los operadores o responsables de la asistencia puedan actuar de inmediato.	3
RF7	Visualización de datos de usuario	La plataforma web debe mostrar los datos del usuario que ha activado la alerta, como nombre, dirección y tipo(s) de violencia seleccionado(s).	3
RF8	Visualización de ubicación en un mapa	La plataforma web debe mostrar la ubicación del usuario en un mapa en tiempo real al recibir una alerta, por lo que, se deben utilizar servicios de mapas confiables y precisos.	3

RF9	Grabación	El sistema debe permitir la grabación de audio y video a través de la cámara y el micrófono del dispositivo móvil del usuario. Estas grabaciones serán fundamentales para obtener evidencia de lo que está ocurriendo y para respaldar las acciones legales y de protección que se tomen posteriormente.	3
-----	-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Requerimientos no funcionales

TABLA 12: Requerimientos no funcionales de sistema

N°	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RNF1	Seguridad y privacidad	El sistema debe garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios, así como la confidencialidad de las grabaciones y la transmisión de datos en tiempo real.	3
RNF2	Disponibilidad y rendimiento	Tanto la aplicación móvil como la plataforma web deben ser altamente disponibles y responder de manera rápida y eficiente a las interacciones del usuario. Se deben realizar pruebas exhaustivas de rendimiento para garantizar que el sistema pueda manejar múltiples alertas y usuarios simultáneamente.	3
RNF3	Usabilidad y experiencia de usuario	Tanto la aplicación móvil como la plataforma web deben tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para que los usuarios puedan acceder y utilizar las funcionalidades sin dificultad.	2
RNF4	Escalabilidad	El sistema debe ser escalable para manejar un crecimiento futuro en el número de usuarios y la cantidad de datos generados. Debe ser capaz de agregar nuevos servicios y recursos según sea necesario.	2
RNF5	Integración	El sistema debe ser compatible con los principales sistemas operativos móviles (Android y iOS) y navegadores webs populares. Se deben utilizar estándares y API abiertas para facilitar la integración con otros sistemas o servicios en el futuro.	3

3.3.1.2. Identificación de perfiles de usuarios

Usuario final

TABLA 13: Perfil de usuario final

Criterios	Descripción
Rol	Instalar y utilizar la aplicación móvil para acceder al sistema de alerta.
Edad	Variada (18<)
Nivel de Conocimientos Requerido	Básico

Administrador del sistema

TABLA 14: Perfil de administrador de sistema

Criterios	Descripción
Rol	Encargado de la atención y respuesta a las alertas.
Edad	Variada (18<)
Habilidades	Conocimientos técnicos para manejar la plataforma web y responder adecuadamente a las alertas.
Permisos	Acceso completo a la plataforma web y sus funcionalidades.
Nivel de Conocimientos Requerido	Avanzado

3.3.1.3. Funcionalidades clave necesarias

TABLA 15: Funcionalidades principales de aplicación

N°	Funcionalidad	Descripción	Tipo de Usuario
FC1	Términos y condiciones	Mostrar los términos y condiciones de uso de la aplicación móvil y requerir que los usuarios los acepten antes de utilizarla.	Usuario final
FC2	Registro de usuario	Permitir a los usuarios crear una cuenta en la aplicación móvil proporcionando información personal, como nombre, dirección de correo electrónico y contraseña.	Usuario final
FC3	Acceso a la cámara	Obtener permiso del usuario para acceder a la cámara del dispositivo móvil y capturar imágenes o videos en caso de activación de una alerta.	Usuario final
FC4	Acceso a la ubicación	Obtener permiso del usuario para acceder a la ubicación del dispositivo móvil y enviarla junto con la alerta para una respuesta y asistencia más rápida.	Usuario final
FC5	Activación oculta	Permitir a los usuarios activar la alerta de manera discreta utilizando gestos del teléfono o atajos de teclas, sin mostrar la interfaz de la aplicación de manera evidente.	Usuario final
FC6	Visualización de alertas en tiempo real	Mostrar a los operadores las alertas generadas por los usuarios finales en tiempo real, incluyendo detalles como nombre, ubicación y marca de tiempo.	Administrador del sistema
FC7	Visualización de datos de usuario	Permitir a los operadores acceder a los datos registrados por los usuarios finales, como información personal, contactos de emergencia y cualquier otra información relevante.	Administrador del sistema
FC8	Ubicación en un mapa	Mostrar la ubicación del usuario final en un mapa para que los operadores puedan visualizarla rápidamente y proporcionar asistencia precisa.	Administrador del sistema
FC9	Transmisión de evidencia	Permitir a los operadores escuchar en tiempo real lo que está sucediendo en el entorno del usuario final a través del micrófono del dispositivo móvil.	Administrador del sistema
FC10	Grabación de evidencia	Permitir a los operadores activar la grabación de video y audio en el dispositivo móvil del usuario final para obtener evidencia adicional durante una situación de alerta.	Administrador del sistema

3.3.1.4. Responsabilidades y tareas de los usuarios

Usuario final

Objetivos:

- Activar una alerta en caso de emergencia.
- Mantener su seguridad y privacidad.

Responsabilidades:

- Instalar y configurar la aplicación móvil.
- Aceptar los términos y condiciones de uso.
- Proporcionar información personal durante el proceso de registro.

Tareas:

- Registrar una cuenta en la aplicación móvil.
- Aceptar los términos y condiciones de uso.
- Configurar preferencias de notificación y contacto de emergencia.
- Activar una alerta de forma discreta utilizando gestos o atajos de teclado.
- Detener una alerta en caso de falsa activación.
- Proporcionar información adicional o mensajes de emergencia a través de la aplicación.
- Verificar el estado de la alerta y recibir notificaciones de respuesta.
- Activar las alertas de manera eficiente cuando sea necesario.

Administrador del Sistema

Objetivos:

- Recibir y responder a las alertas de manera eficiente.
- Brindar asistencia y apoyo a los usuarios finales.

Responsabilidades:

- Acceder a la plataforma web del sistema de alerta.

- Visualizar y responder a las alertas recibidas en tiempo real.
- Acceder a la ubicación del usuario y a los datos proporcionados durante el registro.
- Activar la grabación de audio y video en caso necesario.
- Mantener la confidencialidad de la información de los usuarios.

Tareas:

- Acceder a la plataforma web con credenciales de operador.
- Verificar y visualizar las alertas en tiempo real.
- Identificar la ubicación del usuario en un mapa.
- Acceder a los datos del usuario, incluyendo información de contacto de emergencia y detalles relevantes.
- Establecer comunicación con el usuario a través de mensajes de texto, llamadas o videollamadas.
- Evaluar la gravedad de la situación y tomar las medidas adecuadas.
- Registrar detalles de la alerta, acciones tomadas y observaciones adicionales.
- Finalizar la alerta una vez que la situación esté resuelta o las acciones necesarias hayan sido tomadas.

3.3.1.5. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto incluye el desarrollo de una aplicación móvil que será la que emita la alerta temprana cuando la víctima de violencia familiar la active y por otro lado una plataforma web que servirá como un centro de monitoreo y recepción de alertas en tiempo real.

Limitaciones:

Requisitos de instalación y compatibilidad

- **Compatibilidad del sistema operativo:** La aplicación debe ser

compatible con los sistemas operativos iOS y Android.

- **Espacio de almacenamiento:** El dispositivo móvil debe tener al menos 30 MB de espacio libre para la instalación y funcionamiento de la aplicación.
- **Versión mínima del sistema operativo:** El dispositivo móvil debe ejecutar la versión 9 o superior del sistema operativo android.
- **Conexión a Internet:** El dispositivo móvil debe tener acceso a una conexión estable a Internet para la instalación y comunicación con la plataforma web.

Requisitos de hardware y software

- **Procesador:** El dispositivo móvil debe contar con un procesador de al menos 2 GHz.
- **Memoria RAM:** El dispositivo móvil debe tener al menos 2 GB de memoria RAM disponible.
- **Cámara y micrófono:** El dispositivo móvil debe tener una cámara y un micrófono funcionales para permitir la grabación de audio y video.

Todos estos requisitos del dispositivo también toman en cuenta que la persona tiene otras aplicaciones o servicios en su teléfono y son los requisitos para una instalación y funcionamiento óptima.

3.3.1.6. Establecimiento del proyecto

En esta fase, mencionamos las herramientas utilizadas durante el proceso de desarrollo de la aplicación móvil y también de la aplicación web, descritas a continuación:

Visual Studio Code: entorno de desarrollo integrado (IDE) utilizado para trabajar con diferentes lenguajes de programación, incluido JavaScript

y TypeScript, en este caso utilizado como el principal editor de código para desarrollar tanto la aplicación móvil como la plataforma web.

React Native: es un marco de desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma el cual nos permite crear aplicaciones nativas para iOS y Android utilizando JavaScript y React. Es la base para el desarrollo de la aplicación móvil que los usuarios instalarán en sus dispositivos para activar la alerta.

JavaScript: lenguaje de programación principal para el desarrollo del aplicativo móvil con React Native y para la plataforma web con React, con el que se ha creado la lógica y la interacción del aplicativo móvil y la plataforma web.

TypeScript: es un superset de JavaScript que proporciona tipado estático y otras características adicionales. Se ha usado para mejorar la calidad del código y facilitar el trabajo en equipo, permitiendo detectar errores antes de tiempo.

Expo JS: plataforma que nos proporciona un conjunto de herramientas y servicios para simplificar el desarrollo del aplicativo móvil con React Native, facilitando la creación, implementación y depuración, así como el acceso a ciertas capacidades del dispositivo, como la cámara, el micrófono y la ubicación.

React: es una biblioteca de JavaScript utilizada para diseñar la interfaz de la aplicación móvil, incluyendo la implementación de los gestos y atajos necesarios para activar la alerta.

Node JS: utilizado para desarrollar la plataforma web y crear el servidor que maneja las solicitudes de la aplicación móvil, almacena los datos de los usuarios y las alertas en la base de datos, y permite la visualización

en tiempo real de la ubicación y la alerta.

PlanetScale: utilizada para facilitar el acceso a la base de datos y la gestión de los modelos de datos en una aplicación, interactúa con la base de datos MySQL y realiza operaciones de lectura y escritura en los datos de los usuarios y las alertas.

MySQL: utilizada para almacenar los datos de los usuarios, las alertas y la evidencia recopilada por la aplicación. Se ha utilizado Prisma como ORM (Object-Relational Mapping) para interactuar con MySQL desde la aplicación web y el servidor.

3.3.2. Inicialización

3.3.2.1. Configuración del ambiente del desarrollo

El desarrollador del aplicativo móvil es quien establece el entorno de desarrollo adecuado para llevar a cabo el trabajo de manera eficiente, lo que permitirá al ejecutar pruebas de los requerimientos sin necesidad de una implementación real.

Framework para la aplicación móvil: React Native, ExpoJS

Framework para la aplicación web: React

Preparación del Ambiente

Instalación de las herramientas para el desarrollo: Visual Studio Code, Node-JS, MySQL Server, Navicat, Expo Go, Expo CLI.

