

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
SANTIAGO – CHILE



**“EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN
INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS
DE DISEÑO BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
EXPLICATIVA”**

OCTAVIO EDUARDO VILLABLANCA CROVARI

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA**

PROFESORA GUÍA: LIOUBOV DOMBROVSKAIA

PROFESOR CORREFERENTE: LEONARDO MADARIAGA

AGOSTO - 2025



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título; ☐ Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Nombre del candidato(a): OCTAVIO EDUARDO VILLABLANCA CROVARI

Carrera / Grado: INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA

Campus: Santiago San Joaquín ; Departamento: INFORMÁTICA

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, LIOUBOV DOMBROVSKAIA, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

☒ El trabajo **NO** contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

☐ 6 meses; ☐ 12 meses; ☐ 2 años; ☐ 3 años; ☐ 5 años; ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 13/08/2025 ; Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 12-08-2025 ; Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a mi familia, que me ha apoyado siempre en este arduo camino que elegí y está llegando a su fin. A mi madre, Carmen, que me ha dado todo y más, paciencia, amor, cuidado, dedicación y apoyo, me ha enseñado sobre la vida adulta y que debo ser la mejor versión de mí mismo cada día, que nada es fácil y con esfuerzo y dedicación todo es posible. A mi padre, Mauricio, que me ha apoyado a su manera y apoyado con las decisiones que he tomado.

A mi pareja, Javier, quien me ha amado y apoyado incondicionalmente, quien me ha da ese impulso cada día para seguir adelante, la motivación para alcanzar mis metas, quien me ha ayudado en mis peores momentos y hemos gozado juntos los mejores, quien me ha soportado todos estos años y aceptado mi forma de ser y fomentado mi desarrollo profesional y personal siempre velando por que seamos felices y hacer lo que nos gusta.

A mis compañeros que he tenido a lo largo de la carrera, con quienes he podido pasar buenos tiempos dentro de nuestra formación como fuera de la universidad, quienes me han soportado todos estos años en los trabajos grupales, con quienes he discutido y llegado a soluciones en conjunto, con quienes puedo hablar en un mismo idioma, al Leandro, al Álvaro, al Toro, por aguantarme todos los ramos en los que nos topamos, que discutimos, que estudiamos, que sufrimos y celebramos.

RESUMEN

Resumen—En esta memoria se presenta una evaluación de experiencia de usuario (UX) en aplicaciones móviles generadas mediante herramientas de inteligencia artificial explicativa (XAI), específicamente Ulzard y Visily AI. El objetivo fue determinar si estas plataformas permiten diseñar interfaces móviles de calidad a nivel de usabilidad, eficiencia y satisfacción de los usuarios, y si estas herramientas cumplen con leyes y patrones orientados a una buena experiencia usuario.

Para ello, se construyeron prototipos móviles de una plataforma institucional (SIGA) y se compararon con pruebas de usuario enfocadas en tareas frecuentes: ver horario personal, consultar almuerzos, generar resumen académico y solicitar certificados. La metodología combinó pruebas de usabilidad, cuestionario estandarizado (SUS) y análisis de métricas de éxito y eficiencia.

Los resultados evidencian que ambas herramientas permiten generar diseños de aplicaciones funcionales, visualmente coherentes y con buena percepción por parte de los usuarios, validando su utilidad como apoyo en el proceso creativo y la experiencia del usuario final. Se concluye que estas tecnologías pueden acelerar el desarrollo temprano de interfaces móviles, y que si se integran con criterios de diseño centrado en el usuario e iteraciones guiadas por profesionales UX el resultado final será de alta calidad.

Palabras Clave— Experiencia de Usuario; Diseño móvil; Inteligencia Artificial Explicativa; Leyes UX; Evaluación de Usabilidad.

ABSTRACT

Abstract—This thesis presents a user experience (UX) evaluation of mobile applications generated using explainable artificial intelligence (XAI) tools, specifically Ulzard and Visily AI. The objective was to determine whether these platforms enable the design of high-quality mobile interfaces in terms of usability, efficiency, and user satisfaction, and whether they align with UX laws and patterns aimed at delivering a good user experience.

To do so, mobile prototypes of an institutional platform (SIGA) were developed and evaluated through user testing focused on frequent tasks: viewing a personal schedule, checking meals, generating an academic summary, and requesting certificates. The methodology combined usability testing, a standardized questionnaire (SUS), and analysis of success and efficiency metrics.

The results show that both tools are capable of generating functional, visually coherent app designs that are positively perceived by users, validating their usefulness as support tools in the creative process and in the final user experience. It is concluded that these technologies can accelerate the early development of mobile interfaces, and that when integrated with user-centered design criteria and iterations led by UX professionals, the final result can achieve high quality.

Keywords— User Experience; Mobile Design; Explainable Artificial Intelligence; UX Laws; Usability Evaluation.

GLOSARIO

ASQ: *After Scenario Questionnaire*: Cuestionario estandarizado aplicado inmediatamente después de completar una tarea, que mide la satisfacción del usuario en aspectos como facilidad, claridad y apoyo percibido.

HCD: *Human-Centered Design*: Diseño Centrado en el Usuario. Enfoque que pone a las personas en el centro del proceso de diseño, considerando sus necesidades, contextos y comportamientos para crear soluciones más efectivas.

IA: Inteligencia Artificial: Tecnología que permite a las máquinas realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, el aprendizaje y la toma de decisiones.

SIGA: Sistema de Información y Gestión Académica: Plataforma universitaria utilizada para administrar y consultar datos académicos de los estudiantes, como horarios, calificaciones y certificados.

SUS: *System Usability Scale*: Escala estandarizada compuesta por diez ítems que mide la percepción de usabilidad de un sistema desde la perspectiva del usuario.

UI: *User Interface*: Interfaz de Usuario. Parte visual y operativa de un sistema que permite la interacción entre el usuario y la aplicación.

UX: *User Experience*: Experiencia de Usuario. Conjunto de percepciones y reacciones de una persona al interactuar con un sistema o producto digital.

XAI: *Explainable Artificial Intelligence*: Inteligencia Artificial Explicable. Subárea de la IA enfocada en desarrollar modelos comprensibles y transparentes para facilitar la interpretación humana de sus decisiones.

UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	III
ABSTRACT.....	IV
GLOSARIO.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
Introducción	1
Capítulo 1: Definición del Problema	2
1.1 Contexto y actualidad.....	2
1.2 Objetivos.....	4
Capítulo 2: Estado del arte.....	5
2.1 Leyes UX en aplicaciones y páginas web móvil	7
2.2 Herramientas que usan inteligencia artificial para diseño de interfaces.....	10
2.3 Métodos de evaluación UX en aplicaciones móviles	14
Capítulo 3: Diseño Experimental.....	17
3.1 Planificación del estudio.....	17
3.2 Creación y análisis de UI creadas con herramientas XAI.....	19
3.2.1 Diseños creados prompt-to-design: Ulzard y Visily.....	19
3.2.2 Leyes UX reconocibles en los diseños	24
3.3 Creación de prototipo funcional	25
3.4 Definición de pruebas a realizar.....	28
3.5 Realización de pruebas a usuarios finales.....	29
Capítulo 4. Resultados y Análisis.....	30
4.1 Eficiencia.....	30
4.2 Eficacia.....	32
4.3 SUS.....	36
Capítulo 5. Conclusiones y Trabajo futuro.....	39
Referencias.....	41
Anexos.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: UX vs UI [19].....	7
Figura 2: UX Testing Best Practices [40].....	15
Figura 3: Resultados puntaje escala SUS [45]	19
Figura 4: Pantalla de inicio diseño Ulzard.....	20
Figura 5: Pantalla de inicio diseño Visily.....	20
Figura 6: Pantalla de horario diseño Ulzard.....	20
Figura 7: Pantalla de horario diseño Visily.....	20
Figura 8: Pantalla de certificados diseño Ulzard.....	21
Figura 9: Pantalla de certificados diseño Visily.....	21
Figura 10: Pantalla de resumen académico diseño Ulzard.....	21
Figura 11: Pantalla de resumen académico diseño Visily.....	21
Figura 12: Pantalla de almuerzos diseño Ulzard.....	22
Figura 13: Pantalla de almuerzos diseño Visily.....	22
Figura 14: Pantalla de certificados-nueva diseño Ulzard.....	23
Figura 15: Pantalla de certificados-nueva diseño Visily.....	23
Figura 16: Pantalla de almuerzos-nueva diseño Ulzard.....	23
Figura 17: Pantalla de almuerzos-nueva diseño Visily.....	23
Figura 18: Pantalla inicio prototipo Ulzard	25
Figura 19: Pantalla inicio prototipo Visily	25
Figura 20: Pantalla horarios prototipo Ulzard	26
Figura 21: Pantalla horarios prototipo Visily	26
Figura 22: Pantalla certificados prototipo Ulzard.....	26
Figura 23: Pantalla certificados prototipo Visily.....	26
Figura 24: Pantalla resumen académico prototipo Ulzard	27
Figura 25: Pantalla resumen académico prototipo Visily	27
Figura 26 : Pantalla almuerzos prototipo Ulzard	27
Figura 27: Pantalla almuerzos prototipo Visily	27
Figura 28: Tiempos de ejecución tareas en ambos prototipos.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Encuesta de frecuencia de uso SIGA	17
Tabla 2: Resultados encuesta de frecuencia de uso SIGA	17
Tabla 3 : Respuestas escala SUS [44]	18
Tabla 4: Leyes UX presentes en diseños generados por XAI's.....	24
Tabla 5: Especificaciones dispositivo utilizado en pruebas [46]	29
Tabla 6: Resumen demográfico género en pruebas Ulzard y Visily	29
Tabla 7: Resumen demográfico año cursando en pruebas Ulzard y Visily	30
Tabla 8: Resumen resultados tiempos de realización tareas Ulzard y Visily	30
Tabla 9: Resumen resultados tasa de éxito tareas Ulzard y Visily.....	32
Tabla 10: Asociación discreta de los casos en la realización de las tareas	33
Tabla 11: Frecuencia de los casos en la realización de las tareas en ambos prototipos.....	33
Tabla 12: Frecuencia errores tarea visualizar horario personal Ulzard y Visily.....	34
Tabla 13: Resumen puntajes SUS Ulzard y Visily	36
Tabla 14: Resumen puntajes por pregunta SUS Ulzard y Visily	37
Anexo 1 - Tabla 15: Resultados encuesta de frecuencia de uso SIGA	44
Anexo 2 - Tabla 16: Datos demográficos de los usuarios	45
Anexo 3 - Tabla 17: Resultados tiempos de ejecución tareas prototipo Ulzard y Visily	46
Anexo 4 - Tabla 18: Resultados éxito binario prototipo Ulzard y Visily.....	47
Anexo 5 – Tabla 19: Resultados éxito en escala discreta de 0 a 3 Ulzard y Visily	48
Anexo 6 – Tabla 20: Resultados encuesta SUS prototipo Ulzard.....	49
Anexo 7 – Tabla 21: Resultados encuesta SUS prototipo Visily.....	50

Introducción

El diseño de interfaces de usuario ha experimentado una transformación significativa gracias a la incorporación de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA). Estas tecnologías han permitido automatizar y acelerar distintos aspectos del proceso creativo, impactando especialmente en la forma en que se diseñan, prototipan y despliegan aplicaciones móviles. En este contexto, surge un nuevo campo de estudio que combina la experiencia de usuario (UX), la inteligencia artificial explicativa (XAI) y los principios de diseño centrado en el usuario (HCD), con el objetivo de explorar las oportunidades y limitaciones que estas herramientas ofrecen. La presente memoria se enmarca en este escenario, proponiendo una evaluación de la experiencia de usuario en interfaces móviles generadas mediante herramientas de IA, específicamente Ulzard y Visily AI. Estas plataformas permiten la creación de prototipos a partir de descripciones escritas o elementos visuales, lo que plantea una alternativa accesible para acelerar procesos de diseño en etapas tempranas de desarrollo. Sin embargo, dado que estas soluciones aún se encuentran en evolución, resulta fundamental analizar su efectividad desde la perspectiva de los usuarios, evaluando su usabilidad, eficiencia y calidad general en términos de experiencia de uso.

El trabajo se centra en la creación de un prototipo horizontal móvil para una plataforma institucional llamada SIGA (Sistema de Información y Gestión Académica), la cual actualmente no dispone de una versión adaptada a dispositivos móviles. Utilizando Ulzard y Visily AI se crearon los diseños, y se sometieron a pruebas de usuario con grupos de estudiantes que realizaron tareas representativas del uso cotidiano de la plataforma: consultar el horario personal, ver almuerzos disponibles, generar un resumen académico y solicitar certificados. La metodología empleada incluye pruebas de usabilidad, cuestionarios estandarizados y análisis de métricas de éxito y eficiencia. Esta aproximación permite no solo comparar el rendimiento de los prototipos generados por las herramientas de IA, sino también identificar patrones comunes de uso, errores frecuentes y aspectos relevantes del diseño desde el punto de vista de los usuarios.

La estructura del documento se organiza de la siguiente forma: el Capítulo 1 aborda los antecedentes teóricos del diseño UX en móvil, las leyes de usabilidad y el papel de la IA en este campo. El Capítulo 2 presenta las herramientas seleccionadas y su funcionamiento. El Capítulo 3 detalla la metodología de evaluación utilizada. En el Capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos y se discuten los hallazgos más relevantes. Finalmente, el Capítulo 6 ofrece las conclusiones del estudio y propone líneas de trabajo futuro.

Con esta memoria se espera aportar al conocimiento sobre las posibilidades reales de las herramientas de IA en el diseño de interfaces móviles, valorando su aporte dentro de un proceso de diseño iterativo y centrado en el usuario.

Capítulo 1: Definición del Problema

1.1 Contexto y actualidad

Actualmente, el diseño de interfaces móviles es fundamental para el desarrollo de aplicaciones y páginas web, ya que los teléfonos inteligentes son usados por más del 83% de la población mundial conectada. En 2023, el número de usuarios de redes móviles alcanzó aproximadamente los 6.900 millones [1], de una población global cercana a los 8.100 millones [2]. Además, el tiempo promedio de uso de los dispositivos móviles por persona es de aproximadamente 4 horas diarias [3], lo que hace de la experiencia de usuario en estos dispositivos un tema de gran relevancia global.

A pesar de que existe una base sólida en cuanto al diseño de interfaces móviles, que incluye patrones establecidos, normas, buenas prácticas y leyes que optimizan tanto la navegación como la presentación de información, la creación de estas interfaces sigue siendo un proceso complejo [4]. Este proceso abarca unos criterios que deben cumplirse para garantizar la calidad del diseño y una experiencia de usuario óptima [5]. Dada la creciente necesidad de optimizar el tiempo en la fase de diseño y desarrollo, han surgido herramientas que apoyan el trabajo de los diseñadores, permitiéndoles enfocarse en la calidad y experiencia sin invertir tanto tiempo en tareas rutinarias.

Muchas de estas herramientas están integrando modelos de inteligencia artificial (IA) que automatizan tareas pesadas, lo que permite a los diseñadores centrarse en mejorar la usabilidad y estética de las interfaces [6]. Aquí es donde la Inteligencia Artificial Explicativa (XAI, por sus siglas en inglés) juega un papel clave. XAI comprende un conjunto de técnicas diseñadas para hacer que los modelos de IA sean más transparentes, proporcionando explicaciones claras y accesibles sobre cómo se toman decisiones, a diferencia de los modelos generativos que requieren indicaciones detalladas y precisas [7]. Esto no solo facilita el trabajo del diseñador, sino que también ayuda a generar confianza en el uso de estas herramientas, ya que el diseñador puede comprender y ajustar el proceso en tiempo real.

La integración de XAI en el diseño de interfaces no requiere necesariamente que los diseñadores tengan un conocimiento técnico profundo, lo que democratiza el uso de estas herramientas y permite que cualquier profesional del diseño aproveche su potencial para optimizar la creación de interfaces móviles o web [8].