3.3.2.2. Planificación de fases

TABLA 16: Planificación de fases de desarrollo de la aplicación

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Establecer el proyecto del sistema de alerta temprana, identificar y definir los grupos de interés, perfiles de los usuarios finales o partes interesadas. Se identifican las limitaciones del proyecto, como restricciones de tiempo, recursos y tecnologías.
Inicialización	Iteración 0	Analizar y establecer detallado de los requisitos iniciales del sistema. Definir las funcionalidades y características principales tanto de la aplicación móvil como de la plataforma web.
Producción	Iteración 1	Implementar la funcionalidad de autenticación de usuarios tanto en la aplicación móvil. Refinar y actualizar las storycards. Refinar la interfaz de autenticación. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 2	Implementar la funcionalidad de registro de usuarios en la aplicación móvil. Refinar y actualizar las storycards. Refinar la interfaz de registro. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 3	Implementar la funcionalidad del proceso de activación de la alerta en la aplicación móvil. Refinar y actualizar las storycards. Refinar la interfaz de activación de alerta. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 4	Desarrollar la funcionalidad para que en la plataforma web se puedan visualizar las alertas. Refinar y actualizar las storycards. Refinar la interfaz de visualización de alertas. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 5	Desarrollar la funcionalidad para que en la plataforma web se pueda visualizar la ubicación en tiempo real. Refinar y actualizar las storycards. Refinar la interfaz de visualización de ubicación. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 6	Desarrollar la funcionalidad para el cierre de sesión en la aplicación móvil. Refinar y actualizar las storycards. Refinar la interfaz. Realizar pruebas de aceptación.

Estabilización	Iteración 7	Refactorizar la funcionalidad de autenticación de usuarios tanto en la aplicación móvil. Establecer la interfaz de autenticación definitiva. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 8	Refactorizar la funcionalidad de registro de usuarios en la aplicación móvil. Establecer la interfaz de registro definitiva. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 9	Refactorizar la funcionalidad del proceso de activación de la alerta en la aplicación móvil. Establecer la interfaz de activación de la alerta definitiva. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 10	Refactorizar la funcionalidad para que en la plataforma web se puedan visualizar las alertas. Establecer la interfaz de visualización de alertas definitiva. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 11	Refactorizar la funcionalidad para que en la plataforma web se pueda visualizar la ubicación en tiempo real. Establecer la interfaz de visualización de ubicación definitiva. Realizar pruebas de aceptación.
	Iteración 12	Refactorizar la funcionalidad para el cierre de sesión en la aplicación móvil. Establecer la interfaz de cierre de sesión definitiva. Realizar pruebas de aceptación.
Pruebas del Sistema	Iteración 13	Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de las pruebas para garantizar su correcto funcionamiento y calidad.

3.3.2.3. Arquitectura de la solución

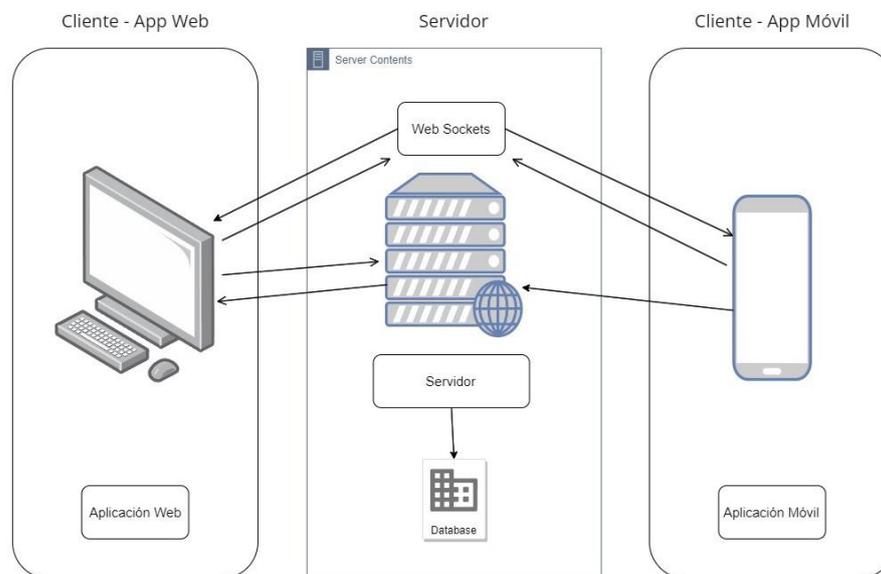


Fig. 10: Arquitectura De Aplicación

La arquitectura del sistema de alerta temprana para personas vulnerables a la violencia familiar se basa en un enfoque cliente-servidor, que consta de tres componentes principales: la aplicación móvil, la aplicación web y el servidor. Además, se ha implementado la tecnología de websockets para permitir la transmisión en tiempo real de la localización y otros datos relevantes.

La aplicación móvil se instala en el dispositivo del usuario y actúa como el cliente principal del sistema. Proporciona una interfaz intuitiva y fácil de usar, permitiendo al usuario activar las alertas y acceder a las funcionalidades clave, como el envío de ubicación, transmisión de audio y video en tiempo real, y la grabación de evidencia. La aplicación móvil se conecta al servidor a través de una conexión segura para transmitir datos y recibir actualizaciones.

Por otro lado, la aplicación web actúa como un complemento de la aplicación móvil, brindando una interfaz adicional para visualizar las alertas en tiempo real y acceder a la información registrada por el usuario. La aplicación web también se conecta al servidor para obtener datos actualizados y realizar consultas a la base de datos.

El servidor es el componente central del sistema, que maneja las solicitudes y respuestas entre las aplicaciones móviles, la aplicación web y la base de datos. El servidor se encarga de procesar las solicitudes de los clientes, como el envío de alertas, la transmisión en tiempo real de la localización y el acceso a los datos almacenados. También se encarga de la integración con el API de WhatsApp para el envío de mensajes a contactos de emergencia.

La base de datos juega un papel fundamental en el almacenamiento y gestión de los datos registrados por los usuarios, como la información personal, la ubicación, los registros de audio y video, entre otros. El servidor se conecta a la base de datos para almacenar y recuperar estos datos de manera eficiente.

3.3.2.4. Diseño de la aplicación

Aplicación Móvil:

Pantalla principal:

Logo de la aplicación: Se muestra en la parte superior de la pantalla, proporcionando una identidad visual para la aplicación.

Botón para iniciar sesión: Permite a los usuarios existentes ingresar a su cuenta.

Botón para registrar usuario: Permite a los nuevos usuarios crear una cuenta en la aplicación.

Pantalla de registro del usuario:

Opción para leer los términos y condiciones: Permite a los usuarios revisar y aceptar los términos y condiciones de uso antes de registrarse.

Foto: Permite al usuario agregar una foto de perfil.

Nombre completo: Campo de texto para ingresar el nombre completo del usuario.

Usuario: Campo de texto para ingresar el nombre de usuario deseado.

Contraseña: Campo de texto para ingresar una contraseña segura.

Permisos al micrófono, cámara y ubicación: Opciones para que el usuario otorgue permisos a la aplicación para acceder al micrófono, cámara y ubicación del dispositivo.

Dirección: Campo de texto para ingresar la dirección del usuario.

Lista de tipo de violencia que sufre: Permite al usuario seleccionar el tipo de violencia familiar que está experimentando.

Botón para finalizar el registro: Permite al usuario completar el proceso de registro y acceder a la sesión del usuario.

Pantalla de inicio de sesión:

Usuario: Campo de texto para ingresar el nombre de usuario o correo electrónico asociado a la cuenta.

Contraseña: Campo de texto para ingresar la contraseña de la cuenta.

Botón para finalizar el inicio de sesión: Permite al usuario iniciar sesión en la aplicación.

Pantalla de activación de alerta del usuario:

Su foto: Muestra la foto de perfil del usuario en la parte superior de la pantalla.

Botón para transmitir el audio: Permite al usuario iniciar la transmisión de audio en tiempo real.

Botón para transmitir el vídeo: Permite al usuario iniciar la transmisión de video en tiempo real.

Botón para enviar la ubicación: Permite al usuario enviar su ubicación actual al sistema de alerta temprana.

Botón para finalizar sesión: Permite al usuario cerrar la sesión y salir de la aplicación.

Aplicación Web:

Título de la Página: La página principal de la aplicación web muestra un título descriptivo que identifica claramente el propósito del sistema de alerta temprana para personas vulnerables a la violencia familiar.

Encabezado de la página: El encabezado de la página contiene elementos como el logo o nombre del sistema y puede incluir información adicional relevante, como el nombre del usuario logueado y su rol en el sistema.

Lista de Alertas: En el costado izquierdo de la interfaz, se encuentra una lista de alertas. Esta lista muestra los nombres de las personas que han activado una alerta y proporciona una vista general de las alertas activas. Al hacer clic en un nombre de alerta, se despliegan los datos asociados a esa persona, como información personal, ubicación y registros relevantes.

Menú de Opciones: El menú de opciones se presenta como botones o iconos y ofrece acceso a diferentes funcionalidades del sistema. En este caso, se describen tres opciones:

Ubicación: Al hacer clic en este botón, se muestra información de ubicación en tiempo real de la persona que ha activado la alerta. Puede incluir un mapa con la posición actual o coordenadas geográficas precisas.

Audio: Al seleccionar esta opción, se accede a los registros de audio relacionados con la alerta activada. Puede mostrar una lista de grabaciones de audio que se han realizado durante la alerta.

Alerta a Autoridades: Al hacer clic en este botón, se activa una función que permite enviar una alerta a las autoridades competentes. Incluye campos como el teléfono, longitud y latitud, y datos personales de la persona que ha activado la alerta.

3.3.2.5. Esquema de navegabilidad

El siguiente párrafo detalla el diseño de navegación de una aplicación móvil que tiene como objetivo describir la estructura de navegación y las interconexiones entre las distintas pantallas.

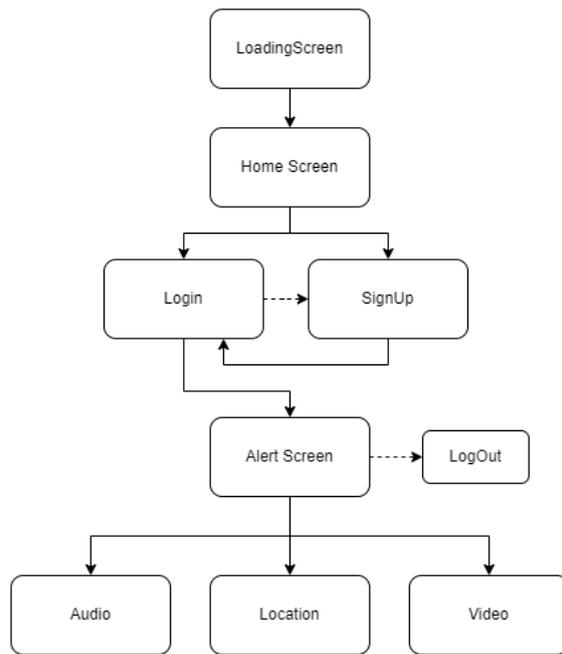


Fig. 11: Esquema de Navegabilidad de Aplicación

3.3.2.6. Diagramas de casos de uso

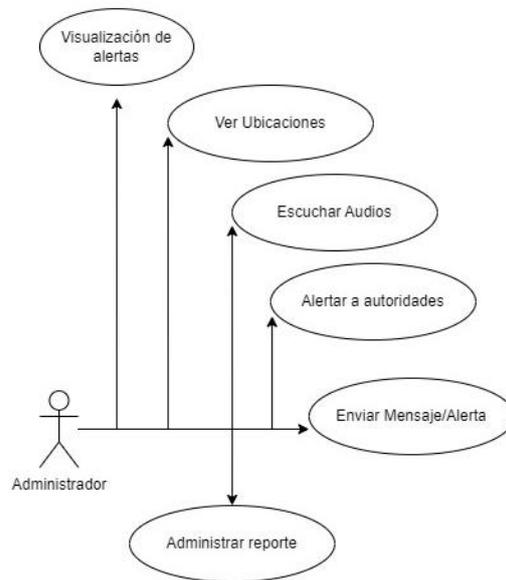


Fig. 12: Casos de uso del usuario administrador

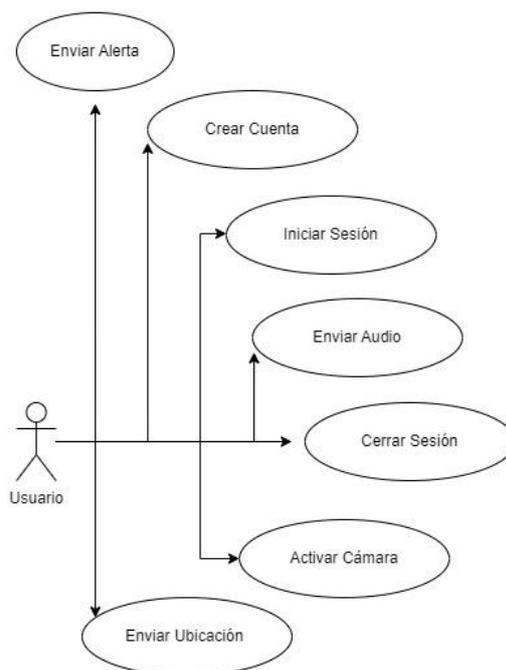


Fig. 13: Casos de uso del usuario final

3.3.2.7. StoryCard

Tiene el propósito de describir cómo el sistema de devolverá valor a los usuarios. En ella se detallará cómo el aplicativo móvil permitirá a los usuarios registrar su información personal y dar permisos de acceso en su teléfono. La storycard servirá como guía para asegurarse de que el sistema cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios vulnerables y proporcione una solución efectiva para enfrentar la violencia familiar.

Descripción de la StoryCard:

TABLA 17: Descripción de las partes de la StoryCard

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
	Nuevo Fijo Moderado	Fácil Moderado Difícil	Fácil Moderado Difícil	1	1	Baja Media Alta
Descripción						
Fecha	Estado		Comentario			

ID: Número identificador único asignado a la historia de usuario.

TIPO: Indica el tipo de actividad que se aborda en la historia de usuario, que puede ser nuevo (para nuevas implementaciones), Arreglo (para corregir problemas en requerimientos ya implementados) o Mejora (para mejorar requerimientos existentes).

DIFICULTAD: Describe el nivel de dificultad esperado para implementar el requerimiento, utilizando valores estimados antes y después de la implementación, como Fácil, Moderado o Difícil.

ESFUERZO: Detalla el número de horas estimadas antes de la implementación y el valor real que tomó implementar el requerimiento.

PRIORIDAD: Refleja la importancia y relevancia de la historia de usuario para el proyecto, con valores referenciales sugeridos de Baja, Normal o Alta.

DESCRIPCIÓN: Proporciona una breve descripción del objetivo y desempeño que se espera alcanzar con esta historia de usuario, sin adentrarse en detalles técnicos. También puede incluir escenarios de éxito y posibles fallas.

FECHA: Registra la fecha relevante y está asociada al estado de la historia de usuario como la fecha de creación, la fecha de implementación o cualquier otra fecha importante durante el ciclo de vida de la historia.

ESTADO: Indica el estado actual de la historia de usuario en el proceso de desarrollo. Los valores comunes pueden ser Definido (cuando se ha definido la historia, pero aún no se ha trabajado en ella), Implementado (cuando se ha completado la implementación del requerimiento), Hecho (cuando se ha finalizado completamente la historia, incluida la revisión y pruebas) o Verificado (cuando se ha comprobado que la historia cumple con

los criterios de aceptación).

COMENTARIO: Permite agregar cualquier comentario adicional o información relevante sobre la historia de usuario. Es útil para proporcionar detalles adicionales, aclaraciones o cualquier otro dato que pueda ayudar a comprender mejor la historia.

3.3.3. Producción y Estabilización

3.3.3.1. Base de Datos

El sistema de alerta temprana es una herramienta crítica para brindar ayuda y protección a personas vulnerables a la violencia familiar. Para gestionar y almacenar los datos del sistema de manera eficiente y segura, es necesario diseñar un esquema de base de datos que se adapte a las necesidades específicas del sistema. En este aporte, se presenta el esquema de base de datos diseñado para el sistema de alerta temprana, incluyendo las tablas y campos necesarios para almacenar y gestionar los datos del sistema.

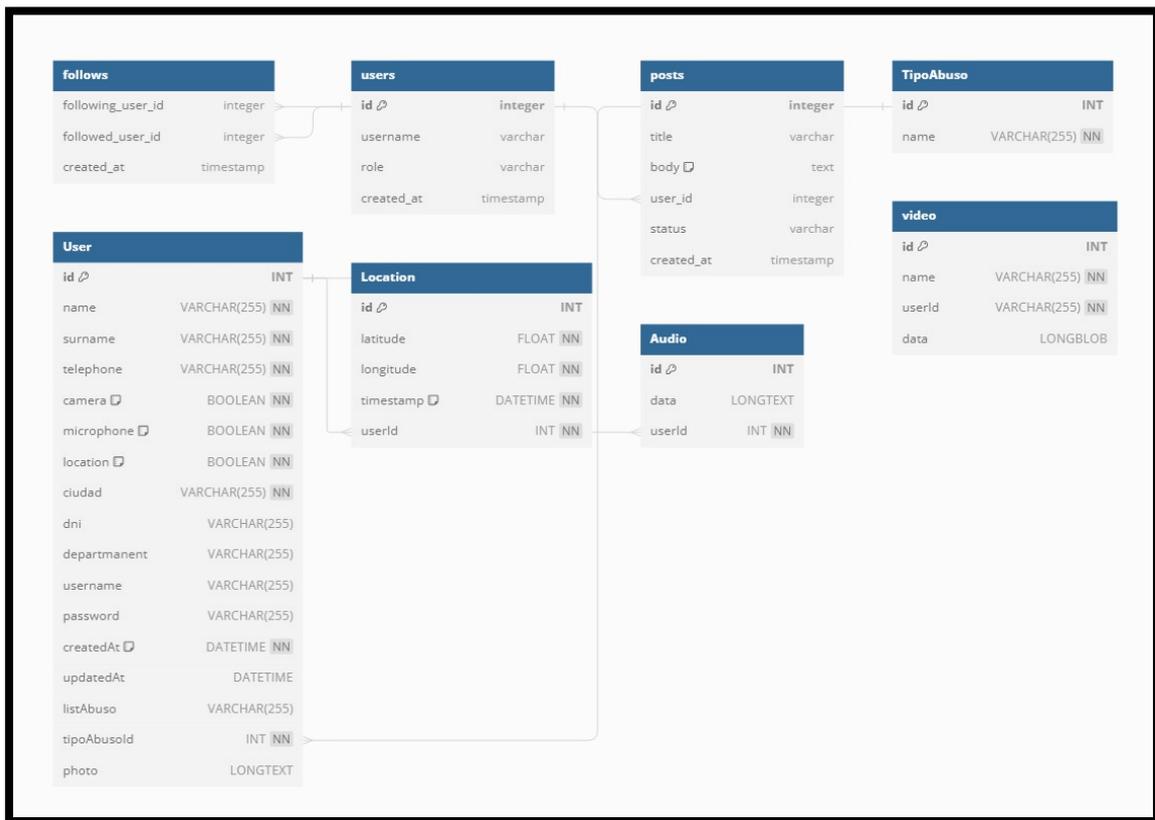


Fig. 14: Esquema de la Base de Datos del Sistema de Alerta

Tablas y Campos

Tabla de Usuarios (User): Esta tabla almacena la información de los usuarios registrados en el sistema, incluyendo sus datos personales, información de contacto, credenciales de acceso y preferencias relacionadas con los tipos de abuso que les preocupan.

- *id*: Clave primaria, identificador único del usuario.
- *name*: Nombre del usuario.
- *surname*: Apellido del usuario.
- *telephone*: Número de teléfono del usuario.
- *camera*: Booleano que indica si el usuario ha otorgado permiso de acceso a la cámara.
- *microphone*: Booleano que indica si el usuario ha otorgado permiso

de acceso al micrófono.

- *location*: Booleano que indica si el usuario ha otorgado permiso de acceso a la ubicación.
- *city*: Ciudad del usuario.
- *dni*: Documento de identidad del usuario.
- *department*: Departamento del usuario.
- *username*: Nombre de usuario.
- *password*: Contraseña del usuario.
- *createdAt*: Fecha de creación del registro.
- *updatedAt*: Fecha de última actualización del registro.
- *listAbuso*: Lista de tipos de abuso que preocupan al usuario.
- *tipoAbusoid*: Identificador del tipo de abuso que preocupa al usuario.
- *photo*: Fotografía del usuario.

Tabla de Roles de Usuarios (Users): Esta tabla define los diferentes roles que pueden tener los usuarios dentro del sistema, permitiendo establecer permisos y restricciones de acceso a funcionalidades específicas.

- *id*: Clave primaria, identificador único del rol.
- *role*: Nombre del rol del usuario.
- *createdAt*: Fecha de creación del registro.

Tabla de Tipos de Abuso (TipoAbuso): Esta tabla contiene una lista de los diferentes tipos de abuso que pueden preocupar a los usuarios, permitiendo una clasificación y seguimiento de las alertas activadas.

- *id*: Clave primaria, identificador único del tipo de abuso.
- *name*: Nombre del tipo de abuso.

Tabla de Ubicación (Location): Esta tabla registra la ubicación de los usuarios cuando activan una alerta, almacenando la latitud, longitud y marca

de tiempo.

- *id*: Clave primaria, identificador único de la ubicación.
- *latitude*: Latitud de la ubicación.
- *longitude*: Longitud de la ubicación.
- *timestamp*: Marca de tiempo de la ubicación.
- *userId*: Identificador del usuario asociado a la ubicación.

Tabla de Audio (Audio): Esta tabla guarda los archivos de audio que puedan estar asociados a las alertas activadas por los usuarios.

- *id*: Clave primaria, identificador único del audio.
- *data*: Datos del archivo de audio.
- *userId*: Identificador del usuario asociado al audio.

Tabla de Video (Video): Esta tabla almacena los archivos de video que puedan estar relacionados con las alertas de los usuarios.

- *id*: Clave primaria, identificador único del video.
- *name*: Nombre del video.
- *userId*: Identificador del usuario asociado al video.
- *data*: Datos del archivo de video.

Tabla de Alertas (Posts): Esta tabla se utiliza para guardar las alertas realizadas en el sistema, como pueden ser informes o noticias relacionadas con el servicio.

- *id*: Clave primaria, identificador único de la publicación.
- *title*: Título de la alerta (Es en sí el número de alerta que la persona ha creado).
- *body*: Contenido de la alerta.
- *userId*: Identificador del usuario que realizó la activación de la alerta (para mostrar sus datos).

- *status*: Estado de la alerta.
- *createdAt*: Fecha de creación de la alerta.

Tabla de Seguimiento a la Alerta (Follows): Esta tabla registra el seguimiento que se da a las alertas que han activado los usuarios del sistema.

- *followingUserID*: Identificador del usuario que está siguiendo.
- *followUserID*: Identificador del usuario que está siendo seguido.
- *createdAt*: Fecha de creación del registro de seguimiento.

Relaciones entre Tablas

Usuarios (User) y Tipos de Abuso (TipoAbuso)

Un usuario puede estar preocupado por múltiples tipos de abuso.

Un tipo de abuso puede estar asociado a múltiples usuarios.

Esta relación se realiza mediante una tabla de asociación que relacione los identificadores de usuario (*userId*) con los identificadores de tipo de abuso (*tipoAbusoid*).

Usuarios (User) y Alertas (Location, Audio, Video)

Un usuario puede tener múltiples alertas registradas.

Una alerta está asociada a un único usuario.

Esta relación se realiza mediante la clave foránea *userId* en las tablas de *Location*, *Audio* y *Video*, que hace referencia al identificador de usuario (*id*) en la tabla de *Usuarios*.