El problema del uso de herramientas basadas en inteligencia artificial para diseñar interfaces móviles es que, aunque facilitan y aceleran significativamente el trabajo del diseñador, no se garantiza que los productos finales ofrezcan una experiencia de usuario de alta calidad. La automatización de decisiones en estas herramientas puede llevar a resultados que cumplen con los criterios funcionales y visuales, pero que no optimizan la interacción, satisfacción y facilidad de uso desde el usuario final [9].

La integración de IA en el diseño de interfaces no solo debe enfocarse en automatizar tareas, sino también en ofrecer soporte que se ajuste a las prácticas y flujos de trabajo de los profesionales de UX. Esto implica la necesidad de desarrollar herramientas que no solo sean técnicamente avanzadas, sino que también proporcionen una comprensión clara y accesible sobre cómo funciona la IA y cómo sus resultados se relacionan con las necesidades del usuario [10].

Además, para que estos sistemas de IA puedan ajustarse y mejorar sus propuestas de diseño, deben basarse en retroalimentación continua proveniente del comportamiento real de los usuarios. Esto implica recopilar datos de uso, como patrones de navegación, interacciones y preferencias, lo que conlleva varios desafíos. Uno de los más importantes es el uso de datos personales y sensibles de los usuarios, lo que preocupa por la privacidad y la ética [11].

Actualmente, el diseño de interfaces móviles es clave para el desarrollo de aplicaciones, pero la necesidad de crear rápidamente interfaces eficientes ha impulsado el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA). Esta tendencia es destacada según [12], donde se analiza cómo la rápida adopción de la IA ha generado una creciente demanda de herramientas que no solo optimicen la eficiencia, sino que también proporcionen explicaciones claras a los usuarios sobre las decisiones automatizadas. Si bien estas herramientas, como las de IA explicativa, facilitan y agilizan el trabajo del diseñador, no siempre garantizan una experiencia de usuario óptima. A medida que crecen los modelos de IA y las herramientas de diseño, también surge la necesidad de evaluar la calidad de las interfaces generadas, especialmente en términos de satisfacción y adaptabilidad del usuario. La falta de una evaluación adecuada puede llevar a la creación de interfaces de baja calidad, carentes de personalización, lo que afecta negativamente la retención de usuarios y aumenta los costos asociados. Según [13], esta desconexión entre las capacidades de los algoritmos de XAI y las verdaderas necesidades de los usuarios es un problema recurrente en el diseño de productos explicables. El estudio destaca la importancia de un enfoque centrado en las preguntas de los usuarios para cerrar esta brecha y mejorar la calidad de la interacción.

1.2 Objetivos

El objetivo general de esta memoria es analizar, evaluar y comparar la calidad de la experiencia de usuario en interfaces móviles generadas mediante herramientas de inteligencia artificial explicativa. Esto se realiza con el propósito de comprender en qué medida estas plataformas pueden facilitar el proceso creativo en el diseño de interfaces móviles, manteniendo estándares adecuados de usabilidad, eficiencia y satisfacción del usuario final.

Se busca identificar el grado de cumplimiento de las leyes y principios de diseño UX en los prototipos creados con herramientas de inteligencia artificial explicativa (XAI). Esto permitirá establecer si las propuestas generadas se alinean con las buenas prácticas reconocidas en el diseño centrado en el usuario.

En base en los resultados de las pruebas de usuario, determinar cuál de las herramientas utilizadas logra generar diseños de mayor calidad en términos de experiencia de usuario. Esta comparación será clave para establecer el desempeño relativo de cada plataforma.

Además, se propone comparar la experiencia de usuario observada en los distintos prototipos desarrollados, evaluando aspectos como la eficiencia, la tasa de éxito en la ejecución de tareas y la percepción subjetiva de los usuarios.

Se plantea como objetivo asignar un puntaje comparativo a cada herramienta, basado en los resultados obtenidos respecto a la calidad de la experiencia de usuario, con el fin de establecer una referencia cuantitativa sobre su efectividad en el diseño de interfaces móviles.

Capítulo 2: Estado del arte

Donald Norman y Jakob Nielsen, pioneros en el campo de la experiencia de usuario, definieron en 1998 que “el primer requisito para una experiencia de usuario ejemplar es satisfacer las necesidades exactas del cliente, sin complicaciones. Luego viene la simplicidad y la elegancia que producen productos que son un placer poseer y usar. La verdadera experiencia de usuario va mucho más allá de dar a los clientes lo que dicen que quieren o de proporcionar funciones de lista de verificación.” [14]. Este enfoque centrado en el usuario implica que el diseño de las aplicaciones móviles debe orientarse a resolver las necesidades reales de los usuarios, manteniendo un equilibrio entre funcionalidad y simplicidad. La UX móvil, al ser más que un conjunto de características, debe priorizar la satisfacción en cada interacción, lo que significa que la aplicación no solo debe cumplir con las expectativas funcionales, sino que también debe hacerlo de una manera intuitiva y agradable para el usuario.

La experiencia de usuario fue estandarizada por primera vez en 2010 con la norma ISO 9241-210:2010, que estableció las directrices y principios clave para el diseño centrado en el usuario. En esta versión inicial, se definieron los conceptos esenciales sobre cómo los productos y sistemas deben diseñarse teniendo en cuenta las necesidades, expectativas y limitaciones de los usuarios, se define la experiencia de usuario como *“percepciones y respuestas del usuario que resultan del uso y/o del uso anticipado de un sistema, producto o servicio”* [15]. Hoy en día la norma se encuentra en la versión ISO9241-210:2019, en la cual se amplió la definición y el enfoque hacia factores contextuales que influyen en la experiencia de usuario, como el estado emocional y físico del usuario, sus habilidades, conocimientos previos y el entorno de uso. Además, se hace hincapié en cómo las expectativas de los usuarios antes del uso afectan su experiencia general. Esta nueva versión también aborda con mayor detalle el impacto del diseño en la satisfacción del usuario y cómo el contexto del uso, tanto antes como durante y después, puede alterar la percepción del producto o servicio. Se reconocen aspectos adicionales como la importancia del diseño inclusivo y la accesibilidad, destacando la necesidad de crear productos que puedan ser utilizados por un público más diverso [16].

Según lo planteado por Barbara Ballard en su libro *Designing the Mobile User Experience* [5], la movilidad introduce desafíos y oportunidades únicos en comparación con las aplicaciones de escritorio. Los dispositivos móviles son diferentes por su portabilidad y uso en distintos contextos, lo que significa que los usuarios móviles son más propensos a ser interrumpidos, son más sociables y se mueven continuamente. Estas características únicas influyen directamente en el diseño de las aplicaciones móviles. Además, los principios de diseño móvil que plantea Ballard, como "movilizar en lugar de miniaturizar" y la personalización, son clave para lograr una UX efectiva.

La importancia de una buena experiencia de usuario no solo se limita al usuario final, sino que también tiene un impacto significativo en el producto desde una perspectiva comercial. Ya sea que se trate de un producto destinado al consumidor final o de sistemas utilizados por empleados dentro de una empresa, la UX influye directamente en el éxito del producto. Como se menciona en el estudio de *Infragistics*, "ya sea que se intente deliberadamente diseñar una buena experiencia de usuario o no, las personas siempre tendrán una experiencia (buena o mala) al utilizar un producto o sistema". En productos de consumo, una UX deficiente puede tener graves consecuencias, tales como la disminución de ventas, clientes insatisfechos, malas reseñas, boca a boca negativo, y un impacto adverso en la marca, además de aumentar la necesidad de soporte y capacitación, lo que eleva los costos operativos [17].

Otro aspecto importante es la facilidad de uso que debe tener cualquier *software* que se esté desarrollando, y con mayor énfasis en las aplicaciones móviles para el éxito de este tanto para el usuario final como para los desarrolladores, según lo planteado por Juan Pablo Varas en su memoria de título que, si bien, existen soluciones extraordinarias para un problema, pero los usuarios finales no saben cómo usarla, el trabajo realizado por el equipo estará perjudicado [18]. Y esto tiene tanto impacto desde el ámbito del diseño de la interfaz, como de la experiencia del usuario con sus metas y necesidades, ya que un proyecto cuyo valor innovador esté apoyado por una buena experiencia de usuario se garantiza que este sobresalga en comparación con los competidores y que, los *stakeholders* prefieran la solución entregada, demostrando que en el contexto del éxito y continuidad en el tiempo de un producto o servicio tiene como pilar fundamental la UX, como lo plantea Kraft en su libro *User Experience Innovation: User Centered Design that Works* [20].

El estudio de cómo los humanos interactúan con un sistema computacional es conocido como Interacción Humano-Computador (HCI por sus siglas en inglés), este tiene contribuciones por áreas tales como, la informática, psicología, ergonomía, ingeniería y diseño gráfico. El medio por el que un usuario interactúa con un sistema computacional se conoce como interfaz usuario (UI por sus siglas en inglés) [21]. UI no es lo mismo que UX, como se mencionó anteriormente en [14], [15] y [16], UX tiene el foco en la percepción del usuario y cómo este percibe los resultados y la interacción, considerando también aspectos como el estado emocional y físico del usuario, sus habilidades, conocimientos previos y el entorno de uso. Sin embargo, UI y UX son complementarios y se relacionan de manera cercana y continua, la colaboración efectiva entre UX y UI garantiza que el producto no solo sea fácil de usar, sino también atractivo y alineado con las expectativas visuales y funcionales del usuario final [22].

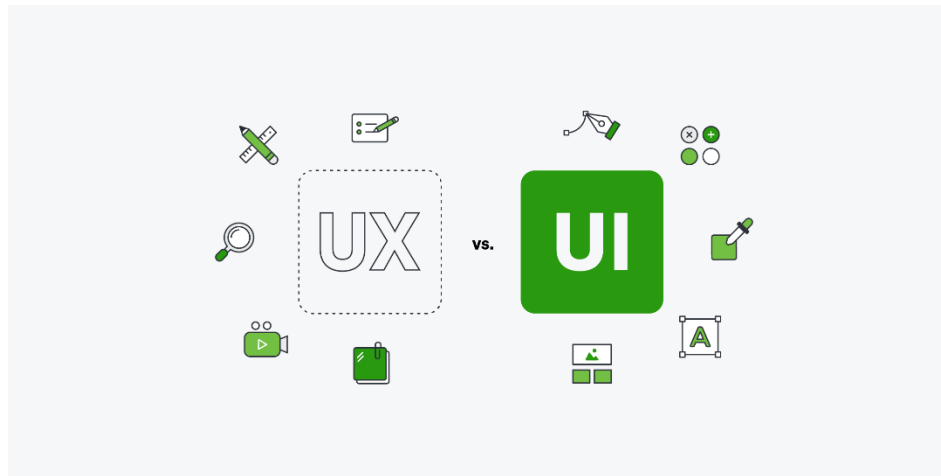


Figura 1: UX vs UI [19]

Tanto en aplicaciones como en páginas web móviles, una buena UX/UI es clave para el éxito del producto en el mercado. Como se mencionó anteriormente, una UX deficiente puede resultar en pérdidas significativas de usuarios, disminución de ventas y un impacto negativo en la marca. Además, la retroalimentación de los usuarios a través de la UX permite mejorar constantemente el producto y asegurar su relevancia a largo plazo. Como indica Kraft, una sólida UX puede ser el factor diferenciador que asegure la preferencia de los *stakeholders* y usuarios en un mercado competitivo [20].

2.1 Leyes UX en aplicaciones y páginas web móvil

Las leyes UX, planteadas por Jon Yablonski en su obra *Laws of UX*, son principios fundamentales del diseño que guían la creación de experiencias de usuario efectivas. Estas leyes están basadas en investigaciones psicológicas y de comportamiento, y su objetivo es ayudar a los diseñadores a entender mejor cómo interactúan los usuarios con las interfaces y sistemas. Su importancia radica en que proporcionan un marco estructurado que optimiza el diseño desde la perspectiva del usuario, maximizando la usabilidad, eficiencia y satisfacción. El aplicar estos principios permite a los diseñadores anticipar las necesidades del usuario, minimizar la fricción y crear experiencias más intuitivas y atractivas [23].

Se puede apreciar 10 leyes UX que son relevantes para el diseño móvil, las cuales son:

i. *Fitts's Law*

Establece que el tiempo necesario para mover un cursor hacia un objetivo depende tanto del tamaño del objetivo como de la distancia del trayecto. Este principio es crucial en el diseño de interfaces móviles, donde los botones de acción deben ser lo suficientemente grandes y accesibles para mejorar la velocidad y precisión de la interacción. Un ejemplo común es la

colocación y tamaño de los botones de acción primaria en aplicaciones de mensajería, que suelen ser más grandes para facilitar su uso y minimizar errores durante la interacción rápida y frecuente [24].

ii. Paradox of the active user

Describe la tendencia de los usuarios a preferir métodos y patrones conocidos, incluso si no son los más eficientes. En las interfaces móviles, esto significa que el diseño debe ser intuitivo, alineado con las expectativas del usuario, y evitar sobrecargar con nuevas funcionalidades que podrían abrumar. Las aplicaciones de redes sociales, por ejemplo, limitan la personalización de la interfaz para mantener una experiencia sencilla y familiar, lo que reduce el esfuerzo cognitivo necesario para interactuar con la plataforma [25].

iii. Aesthetic-Usability Effect

Sugiere que las interfaces visualmente atractivas son percibidas como más fáciles de usar, incluso cuando no lo son objetivamente. En el contexto de las aplicaciones móviles, un diseño visual cuidado no solo mejora la percepción de la usabilidad, sino que también genera confianza en el usuario. Las aplicaciones bancarias suelen aprovechar este principio, utilizando un diseño limpio y moderno para proyectar seguridad y confiabilidad [26].

iv. Doherty Threshold

Establece que la productividad del usuario es mayor cuando el tiempo de respuesta del sistema es menor a 400 milisegundos. En las aplicaciones móviles, reducir los tiempos de carga y mejorar la velocidad de respuesta es vital para mantener la atención del usuario. Por ejemplo, en las aplicaciones *e-commerce*, los tiempos de respuesta rápidos aumentan las tasas de conversión, evitando que los usuarios abandonen el proceso debido a la lentitud [27].

v. Goal-Gradient Effect

Sugiere que las personas tienden a esforzarse más a medida que se acercan al final de la meta. En móvil, esto se puede aplicar mostrando visualmente el progreso del usuario en función de sus acciones, lo que incrementa la motivación para completar las tareas. Un ejemplo claro son las aplicaciones de fitness, que muestran gráficas de progreso semanal para incentivar a los usuarios a continuar con su rutina de ejercicios [28].

vi. Principle of Visual Hierarchy

Plantea que los elementos más importantes en una interfaz deben destacarse visualmente para guiar la atención del usuario. Esto implica utilizar tamaños, colores y posiciones estratégicas para resaltar los elementos prioritarios en aplicaciones móviles. Un ejemplo de esto son las

aplicaciones de noticias, donde los titulares más relevantes y los botones de acción están visualmente destacados, facilitando el acceso al contenido más importante [29].

vii. Principle of Similarity

Establece que los elementos que comparten características visuales similares son percibidos como relacionados. En el diseño de aplicaciones móviles, este principio es aplicado al utilizar un diseño visual coherente para los botones que ejecutan las mismas funciones, logrando que la navegación sea más intuitiva. Por ejemplo, las aplicaciones de redes sociales mantienen un diseño uniforme para los botones de acción como "me gusta", "comentar" y "compartir", lo que facilita su uso [30].

viii. Miller's Law

Establece que la capacidad humana para procesar y retener información en la memoria a corto plazo está limitada a aproximadamente 7 elementos (más o menos 2). Este principio es crucial en el diseño de interfaces móviles, donde el espacio y la atención del usuario son limitados. Para maximizar la usabilidad en aplicaciones móviles, es fundamental limitar la cantidad de opciones o elementos simultáneos presentados en la pantalla, evitando la sobrecarga cognitiva. Un ejemplo típico son los menús de navegación, que idealmente contienen entre 5 y 9 opciones, permitiendo que los usuarios procesen la información de manera eficiente sin sentirse abrumados por la cantidad de opciones disponibles [30].

ix. Principle of Proximity

Sugiere que los elementos cercanos en una interfaz se perciben como relacionados entre sí, lo que facilita la navegación y comprensión. En las aplicaciones móviles, este principio se aplica al agrupar elementos que están conceptualmente relacionados, como productos, descripciones y precios en las aplicaciones de comercio electrónico. Esto no solo mejora la organización visual, sino que también facilita la toma de decisiones del usuario, ya que se reduce la carga cognitiva al procesar la información [31].

x. Principle of Symmetry

Establece que las composiciones visualmente equilibradas y simétricas son más agradables para el usuario y más fáciles de procesar. En el contexto de las interfaces móviles, un diseño simétrico mejora la percepción del usuario sobre la organización y claridad de la interfaz, facilitando la navegación. Las pantallas de inicio de muchas aplicaciones móviles suelen estar diseñadas de forma simétrica, organizando los iconos y elementos de manera equilibrada [32].