Usuarios (User) y Publicaciones o Visualización de Alertas (Posts)

Un usuario puede realizar múltiples publicaciones.

Una publicación está asociada a un único usuario.

Esta relación se realiza mediante la clave foránea *userId* en la tabla de *Publicaciones*, que hace referencia al identificador de usuario (*id*) en la tabla

de Usuarios.

Usuarios (User) y Seguimiento (Follows)

Un usuario puede seguir a múltiples usuarios.

Un usuario puede ser seguido por múltiples usuarios.

Esta relación se realiza mediante una tabla de asociación que relacione los identificadores de usuario que siguen (followingUserID) con los identificadores de usuario que son seguidos (followUserID).

Consideraciones de Seguridad

Autenticación y Autorización: Se implementará un sistema de autenticación y autorización para asegurar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a los datos del sistema.

Cifrado de Datos: Los datos sensibles, como las contraseñas de los usuarios, serán cifrados para proteger la privacidad de la información.

Registro de Cambios: Se agregarán campos createdBy y updatedBy en las tablas relevantes para rastrear quién ha realizado cambios en los datos.

3.3.3.2. Desarrollo del sistema

Pantalla Principal

Es la interfaz inicial de la aplicación móvil. Aquí se mostrará el logo, nombre del sistema botones de inicio de sesión y de registro de usuarios.

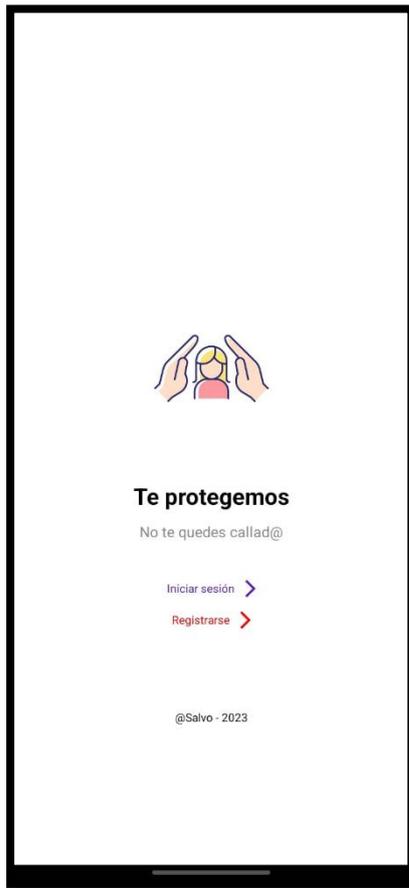


Fig. 15: Pantalla principal de aplicación

StoryCard de la pantalla principal

TABLA 18: StoryCard de la pantalla principal

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
01	Nuevo	Fácil	Fácil	3	3	Baja
	Fijo	Moderado	Moderado			Media
	Moderado	Difícil	Difícil			Alta
Descripción						
Cuando el usuario ingrese a la aplicación primeramente verá una pantalla principal que le presente las opciones disponibles en la aplicación para que pueda navegar fácilmente a las secciones de inicio de sesión o registro de usuario.						
Fecha	Estado	Comentario				
15/05/23	Definido	No hay comentarios				
18/05/23	Implementado	No hay comentarios				
20/05/23	Hecho	No hay comentarios				
	Verificado					

Términos y condiciones

Antes de que los usuarios se puedan registrar para utilizar la aplicación, deberán aceptar los términos y condiciones que rigen el uso del sistema de alerta temprana. Los cuales contendrá información importante sobre la privacidad, el uso de datos, las responsabilidades del usuario y los acuerdos legales. El usuario deberá aceptar estos términos para poder continuar con el registro y el uso de la aplicación.

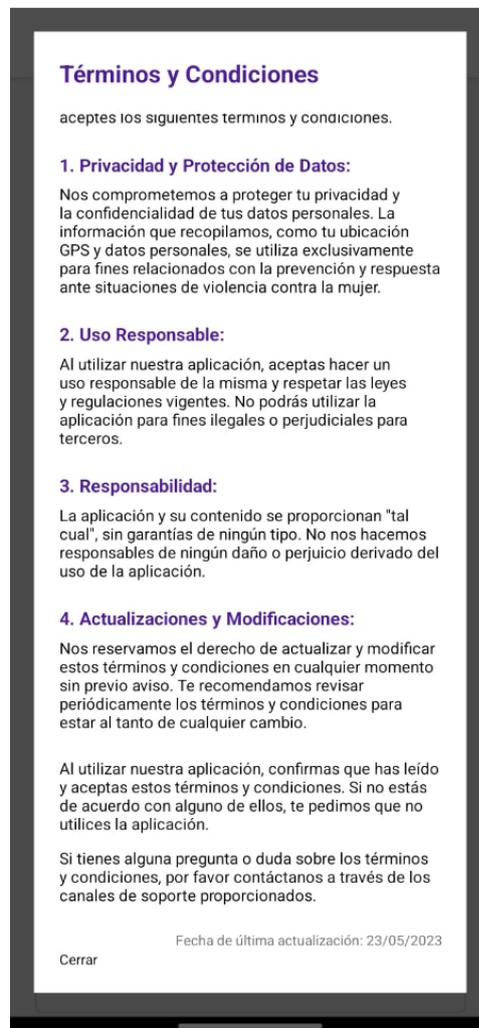


Fig. 16: Términos y condiciones de la aplicación

StoryCard de la pantalla de términos y condiciones

TABLA 19: StoryCard de términos y condiciones

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
02	Nuevo Fijo Moderado	Fácil Moderado Difícil	Fácil Moderado Difícil	1	1	Baja Media Alta
Descripción						
Para que el usuario pueda registrarse en la aplicación, primeramente, debe leer y aceptar los términos y condiciones de uso de la aplicación antes de registrarme, para conocer mis derechos y responsabilidades al utilizar el sistema de alerta.						
Fecha	Estado		Comentario			
22/05/23	Definido		No hay comentarios			
24/05/23	Implementado		No hay comentarios			
26/05/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

Registro

Permitirá a los usuarios crear una cuenta en la aplicación, para ello se solicitarán datos personales como nombre, número de teléfono, ciudad y cualquier otra información necesaria para la identificación y contacto. También se incluye una lista de tipos de violencia familiar para que el usuario pueda seleccionar el o los que le preocupan.

← Registro

Seleccionar Foto

Abrir Términos y Condiciones

Cuenta

Nombre de usuario*

Contraseña*

Datos personales

Nombres

Apellidos

Teléfono

Permisos

Cámara Micrófono Ubicación

Ubicación

Ciudad

Fig. 17: Detalles usuario en proceso de registro – parte 1

← Registro

Apellidos

Teléfono

Permisos

Cámara Micrófono Ubicación

Ubicación

Ciudad

Tipos de Abuso

Física

Verbal

Psicológica

Sexual

Económica

Mayores

Patrimonial

Género

Infantil

Registrarse

Fig. 18: Detalles usuario en proceso de registro - parte 2

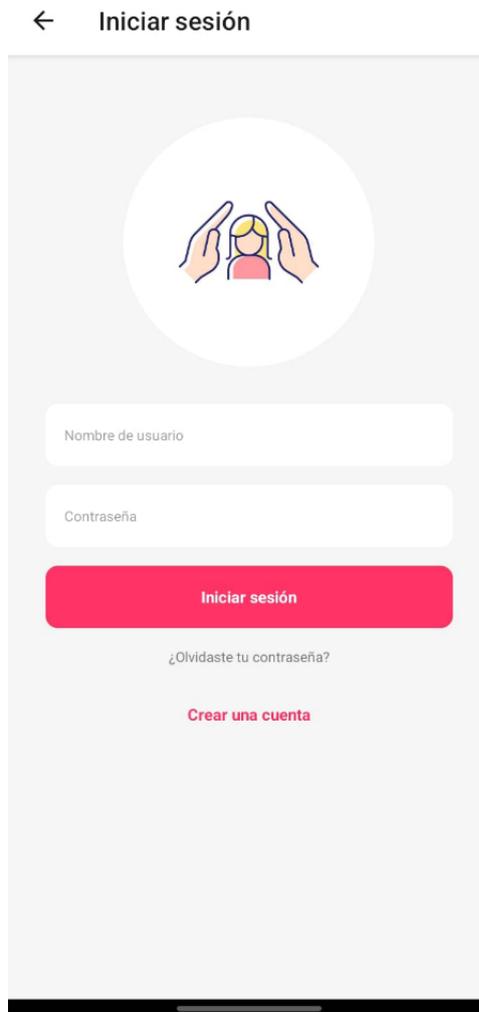
StoryCard de la pantalla de registro

TABLA 20: StoryCard de pantalla de registro

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
03	Nuevo	Fácil	Fácil	4	4	Baja
	Fijo	Moderado	Moderado			Media
	Moderado	Difícil	Difícil			Alta
Descripción						
Cuando el usuario vaya a registrarse en la aplicación estará proporcionando información personal y seleccionando los tipos de violencia familiar que me preocupan, para recibir asistencia adecuada.						
Fecha	Estado		Comentario			
27/05/23	Definido		No hay comentarios			
30/05/23	Implementado		No hay comentarios			
01/06/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

Inicio de sesión

Permitirá a los usuarios ya registrados puedan acceder a su cuenta mediante su usuario y contraseña. Una vez autenticados, se les dará acceso a las funciones de la aplicación.



The image shows a mobile application login screen. At the top left, there is a back arrow and the text "Iniciar sesión". Below this is a circular icon depicting two hands holding a person's head. Underneath the icon are two input fields: "Nombre de usuario" and "Contraseña". A prominent red button labeled "Iniciar sesión" is positioned below the input fields. Below the button, there is a link that says "¿Olvidaste tu contraseña?". At the bottom of the screen, there is another link that says "Crear una cuenta".

Fig. 19: Inicio de sesión en la aplicación

StoryCard de la pantalla de inicio de sesión

TABLA 21: StoryCard de pantalla de inicio de sesión

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
04	Nuevo Fijo Moderado	Fácil Moderado Difícil	Fácil Moderado Difícil	4	4	Baja Media Alta
Descripción						
Cuando un usuario desee iniciar sesión en la aplicación, esto se hará utilizando un formulario de autenticación con su nombre de usuario y contraseña para acceder a todas las funciones del sistema.						
Fecha	Estado		Comentario			
03/06/23	Definido		No hay comentarios			
06/06/23	Implementado		No hay comentarios			
08/06/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

Pantalla de activación de alerta

Quando el usuario finalice su autenticación se mostrará la pantalla de alerta. Esta pantalla tendrá un mensaje emergente indicándole que para activar la alerta debe agitar su teléfono.