De lo anterior podemos destacar que estas leyes proporcionan un marco esencial para optimizar la usabilidad y la eficiencia, y por lo tanto, mejorar la UX en aplicaciones móviles. Estas leyes no solo ayudan a los diseñadores a crear interfaces que sean visualmente atractivas, sino que

también aseguran que las aplicaciones sean intuitivas y de fácil navegación, lo cual es fundamental para mantener a los usuarios comprometidos y satisfechos en entornos móviles, donde el tiempo de atención es limitado y las expectativas de rendimiento son altas.

Como señala Yablonski en [23], la implementación de principios como *Fitts's Law* o *Principle of Visual Hierarchy* además de mejorar la experiencia del usuario final, tiene un impacto directo en el éxito comercial del producto. Las aplicaciones y páginas web móviles que aplican correctamente estas leyes logran un mejor rendimiento en términos de satisfacción del usuario, retención y tasa de conversión, lo que las convierte en una herramienta esencial para prevenir problemas comunes, como la sobrecarga cognitiva o la frustración del usuario, factores que a menudo conducen a la pérdida de clientes o al abandono de la aplicación. Además, se puede asegurar que cada una de estas leyes es adaptable y aplicable a distintos contextos, incluidos los dispositivos móviles [33].

2.2 Herramientas que usan inteligencia artificial para diseño de interfaces

Como lo dice su nombre tecnologías que utilizan algoritmos de inteligencia artificial para facilitar la creación, personalización, diseño y usabilidad de interfaces de usuario. Estas herramientas ayudan a automatizar tareas repetitivas durante el proceso de diseño, optimizar la disposición visual, y ofrecer personalización basada en el comportamiento y las preferencias del usuario. En parte se plantean como una extensión de la interacción humano-computador en donde se vuelven herramientas colaboradoras en el proceso creativo [9].

A pesar de que existan múltiples herramientas que cumplan con la misma capacidad de generar interfaces a partir de una instrucción de texto, y cumplan con los mismos principios para agilizar el proceso de creación de interfaces y prototipado, como por ejemplo Banani, Galileo AI, Genius UI, Designs AI, Framer AI o Dora AI [34]. Siendo Ulzard y Visily las herramientas que presentan mayor recomendación en base a la pequeña barrera de entrada, la facilidad y rapidez de generación, el nivel de abstracción requerido al momento de dar indicaciones y la satisfacción con los resultados [35]. Se han seleccionado estas dos herramientas como las más representativas ya que permiten la generación automatizada de interfaces a partir de descripciones o bocetos, Ulzard - *Autodesigner* y Visily. Además de la función a evaluar, estas plataformas adoptaron entornos de diseño editable junto con la capacidad que tienen de transformar entradas de texto en propuestas de diseño, siendo de apoyo para la generación de interfaces y posibilidades de exportar directo a prototipados en plataformas colaborativas como Figma o Miro.

Ulzard es una herramienta de diseño impulsada por inteligencia artificial que permite a diseñadores y no diseñadores crear interfaces de usuario de manera rápida y eficiente. Con su conjunto de funciones automatizadas, facilita la generación de prototipos, transformación de

bocetos en diseños digitales y la personalización de interfaces sin necesidad de conocimientos avanzados en diseño [36].

Dentro de las distintas funcionalidades que entrega la herramienta, se destacan las siguientes

- *Autodesigner*: Genera prototipos de UI a partir de descripciones en texto.
- *Screenshot Scanner*: Convierte capturas de pantalla en diseños editables.
- *Wireframe Scanner*: Transforma bocetos a mano en maquetas digitales.
- *Text Assistant*: Crea textos para interfaces, optimizando la usabilidad.
- *Theme Generator*: Genera temas visuales a partir de imágenes o URLs.
- *Focus Predictor*: Genera mapas de calor para analizar la atención del usuario en el diseño.

De la herramienta en general se tienen tanto pros como contras, los principales pros:

- Baja barrera de entrada y variedad de plantillas.
- Alternancia sencilla entre *wireframe* y mockup.
- Algunas funciones de IA útiles para acelerar el diseño.

Contras:

- Componentes inestables tras ser movidos.
- Sobrecarga visual en la interfaz.
- Limitaciones en las funciones de IA gratuitas.

Por lo que se tiene de momento que Ulzard es una herramienta disponible tanto para principiantes y estudiantes, como para diseñadores profesionales. Aunque la IA agiliza el proceso, sigue siendo necesaria la intervención humana para adaptar los diseños a estándares de usabilidad y accesibilidad [37].

Visily es una herramienta de diseño de interfaces de usuario que incorpora inteligencia artificial para facilitar la creación de *wireframes* y prototipos a partir de bocetos, capturas de pantalla, imágenes y texto. Proporciona una amplia biblioteca de plantillas, componentes inteligentes y herramientas colaborativas en tiempo real, permitiendo a usuarios sin experiencia en diseño desarrollar interfaces visualmente estructuradas. Además, ofrece integración con otros sistemas y recursos para optimizar el proceso de diseño en equipos de desarrollo de software [38].

Dentro de las distintas funcionalidades que entrega la herramienta, se destacan las siguientes

- *AI Screenshot-to-Design*: Convierte capturas de pantalla en diseños editables.
- *AI Sketch-to-Design*: Transforma bocetos hechos a mano en *mockups* de alta fidelidad.
- *AI Design Assistant*: Sugerencias automatizadas para mejorar coherencia visual y corrección de detalles.

- *Text-to-Design*: Crea diseños a partir de entradas de texto tipo *prompt*.
- Biblioteca de Plantillas y Componentes: Acceso a más de 1,500 diseños preconstruidos.
- *Drag and Drop*: Interfaz intuitiva con elementos personalizables.
- Prototipado y Presentación: Creación de prototipos interactivos para validación y pruebas de usuario.
- Colaboración en Tiempo Real: Permite compartir proyectos y trabajar simultáneamente con otros usuarios.

Además, se identifican los pros de esta herramienta:

- Permite crear *wireframes* de baja fidelidad de manera rápida gracias a sus plantillas, elementos y conversión de capturas en *wireframes*.
- Interfaz intuitiva con sistema *drag-and-drop*, facilitando la creación de prototipos de forma rápida y sencilla.
- Recibe actualizaciones constantes, lo que mejora la experiencia del usuario y mantiene la herramienta competitiva en el mercado.
- Ideal para no diseñadores que necesitan generar *wireframes* sin configuraciones complejas. Incluye tablas y gráficos personalizables con datos ficticios.

Contras

- Para ajustar la altura del lienzo, es necesario alejar demasiado la vista, lo que puede resultar incómodo.
- Las propiedades CSS disponibles son limitadas, lo que dificulta el diseño de interfaces con efectos de color avanzados.
- No cuenta con herramientas de dibujo a mano alzada.

Esta herramienta de diseño UI permite a usuarios sin experiencia en diseño crear *wireframes*, prototipos y mockups mediante inteligencia artificial y una interfaz fácil de usar con interacción arrastrar y soltar. Sus funciones incluyen conversión de capturas de pantalla en diseños editables, una amplia biblioteca de plantillas, *text-to-design* y herramientas de colaboración en tiempo real. Aunque presenta algunas limitaciones en personalización avanzada y propiedades CSS, sigue siendo una opción accesible para equipos que buscan agilizar el proceso de diseño sin necesidad de habilidades técnicas especializadas [39].

La funcionalidad por evaluar de estas herramientas es la de *text-to-design*, la que representa una de las capacidades más distintivas de estas herramientas, permitiendo transformar instrucciones escritas en interfaces visuales, permitiendo una evaluación clara de:

- Nivel de autonomía
- Precisión

- Coherencia

que ofrecen estas tecnologías en etapas tempranas del diseño. Se busca analizar la calidad de la experiencia de usuario en prototipos cuyo diseño es generado por estas herramientas, aplicada específicamente a una aplicación móvil basada en la página web existente SIGA (siga.usm.cl).

Además, centrar el análisis en esta funcionalidad tiene una relevancia clave dentro del flujo real de trabajo en diseño UX/UI. La etapa de conversión de requerimientos conceptuales a prototipos visuales suele requerir tiempo, habilidades técnicas y validación iterativa. La posibilidad de automatizar parte de este proceso mediante descripciones textuales estratégicamente formuladas representa una innovación sustancial, y su evaluación permite identificar hasta qué punto estas herramientas pueden integrarse como apoyo en contextos ágiles y centrados en el usuario.

Se busca analizar la efectividad de las herramientas seleccionadas en la interpretación de instrucciones textuales para generar interfaces funcionales y visualmente coherentes. Para ello, se definirá un conjunto de *prompts* para ambas, facilitando una comparación controlada entre los resultados obtenidos. Esto no solo garantiza la rigurosidad metodológica, sino que habilita el análisis de variables como la coherencia visual, la fidelidad semántica o la facilidad de navegación, todos aspectos esenciales en la experiencia de usuario.

Las herramientas de Ulzard y Visily se utilizan en varias etapas del proceso creativo, especialmente en la generación de ideas, expansión de conceptos y prototipado. Ambas herramientas son útiles al principio del proceso para crear *wireframes* de baja fidelidad y al final para realizar prototipos interactivos listos para pruebas. Ulzard y Visily se pueden usar en las primeras etapas para idear y expansión de conceptos, donde la función de *Autodesigner* en Ulzard y la biblioteca de componentes en Visily ayudan a generar rápidamente ideas visuales a partir de texto o bocetos. En estas etapas, las herramientas permiten a los usuarios sin experiencia en diseño crear representaciones visuales de sus ideas iniciales, lo que acelera la ideación [9].

En las etapas de ejecución y refinamiento, ambas herramientas actúan como *Transformers* y *Editors*. Ulzard permite convertir bocetos y capturas en diseños interactivos y ajustar componentes rápidamente, mientras que Visily ayuda a refinar prototipos y facilitar la colaboración entre equipos mediante herramientas de prototipado rápido y generación de código CSS. Estas herramientas son clave para facilitar el trabajo en revisión, optimizando los procesos iterativos y agilizando el flujo de trabajo. Ambas herramientas reducen el tiempo de desarrollo, minimizan el trabajo manual y acortan las horas hombre dedicadas a la creación de prototipos, ya que permiten realizar ajustes rápidos sin necesidad de contar con un diseñador experto. Esto reduce el cansancio y la complejidad del proceso, y optimiza los recursos al permitir

que miembros no diseñadores también participen en el desarrollo de la interfaz. Con ello, se mejora el impacto en tiempos de entrega, mejorando la eficiencia del proceso creativo y el coste general del desarrollo [10].

2.3 Métodos de evaluación UX en aplicaciones móviles

Los desafíos únicos del entorno móvil, se entiende que una experiencia de usuario efectiva debe considerar no solo el diseño visual, sino también cómo se comporta la interfaz bajo condiciones reales de uso [5]. Para aplicativos móviles, se consideran lineamientos de buenas prácticas para la realización de pruebas de usabilidad donde la selección de tareas representativas, la observación directa del usuario, y la recolección sistemática de métricas de usabilidad (eficacia, eficiencia y satisfacción) son factores clave [40].

Se consideran las siguientes 10 buenas prácticas para poder definir la prueba:

- i. Definir claramente los objetivos: Establecer metas específicas de qué se quiere evaluar y qué tipo de información se espera obtener de la prueba.
- ii. Identificar la audiencia objetivo: Conocer a los usuarios a los que está dirigido el producto en cuanto a demografía, habilidades, necesidades y objetivos.
- iii. Planificar escenarios y tareas realistas: Diseñar pruebas que simulen situaciones reales de uso, equilibrando estructura y libertad para la exploración natural.
- iv. Seleccionar participantes representativos: Reclutar usuarios con características alineadas al público objetivo, asegurando diversidad para obtener una visión más completa.
- v. Utilizar métodos variados de evaluación: Combinar técnicas cualitativas y cuantitativas (como entrevistas, pruebas de usabilidad, encuestas, *eyetracking*, *A/B testing*).
- vi. Crear un entorno cómodo y libre de distracciones: Asegurar que el espacio de prueba sea apropiado, relajado y lo más parecido posible al contexto real de uso.
- vii. Capturar los datos de forma efectiva: Emplear herramientas adecuadas para registrar interacciones, tomar notas y recopilar información fiable durante las sesiones.
- viii. Analizar e interpretar los resultados con profundidad: Identificar patrones, problemas de usabilidad y oportunidades de mejora utilizando técnicas mixtas de análisis.
- ix. Comunicar hallazgos y recomendaciones: Presentar los resultados de forma clara, con sugerencias concretas y accionables para mejorar la experiencia de usuario.
- x. Iterar y volver a testear: Verificar el impacto de los cambios implementados mediante nuevas pruebas, fomentando un ciclo continuo de mejora UX.

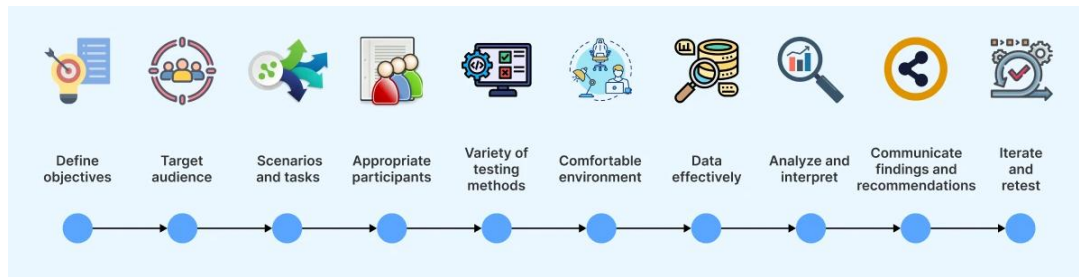


Figura 2: UX Testing Best Practices [40]

La evaluación de la experiencia de usuario (UX) en aplicaciones móviles requiere de métodos específicos que consideren las condiciones particulares del entorno móvil. A diferencia de los entornos de escritorio, los usuarios móviles interactúan en contextos cambiantes, con limitaciones de atención, espacio y conectividad. Por lo tanto, los métodos de evaluación deben adaptarse a esta realidad para capturar de forma precisa no solo la funcionalidad de la interfaz, sino también la percepción subjetiva y emocional del usuario durante el uso [5].

Uno de los enfoques más comunes en la evaluación de la experiencia de usuario (UX) para aplicaciones móviles es la prueba de usabilidad, que permite observar directamente cómo los usuarios realizan tareas específicas dentro de la aplicación. Este método es esencial en el contexto móvil, ya que se enfoca en evaluar aspectos clave como la efectividad, eficiencia y satisfacción del usuario [41]. Efectividad se refiere a la capacidad del usuario para completar las tareas propuestas, relacionada con la precisión y completitud de los objetivos alcanzados. Eficiencia evalúa los recursos y el tiempo empleados para realizar las tareas, midiendo la rapidez y la cantidad de interacciones necesarias. Satisfacción mide la experiencia subjetiva del usuario, evaluando su nivel de agrado o frustración con la interfaz.