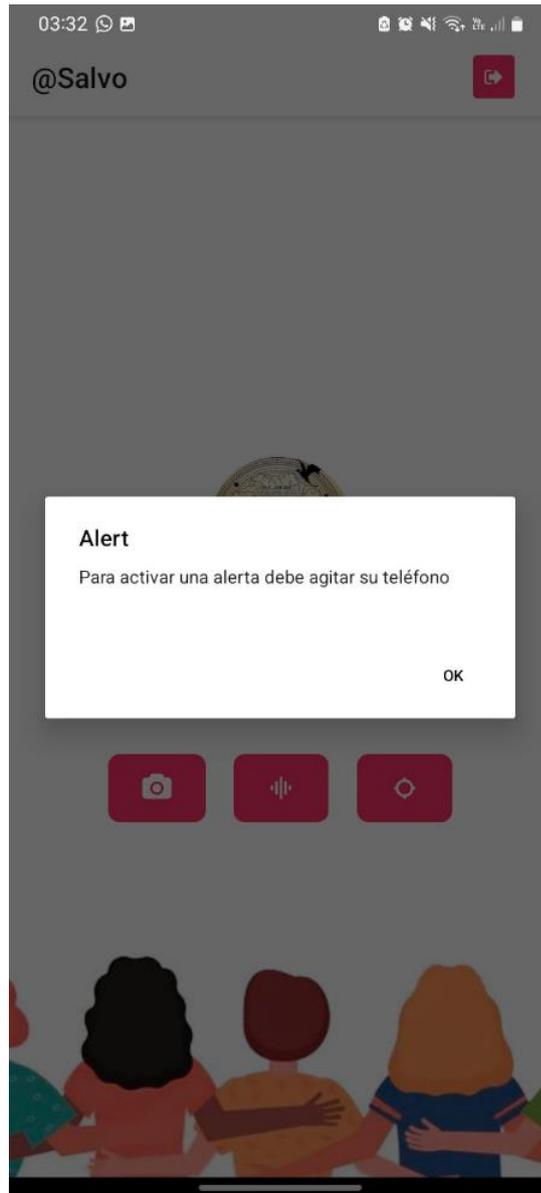


Fig. 20: Alerta de aviso de como activar la alerta

@Salvo



¡Hola, Yamir Vásquez Torres !

yavato01

+51 902599594



Fig. 21: Pantalla de activación de alerta en la aplicación

StoryCard de la pantalla de activación de alertas

TABLA 22: StoryCard de pantalla de activación de alertas

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
05	Nuevo	Fácil	Fácil	5	5	Baja
	Fijo	Moderado	Moderado			Media
	Moderado	Difícil	Difícil			Alta
Descripción						
Cuando el usuario, tenga la necesidad de activar una alerta, este necesita una pantalla rápida y discreta, sin muchas complicaciones y que le permita activar una alerta para pedir ayuda rápidamente.						
Fecha	Estado		Comentario			
10/06/23	Definido		No hay comentarios			
13/06/23	Implementado		No hay comentarios			
15/06/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

Visualización de alertas

En la plataforma web, los operadores autorizados verán una pantalla dedicada a la visualización de alertas activas. Aquí se mostrará una lista de todas las alertas en tiempo real, indicando el nombre del usuario, teléfono y ciudad que ha registrado. Los operadores deberán seleccionar una alerta específica para ver más detalles como la ubicación o la grabación y tomar las acciones apropiadas.

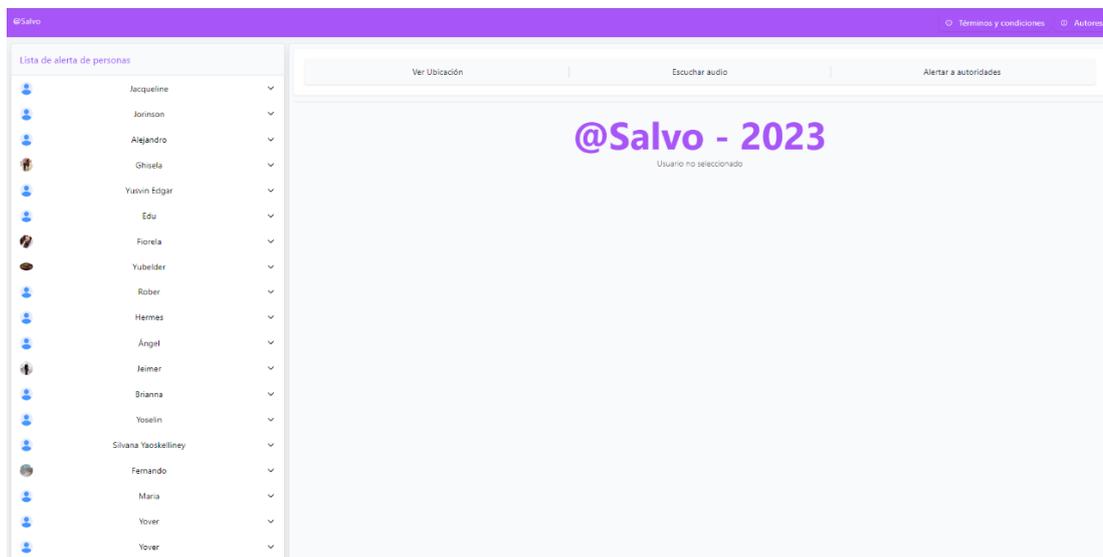


Fig. 22: Visualización de lista de alertas de aplicación

StoryCard de la pantalla de visualización de alertas

TABLA 23: StoryCard de visualización de alertas

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
06	Nuevo	Fácil	Fácil	4	4	Baja Media Alta
	Fijo	Moderado	Moderado			
	Moderado	Difícil	Difícil			
Descripción						
Cuando el operador o responsable, haga uso del sistema, este debe visualizar las alertas activadas por los usuarios en tiempo real en una lista, para poder responder y proporcionar ayuda de manera efectiva.						
Fecha	Estado		Comentario			
17/06/23	Definido		No hay comentarios			
20/06/23	Implementado		No hay comentarios			
22/06/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

Localización

Una vez seleccionada la alerta del usuario la función de localización permitirá a los operadores ver en tiempo real la ubicación del usuario que ha activado la alerta en un mapa interactivo. Esto es esencial para proporcionar una respuesta rápida y efectiva a la situación de emergencia.

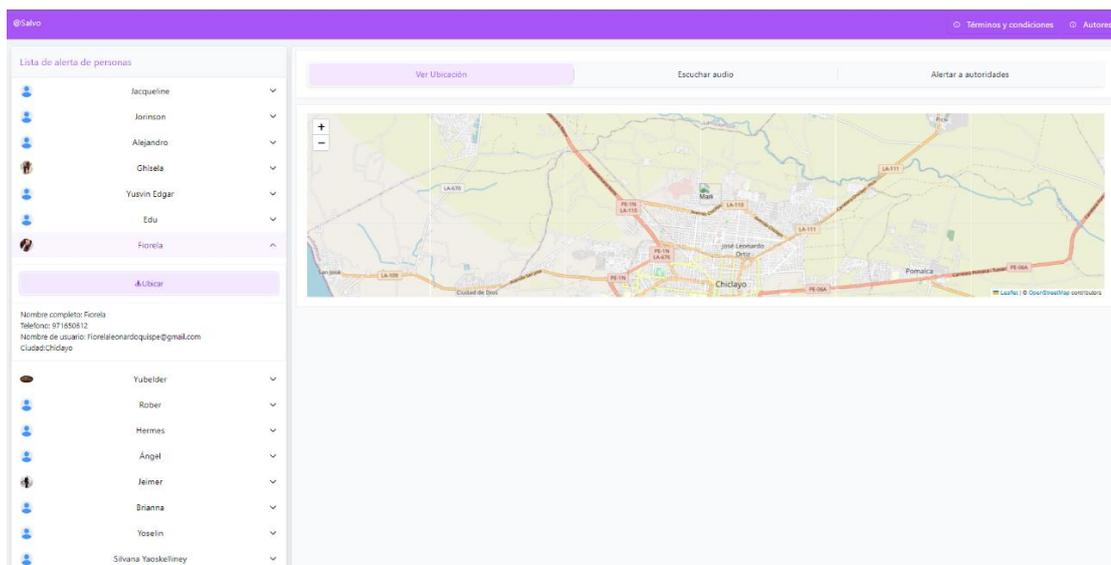


Fig. 23: Visualización de geolocalización de usuario

StoryCard de la pantalla de visualización de localización

TABLA 24: StoryCard de visualización de geolocalización

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
07	Nuevo	Fácil	Fácil	4	4	Baja
	Fijo	Moderado	Moderado			Media
	Moderado	Difícil	Difícil			Alta
Descripción						
El operador o responsable del sistema, deberá poder visualizar la ubicación exacta del usuario que ha activado una alerta en un mapa interactivo, para poder alertar a las autoridades competentes y dirigirlos al lugar de la emergencia.						
Fecha	Estado		Comentario			
24/06/23	Definido		No hay comentarios			
27/06/23	Implementado		No hay comentarios			
29/06/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

Alertar a las autoridades

Una vez que se recibe una alerta en la plataforma web, los operadores autorizados tendrán la opción de alertar a las autoridades pertinentes sobre la situación de violencia familiar que ha sido activada. Esta función puede estar vinculada a sistemas de comunicación con agencias de seguridad o protección social para una respuesta inmediata y adecuada.

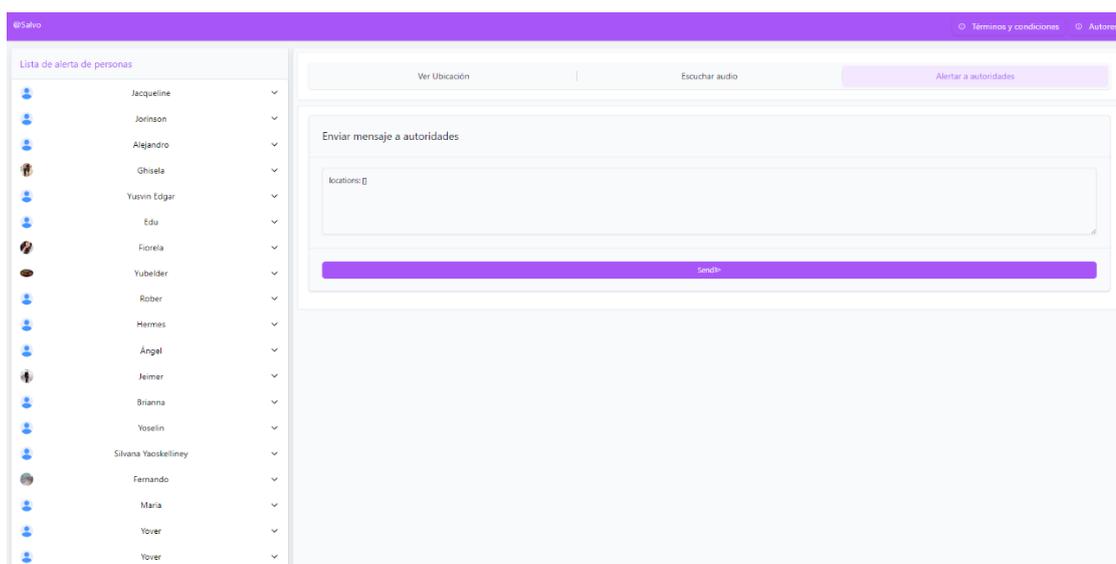


Fig. 24: Lista de usuarios registrados en el sistema

StoryCard de la pantalla de alerta a las autoridades

TABLA 25: StoryCard de pantalla de alerta a autoridades

Número/ Id	Tipo	Dificultad		Esfuerzo		Prioridad
		Antes	Después	Estimado	Gastado	
08	Nuevo	Fácil	Fácil	4	4	Baja Media Alta
	Fijo	Moderado	Moderado			
	Moderado	Difícil	Difícil			
Descripción						
Poder notificar a las autoridades pertinentes cuando una alerta se active, para que puedan intervenir y proporcionar la ayuda necesaria. Esto mediante una opción de envió con los principales datos del usuario y su ubicación.						
Fecha	Estado		Comentario			
02/07/23	Definido		No hay comentarios			
05/07/23	Implementado		No hay comentarios			
07/07/23	Hecho		No hay comentarios			
	Verificado					

3.3.3.3. Estándares de codificación

Interfaces: Para los nombres de las interfaces se utilizará la primera letra mayúscula del objeto de la clase esta permite ahorrar líneas de código al momento de ser invocada por algún servicio o función.

Vistas: El nombre de las vistas están escritas en minúsculas.

Servicios: El nombre de los servicios están escrito en minúsculas junto con una separación de la palabra services para un mayor entendimiento de que servicio se va a consumir en una función.