En el contexto móvil, este enfoque abarca los desafíos específicos de los dispositivos móviles, como limitaciones de pantalla, conectividad variable y resoluciones de pantalla diferentes. Estos factores pueden generar problemas de navegación, legibilidad y flujos de interacción confusos, afectando directamente la experiencia del usuario. Las pruebas de usabilidad permiten identificar estos obstáculos, brindando información valiosa para mejorar la interfaz y la interacción, y asegurando que la aplicación cumpla con las expectativas de los usuarios en cuanto a funcionalidad y facilidad de uso [41].

Otro método aplicable a móvil es el protocolo "*Think Aloud*" debido a las características únicas de los dispositivos móviles, como el tamaño de la pantalla, la conectividad variable y las interacciones táctiles. Al aplicar esta técnica, se puede obtener una comprensión más profunda de cómo los usuarios navegan por la interfaz y cómo toman decisiones al interactuar con el sistema. Se utiliza en las fases tempranas del diseño para obtener datos detallados sobre las necesidades de información de los usuarios y su comportamiento durante la interacción con un

prototipo de sistema. Este enfoque es útil para comprender los problemas específicos que los usuarios enfrentan en entornos dinámicos y móviles, donde los usuarios pueden estar en movimiento o en contextos de uso impredecibles, lo que no se captura completamente en un entorno de laboratorio tradicional. Además, permite identificar patrones de comportamiento y necesidades cognitivas antes de desarrollar un prototipo funcional, lo que optimiza la fase de diseño y reduce la cantidad de iteraciones necesarias para ajustar la interfaz al comportamiento real del usuario [42].

Junto con los métodos observacionales y cualitativos, existen herramientas estandarizadas para medir cuantitativamente la experiencia de usuario. Entre ellas destaca el ASQ (*After Scenario Questionnaire*), que se aplica inmediatamente después de cada tarea y mide la satisfacción y percepción de dificultad asociada a esa interacción puntual [43]. También, la medición SUS (*System Usability Scale*), un cuestionario breve de 10 ítems diseñado para medir la percepción general de usabilidad de un sistema. Ambos permiten obtener datos comparables y confiables entre distintos sistemas o versiones de una interfaz [44]. SUS es ampliamente utilizado en estudios de aplicaciones móviles por su rapidez de aplicación, su capacidad de generar resultados válidos con pocos usuarios y su utilidad para comparar versiones de un mismo sistema desde la perspectiva del usuario [44].

El desarrollo de interfaces móviles mediante herramientas basadas en inteligencia artificial explicativa no solo representa un avance técnico, sino que abre nuevas posibilidades para optimizar los procesos creativos, mejorar la eficiencia de los equipos de diseño y elevar la calidad de la experiencia de usuario. Tal como se señala en la sección de limitaciones del estudio sobre herramientas de IA para la creatividad, si bien el foco ha estado en productos con un valor creativo explícito, existe un campo aún poco explorado en el que herramientas centradas en la productividad o en la automatización también pueden facilitar procesos creativos de forma indirecta, por ejemplo, al permitir iteraciones más rápidas o reducir la carga técnica en fases iniciales del diseño [9].

Esto refuerza la necesidad de avanzar hacia un enfoque iterativo, ágil y centrado en el usuario, donde la evaluación y retroalimentación continua de las interfaces generadas con IA permitan detectar brechas entre lo que el sistema ofrece y lo que el usuario realmente necesita. En este sentido, las herramientas de IA explicativa no deben evaluarse solo por su funcionalidad inmediata, sino también por su potencial de apoyo a procesos colaborativos y creativos más amplios, tal como sugiere el llamado a investigar cómo estas tecnologías pueden integrarse en dinámicas de equipo y no solo en experiencias individuales. Así, estas herramientas no solo acortan tiempos de desarrollo y reducen costos operativos (tiempo = dinero), sino que también representan una infraestructura clave para mejorar la calidad del diseño, fortalecer la toma de

decisiones informadas y aumentar la productividad de diseñadores y desarrolladores, ampliando el alcance de la innovación más allá de lo técnico hacia lo estratégico y humano.

Capítulo 3: Diseño Experimental

3.1 Planificación del estudio

Se realizará el estudio a estudiantes de pregrado de la Universidad Técnica Federico Santa María, los usuarios se caracterizan por ser jóvenes de entre 19 y 24 años aproximadamente, con conocimiento del dominio medio/bajo y conocimientos de tecnología medio, ya que usan un celular gran parte del día a día.

También se considerarán los resultados de una encuesta de frecuencia de uso en la que se solicita a los usuarios indicar en una escala cuantitativa que tan seguido realizan tareas de uso frecuente dentro de los alcances de SIGA y las necesidades que tienen a lo largo de la jornada.

Tarea		Frecuencia de uso	
T1	Ver Horario Personal	1	Una o dos veces al año
T2	Ver Resumen Académico	2	Una o dos veces al mes
T3	Ver Almuerzos Restantes	3	Varias veces al mes
T4	Solicitar o Consultar Certificados	4	Varias veces a la semana
		5	Una o más veces al día

Tabla 1: Encuesta de frecuencia de uso SIGA

Y se obtuvo como resultado la frecuencia de uso promedio para las tareas lo siguiente de los datos presentes (anexo 1):

	T1	T2	T3	T4
Media	2,90	1,97	2,00	1,83

Tabla 2: Resultados encuesta de frecuencia de uso SIGA

Dado que los valores de las frecuencias son enteros se puede interpretar que se tuvo en la primera tarea un promedio aproximado de 3 para la primera tarea y 2 para el resto, que implica un uso relativamente frecuente todos los meses por los estudiantes. En base a los resultados de esta encuesta se puede confirmar que, de las tareas propuestas, ver el horario personal es la que tiene mayor frecuencia de uso sugiriendo que los alumnos ven su horario varias veces al mes, en cambio las tareas restantes son de uso ocasional o esporádico ya que presentan valores cercanos a 2 que se puede interpretar que tal vez las realizan una vez cada mes.

Se realizarán pruebas de usabilidad a dos grupos de 30 usuarios, siendo 2 prototipos en React Native con la misma estructura base, definiendo 4 tareas asociadas a la información que entregan las tareas planteadas en la encuesta de frecuencia de uso, y considerando que estarán

interactuando con un sistema no familiar, ya que no existe una aplicación móvil de SIGA, pero aun así los alumnos tienen un conocimiento del dominio de nivel medio dado que es la plataforma de gestión académica de la UTFSM.

Se crearán dos diseños, uno con Ulzard y otro con Visily ambos a partir del mismo *prompt* manteniendo lo más similar posible el prototipo a lo generado por las herramientas. Además, los datos a utilizar serán fijos o de tipo “*mock*” para la realización de las tareas. En caso de ser necesario corregir alguna de las pantallas generadas por las herramientas se realizará el cambio en ambas para mantener la imparcialidad en la creación de los diseños y que adecúen al contexto en el que se desarrollan las actividades de los estudiantes.

Siguiendo los lineamientos asociados a una buena evaluación de experiencia usuaria se definen los objetivos de la evaluación, como la medición de la eficacia al indicar si los usuarios logran realizar la tarea exitosa, si fallan en la realización o si no logran realizar lo solicitado. También medir la eficiencia con la que realizan las tareas recolectando el tiempo que tardan en realizarla y la satisfacción de los usuarios con el uso de la encuesta SUS para poder determinar un puntaje asociado a la usabilidad de cada prototipo en función de la experiencia de los usuarios al realizar la prueba. Para la evaluación y asignación de puntaje se usará SUS, que consiste en las siguientes 10 preguntas estandarizadas:

1. Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo
3. Pensé que el sistema era fácil de usar
4. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema
5. Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema
7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente
8. Encontré el sistema muy complicado de usar
9. Me sentí muy seguro usando el sistema
10. Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema

Y las respuestas van en una escala de 1 a 5, como se puede ver en la siguiente tabla:

Respuesta	Significado
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Neutro
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

Tabla 3 : Respuestas escala SUS [44]

Posterior a la realización de la prueba, se realiza la encuesta SUS y una vez se recolectan los datos, se calcula un puntaje asociado a cada prueba de usuario, para luego tomar interpretar el valor promedio de todos los entrevistados. La fórmula consiste en restarle 1 a las preguntas impares y a restarle la respuesta obtenida a 5 para las preguntas pares, luego se suman estos valores de las 10 preguntas y se multiplican por 2,5, para así obtener un valor entre 0 y 100 donde el puntaje permite entregar información sobre la percepción que tienen los usuarios sobre el sistema y así identificar la calidad de la experiencia, facilidad de uso y problemas en el diseño entre otros.

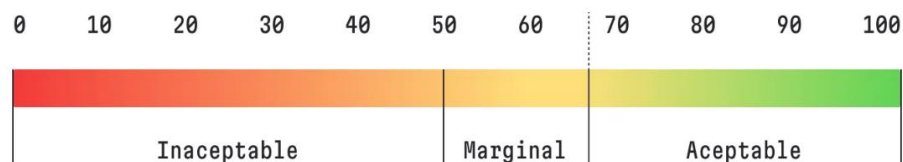


Figura 3: Resultados puntaje escala SUS [45]

3.2 Creación y análisis de UI creadas con herramientas XAI

3.2.1 Diseños creados *prompt-to-design*: Ulzard y Visily

Para la creación de los diseños, se consideran restricciones dado el contexto en el que se están usando estas herramientas, en conjunto con la lógica para indicar de una manera no rígida lo que se solicita para la creación del prototipo en base a lo necesario para la realización de las tareas. Se utilizará la misma instrucción para ambas y en caso de ser necesario modificaciones, también será realizada en ambas.

La construcción del *prompt* considera las limitaciones que presentan las herramientas en su versión gratuita, que para Ulzard consisten en que debe ser en idioma inglés, un máximo de 300 caracteres, evitar instrucciones muy específicas para la creación del diseño ya que limita la capacidad creativa de este, un máximo de 3 *prompts* al mes y 2 proyectos. Y en Visily la opción *text-to-design* ocupa un sistema de 500 créditos y con un coste de 30 créditos por pantalla creada, el *prompt* debe ser en idioma inglés con un límite de 1000 caracteres y evitar instrucciones muy específicas para la creación del diseño. Considerando estas limitaciones y la finalidad del estudio de los diseños creados se construye la siguiente instrucción: “Create a college student mobile app with 5 screens: Home, Personal Schedule, Certificate Request, Academic Summary (with preview and PDF download), and Lunch Info (remaining meals)”. Se obtuvo como resultado las siguientes pantallas:

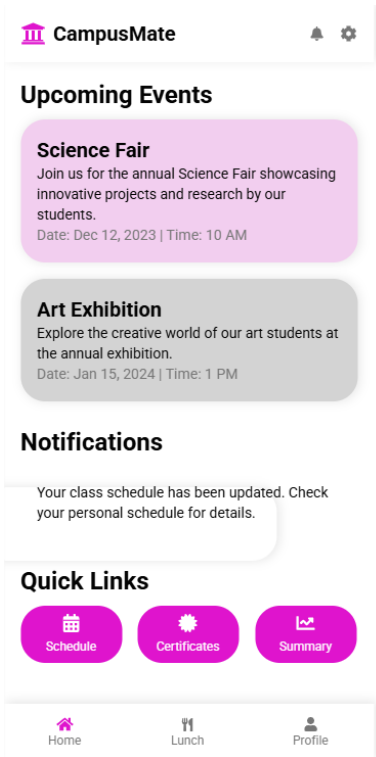


Figura 4: Pantalla de inicio diseño Ulzard

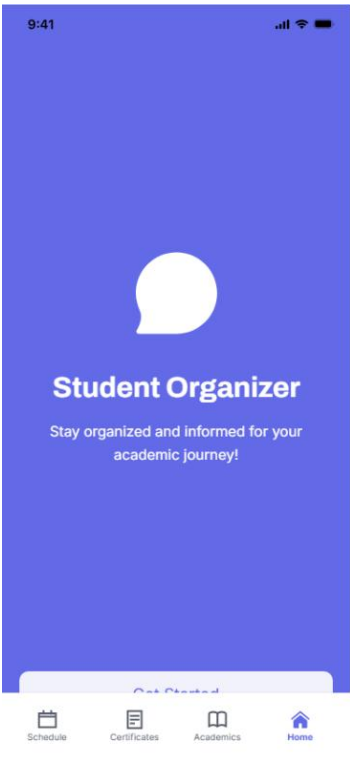


Figura 5: Pantalla de inicio diseño Visily

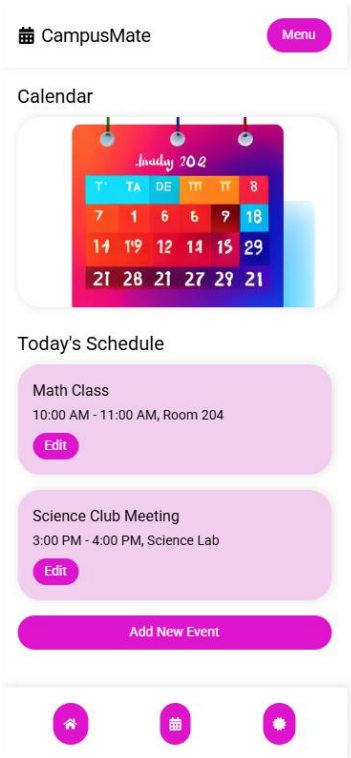


Figura 6: Pantalla de horario diseño Ulzard



Figura 7: Pantalla de horario diseño Visily

← Certificate

Full Name
Enter your full name

Student ID
Enter your student ID

Certificate Type
Select certificate type

Additional Comments
Any additional instructions or comments

Submit Request

Figura 8: Pantalla de certificados diseño Ulzard

9:41

← Certificate Request

Request Academic
Certificate/Transcript

Full Name *
Enter your full name

Request Certificate/Transcript *

☐ Certificate

☐ Transcript

Schedule Certificates Academics Home

Figura 9: Pantalla de certificados diseño Visily

CampusMate

Academic Summary

Current GPA
3.85

Courses Completed

Introduction to Psychology
Grade: A

Calculus I
Grade: B+

World History
Grade: A-

Pending Requirements

Complete Advanced Calculus

Preview Summary Download PDF

Figura 10: Pantalla de resumen académico diseño
Ulzard

9:41

← Academic Summary

Overall GPA 3.85

Calculus I Grade: A Credits: 4 Download	Physics I Grade: B Credits: 3 Download
Chemistry I Grade: A- Credits: 4 Download	History 101 Grade: B+ Credits: 3 Download
English Lit Grade: A Credits: 3 Download	Computer Sci Grade: A+ Credits: 4 Download

Schedule Certificates Academics Home

Figura 11: Pantalla de resumen académico diseño Visily

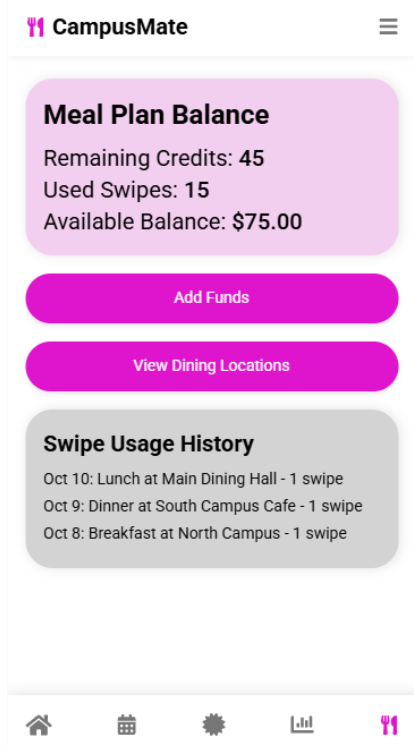


Figura 12: Pantalla de almuerzos diseño Ulzard

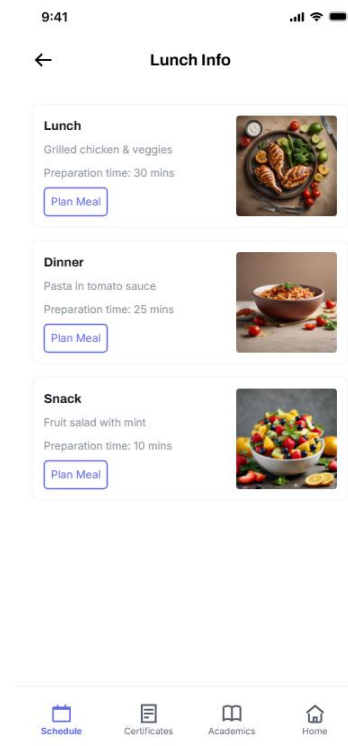


Figura 13: Pantalla de almuerzos diseño Visily

Luego debido que a las herramientas no se especificó el contexto de cómo funcionan las pantallas de certificados ni almuerzos en el sistema de gestión del SIGA, por lo que se debió corregir ambas pantallas con la misma instrucción en ambas, dadas las limitaciones de creación de pantallas que tiene Ulzard, las nuevas pantallas corregidas tienen marca de agua, pero se mantienen las características del diseño nuevo, para corregir la pantalla de certificados: *"Change Certificate screen: remove user input fields. Use current user data. Only allow selecting certificate type and a button to submit the request"*. Y para almuerzos: *"Simplify Lunch screen: show only remaining meals for the user. Include recent usage history and a compact daily menu if available. Avoid complex layouts or detailed meal planning options"*.

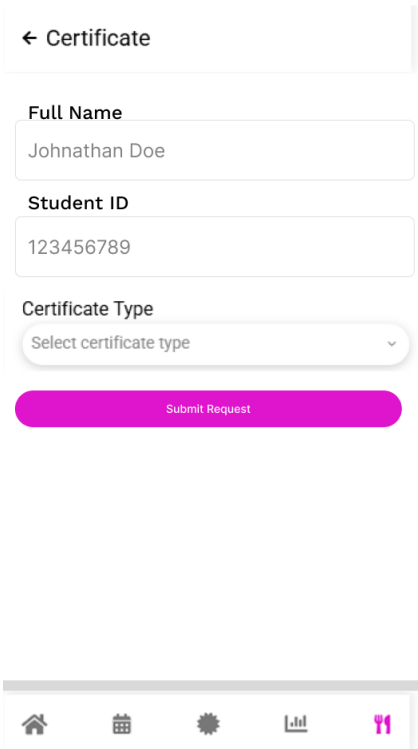


Figura 14: Pantalla de certificados-nueva diseño Ulzard

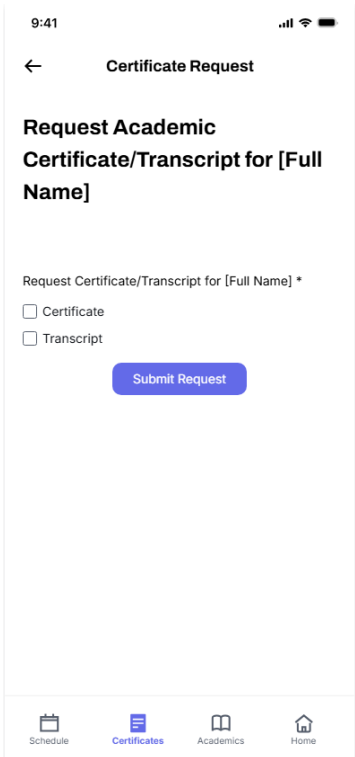


Figura 15: Pantalla de certificados-nueva diseño Visily

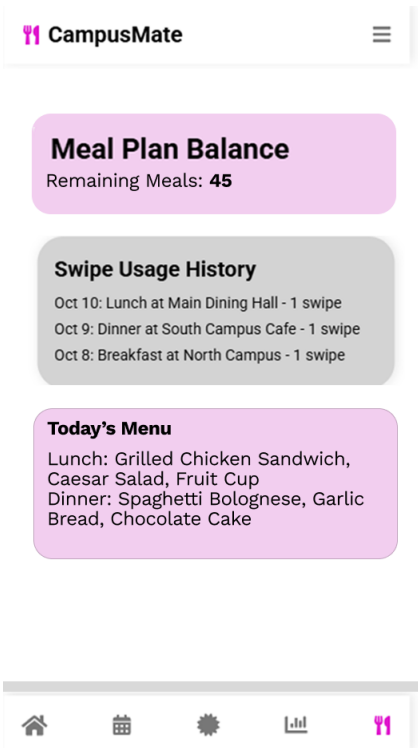


Figura 16: Pantalla de almuerzos-nueva diseño Ulzard

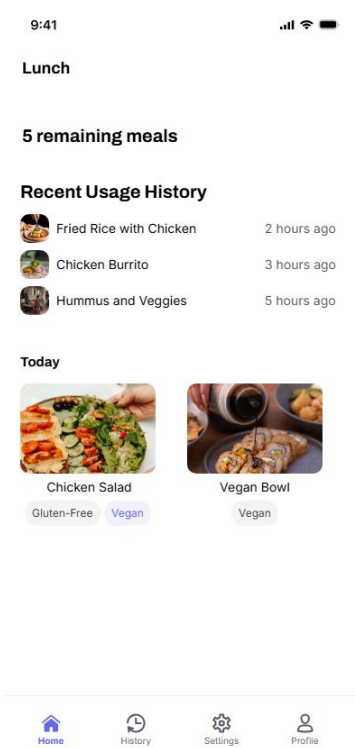


Figura 17: Pantalla de almuerzos-nueva diseño Visily

3.2.2 Leyes UX reconocibles en los diseños

Con estas pantallas se realizó la implementación para el diseño en los prototipos, se puede apreciar cómo en ambas herramientas se repiten ciertos patrones de diseño, como la barra de navegación posicionada en la parte inferior de la pantalla, la distribución del contenido, la consistencia en la paleta de colores, la posición de los elementos interactivos y los títulos de las secciones.

Leyes UX observables	Justificación
<i>Fitt's Law</i>	Se observa que en ambos diseños se cumple, dado que los elementos interactivos, cómo los botones, son de un gran tamaño y fácilmente alcanzables en una pantalla táctil.
<i>Paradox of the Active User</i>	Se cumple con los diseños planteado ya que tanto los íconos mantienen patrones universales reconocibles, una casa para la página de inicio, un calendario para indicar el horario, el contenido vertical claramente etiquetado para que usuario no tenga una curva de aprendizaje pronunciada.
<i>Aesthetic-Usability Effect</i>	Ambos diseños muestran una tendencia a un estilo minimalista y limpio, con colores y contrastes adecuados, siguiendo una propuesta moderna.
<i>Principle of Visual Hierarchy</i>	Tanto en los títulos como los inicios de secciones están destacados con negrita y se deja muy clara una jerarquía entre los elementos y la información mostrada.
<i>Principle of Similarity</i>	Dentro de las distintas pantallas hay una clara consistencia en los diseños, estilos de los botones, tipografía y posición de los elementos.
<i>Miller's Law</i>	En ambos diseños se presenta una cantidad limitada de elementos en las vistas, de 3 a 7 por vista, evitando saturar con demasiada información a los usuarios.
<i>Principle of Proximity</i>	Los elementos que se relacionan entre sí se encuentran agrupados, separados de otras secciones con espacios y a una buena distancia de la sección de navegación
<i>Principle of Symmetry</i>	Las pantallas presentan un diseño centrado, alineadas simétricamente, separadas en bloques o contenedores, reforzando la sensación de orden y estabilidad visual.

Tabla 4: Leyes UX presentes en diseños generados por XAI's

Con esta premisa se muestra una tendencia en la generación de los diseños con estos patrones y elementos estandarizados por parte de las herramientas utilizadas, manteniendo simplicidad, organización visual y familiaridad, cumpliendo con los principios fundamentales planteados por las leyes UX y así mantienen al modelo generativo con buenas referencias a nivel de calidad UX.

3.3 Creación de prototipo funcional

Se realizó una implementación de los prototipos en React Native ya que permite un desarrollo rápido y sencillo, presenta una documentación extensa y herramientas como librerías y *plugins*, en conjunto con el compilado en EXPO GO, permite una abstracción de la configuración del entorno nativo, además de facilitar el enfoque en la lógica y el diseño de la aplicación. Además, facilita la ejecución del prototipo en un dispositivo móvil para la realización de pruebas, ya que con un código QR permite el uso del prototipo sin necesidad de la instalación de un APK o pasar por la app store, también con la característica de la recarga en caliente permite observar cambios en tiempo real a nivel de diseño y funcionalidad.

Se realizó la implementación de dos prototipos con la misma base en jerarquía, funcionalidades, datos y, y se modificó los diseños al implementar lo creado con las herramientas XAI.



Figura 18: Pantalla inicio prototipo Ulzard



Figura 19: Pantalla inicio prototipo Visily

< Miércoles 7 de mayo >

Bloque	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie
1-2			HRW202 F404-SJ		
3-4		INF295 A008-SJ		INF360 F310-SJ	
5-6		INF295 A008-SJ INF285 A009-SJ		INF285 A011-SJ INF360 F310-SJ	INF285 A009-SJ
7-8					
9-10					
11-12				INF295 F310-SJ	

Clases de hoy

HRW202 - Teoría del Cine
08:15 - 09:25 | Sala F404-SJ

INF415 - Testing de Interfaces Usuarías
09:40 - 12:15 | Sala K204-SJ

Figura 20: Pantalla horarios prototipo Ulzard

Horario Personal

📅 Miércoles 7 de mayo

Bloque	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie
1-2			HRW202 F404-SJ		
3-4		INF295 A008-SJ		INF360 F310-SJ	
5-6		INF295 A008-SJ INF285 A009-SJ		INF285 A011-SJ INF360 F310-SJ	INF285 A009-SJ
7-8					
9-10					
11-12				INF295 F310-SJ	

Clases de hoy

HRW202 - Teoría del Cine
08:15 - 09:25 | Sala F404-SJ
Profesor: H. OYARZUN

INF415 - Testing de Interfaces Usuarías
09:40 - 12:15 | Sala K204-SJ
Profesor: I. DOMBROVSKAIA

Figura 21: Pantalla horarios prototipo Visily

Solicitud de Certificado

Nombre completo

Álvaro Isaac Opazo Saavedra

RUT o ID

21.456.789-0

Tipo de certificado

Certificado de Notas

Solicitar certificado

Figura 22: Pantalla certificados prototipo Ulzard

Solicitud de Certificado

Para: Álvaro Isaac Opazo Saavedra

☒ Certificado de alumno regular

☐ Certificado de notas

Solicitar

Figura 23: Pantalla certificados prototipo Visily

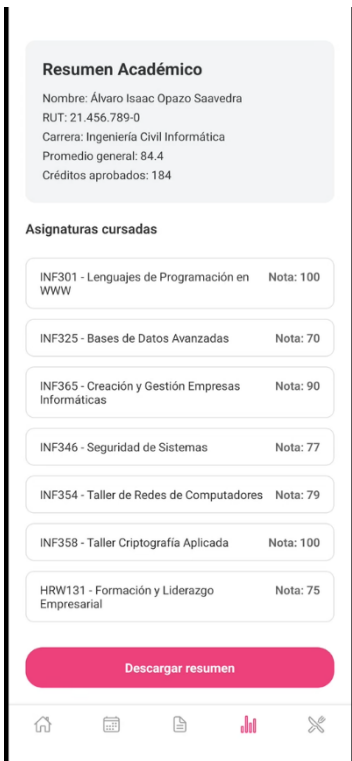


Figura 24: Pantalla resumen académico prototipo Ulzard



Figura 25: Pantalla resumen académico prototipo Visily

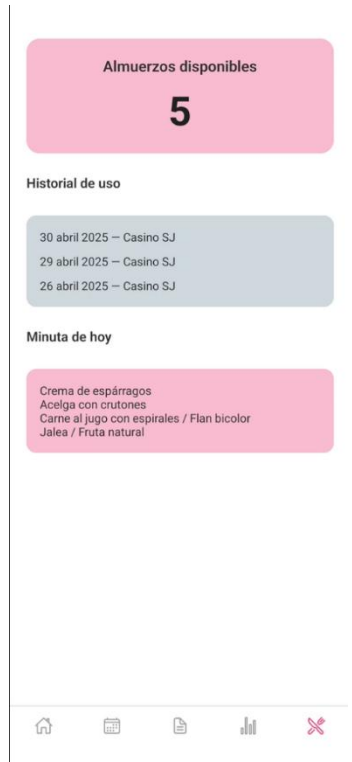


Figura 26 : Pantalla almuerzos prototipo Ulzard



Figura 27: Pantalla almuerzos prototipo Visily

Se puede observar que en algunas pantallas se realizó una adaptación basada en una interpretación de lo que quería plantear la herramienta, pero se mantuvo la esencia del diseño propuesto y del objetivo final del usuario en la aplicación, así como la distribución de la información, colores, fuente, tamaño del texto, encabezados y el concepto general de la propuesta generada. Debido a que estas herramientas permiten la edición de los diseños, iteraciones en el proceso de creación y la posibilidad de complementar con otras plataformas que se utilizan para el diseño de interfaces, se busca utilizar la menor cantidad de modificaciones a menos que sean completamente necesarias, ya que se dejaría la responsabilidad de la creación de la interfaz al diseñador, no a la herramienta que se busca evaluar afectando la experiencia del usuario final.

3.4 Definición de pruebas a realizar

Dado los resultados de la encuesta de frecuencia de uso se definieron 4 tareas que contemplan las secciones más utilizadas del SIGA por los estudiantes.

T1: Visualizar el horario personal (Indicar hora de inicio y sala de clases del curso INF-285)

Esta tarea consiste en acceder a la pantalla de horario personal del usuario e indicar la hora en la que inicia una clase junto con la sala de clases. El flujo esperado incluye la identificación del acceso directo al horario y la lectura correcta del contenido.

T2: Consultar almuerzos disponibles

Considerando que en el SIGA real no existe esta función se agregó ya que es parte de las actividades frecuentes de los estudiantes, esta tarea simula la consulta de almuerzos restantes y la minuta del día. El flujo contempla acceder a la sección correspondiente y revisar la información de interés.

T3: Visualizar el resumen académico (Indicar nota y nombre de la asignatura INF-301)

En esta tarea, el usuario debe acceder a la pestaña de resumen académico, revisar asignaturas cursadas y sus calificaciones. El flujo incluye la identificación del apartado correspondiente y la lectura comprensiva de múltiples líneas de datos.

T4: Solicitar un certificado (Solicitar certificado de alumno regular)

En esta tarea se indicará al usuario que solicite o genere un certificado del tipo alumno regular. El flujo incluye la navegación hacia la sección de certificados, la elección del tipo de documento, y la solicitud de este.

3.5 Realización de pruebas a usuarios finales

Se realizarán las pruebas de usuario a dos grupos de 30 estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María, donde sólo se indicó que se solicitaría la realización de unas breves tareas y una encuesta estandarizada posterior a la experiencia, se les entregó el mismo dispositivo móvil para las pruebas con las siguientes especificaciones:

Marca	Xiaomi
Modelo	POCO X6
Sistema operativo	Android 15
Dimensiones	Altura: 161.15 mm Ancho: 74.24 mm Grosor: 7.98 mm Peso: 181 g
Procesador	Potente Snapdragon 7s Gen2 Avanzado proceso de 4 nm para alta eficiencia CPU: De ocho núcleos de hasta 2.4 GHz GPU: GPU Adreno

Tabla 5: Especificaciones dispositivo utilizado en pruebas [46]

Las pruebas se realizarán con grabación del entorno y del dispositivo móvil para poder analizar las consultas que puedan surgir por parte del usuario y el flujo de trabajo. Se analizarán los datos anotando tiempos de ejecución de las tareas, éxito completo, parcial o fallo y las respuestas que entreguen los usuarios a la encuesta SUS.

Las características demográficas recopiladas de los usuarios que realizaron las pruebas consisten en género y año que están cursando, se puede observar en la siguiente tabla resumen (anexo 2):

	Masculino	Femenino
Ulzard	22	8
Visily	20	10

Tabla 6: Resumen demográfico género en pruebas Ulzard y Visily

Se puede observar que ambos grupos son casi idénticos en distribución de género, en una relación 2:1 de hombre a mujer, por lo que a pesar de que la mayoría de los usuarios son de género masculino se tiene casi la misma ponderación en el total de los usuarios de cada grupo, siendo en el de Ulzard 73% de los participantes hombres y 27% mujeres, mientras que en el caso Visily una distribución del 67% y 33% respectivamente. La relación de género se mantiene relativamente similar entre grupos, lo que permite que las comparaciones entre herramientas no estén sesgadas significativamente por este factor.

De la característica de los usuarios que corresponde al año que está cursando se puede observar en la siguiente tabla resumen (anexo 2):

	2do año	3er año	4to año	5to año	6to Año
Ulzard	2	3	4	12	9
Visily	0	11	0	17	2

Tabla 7: Resumen demográfico año cursando en pruebas Ulzard y Visily

En ambos grupos se puede observar que la mayoría de los usuarios son de quinto año, pero está dentro de lo esperado ya que se buscaba realizar pruebas de usuario a estudiantes desde 2do año en adelante y dado el contexto de uso del SIGA, no se espera que exista una tendencia a que los usuarios de mayor curso sobre los de menor y tampoco viceversa ni que presenten ventajas basándose en el año que están cursando los usuarios.

Capítulo 4. Resultados y Análisis

4.1 Eficiencia

De los resultados obtenidos del prototipo con el diseño de Ulzard y del prototipo con el diseño de Visily (anexo 3), se muestra un resumen comparando los promedios y la desviación estándar en los tiempos que tardaron los usuarios en realizar las tareas en la siguiente tabla:

Tareas	Prototipos	Media (s)	DesvEst	Diferencia Media (s)	Diferencia DesvEst
T1: Visualizar horario personal	Ulzard	19,67	9,25	1,37	1,09
	Visily	18,3	10,34		
T2: Consultar almuerzos disponibles	Ulzard	10,13	4,12	0,16	7,93
	Visily	9,97	12,05		
T3: Visualizar resumen académico	Ulzard	10,9	6,35	0,73	0,57
	Visily	10,17	5,78		
T4: Solicitar un certificado	Ulzard	8,93	4,01	2,36	2,38
	Visily	6,57	1,63		

Tabla 8: Resumen resultados tiempos de realización tareas Ulzard y Visily

Se aprecia que T1 es aquella de mayor duración promedio en ambos prototipos, entre 18 y 20 segundos aproximadamente y a la vez presenta una alta variabilidad, teniendo en cuenta que esta era la primera interacción que tenían los usuarios con el sistema es esperable un inicio lento para familiarizarse con el prototipo estar en un ambiente cómodo para la realización de la prueba de usuario o incluso ignorar el inconsciente por no equivocarse a pesar de que no es lo que se esté evaluando. A pesar de esto, un fenómeno recurrente observado era que se solicitaba repetir la instrucción al momento que interactuaban con el prototipo, es decir, una vez se les daba la instrucción y luego cambiaban de pantalla en el sistema, se olvidaban de lo solicitado, similar a lo que ocurre a nivel cognitivo en el “*doorway effect*”, que al cambiar de contexto o entorno las personas requieren un mayor esfuerzo cognitivo y pueden llevar a un procesamiento tardío e incluso errores [47]. También con la T3 recurrentemente se solicitaba repetir la instrucción, pero

ya que no era la primera interacción con el sistema ni estaban en un cambio de contexto como en la T1, dado que en este punto de la prueba los usuarios habían recorrido casi en su totalidad las 5 pantallas del prototipo, se plantea que esto es debido a que tanto T1 como T3 eran tareas de una mayor complejidad en el contexto de este experimento ya que consistían en acceder a una pantalla específica, identificar el elemento solicitado e indicar las dos secciones de información relacionada con este elemento, a diferencia de T2 y T4 que eran de una ejecución más directa al solicitar sólo una sección de información.

Por otra parte, si analizamos la variabilidad se puede identificar para aquellos tiempos que superen dos veces la desviación estándar sobre la media o también bajo la media son considerados *outliers*, y pueden entregar información sobre casos bordes en que se presentaron errores o algún tipo de problema, en ambos prototipos hay un pequeño número de estos. Se puede apreciar de manera más gráfica en la figura:

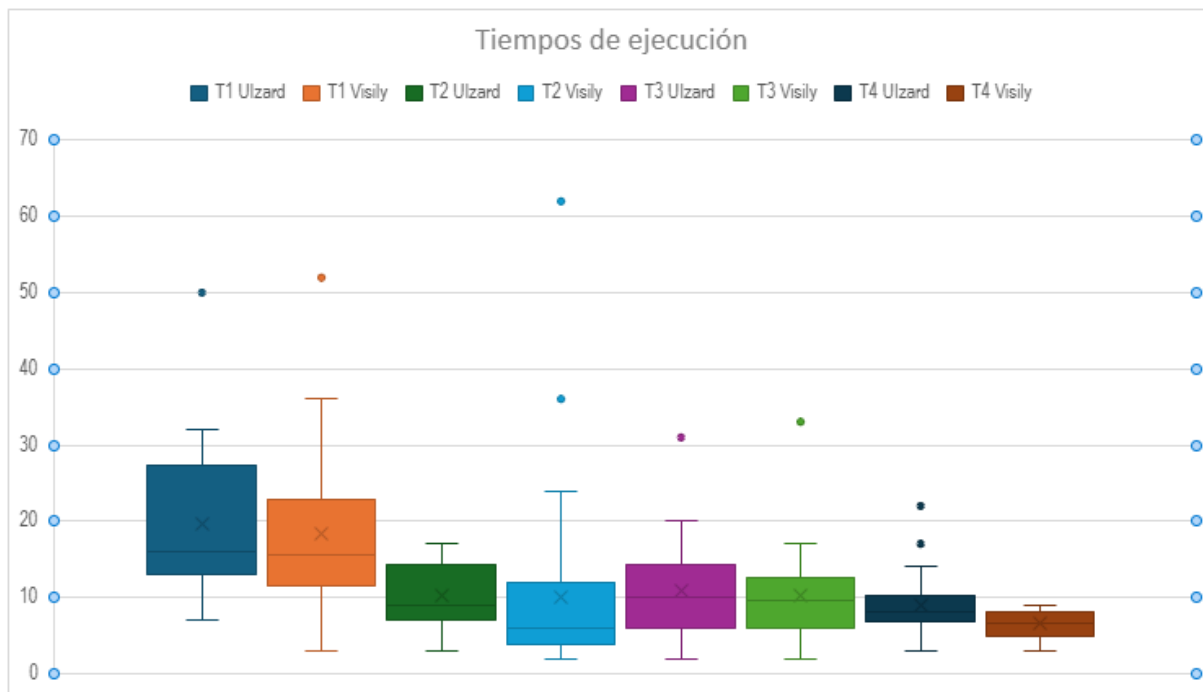


Figura 28: Tiempos de ejecución tareas en ambos prototipos

En general, los tiempos de ejecución de las tareas no son demasiado altos y disminuyen al ir avanzando en las pruebas, presentan pocos casos bordes, la variabilidad no es muy alta y entre ambos prototipos los tiempos no difieren significativamente, aunque el prototipo de Visily tiene tiempos promedios levemente menores que el de Ulzard.

4.2 Eficacia

De los resultados obtenidos del prototipo con el diseño de Ulzard y del prototipo con el diseño de Visily (anexo 4), se muestra un resumen comparando las tasas de éxito de los usuarios en realizar las tareas en la siguiente tabla:

Tareas	Prototipos	Tasa de éxito (%)	Diferencia
T1: Visualizar horario personal	Ulzard	57%	7%
	Visily	50%	
T2: Consultar almuerzos disponibles	Ulzard	100%	0%
	Visily	100%	
T3: Visualizar resumen académico	Ulzard	73%	13%
	Visily	60%	
T4: Solicitar un certificado	Ulzard	93%	7%
	Visily	100%	

Tabla 9: Resumen resultados tasa de éxito tareas Ulzard y Visily

Para el análisis de la tasa de éxito, se consideró que las tareas parcialmente completas eran fallos, ya que no se completó en su totalidad. Particularmente todos los usuarios son capaces de terminar una tarea solicitada. Del consolidado, queda en evidencia que tanto T1 y T3 en ambos prototipos tienen una tasa de éxito cercana al 50%, indicando según defecto o dificultad en las secciones correspondientes del prototipo, pero teniendo en cuenta el contexto durante las pruebas para T1 y T3, que se consideran como “tareas complejas” y la mayoría de los usuarios solicitaron repetir las instrucciones y aun así no realizaron la tarea con éxito.

Se identificaron 4 principales casos:

- Se les repitió la instrucción y fallaron
- No se repitió la instrucción y fallaron
- Se les repitió la instrucción y finalizaron con éxito
- No se repitió la instrucción y finalizaron con éxito

Se asoció cada caso a un indicador discreto para representar el nivel de éxito real en la realización de cada tarea ya que se consideran como fallos, los casos en que se entrega una respuesta errónea, incompleta o no se finaliza la tarea, este último no sucedió en ninguna prueba de todos los usuarios. La asociación se puede observar en la siguiente tabla:

Caso	Indicador discreto
Se les repitió la instrucción y fallaron	0
No se repitió la instrucción y fallaron	1
Se les repitió la instrucción y finalizaron con éxito	2
No se repitió la instrucción y finalizaron con éxito	3

Tabla 10: Asociación discreta de los casos en la realización de las tareas

Y que a partir del análisis de los datos recopilados con esta asociación (anexo 5) se obtiene el siguiente resumen de frecuencias en que ocurren los casos para ambos prototipos

Indicador	T1 Ulzard (%)	T2 Ulzard (%)	T3 Ulzard (%)	T4 Ulzard (%)	T1 Visily (%)	T2 Visily (%)	T3 Visily (%)	T4 Visily (%)
0	30%	0%	13%	0%	13%	0%	3%	0%
1	13%	0%	13%	7%	37%	0%	37%	0%
2	37%	0%	43%	0%	20%	0%	40%	0%
3	20%	100%	30%	93%	30%	100%	20%	100%

Tabla 11: Frecuencia de los casos en la realización de las tareas en ambos prototipos

Se puede observar que para T1, visualizar horario personal, tanto en el prototipo de Ulzard como el de Visily, el caso de éxito sin repetir la instrucción tiene una frecuencia de 20% y 30% respectivamente, siendo que menos de un tercio de los usuarios logró terminar con éxito la tarea sin recibir la instrucción más de una vez. Los casos donde falla sin que se repita la instrucción son del 13% para Ulzard, mientras que Visily de un 37%, donde este último corresponde al caso con mayor ocurrencia esta tarea, donde se observa en el segundo prototipo más del doble del caso donde el usuario falla sin que se repita la instrucción. Para los casos en que se repite la instrucción y finalizan de manera exitosa la tarea se obtuvo una frecuencia del 37% para el prototipo de Ulzard, mientras que fue del 20% para el de Visily, donde en el primero ocurre que es casi el doble en comparación con el otro. Para el caso en que a los usuarios se les repitió la instrucción y aún así no realizaron la tarea con éxito se tiene una frecuencia del 30% y del 13%.

Para T3, visualizar resumen académico, tanto en el prototipo de Ulzard como el de Visily, el caso de éxito sin repetir la instrucción tiene una frecuencia del 30% y 20% respectivamente, casi igual que para T1, menos de un tercio de los usuarios logró completar la tarea exitosamente sin necesidad de recibir la instrucción más de una vez. En cuanto a los casos donde los usuarios fallan sin que se repita la instrucción, se obtuvo una frecuencia del 13% en el prototipo de Ulzard, mientras que en Visily fue del 37%, lo que representa una diferencia significativa. Para los casos en los que se repitió la instrucción y los usuarios lograron completar la tarea, Ulzard mostró una frecuencia del 43%, casi igual al 40% registrado en Visily. En los casos en que la instrucción se repitió y aun así los usuarios no lograron completar la tarea, se obtuvo un 13% en ambos prototipos, reflejando un comportamiento relativamente similar para esta tarea. Para las tareas 2 y 4 no se rescata mucha información destacable en este análisis ya que tienen un éxito de casi 100% indicando una vez la instrucción.

Dentro de los que lograban terminar con éxito T1 y T3, destacaban dos tipos de usuarios, los que demostraban una mayor confianza al utilizar el sistema e identificaban rápidamente la sección

de información que se les solicitaba de manera correcta, mientras que el otro tipo demostraba una mayor desconfianza y cautela con el sistema, probablemente con la premisa de no equivocarse llevaban un flujo en la realización más lento pero se fijaban en los detalles de casi toda la información que había en pantalla.

Por otra parte, están aquellos usuarios que fallaron, pero demostraban la misma actitud de confianza al utilizar el sistema, por lo que se observó que realizaban de manera rápida la tarea, pero no se fijaban en el detalle de la información que se mostraba en pantalla, más bien sólo en responder lo solicitado lo que llevó a errores en las respuestas, por ejemplo, en la T1 se solicitaba hora de inicio y sala de clases del curso INF-285, y en la pantalla de horario se mostraba además el nombre del profesor, la hora de término y los bloques correspondientes, y como respuesta los usuarios indicaban otra sala de clases porque no se fijaban que coincidiera con la asignatura solicitada o en vez de la hora de inicio entregaban el bloque asociado. Además, se debe considerar que al ser la primera interacción que tienen los usuarios con el sistema ocurre efecto aprendizaje

Sin embargo, dentro de estos casos frecuentes, los que generaron atención era aquellos que finalizaban la tarea de manera parcial, es decir, entregaban uno de los datos solicitados, siendo que la instrucción era clara, y no transcurrió una gran cantidad de tiempo para que se olvidara lo indicado y dentro del contexto del sistema es información que frecuentemente va relacionada para la necesidad de los estudiantes, la hora y la sala de una asignatura. El último caso, de los usuarios que a pesar de repetirles la instrucción fallaron, entregando respuestas erróneas o incompletas, lo que se puede interpretar de la misma manera que para aquellos que no se les repitió la instrucción, se logró identificar un grupo de errores para T1, se desglosa en la siguiente tabla:

Error	Prototipo Ulzard	Prototipo Visily
Bloques en vez de la hora	4	8
Sala equivocada	6	5
Sólo sala	1	0
Sólo hora	1	1
Sólo bloques en vez de la hora	2	2

Tabla 12: Frecuencia errores tarea visualizar horario personal Ulzard y Visily

La diferencia de cada tipo de error, teniendo en cuenta que la tarea consistía en indicar la hora de inicio y sala de clases del curso INF-285, se puede desglosar de la siguiente forma:

- Bloques en vez de la hora: Sala correcta, indica bloques, no hora de inicio.
- Sala equivocada: Hora correcta, indica otra sala.
- Sólo sala: Sala correcta, no indica hora de inicio.

- Sólo hora: Hora correcta, no indica sala.
- Sólo bloques en vez de la hora: No indica sala, indica bloques, no hora de inicio.

Se puede observar que, en ambos prototipos los errores más frecuentes eran los que entregaban una respuesta parcialmente correcta, es decir, responden en la totalidad lo solicitado, pero no está completamente correcto, y esto corresponde a un 33% y un 43% de los usuarios para Ulzard y Visily respectivamente.

También si se analiza el porcentaje que ocupan dentro del total de errores, serían 71% y 81% de los fallos en T1. Utilizando la información que se pudo analizar de manera más detallada de las grabaciones donde ocurren estos casos, gracias al uso de un equipo de *eyetracking*, que permite observar que sección de la pantalla miraban los usuarios al momento de realizar la tarea, se observó que identificaban la asignatura de interés en la grilla con el horario, pero seleccionaban otra asignatura que era impartida en ese mismo bloque, y de los datos expandidos, no notaban que el nombre y sigla mostrado fuese el solicitado, por lo que la sala de clases que indicaban era incorrecta.

Para el caso de los bloques, se puede interpretar que se malinterpreta la instrucción, si bien se solicitó explícitamente la hora de inicio, en el contexto universitario de la UTFSM hay una tendencia a referirse al horario de clase con los bloques correspondientes, por lo que se puede comprender por qué se entregó ese tipo de respuesta para siendo que se pedía la hora, además que estos que estos usuarios no interactuaron con la grilla.

Para T3, indicar nombre y nota de la asignatura INF-301 hay sólo un fallo, que consiste en que los usuarios sólo responden la nota, es decir, son tareas incompletas y al analizar las grabaciones con ayuda del *eyetracking*, se detecta que los usuarios identifican la sigla y el contenido, pero realizan un barrido de la información sin detenerse en el nombre solicitado, por lo que a diferencia de lo que ocurre con T1, en este caso se puede justificar el error considerando dos ejes clave en el contexto etario y conductual del grupo de usuarios tales como, la disminución de la capacidad de atención sostenida y el efecto de los entornos digitales en el procesamiento de información compleja [48].

El uso intensivo de redes sociales y medios digitales ha modificado los hábitos atencionales, fomentando respuestas rápidas, focalizadas y de corto plazo. Esto se relaciona directamente con lo observado en las pruebas, los usuarios recibieron una instrucción compuesta por dos elementos claramente vinculados, pero solo completaron uno, pese a que la tarea no era extensa ni ambigua. Esta conducta refleja una fragmentación de la atención, en la cual los usuarios procesan parcialmente la instrucción, priorizando el contenido final o más evidente. Además, los usuarios jóvenes tienden a desarrollar hábitos de consumo de información altamente reactivos y dependientes de estímulos visuales llamativos, lo que reduce su disposición a validar o verificar

información en profundidad [48]. Por lo que el fallo recurrente se alinea con el patrón conductual que una respuesta incompleta por falta de atención sostenida, altamente influenciada por los hábitos digitales actuales que promueven interacciones rápidas y poco profundas. Este tipo de error puede considerarse, entonces, como un fallo de procesamiento atencional, exacerbado por el contexto cognitivo que describen las investigaciones actuales sobre la interacción digital y sus efectos.

Por otra parte, T2 y T4 presentan casi en su totalidad una tasa de éxito del 100%, por lo que la propuesta de diseño cumple con lo identificado, la información es accedida de manera directa, los usuarios presentan una leve lentitud en la navegación, si no exploraron las pantallas durante T1, pero aun así los tiempos de ejecución de las tareas son bajos y cercanos a la media y la tasa de éxito es casi del 100%.

4.3 SUS

De la encuesta SUS realizada posterior a las pruebas de usuario (anexo 6 y anexo 7), se recopiló el siguiente consolidado:

	Ulzard	Visily
Puntaje SUS	90,5	93,6
Mínimo	72,5	82,5
Máximo	100	100

Tabla 13: Resumen puntajes SUS Ulzard y Visily

Ambos puntajes superan ampliamente el umbral de 68, que se considera el valor promedio en estudios de usabilidad con SUS. Puntajes superiores a 85 son indicativos de una experiencia de usuario excelente y se asocian con alta aceptabilidad del sistema por parte de los usuarios, mientras que valores cercanos a 100 reflejan un diseño percibido como extremadamente usable y satisfactorio para la mayoría de los usuarios [49]. En el caso de Visily, con un valor de 93,6, se posiciona dentro del rango más alto de usabilidad subjetiva reportado en la literatura, mientras que Ulzard también alcanza un desempeño destacado con 90,5. Ambos resultados se encuentran muy por encima del percentil 90 en la distribución general de SUS, lo que permite afirmar que los prototipos ofrecen una experiencia fluida, clara y fácil de aprender con mínima fricción percibida por los usuarios.

Además de evaluar la facilidad de uso, es posible interpretar también que los usuarios percibieron que podían aprender a usar ambos prototipos con rapidez y sin necesitar asistencia técnica, reforzando la solidez del diseño UX creado por las herramientas XAI. También, con puntajes superiores a 82 ± 5 está fuertemente correlacionados con que los usuarios se conviertan en promotores del sistema, es decir, que estarían dispuestos a recomendarlo a otros. También, al finalizar las pruebas frecuentemente los usuarios mencionaron que la propuesta del aplicativo,

en conjunto con su diseño, usabilidad serviría como una mejora al sistema actual. A pesar de que se buscaba comparar entre ambos diseños para lograr identificar uno que fuese mejor, en base a los resultados obtenidos se observa que ambos prototipos obtuvieron un puntaje que está dentro del mejor rango en la escala SUS.

Además, revisando en el promedio obtenido por cada una de las preguntas SUS se puede obtener un análisis asociado a ciertos aspectos de los prototipos, como se puede observar en la siguiente tabla de los resultados promedio por pregunta (anexos 6 y 7).

Pregunta SUS	Promedio SUS Ulzard	Promedio SUS Visily	Diferencia
S1: Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia	3,6	3,7	0,1
S2: Encontré el sistema innecesariamente complejo	3,6	3,8	0,2
S3: Pensé que el sistema era fácil de usar	3,6	3,5	0,1
S4: Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema	4,0	4,0	0,0
S5: Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas	3,5	3,7	0,2
S6: Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema	3,6	3,9	0,3
S7: Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente	3,5	3,7	0,2
S8: Encontré el sistema muy complicado de usar	3,6	4,0	0,4
S9: Me sentí muy seguro usando el sistema	3,5	3,6	0,1
S10: Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema	3,7	3,7	0,0

Tabla 14: Resumen puntajes por pregunta SUS Ulzard y Visily

Se observa que ambos sistemas presentan percepciones generales de usabilidad bastante similares, con diferencias que en su mayoría no superan los 0,4 puntos. En cuanto a las afirmaciones positivas relacionadas con la facilidad de uso, integración y confianza, los puntajes son cercanos, aunque Visily muestra una leve ventaja en algunos aspectos. Por ejemplo, en la afirmación "Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia" (S1), Visily obtiene un promedio de 3,7 frente a 3,6 de Ulzard. Asimismo, en cuanto a la integración de funciones (S5) y la capacidad de aprendizaje rápido por parte de otros usuarios (S7), Visily supera a Ulzard por 0,2 puntos en ambas.

Por otro lado, Ulzard muestra un leve mejor desempeño en la percepción directa de facilidad de uso (S3), con 3,6 frente a 3,5 en Visily, aunque la diferencia es marginal. La percepción de seguridad al utilizar el sistema (S9) también es muy similar entre ambos, con apenas 0,1 de diferencia. En este sentido, podría decirse que Visily es visto como ligeramente más atractivo en

cuanto a potencial de uso y curva de aprendizaje, mientras que Ulzard mantiene una pequeña ventaja en lo inmediato, con una experiencia de uso apenas más sencilla.

Sin embargo, al analizar las afirmaciones negativas del cuestionario, que abordan aspectos como la complejidad, la inconsistencia y la necesidad de apoyo técnico. Particularmente en las preguntas relacionadas con la complejidad del sistema (S2 y S8) y la inconsistencia percibida (S6), Visily presenta promedios más altos que Ulzard, lo que indica una menor percepción de dificultad por parte de los usuarios. En S8, por ejemplo, donde se evalúa si el sistema fue considerado muy complicado de usar, Visily alcanza un 4,0 frente al 3,6 de Ulzard, representando la mayor diferencia observada (0,4 puntos). Del mismo modo, Visily también supera a Ulzard en la percepción de inconsistencia (3,9 vs 3,6) y complejidad innecesaria (3,8 vs 3,6). Además, las afirmaciones sobre la necesidad de apoyo técnico (S4) y el aprendizaje previo requerido (S10), ambos prototipos presentan los mismos promedios (4,0 y 3,7 respectivamente), lo que indica que, en este aspecto, los usuarios perciben una dificultad similar en ambos sistemas.

Capítulo 5. Conclusiones y Trabajo futuro

El objetivo era analizar, evaluar y comparar la calidad de la experiencia de usuario en aplicaciones móviles cuyo diseño fuera generado mediante herramientas de inteligencia artificial explicativa, específicamente Ulzard y Visily AI. Se buscó determinar si estas plataformas permiten crear diseños de aplicaciones móviles que cumplan con la funcionalidad y facilidad de uso requerida a nivel de tareas reales para los usuarios, en este caso, estudiantes universitarios que utilizan la mayor parte del día un smartphone y que en el contexto educativo interactúan con sistemas de gestión académica, que en la UTFSM corresponde a SIGA. Esto se abordó a través de la comparación sistemática de dos interfaces — generadas con herramientas de IA — realizando un análisis de la interfaz respecto a las leyes UX aplicables a móvil y evaluando la calidad de la experiencia usuaria con pruebas de usabilidad centradas en tareas representativas del uso cotidiano del sistema.

Los resultados de la evaluación indicaron un desempeño favorable para ambos prototipos generados con inteligencia artificial. Se observaron niveles positivos en cuanto a eficiencia, éxito en la realización de tareas y percepción general de usabilidad, incluyendo puntajes altos en las evaluaciones SUS. A pesar de tratarse de interfaces nuevas para los participantes, los usuarios lograron desenvolverse correctamente en la mayoría de los flujos, lo cual valida parcialmente el potencial de estas herramientas como generadoras de experiencias de usuario de calidad. En particular, el desempeño fue destacable considerando que se trataba de un aplicativo inexistente en la versión móvil real, lo que enfatiza el valor de las herramientas seleccionadas para construir desde cero soluciones funcionales y coherentes con las expectativas de los usuarios. Durante el proceso de diseño y evaluación, se integraron leyes de UX móvil que permitieron analizar críticamente las propuestas generadas por las plataformas Ulzard y Visily.

Si bien ambas herramientas mostraron fortalezas, también se identificaron limitaciones: entre los principales beneficios, destaca su capacidad de traducir prompts en propuestas visuales rápidamente, la baja barrera de entrada y su potencial para acelerar etapas tempranas del desarrollo de interfaces. Sin embargo, también se constató que la calidad final del diseño requiere ajustes manuales, validaciones e iteraciones, aspectos que las herramientas no resuelven de manera automática. En este sentido, es clave reafirmar que estas plataformas deben entenderse como herramientas colaborativas dentro del proceso creativo, tal como se plantea en la literatura especializada [9], más que soluciones completas de diseño. Su mejor uso se da cuando son empleadas en conjunto con criterios de diseño establecidos y la supervisión de expertos UI/UX. La automatización de etapas como la generación de estructura visual o el prototipado temprano puede ser altamente beneficiosa, pero no reemplaza las fases de validación, mejora continua y adaptación contextual necesarias para una experiencia de usuario completa y robusta.

A pesar del buen desempeño general, también se identificaron casos atípicos y tareas que presentaron una tasa de éxito bajo, asociadas a factores externos a la usabilidad de los prototipos como errores en la interpretación de la tarea, fenómenos cognitivos relacionados con la retención en corto plazo en los adultos jóvenes [48]. Estos casos fueron analizados en detalle, y en base a los tiempos de ejecución, el hecho que los fallos fueron del tipo tareas incompletas o erróneas y que las respuestas entregadas por los usuarios en la encuesta SUS demostraron una alta calidad UX de los diseños generados a pesar de los errores en las tareas.

Como trabajo futuro, se propone expandir el estudio hacia el uso de herramientas de diseño asistido por IA no solo en el ámbito del prototipado móvil, sino también en el desarrollo completo de interfaces, integrando tecnologías explicativas (XAI) que permitan transparentar decisiones de diseño, así como metodologías ágiles que potencien ciclos de mejora continua. Es necesario explorar cómo estas plataformas pueden acortar significativamente los tiempos entre diseño, implementación y prueba, permitiendo iteraciones más rápidas y económicas, lo que se traduce en beneficios tanto para equipos de diseño como para usuarios finales, ya que estas demuestran ir bien encaminadas en la usabilidad.

En conclusión, se logró demostrar que el uso de herramientas de inteligencia artificial para el diseño de interfaces móviles puede ofrecer resultados altamente competitivos en términos de experiencia de usuario, siempre y cuando se integren adecuadamente dentro de un enfoque de diseño centrado en las personas y con criterios de evaluación rigurosos. También con el uso de una encuesta estandarizada se pudo definir un puntaje asociable a la calidad de la usabilidad de ambos diseños gracias a los puntajes SUS obtenidos. Además, se logró aplicar con estas herramientas el análisis de las leyes UX en diseños móviles y que se reflejó en la facilidad de realización de las tareas y la experiencia de los usuarios. Lejos de reemplazar el rol del diseñador, las herramientas de diseño basadas en XAI representan una oportunidad estratégica para potenciar su trabajo, reducir tiempos de desarrollo y mejorar la calidad de las soluciones digitales desde las primeras etapas del proceso tanto para el equipo desarrollador como el usuario final.

Referencias

- [1] P. Taylor, "Mobile network subscriptions worldwide 2028," Statista [online], 2024. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>. (accessed Sep. 10, 2024).
- [2] PRB, "PRB's 2023 World Population Data Sheet," Population Reference Bureau [online], 2024. Disponible en: <https://2023-wpds.prb.org/>. (accessed Sep. 10, 2024).
- [3] J. Howarth, "Time Spent Using Smartphones (2024 Statistics)," Exploding Topics [online], 2024. Disponible en: <https://explodingtopics.com/blog/smartphone-usage-stats>. (accessed Sep. 10, 2024).
- [4] R. Budiu, "The state of mobile user experience," Nielsen Norman Group [online], 2024. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/state-mobile-ux/>. (accessed Sep. 10, 2024).
- [5] B. Ballard, Designing the mobile user experience, John Wiley & Sons, 2007.
- [6] Å. Stige, E. D. Zamani, P. Mikalef, and Y. Zhu, "Artificial intelligence (AI) for user experience (UX) design: a systematic literature review and future research agenda," Information Technology & People [online], 2024. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITP-07-2022-0519/full/html>. (accessed Sep. 10, 2024).
- [7] J. Zhu, A. Liapis, S. Risi, R. Bidarra, and G. M. Youngblood, "Explainable AI for Designers: A Human-Centered Perspective on Mixed-Initiative Co-Creation," 2018 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG), pp. 1–8, 2018. (accessed Sep. 10, 2024).
- [8] A. B. Arrieta et al., "Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI," Information Fusion, vol. 58, pp. 82–115, 2020. (accessed Sep. 10, 2024).
- [9] A. H.-C. Hwang, "Too late to be creative? AI-empowered tools in creative processes," CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts, pp. 1–9, 2022. (accessed Sep. 10, 2024).
- [10] Y. Lu, C. Zhang, I. Zhang, and T. J.-J. Li, "Bridging the Gap between UX Practitioners' work practices and AI-enabled design support tools," CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts, pp. 1–7, 2022. (accessed Sep. 10, 2024).
- [11] M. Böckle, K. Yeboah-Antwi, and I. Kouris, "Can you trust the black box? The effect of personality traits on trust in AI-enabled user interfaces," International Conference on Human-Computer Interaction, pp. 3–20, 2021. (accessed Sep. 10, 2024).
- [12] M. Chromik, A. Butz, "Human-XAI interaction: a review and design principles for explanation user interfaces," Human-Computer Interaction–INTERACT 2021, pp. 619–640, 2021. (accessed Sep. 10, 2024).
- [13] Q. Liao, D. Gruen, S. Miller, "Questioning the AI: informing design practices for explainable AI user experiences," Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems, pp. 1–15, 2020. (accessed Sep. 10, 2024).
- [14] D. Norman and J. Nielsen, "The Definition of User Experience (UX)," Nielsen Norman Group [online], 2024. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>. (accessed Sep. 10, 2024).
- [15] ISO, "ISO 9241-210:2010: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems," International Organization for Standardization, 2010. (accessed Sep. 14, 2024).

- [16] ISO, "ISO 9241-210:2019: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems," International Organization for Standardization, 2019. (accessed Sep. 14, 2024).
- [17] J. Ross, "The business value of user experience," Cranbury: D3 Infragistics, 2014. (accessed Sep. 12, 2024).
- [18] J. P. Varas, "Análisis del efecto de las animaciones en las emociones de los usuarios de las interfaces," Universidad Técnica Federico Santa María, 2023. (accessed Sep. 14, 2024).
- [19] A. Khan, "Decoding UI and UX Design: Crafting Unforgettable Digital Experiences," [online] Medium, 2023. Disponible en: https://medium.com/@creativenerd_/decoding-ui-and-ux-design-crafting-unforgettable-digital-experiences-fff995f8c7b4. (accessed Sep. 12, 2024).
- [20] C. Kraft, User experience innovation: User centered design that works, Apress, 2012.
- [21] D. Stone, C. Jarrett, M. Woodroffe, and S. Minocha, User interface design and evaluation, Elsevier, 2005.
- [22] E. Stevens, "What's the difference between UX vs Ui Design," UX Design Institute [online], 2024. Disponible en: <https://www.uxdesigninstitute.com/blog/ux-vs-ui-design/>. (accessed Sep. 14, 2024).
- [23] J. Yablonski, "Laws of UX," O'Reilly Media, Inc., 2024. (accessed Sep. 14, 2024).
- [24] J. Chiuhsiang, S.-H. Ho, "Prediction of the use of mobile device interfaces in the progressive aging process with the model of Fitts' law," Journal of Biomedical Informatics, vol. 107, 103457, 2020. (accessed Sep. 14, 2024).
- [25] P. Park and M. Macy, "The paradox of active users," Big Data & Society, 2015.
- [26] S. A. Perrig, D. Ueffing, K. Opwis, and F. Brühlmann, "Smartphone app aesthetics influence users' experience and performance," Frontiers in Psychology, vol. 14, 1113842, 2023.
- [27] D. Echeverría, "Tiempo de respuestas y experiencia de usuario estudio experimental," Archivo de la Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software, vol. 4, no. 5, pp. 231–234, 2016.
- [28] L. Legner, C. Eghtebas, and G. Klinker, "Persuasive mobile game mechanics for user retention," Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts, 2019.
- [29] K. Dinh, "Building mobile user interface by applying design principles," 2022.
- [30] A. Kukulska-Hulme and J. Traxler, "Design principles for learning with mobile devices," Rethinking for a Digital Age, Routledge, 2019, pp. 181–196.
- [31] M. Seraj and C. Y. Wong, "A study of user interface design principles and requirements for developing a mobile learning prototype," 2012 International Conference on Computer & Information Science (ICCIS), Kuala Lumpur, Malaysia, 2012, pp. 1014–1019. doi: 10.1109/iccisci.2012.6297174.
- [32] T. Schlatter and D. Levinson, Visual Usability: Principles and Practices for Designing Digital Applications, Newnes, 2013.
- [33] J. Yablonski, "Info," Laws of UX [online], 2024. Disponible en: <https://lawsofux.com/info/>. (accessed Sep. 14, 2024).
- [34] A. Chandak, "15 AI tools every UI/UX designer must try," Medium [online], Aug. 30, 2023. Disponible en: <https://uxplanet.org/15-ai-tools-every-ui-ux-designer-must-try-a61c697649a2>. (accessed Jun. 27, 2025).

- [35] E. Roshi, "5 Best AI UI Design Tools for Building Websites & Apps," Codeless.co [online], May 10, 2025. Disponible en: <https://codeless.co/ai-ui-design/>. (accessed Jun. 27, 2025).
- [36] J. Waddington, "Guide to Ulzard's AI features: Ai design features: Ulzard," The Ulzard Blog [online], 2024. Disponible en: <https://Ulzard.io/blog/a-complete-guide-to-Ulzards-ai-features/>. (accessed Mar. 6, 2025).
- [37] S. Karp, "A design manager reviews Ulzard," Medium [online], 2023. Disponible en: <https://medium.com/design-bootcamp/a-design-manager-reviews-Ulzard-12e09adafe89>. (accessed Mar. 6, 2025).
- [38] T. V. Team, "A full Visily review - UI design tool for non-designers," Visily [online], 2024. Disponible en: <https://www.visily.ai/blog/visily-review/>. (accessed Mar. 6, 2025).
- [39] "Visily reviews 2025. Verified reviews, pros & cons," Capterra [online], 2024. Disponible en: <https://www.capterra.com/p/254704/Visily/reviews>. (accessed Mar. 6, 2025).
- [40] A. Pal Singh, "What is UX Testing with Tools and Examples," www.lambdatest.com [online], Jul. 10, 2025. Disponible en: <https://www.lambdatest.com/learning-hub/ux-testing>. (accessed Apr. 7, 2025).
- [41] D. Zhang and B. Adipat, "Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications," International Journal of Human-Computer Interaction, vol. 18, no. 3, pp. 293–308, Jul. 2005. (accessed Mar. 6, 2025). Disponible en: https://doi.org/10.1207/s15327590ijhc1803_3.
- [42] M. Jaspers, T. Steen, C. Bos, and M. Geenen, "The think aloud method: a guide to user interface design," International Journal of Medical Informatics, vol. 73, no. 11–12, pp. 781–795, Nov. 2004. (accessed Mar. 6, 2025). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2004.08.003>.
- [43] J. R. Lewis, "IBM computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use," International Journal of Human-Computer Interaction, vol. 7, no. 1, pp. 57–78, 1995. (accessed Mar. 6, 2025).
- [44] J. Brooke, "SUS: a retrospective," Journal of Usability Studies, vol. 8, no. 2, 2013. (accessed Mar. 6, 2025).
- [45] C. Busquets, "Cómo medir la usabilidad con un SUS," UiFromMars [online], Apr. 30, 2021. Disponible en: <https://www.uifrommars.com/como-medir-usabilidad-que-es-sus/>. (accessed Jun. 8, 2025).
- [46] M. Chile, "Poco X6 Especificaciones - Xiaomi Chile," Mi Chile [online], 2025. Disponible en: <https://www.mi.com/cl/product/poco-x6/specs/>. (accessed Jun. 8, 2025).
- [47] G. A. Radvansky and D. E. Copeland, "Walking through doorways causes forgetting: Situation models and experienced space," Memory & Cognition, vol. 34, pp. 1150–1156, 2006. (accessed Jun. 8, 2025).
- [48] K. Alaparthi, "Technology and Digital Media's Impact on Attention Span in Teenagers and Young Adults," SSRN [online], 2024. Disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4872178. (accessed Jun. 8, 2025).
- [49] J. R. Lewis and J. Sauro, "The factor structure of the system usability scale," in Human Centered Design: First International Conference, HCD 2009, Held as Part of HCI International 2009, San Diego, CA, USA, July 19–24, 2009 Proceedings 1, Springer Berlin Heidelberg, pp. 94–103, 2009. (accessed Jun. 8, 2025).

Anexos

Encuestado	Año cursando	Edad	T1: Ver horario personal	T2: Ver resumen académico	T3: Ver almuerzos restantes	T4: Solicitar o consultar certificados
1	3	21	4	3	3	1
2	2	19	2	1	1	1
3	5	23	4	3	1	2
4	5	23	3	3	4	1
5	5	22	1	2	1	1
6	3	20	2	2	1	1
7	3	22	4	2	1	1
8	3	22	3	3	1	1
9	3	20	5	3	1	1
10	3	20	2	1	2	1
11	3	20	4	1	1	2
12	3	21	4	2	1	3
13	3	20	4	2	3	3
14	3	21	2	2	5	1
15	2	22	4	2	1	3
16	4	22	3	1	3	2
17	4	23	1	3	3	3
18	4	24	1	2	3	2
19	4	21	3	3	2	1
20	4	22	1	3	3	3
21	2	23	2	2	1	4
22	3	21	2	2	3	3
23	3	21	5	2	3	5
24	3	21	2	1	1	2
25	4	22	2	2	4	1
26	4	22	3	1	1	1
27	5	22	4	1	1	1
28	5	23	5	1	1	1
29	4	23	3	1	3	1
30	4	23	2	2	1	2

Anexo 1 - Tabla 15: Resultados encuesta de frecuencia de uso SIGA

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO
BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Usuario Ulzard	Género	Año cursado	Usuario Visily	Género	Año cursado
1	M	5	1	M	5
2	F	5	2	M	5
3	M	6	3	F	5
4	F	6	4	F	5
5	M	5	5	F	5
6	M	5	6	M	5
7	M	5	7	F	5
8	F	5	8	M	5
9	M	5	9	M	5
10	M	6	10	M	5
11	M	5	11	M	5
12	M	6	12	M	5
13	M	4	13	F	5
14	M	2	14	M	3
15	F	2	15	M	3
16	M	4	16	M	3
17	M	4	17	M	3
18	M	6	18	M	6
19	F	5	19	F	5
20	M	4	20	M	3
21	M	5	21	M	3
22	F	3	22	F	3
23	M	3	23	F	3
24	M	6	24	F	3
25	M	6	25	M	3
26	M	6	26	M	5
27	F	6	27	M	3
28	M	5	28	M	6
29	F	5	29	M	5
30	M	3	30	F	5

Anexo 2 - Tabla 16: Datos demográficos de los usuarios

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO
BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Usuario	T1 Ulzard (s)	T2 Ulzard (s)	T3 Ulzard (s)	T4 Ulzard (s)	T1 Visily (s)	T2 Visily (s)	T3 Visily (s)	T4 Visily (s)
1	29	7	31	22	15	14	12	3
2	50	16	13	12	52	8	14	6
3	13	5	15	13	16	5	12	9
4	21	4	14	10	36	8	10	7
5	14	16	12	9	14	6	14	9
6	13	8	8	6	6	12	6	5
7	32	14	5	13	30	5	17	9
8	27	9	18	10	21	36	14	7
9	29	10	19	6	14	9	10	6
10	23	10	14	7	25	6	7	5
11	16	3	7	9	19	3	14	7
12	16	17	18	17	3	7	11	6
13	9	5	5	7	14	62	33	9
14	30	8	6	7	8	24	7	7
15	14	9	10	6	22	6	9	8
16	12	11	13	7	20	3	5	6
17	20	7	20	8	13	3	12	7
18	12	7	13	3	32	5	9	7
19	19	9	10	10	19	12	6	5
20	15	12	5	7	7	2	8	5
21	10	10	17	3	26	5	11	5
22	11	17	8	11	9	3	9	5
23	16	6	8	14	7	12	6	5
24	28	15	6	7	10	3	6	6
25	16	12	6	8	14	7	2	5
26	17	9	5	4	20	3	4	8
27	32	17	7	8	29	12	4	5
28	15	8	2	9	12	10	6	9
29	7	8	10	6	21	4	10	7
30	24	15	2	9	15	4	17	9

Anexo 3 - Tabla 17: Resultados tiempos de ejecución tareas prototipo Ulzard y Visily

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO
BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Usuario	T1 Ulzard	T2 Ulzard	T3 Ulzard	T4 Ulzard	T1 Visily	T2 Visily	T3 Visily	T4 Visily
1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	0	0	1	1	1
3	0	1	1	1	0	1	1	1
4	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	1	1	1
6	0	1	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	1	1	1	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1	1	1	1
10	0	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	0	1	1	1
12	1	1	0	1	0	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0	1	1	1
15	1	1	1	1	0	1	0	1
16	0	1	1	1	1	1	1	1
17	0	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	0	1	0	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	0	1
20	1	1	1	1	0	1	1	1
21	1	1	0	1	1	1	0	1
22	1	1	1	1	0	1	0	1
23	0	1	0	1	0	1	0	1
24	1	1	0	1	0	1	1	1
25	0	1	1	1	1	1	0	1
26	1	1	1	1	0	1	0	1
27	1	1	0	1	1	1	0	1
28	0	1	0	1	0	1	0	1
29	0	1	1	1	1	1	0	1
30	1	1	0	1	1	1	1	1

Anexo 4 - Tabla 18: Resultados éxito binario prototipo Ulzard y Visily

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO
BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Usuario	T1 Ulzard	T2 Ulzard	T3 Ulzard	T4 Ulzard	T1 Visily	T2 Visily	T3 Visily	T4 Visily
1	2	3	2	1	3	3	3	3
2	2	3	2	1	1	3	2	3
3	0	3	2	3	0	3	2	3
4	0	3	2	3	3	3	3	3
5	3	3	2	3	1	3	2	3
6	1	3	3	3	1	3	1	3
7	2	3	3	3	2	3	2	3
8	0	3	2	3	3	3	2	3
9	0	3	2	3	3	3	2	3
10	0	3	2	3	2	3	3	3
11	3	3	3	3	0	3	2	3
12	2	3	0	3	1	3	2	3
13	3	3	3	3	3	3	1	3
14	0	3	3	3	1	3	3	3
15	2	3	2	3	0	3	1	3
16	0	3	2	3	3	3	3	3
17	0	3	2	3	3	3	2	3
18	2	3	0	3	1	3	2	3
19	2	3	2	3	2	3	1	3
20	3	3	3	3	1	3	2	3
21	3	3	0	3	2	3	0	3
22	2	3	3	3	1	3	1	3
23	0	3	0	3	1	3	1	3
24	2	3	1	3	0	3	3	3
25	1	3	3	3	3	3	1	3
26	3	3	3	3	1	3	1	3
27	2	3	1	3	2	3	1	3
28	1	3	1	3	1	3	1	3
29	1	3	2	3	2	3	1	3
30	2	3	1	3	3	3	2	3

Anexo 5 – Tabla 19: Resultados éxito en escala discreta de 0 a 3 Ulzard y Visily

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO
BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Usuario	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
1	4	1	5	1	4	1	3	2	5	1
2	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
3	4	1	5	1	4	1	3	1	5	1
4	5	1	5	1	5	1	4	1	5	3
5	5	1	4	1	4	1	5	2	5	2
6	5	2	4	1	5	1	4	2	4	2
7	5	1	5	1	5	2	5	1	4	1
8	5	2	4	1	4	1	5	1	5	1
9	5	1	4	1	5	2	5	1	5	1
10	4	3	4	1	5	2	4	2	4	1
11	5	1	5	1	5	1	4	1	4	1
12	4	1	4	1	3	2	4	2	4	1
13	5	1	5	1	3	1	5	1	3	1
14	5	1	4	1	5	1	5	1	4	1
15	5	2	5	1	5	1	4	1	5	3
16	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1
17	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2
18	5	2	5	1	5	4	5	1	5	1
19	4	1	5	1	4	2	5	1	5	2
20	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
21	4	3	5	1	3	1	5	3	4	1
22	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
23	4	3	4	1	5	3	5	3	5	1
24	3	1	3	1	5	1	4	1	5	1
25	4	2	4	1	4	3	4	2	3	2
26	5	2	5	1	4	1	5	1	4	1
27	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
28	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1
29	4	1	5	1	5	1	5	1	4	1
30	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1

Anexo 6 – Tabla 20: Resultados encuesta SUS prototipo Ulzard

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIA DE USUARIO EN INTERFACES MÓVILES CREADAS CON HERRAMIENTAS DE DISEÑO
BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EXPLICATIVA

Usuario	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
1	5	1	4	1	4	1	5	2	4	1
2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
3	5	1	4	1	4	1	5	1	4	1
4	5	2	5	2	5	1	4	1	4	1
5	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
6	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1
7	5	1	5	1	4	1	5	1	5	2
8	3	2	5	1	3	1	4	1	4	1
9	4	1	5	1	5	1	4	1	4	2
10	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1
11	3	2	5	1	5	1	5	1	5	1
12	4	1	4	1	5	1	5	1	5	1
13	5	3	3	1	3	1	5	1	5	1
14	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1
15	5	1	3	1	5	1	5	1	4	2
16	5	1	4	1	5	1	5	1	5	2
17	5	2	5	1	5	1	5	1	5	4
18	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
19	5	1	4	1	4	1	4	1	5	1
20	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
21	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
22	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
23	5	1	4	1	5	1	4	1	5	1
24	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
25	5	2	5	1	5	1	4	1	5	1
26	5	1	4	1	5	4	4	1	4	1
27	5	1	4	1	5	1	4	1	4	1
28	4	1	4	1	5	1	5	1	5	1
29	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
30	5	1	4	1	4	1	5	1	4	2

Anexo 7 – Tabla 21: Resultados encuesta SUS prototipo Visily