3.3.3.4. Estructura de los directorios

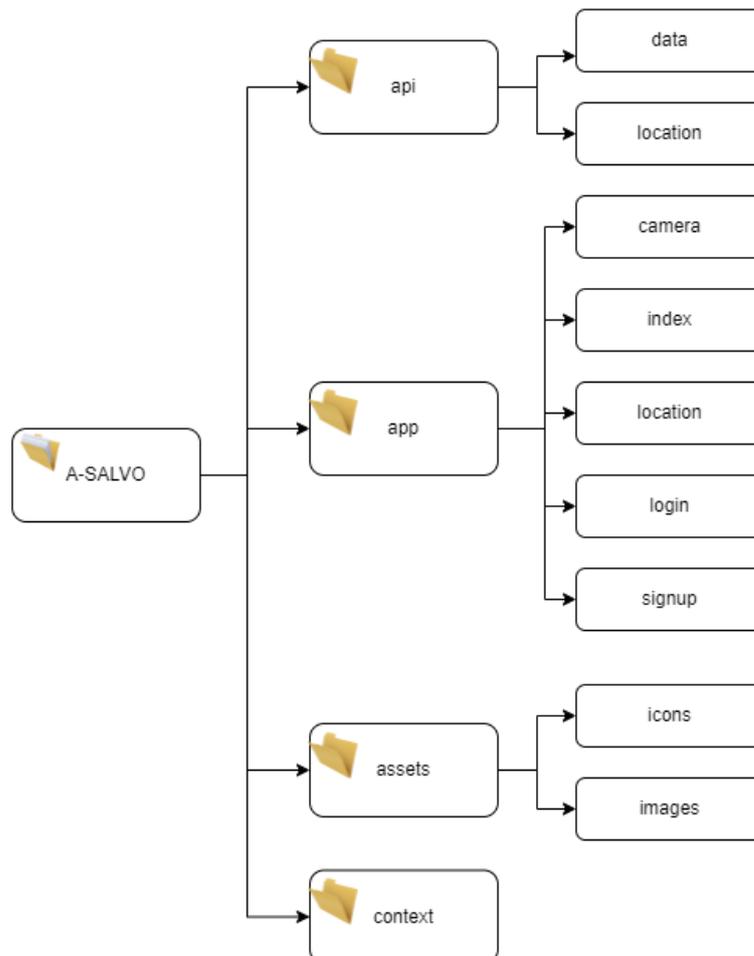


Fig. 25: Estructura de directorios de aplicación

3.3.4. Pruebas y correcciones del sistema

3.3.4.1. Verificación de vistas

El objetivo de esta tabla es comprobar si la aplicación móvil presenta un diseño idéntico a los prototipos de interfaz de usuario que fueron creados utilizando AdobeXD.

TABLA 26: Verificación de cumplimiento de vistas

Prototipo en AdobeXD	Vista de la aplicación	Cumplimiento
Home Screen	Home Screen	Hecho
Login	Login	Hecho
SignUp	SignUp	Hecho
Alert Screen	Alert Screen	Hecho
Display Alerts	Display Alerts	Hecho
Display Locations	Display Locations	Hecho
Alerting Authorities	Alerting Authorities	Hecho

3.3.4.2. Pruebas funcionales

TABLA 27: Pruebas funcionales de la aplicación

ID	Requerimiento	Cumplimiento
RF1	Registro de usuario	Hecho
RF2	Autenticación de usuario	Hecho
RF3	Acceso a funciones del dispositivo	Hecho
RF4	Selección de tipos de violencia	Hecho
RF5	Activación al agitar el teléfono	Hecho
RF6	Alertas en tiempo real	Hecho
RF7	Visualización de datos de usuario	Hecho
RF8	Visualización de ubicación en un mapa	Hecho
RF9	Grabación	Hecho
RF10	Alertar a autoridades	Hecho

3.3.5. Pruebas de experiencia de usuario

Las pruebas de experiencia de usuario han sido realizadas utilizando los cuestionarios System Usability Scale (SUS) y User Experience Questionnaire (UEQ), con el fin de medir la usabilidad y la experiencia del usuario al interactuar con el aplicativo móvil.

System Usability Scale (SUS):

Cuenta con 10 elementos en los cuales se les pide a los participantes que califiquen con una de las cinco respuestas que van desde Totalmente de acuerdo a Totalmente en desacuerdo.

La interpretación de la puntuación en el cuestionario SUS puede ser compleja. Por lo que se sigue los siguientes pasos:

Inversión de ítems: Algunas afirmaciones están formuladas positivamente, mientras que otras están formuladas negativamente. Si es necesario, invierte los puntajes de los ítems negativos. Por ejemplo, si un usuario responde "Totalmente de acuerdo" a un ítem negativo, el puntaje debería considerarse como "Totalmente en desacuerdo" (y viceversa). Esto se hace para asegurarse de que todos los puntajes estén en la misma dirección.

Calcular los puntajes individuales: Suma los puntajes obtenidos por cada usuario en los 10 ítems del cuestionario. Cada ítem tiene un rango de 0 a 4 (0=Totalmente en desacuerdo, 4=Totalmente de acuerdo), por lo que la puntuación total puede variar de 0 a 40.

Ajustar el puntaje total: Para obtener el puntaje total del cuestionario SUS, multiplica la suma de los puntajes individuales por 2.5. Esto se hace para ajustar la escala de 0 a 100.

Interpretación del puntaje total: El puntaje total del cuestionario SUS es un indicador de la usabilidad del sistema evaluado. Los puntajes se interpretan de la siguiente manera:

0 a 50: Usabilidad terrible. Se requiere una revisión importante del sistema.

51 a 68: Usabilidad pobre. El sistema es utilizable, pero se pueden realizar mejoras significativas.

69 a 80.3: Buena usabilidad. El sistema es bastante utilizable, pero aún hay

margen para mejoras.

80.3 a 100: Excelente usabilidad. El sistema es altamente utilizable y está muy bien diseñado.

Un puntaje final SUS que esté por encima de un 68 se consideraría por encima del promedio y cualquier cosa por debajo de 68 está por debajo del promedio.

User Experience Questionnaire (UEQ):

El UEQ es más amplio y valora aspectos más allá de la usabilidad, como la estética, la identidad y el atractivo del sistema. Consiste en 26 ítems distribuidos en seis dimensiones: Atractivo, Perspicuidad, Eficiencia, Estimulación, Novedad e Identidad. Los usuarios deben responder utilizando una escala de siete puntos, que va desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo".

Para interpretar los datos del cuestionario UEQ, sigue estos pasos:

Calcular los puntajes de las dimensiones: Primero, sumar los puntajes obtenidos en los ítems correspondientes a cada dimensión. Las dimensiones son Atractivo, Perspicuidad, Eficiencia, Estimulación, Novedad e Identidad.

Normalización de los puntajes: Los puntajes de las dimensiones se normalizan en una escala de -3 a +3 para facilitar la interpretación y la comparación. La normalización se realiza con la siguiente fórmula:

$$Puntaje\ Normalizado = Puntaje\ Dimensión - 4$$

Donde "Puntaje Dimension" es el puntaje sumado para una dimensión específica.

Interpretación de los puntajes normalizados: Los puntajes normalizados de cada dimensión se interpretan de la siguiente manera:

-3 a -2: Evaluación negativa

-2 a -1: Evaluación moderadamente negativa

-1 a 0: Evaluación levemente negativa

0: Evaluación neutra

0 a +1: Evaluación levemente positiva

+1 a +2: Evaluación moderadamente positiva

+2 a +3: Evaluación positiva

Interpretación global: Además de analizar las dimensiones individualmente, es común obtener un puntaje global del UEQ, que se calcula como el promedio de los puntajes normalizados de todas las dimensiones.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La evaluación de la experiencia de usuario del aplicativo móvil para el sistema de alerta temprana demostró que el desarrollo y diseño de este se enfocó en proporcionar una buena usabilidad. Con una puntuación de 72.3 en la escala del Cuestionario SUS, que lo ubica en la categoría de "buena usabilidad" según los estándares establecidos, evidencia que los usuarios perciben que la aplicación es fácil de usar y cumple con su propósito de apoyar a personas de manera efectiva.

La implementación de los requerimientos funcionales y no funcionales se ha realizado de manera adecuada, lo que ha contribuido a obtener una evaluación positiva en la calidad pragmática y la calidad hedónica, con puntajes de 2.04 y 1.94 respectivamente, ambos en la categoría de "evaluación levemente positiva"; lo que indica que el sistema ha logrado proporcionar una experiencia satisfactoria tanto en términos prácticos como emocionales para los usuarios.

La arquitectura del sistema de alerta temprana ha sido bien concebida, permitiendo una evaluación positiva en la transparencia y controlabilidad, con puntajes de 2.22 y 1.81 para estas dimensiones, respectivamente, también en la categoría de "evaluación levemente positiva". Esto sugiere que el sistema ha logrado brindar cierto nivel de transparencia y control a los usuarios, pero aún hay margen de mejora en estos aspectos.

La implementación del sistema de alerta ha sido exitosa, lo que se refleja en las evaluaciones positivas de atracción, estimulación y novedad, con puntajes en estas dimensiones de 2.19, 2.00 y 1.88 respectivamente, todos en la categoría de "evaluación levemente positiva". Estos resultados indican que los usuarios encuentran atractiva la interfaz y la forma en que la aplicación se integra de manera discreta en el dispositivo móvil, lo que resulta en una experiencia estimulante y relativamente novedosa.

Las pruebas de experiencia de usuario han sido fundamentales para determinar la eficiencia del aplicativo móvil. Con una evaluación de 2.08 en la dimensión de eficiencia, también en la categoría de "evaluación levemente positiva", se confirma que la aplicación cumple con su propósito de proporcionar un servicio de alerta efectivo y, al mismo tiempo, ofrece una experiencia satisfactoria y emocionalmente positiva para los usuarios.

4.2. Recomendaciones

Realizar un estudio detallado de las necesidades y expectativas de las personas vulnerables a la violencia familiar, aplicando técnicas como encuestas, entrevistas y pruebas de usabilidad, lo que ayudará a comprender mejor sus requerimientos y prioridades, asegurando un diseño centrado en el usuario, acorde con el principio de enfoque en el usuario de la norma ISO 9241-210:2019.

Emplear métodos de diseño participativo, involucrando a los usuarios en el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de obtener una mayor apropiación y compromiso con la herramienta, identificando oportunidades de mejora y validar la eficacia del sistema de alerta temprana para apoyar a personas vulnerables a la violencia familiar.

Considerar la accesibilidad y la inclusión desde las primeras etapas de diseño y desarrollo garantizará que el sistema sea utilizable por un amplio espectro de usuarios. Cumplir con los principios de accesibilidad y comprensibilidad de la norma ISO 9241-213:2019 promoverá la igualdad de oportunidades para todos los usuarios.

Explorar la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial o el reconocimiento biométrico, podría mejorar la eficiencia y efectividad del sistema de alerta temprana. Sin embargo, es crucial asegurarse de que estas tecnologías se utilicen de manera ética y transparente, en consonancia con los principios de transparencia y responsabilidad de la norma ISO 9241.

REFERENCIAS

- [1] Unión Internacional de Telecomunicaciones, «2.900 millones de personas siguen careciendo de conexión,» 30 Noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.itu.int/es/mediacentre/Pages/PR-2021-11-29-FactsFigures.aspx>.
- [2] A. Froncek, «Breve historia de Internet,» Internet Society, 10 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.internetsociety.org/es/internet/history-internet/brief-history-internet/>.
- [3] M. Sousa, W. Busch y R. Pereira, «The Three Waves of HCI: A Perspective from Social Sciences,» *CAPA ICH*, 2017.
- [4] M. Fernández-Ardèvol, «Las comunicaciones móviles y el desarrollo socioeconómico:Una perspectiva latinoamericana,» ONU, 23 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://www.un.org/es/chronicle/article/las-comunicaciones-moviles-y-el-desarrollo-socioeconomicouna-perspectiva-latinoamericana>.
- [5] S. Namy, C. Carlson, A. Norcini Pala, D. Faris, L. Knight, E. Allen, K. Devries y D. Naker, «Gender, violence and resilience among Ugandan adolescents,» *Child Abuse & Neglect*, vol. 70, pp. 303-314, 2017.
- [6] A. J. Yugueros García, *Prevención y atención integral a las víctimas de la Violencia de Género en la Comunidad Valenciana, Carolina del Norte: Hillsborough st. Raleigh*, 2018.
- [7] S. S. P. C. A. Mayor Walton, «La violencia intrafamiliar. Un problema de salud actual,» *Gaceta Médica Espirituana*, vol. 21, nº 1, pp. 96-105, 2019.
- [8] Instituto Nacional de Estadística, «Estadística de violencia doméstica y violencia de género. Año 2022,» INE, España, 2023.
- [9] M. A. Mahmoud, U. Badawi, T. Farag, W. Hassan, Y. Alomari y F. A. Alghamdi

M., «Evaluation of User Experience in Mobile Applications,» *International Journal of Innovation*, vol. 15, nº 7, 2021.

- [10] Pantallas Amigas, «Apps para la prevención y combate contra la violencia hacia las mujeres,» 24 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.pantallasamigas.net/apps-prevencion-combate-contra-violencia-hacia-mujeres-25n/>.
- [11] I. Balmaceda Castro, C. H. Salgado, M. Peralta, A. Sánchez, M. Fernández, J. Magaquian y N. Fuentes, «Experiencia de Usuario en Plataforma virtual de Aprendizaje,» *Universidad Nacional de La Plata*, 2019.
- [12] L. Feng y W. Wei, «An Empirical Study on User Experience Evaluation and Identification of Critical UX Issues,» *Sustainability*, vol. 8, nº 1, pp. 1-19, 2019.
- [13] W. A. Kusuma, A. H. Jantan, N. I. Admodisastro y N. M. Norowi, «Reframed Design Thinking and Feasibility Analysis of UX Journey: Integrating User Experience and User Requirement for Solo Software Development,» *Preprints*, pp. 1-25, 2023.
- [14] «Complejidad del Diseño de Software,» TutorialsPoint, [En línea]. Available: https://www.tutorialspoint.com/sp/software_engineering/software_design_complexity.htm. [Último acceso: 16 Julio 2023].
- [15] J. L. González-Sánchez, F. Montero-Simarro y F. L. Gutiérrez-Vela, «Evolución del concepto de usabilidad como indicador de calidad del software,» *Profesional De La información*, vol. 21, nº 5, p. 529–536, 2012.
- [16] B. Richardson, M. Campbell-Yeo y M. Smit, «Mobile Application User Experience Checklist: A Tool to Assess Attention to Core UX Principles,» *International Journal of Human–Computer Interaction*, vol. 37, nº 13, pp. 1283-1290, 2021.
- [17] C. Lanius, R. Weber y J. Robinson, «User Experience Methods in Research and

Practice,» *Journal of Technical Writing and Communication*, vol. 51, nº 4, p. 350–379, 2021.

- [18] Cognitios, «ISO 9241 y la usabilidad,» 27 Mayo 2021. [En línea]. Available: <https://www.cognitios.co/usabilidad-con-iso-9241/>.
- [19] L. Miller, «Definition of Family,» de *Encyclopedia of Family Studies*, Shehan, 2016.
- [20] UNICEF Chile, *La Faminila que hemos Construido*, 2003.
- [21] OEA, *Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José)*, 1969.
- [22] UNICEF Chile, *Guía para la Familia*, 2003.
- [23] M. C. Veloza-Morales, E. Forero Beltrán y J. C. Rodríguez-González, «Significados de familia para familias contemporáneas,» *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, vol. 21, nº 1, pp. 1-19, 2022.
- [24] Y. Rodney Rodríguez, D. Bulgado Benavides, Y. Estévez Arias, M. J. Llivina Lavigne y P. M. Disla Acosta, *La Violencia como fenómeno social*, La Habana: UNESCO, 2020.
- [25] H. Arendt, *On Violence*, New York: RLull, 1970.
- [26] OMS, «Informe mundial sobre la violencia y la salud,» OMS, Ginebra, 2002.
- [27] H. S. Saldaña Ramírez y G. d. J. Gorjón Gómez, «Causas y consecuencias de la violencia familiar: caso Nuevo León,» *Justicia*, vol. 25, nº 38, pp. 189-214, 2020.
- [28] A. Barboza González, G. Vanegas, J. D. Patarroyo y E. Rivera González, «Reflexión socioconstruccionista y política en torno a la violencia familiar,» *Tesis Psicológica*, vol. 12, nº 1, pp. 118-128, 2017.

- [29] M. Y. Díaz Terrones y F. R. Pérez Saldaña, «Identificación de los Tipos de Violencia Familiar que se Registran en los Niños, Niñas y Adolescentes,» *Revista de Investigación Jurídica de Estudiantes*, pp. 113-122, 2015.
- [30] FAPMI, «Tipos de violencia contra niños y niñas,» 23 Noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://fapmi.es/tipos-de-violencia-contra-ninos-y-ninas/>.
- [31] G. M. Torres Condori y K. A. Samanez Torres, «Violencia familiar y su influencia en el estado emocional de mujeres en la provincia de Lampa, Perú, año 2018,» *Revista Conrado*, vol. 16, nº 73, pp. 260-269, 2020.
- [32] ONU Mujeres, «Preguntas frecuentes: Tipos de violencia contra las mujeres y las niñas,» 23 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/ending-violence-against-women/faqs/types-of-violence>.
- [33] UNICEF Chile, «La violencia le hace mal a la familia,» Junio 2015. [En línea]. Available: <https://www.unicef.org/chile/informes/la-violencia-le-hace-mal-la-familia>.
- [34] J. Juarros-Basterretxea, N. Y. Ocampo, J. Herrero y F. J. Rodríguez-Díaz, «Dyadic Analysis of Emotional Intimate Partner Violence: An Estimation of Dyadic Patterns and Influencing Individual, Family, and Couple Factors,» *The European Journal of Psychology Applied to Legal Context*, vol. 14, nº 2, pp. 105-111, 2022.
- [35] M. Stairmand, L. Dixon y D. L. Polaschek, «Pathways to Family Violence: Investigating Patterns in the Event Process of Family Violence Perpetrators,» *Int J Offender Ther Comp Criminol*, vol. 65, nº 6-7, pp. 790-812, 2021.
- [36] D. K. Cooper, K. S. Erolin, E. Wieling, J. Durtschi, E. Aguilar, M. O. Diaspro Higuera y D. Garcia-Huidobro, «Family Violence, PTSD, and Parent-Child Interactions: Dyadic Data Analysis with Mexican Families,» *Child Youth Care*

Forum, vol. 49, nº 6, pp. 915-940, 2020.

- [37] A. Hattery y E. Smith, *The Social Dynamics of Family Violence*, New York: Routledge, 2012.
- [38] J. Archer, «Can evolutionary principles explain patterns of family violence?», *Psychol Bull*, vol. 139, nº 2, pp. 403-40, 2013.
- [39] WHO, «Violence against children,» 29 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-children>.
- [40] F. Rivara, A. Adhia, V. Lyons, A. Massey, B. Mills, E. Morgan, M. Simckes y A. Rowhani-Rahbar, «The Effects Of Violence On Health,» *Health Affairs*, vol. 38, nº 10, pp. 1611-1770, 2019.
- [41] T. I. Lawrence, A. A. Mcfield, M. M. Byrne, S. S. Tarver y T. K. Stewart, «Depression and Substance Use as Consequences of Exposure to Family Violence: A Moderation Mediation and Self-Medication Hypothesis Study,» *J Child Adolesc Trauma*, vol. 16, nº 1, pp. 69-79, 2022.
- [42] F. J. Fuentes Ríos, T. K. Almanza Iracheta y B. R. Gutiérrez Verástegui, «Escenarios de la violencia familiar en Victoria, Tamaulipas para el año 2040,» *REVISTA DYCS VICTORIA*, vol. 4, nº 2, pp. 82-101, 2022.
- [43] V. Martínez-Otero Pérez, «Prevención educativa de la violencia familiar,» *Conocimiento Educativo*, vol. 9, pp. 69-81, 2022.
- [44] C. A. Rodas Quintana y G. A. Quezada Castro, «Educación legal para prevenir casos de violencia familiar en universidades,» *Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*, vol. 9, nº 1, pp. 173-190, 2022.
- [45] K. L. Chan, «Comparative Review on National Strategies in the Prevention of Domestic Violence,» *The Open Social Science Journal*, vol. 4, pp. 1-8, 2011.
- [46] R. M. Téllez Barragán, M. L. Sánchez Aranda y F. Ibarra Gudiño, «Proyecto de

prevención e intervención de violencia escolar en educación básica y media superior.,» *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 10, nº 1, pp. 1-13, 2022.

- [47] R. Stansfield, D. Semenza, L. Napolitano, M. Gaston, M. Coleman y M. Diaz, «The Risk of Family Violence After Incarceration: An Integrative Review,» *Trauma Violence Abuse*, vol. 23, nº 2, pp. 476-489, 2020.
- [48] Y. Ramos Rangel, M. Fonseca Fernández, L. M. López Angulo, A. M. Valladares González y A. Falcón Hernández, «Protocolo para la detección, prevención y actuación en los supuestos casos de violencia basada en el género y discriminación en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos,» *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, vol. 2, nº 2, 2023.
- [49] CEPREDENAC, «Glosario actualizado de términos en la perspectiva de la reducción de riesgos a desastres,» Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central, Guatemala, 2007.
- [50] OEA, Manual para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de Sistemas Comunitarios de Alerta Temprana ante inundaciones, Washington: Organización de los Estados Americanos, 2010.
- [51] V. Helle, A.-S. Negus y J. Nyberg, «Improving armed conflict prediction using machine learning : ViEWS+,» Uppsala Universitet, Uppsala, 2018.
- [52] P. Valladares, W. Fuertes, F. Tapia, T. Toulkeridis y E. Pérez, «Dimensional data model for early alerts of malicious activities in a CSIRT,» *2017 International Symposium on Performance Evaluation of Computer and Telecommunication Systems (SPECTS)*, pp. 1-8, 2017.
- [53] S. Southern y R. D. Sullivan, «Family Violence in Context: An Intergenerational Systemic Model,» *The Family Journal*, vol. 29, nº 3, p. 260–291, 2021.

- [54] P. Easteal, L. Bartels, S. Dodd y J. White, «Do Survivors Feel Protected by Family Violence Legislation? Reflections on the Family Violence Act 2016 (ACT) from Those with Lived Experience,» *SSRN Electronic Journal*, vol. 37, nº 19-20, 2021.
- [55] D. R. Chirinos Armas, B. C. Hermitaño Atencio, R. M. Armas Castañeda, O. A. Urbano Ayala, A. F. Aguilar Ramos, O. Vergara y M. William, «Prototipo de sistema de alerta temprana para la prevención de huaicos, Chosica, Perú,» *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 2, nº 114, 2022.
- [56] V. Z. Rizo Tello, A. M. Aguilera Becerra y L. X. Ramírez López, «Los sistemas de alerta temprana, una herramienta que fortalece la vigilancia epidemiológica en el marco de la seguridad y salud en el trabajo,» *Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá*, vol. 8, nº 1, pp. 152-169, 2021.
- [57] A. Castilla-Martínez, L. F. Carbonell-Riquett, Y. Ramos-Villegas, L. Quintana-Pájaro y M.-S. L., «Aplicaciones móviles en las neurociencias: un nuevo aliado,» *Revista Chilena de Neurocirugía*, vol. 45, pp. 136-139, 2019.
- [58] K. M. Rojas Lizarazo, J. E. Roa Castañeda y A. Aldana, «Desarrollo de aplicaciones móviles bajo la plataforma de Iphone,» *Revista Facultad De Ingeniería-universidad De Antioquia*, vol. 20, pp. 77-91, 2011.
- [59] P. Weichbroth, «Usability of Mobile Applications: A Systematic Literature Study,» *IEEE Access*, vol. 8, pp. 55563-55577, 2020.
- [60] Microsoft, «¿Qué es el desarrollo de aplicaciones móviles?,» Azure Microsoft, 2023. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-mobile-app-development/>.
- [61] C. Anel Mansilla, «Evaluation and implementation of a hybrid cross-platform application combining mobile web-technologies and native device functions,» Universidad Politecnica de Madrid, Madrid, 2013.

- [62] International Organization for Standardization, «ISO 9241-11: Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts,» de *ISO 9241-11*, 2018.
- [63] M. Trader, *UX Design for Startups*, UXPin, 2013.
- [64] B. L. Vargas Márquez, L. A. Inga Hanampa y M. G. Maldonado Portilla, «Design Thinking aplicado al Diseño de Experiencia de Usuario,» *Innovación y Software*, vol. 2, nº 1, pp. 6-19, 2021.
- [65] M. Mazmela Etxabe, G. Lasa Erle, A. Zabalo y Erik, «Revisión del componente experiencial en los modelos de aceptación tecnológica y teorías de ajuste durante las interacciones con sistemas digitales,» *DYNA*, vol. 6, nº 1, p. 13, 2019.
- [66] S. Saeed, N. Z. Jhanjhi, M. Naqvi y M. Humayun, «Analysis of Software Development Methodologies,» *International Journal of Computing and Digital Systems*, vol. 8, nº 5, pp. 445-460, 2019.
- [67] K. Saeedi y A. Visvizi, «Software Development Methodologies, HEIs, and the Digital Economy,» *Education Sciences*, vol. 11, nº 73, 2021.
- [68] P. Abrahamsson, A. Hanhineva, H. Hulkko, T. Ihme, J. Jääliñoja, M. Korkala, J. Koskela, P. Kyllönen y O. Salo, «Mobile-D: An Agile Approach for Mobile Application Development,» *Companion to the 19th annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems, languages, and applications*, pp. 174-175, 2004.
- [69] L. Jian-Ji, «Relevant Software Development Architecture Design Exploration,» *Computer Programming Skills & Maintenance*, 2014.
- [70] H. Shakirat Oluwatosin, «Client-Server Model,» *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, vol. 16, nº 1, pp. 67-71, 2014.
- [71] S. Ntoa, G. Margetis, M. Antona y C. Stephanidis, «User Experience Evaluation

in Intelligent Environments: A Comprehensive Framework,» *Technologies*, vol. 9, nº 41, 2021.

- [72] S. Kravchenko, G. Marchuk, T. Loktikova y Y. Grishkun, «Usability Testing Methods for Assessing a Mobile Application,» *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*, vol. 1, nº 317, pp. 111-118, 2023.
- [73] M. I. Berkman y K. Dilek, «Re-assessing the usability metric for user experience (UMUX) scale,» *Journal of Usability Studies archive*, vol. 11, pp. 89-109, 2016.
- [74] C. Tubin, J. P. Mazuco Rodriguez y A. C. Bertoletti de Marchi, «User experience with conversational agent: a systematic review of assessment methods,» *Behaviour & Information Technology*, vol. 41, pp. 3519-3529, 2021.
- [75] M. A. Kushendriawan y H. B. Santoso, «Evaluating User Experience of a Mobile Health Application 'Halodoc' using User Experience Questionnaire and Usability Testing,» *Journal of Information System*, vol. 17, nº 1, pp. 58-71, 2021.
- [76] N. Segovia-García, «Propuesta de mejora en el diseño de interfaz y experiencia de usuario (UX) en Moodle: valoración del alumnado,» *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº 82, pp. 199-216, 2022.
- [77] J. Brooke, «SUS: A Retrospective,» *Journal of User Experience*, vol. 8, nº 2, pp. 29-40, 2013.
- [78] M. Schrepp, A. Hinderks y J. Thomaschewski, «Applying the User Experience Questionnaire (UEQ) in Different Evaluation Scenarios,» de *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, 2014, p. 383–392.
- [79] T. d. J. Álvarez Robles, F. J. Álvarez Rodríguez y E. I. Benítez Guerrero, «Método de Evaluación de la Experiencia del Usuario Adaptado y Aplicado a Usuarios Ciegos para Evaluar la Usabilidad de Software en Dispositivos Móviles,» *DYNA*, vol. 94, nº 5, p. 488, 2019.

- [80] R. Hernández-Sampieri y C. P. Mendoza Torres, Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México: Mc Graw Hill Education, 2018.
- [81] D. Casanova Cruz, C. Miranda Díaz y A. M. Yañez Corvalán, «Sistema de alerta temprana: Centinela, una experiencia para la retención estudiantil en la Universidad Católica de la Santísima Concepción,» *Calidad en la Educación*, vol. 55, 2021.

ANEXOS



ANEXO 01: DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos **Yamir Vásquez Torres y Silvana Yaoskelliney Leyva Cruz**, del Programa de Estudios de **Ingeniería de Sistemas** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE UN SISTEMA DE ALERTA COMO APOYO A PERSONAS VULNERABLES A LA VIOLENCIA FAMILIAR

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Vásquez Torres, Yamir	76828736	
Leyva Cruz, Silvana Yaoskelliney	73605805	

Pimentel, 26 de julio de 2023.

ANEXO 02: ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo **Heber Iván Mejía Cabrera**, docente del curso de **Investigación II** del Programa de Estudios de **Ingeniería de Sistemas** y revisor de la investigación del (los) estudiante(s), **Yamir Vásquez Torres** y **Silvana Yaoskelliney Leyva Cruz**, titulada:

EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE UN SISTEMA DE ALERTA COMO APOYO A PERSONAS VULNERABLES A LA VIOLENCIA FAMILIAR

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **15%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C., aprobada mediante Resolución de Directorio N° 145-2022/PD-USS.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

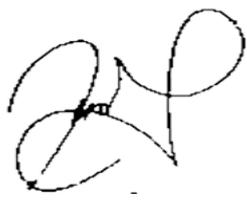
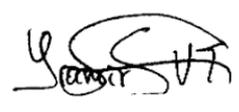
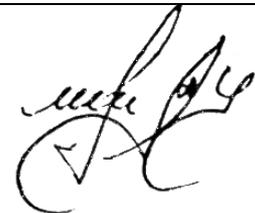
Mejía Cabrera, Heber Iván	41639565	
---------------------------	----------	---------------------------------------------------------------------------------------

Pimentel, 26 de julio de 2023.

ANEXO 03: ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo **Jaime Arturo Bravo Ruiz**, quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N° **0368-2023/FIAU-USS**, del proyecto de investigación titulado **título del proyecto de investigación.**, desarrollado por el(los) estudiante(s): **Yamir Vásquez Torres y Silvana Yaoskelliney Leyva Cruz**, del programa de estudios de **Ingeniería de Sistemas**, acredito haber revisado, realizado observaciones y recomendaciones pertinentes, encontrándose expedito para su revisión por parte del docente del curso.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Bravo Ruiz, Jaime Arturo	17610253	
Vásquez Torres, Yamir	76828736	
Leyva Cruz, Silvana Yaoskelliney	73605805	

Pimentel, 26 de julio de 2023.

ANEXO 4: CUESTIONARIO SUS (System Usability Scale)

System Usability Scale (SUS) - @Salvo

* Obligatorio

Cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema - @Salvo

Marque una opción para cada de las preguntas.

Por favor, decida espontáneamente. No piense demasiado su opinión y asegúrese que expresa su sensación inicial.

Su opinión personal cuenta. Recuerde: ¡no hay respuesta correcta o incorrecta!

2. Creo que me gustaría utilizar esta aplicación con frecuencia. *

1 2 3 4 5

En desacuerdo De acuerdo

3. La aplicación me pareció innecesariamente compleja. *

1 2 3 4 5

En desacuerdo De acuerdo

4. Me pareció que la aplicación era fácil de usar. *

1 2 3 4 5

En desacuerdo De acuerdo

5. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar la aplicación. *

1 2 3 4 5

En desacuerdo De acuerdo

6. Me pareció que las distintas funciones de esta aplicación estaban bien integradas. *

1 2 3 4 5

En desacuerdo De acuerdo

Fig. 26: Cuestionario SUS - Preguntas 1 - 5

7. Me pareció que había demasiada incoherencia en esta aplicación. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

En desacuerdo De acuerdo

8. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar la aplicación muy rápidamente. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

En desacuerdo De acuerdo

9. La aplicación me ha parecido muy engorroso de utilizar. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

En desacuerdo De acuerdo

10. Me sentí muy seguro/a utilizando la aplicación. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

En desacuerdo De acuerdo

11. Necesitaba aprender un montón de cosas antes de poder ponerme en marcha con la aplicación. *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

En desacuerdo De acuerdo

Fig. 27: Cuestionario SUS Preguntas - 6 - 10

ANEXO 5: CUESTIONARIO UEQ (User Experience Questionnaire)

User Experience Questionnaire (UEQ) - @Salvo

* Obligatorio

Questionario de Experiencia de Usuario @Salvo

Marque una opción para cada par de propiedades, aunque piense que no son aplicables o que hay propiedades parecidas o prácticamente iguales.

Por favor, decida espontáneamente. No piense demasiado su opinión y asegúrese que expresa su sensación inicial.

Su opinión personal cuenta. Recuerde: ¡no hay respuesta correcta o incorrecta!

2. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Desagradable Agradable

3. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

No entendible Entendible

4. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Creativa Sin imaginación

5. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Fácil de aprender Difícil de aprender

6. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Valiosa De poco valor

Fig. 28: Cuestionario UEQ - Ítems 1 - 5

7. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Aburrida Emocionante

8. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

No interesante Interesante

9. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Impredecible Predecible

10. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Rápida Lento

11. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Original Convencional

12. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Obstruccionista Impulsora de apoyo

13. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Buena Mala

Fig. 29: Cuestionario UEQ - Ítems 6 - 12

14. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Complicada Fácil

15. La aplicación: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Repele Atrae

16. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Convencional Novedosa

17. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Incómoda Cómoda

18. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Segura Insegura

19. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Activante Adormecedora

20. La aplicación: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Cubre expectativas No cubre expectativas

Fig. 30: Cuestionario UEQ - Ítems 13 - 19

21. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Ineficiente Eficiente

22. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Clara Confusa

23. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

No pragmática Pragmática

24. La aplicación está: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Ordenada Sobrecargada

25. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Atractiva Fea

26. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Simpática Antipática

27. La aplicación es: *

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Conservadora Innovadora

Fig. 31: Cuestionario UEQ - Ítems 20 – 26

CAPTURA DEL RESULTADO REPORTE DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

VÁSQUEZ-TORRES-YAMIR_LEYVA-CRUZ
-SILVANA-YAOSKELLINEY REVISADO pa
ra turnitin.docx

AUTOR

Vásquez torres

RECuento DE PALABRAS

26179 Words

RECuento DE CARACTERES

138586 Characters

RECuento DE PÁGINAS

127 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.8MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 1, 2024 8:07 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 1, 2024 8:10 AM GMT-5

● 16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado