

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Carrera de Software

Prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) para fortalecer la interacción web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte.

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

Autor:

Salgado Silva Jorge Patricio

Director:

MSc. Alexander Vicente Guevara Vega

Ibarra – Ecuador

2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE

LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1721486007		
APELLIDOS Y NOMBRES:	SALGADO SILVA JORGE PATRICIO		
DIRECCIÓN:	IBARRA, SAN FRANCIOS		
EMAIL:	jpsalgados1@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062950984	TELÉFONO MÓVIL:	0992339237

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PROTOTIPO FUNCIONAL BASADO EN LA EXPERIENCIA DE USUARIO (UX) PARA FORTALECER LA INTERACCIÓN WEB DEL AULA VIRTUAL EN EL PORTAFOLIO ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
AUTOR(ES):	SALGADO SILVA JORGE PATRICIO

FECHA:	27/02/2025
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SOFTWARE
DIRECTOR:	MSc. GUEVARA VEGA VICENTE ALEXANDER
ASESOR 1:	PhD. GUEVARA VEGA CATHY PAMELA

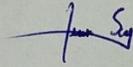
2. CONSTANCIAS

CONSTANCIA

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

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

EL AUTOR:



Jorge Patricio Salgado Silva

Estudiante

C.I.1721486007

Certificación Director

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

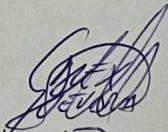
Ibarra 27 de febrero de 2025

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Por medio del presente yo MSc. Alexander Guevara Vega, certifico que el Sr. Jorge Patricio Salgado Silva portador de la cédula de ciudadanía número 1721486007, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado, "Prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) para fortalecer la interacción web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte", previo a la obtención del Título de Ingeniero en Software realizado con interés profesional y responsabilidad que certifico con honor de verdad.

Es todo en cuanto puedo certificar a la verdad

Atentamente



Ing. Alexander Guevara Vega, Msc.

DIRECTOR

alexguevara@utn.edu.ec

Dedicatoria

A Dios, que guía mi camino, a mis padres, cuyo amor incondicional, sacrificio y apoyo han sido la base sobre la cual he construido mis sueños. Su confianza en mis capacidades me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Este logro es tanto suyo como mío.

A mis hermanos, por ser mi refugio y mi fuente de motivación constante. Sus palabras de aliento y compañía han hecho que este camino sea más llevadero y significativo.

A mis amigos, por estar siempre a mi lado, por las risas compartidas, el apoyo incondicional y por convertir cada desafío en una experiencia de aprendizaje y crecimiento. Sin ustedes, este viaje no habría sido el mismo.

A mis maestros, quienes con paciencia y dedicación han compartido su conocimiento, guiándome en este proceso de formación. Sus enseñanzas han dejado huella en mi desarrollo académico y personal.

A cada uno de ustedes, mi más profundo agradecimiento. Este trabajo es el reflejo de todo el apoyo, amor y esfuerzo que han depositado en mí.

Con gratitud y cariño,

Jorge Patricio Salgado Silva

Agradecimiento

Agradezco a mi familia por su apoyo constante y su confianza en mí. Sin su respaldo y sacrificio, este logro no habría sido posible.

Agradezco especialmente a mi madre Patricia Silva, por estar a mi lado en los momentos más difíciles, su apoyo y palabras de aliento han sido fundamentales en mi camino.

A cada persona que ha formado parte de mi experiencia universitaria, les expreso mi más sincera gratitud. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi crecimiento tanto personal como académico.

A mis amigos y compañeros, por su amistad sincera, por compartir risas, desafíos y momentos inolvidables. Crecer juntos y acompañarnos en esta etapa ha sido un regalo invaluable.

A mi tutor, Ing. Alexander Guevara Vega, MSc, por su guía y apoyo en la realización de este proyecto, y a PhD. Chaty Vega por su valiosa retroalimentación.

Finalmente, a mis maestros, por compartir su conocimiento, por su paciencia y por inspirarme a superarme cada día. Sus enseñanzas me han brindado las herramientas necesarias para enfrentar con confianza los desafíos del futuro.

Con gratitud y respeto,

Jorge Patricio Salgado Silva

Tabla de contenido

Certificación Director	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xi
Índice de Anexos	xviii
Resumen	xx
Abstract.....	xxi
Introducción	1
Tema	1
<i>Antecedentes</i>	<i>1</i>
<i>Situación Actual</i>	<i>1</i>
Planteamiento del problema.....	2
Objetivos.....	3
<i>Objetivo General</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos Específicos</i>	<i>3</i>
Alcance.....	3
Metodología.....	6
Justificación.....	8
<i>Justificación Institucional del DDTI</i>	<i>9</i>
<i>Justificación Tecnológica</i>	<i>9</i>
<i>Justificación Social.....</i>	<i>9</i>
<i>Justificación Académica.....</i>	<i>9</i>
CAPÍTULO 1.....	10
Revisión de la Literatura	10
Unidad de Análisis	11
Preguntas de Investigación.....	11

Definir Cadena de Búsqueda.....	12
Búsqueda de Documentos.....	13
Criterios de Exclusión e Inclusión.....	13
Selección de Artículos.....	14
Extracción de Datos Relevantes.....	18
Marco Teórico	20
<i>Administración Académica Estudiantil.....</i>	20
<i>Gestión Académica en la UTN</i>	21
<i>Educación como Ciencia.....</i>	22
<i>Interacción Humano Computadora</i>	22
<i>Ergonomía Cognitiva.....</i>	23
<i>Usabilidad Web.....</i>	23
<i>Experiencia de Usuario (UX)</i>	24
<i>UX en el Mundo.....</i>	25
<i>UX en Ecuador.....</i>	27
<i>Metodología Design Thinking.....</i>	27
<i>Metodología Agile UX</i>	28
<i>UX Research.....</i>	30
<i>Principios de Gestalt.....</i>	31
<i>UI Design.....</i>	34
<i>Normas ISO.....</i>	36
CAPÍTULO 2.....	37
Desarrollo	37
<i>Comprensión del Proyecto.....</i>	37
<i>Flow User Map.....</i>	37
<i>Selección de Usuarios.....</i>	38
<i>Arquetipo.....</i>	40
<i>When to Use Which User-Experience Research Methods.....</i>	46
<i>Protocolo de la investigación.....</i>	47
<i>Entrevista.....</i>	48
<i>Encuesta</i>	50
<i>Ficha de Observación</i>	52
<i>Roadmap User</i>	53

<i>Lluvia de ideas</i>	54
<i>Axial Coding</i>	55
<i>MAXQDA</i>	58
<i>Mapas</i>	58
<i>Estadística</i>	68
Reporte UX Research	70
<i>Necesidades / Oportunidades</i>	71
<i>Recomendaciones (Rediseño)</i>	72
<i>Historias de Usuario</i>	76
<i>Técnica de Estimación</i>	79
<i>Lista de Historias de Usuario</i>	81
UX Design	93
<i>Journal Map</i>	93
<i>Card Sorting</i>	94
<i>Test A/B</i>	96
<i>Sketch</i>	99
<i>Wireframe</i>	104
<i>Prueba de los cinco segundos al Wireframe</i>	111
UI Design	112
<i>Guía de Estilo Integral para el Aula Virtual</i>	112
<i>Design System</i>	121
<i>Grid System</i>	121
<i>Mockup</i>	122
<i>Figma</i>	123
Discusión	132
<i>Puntos de Acuerdo</i>	132
<i>Puntos de Acuerdo Parcial</i>	133
<i>Puntos de Desacuerdo</i>	133
<i>Conclusión</i>	133
CAPÍTULO 3	134
Validación de resultados	134
<i>Prototipo Funcional Web en Oracle Apex</i>	134
<i>Oracle Color</i>	140

<i>Test Cinco Segundos</i>	143
<i>Test Web</i>	143
<i>NPS</i>	144
<i>Sistema de Escala de Usabilidad</i>	145
<i>Sistema de Escala de Usabilidad</i>	153
BIBLIOGRAFÍA	155
ANEXOS	162

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Preguntas de investigación</i>	11
Tabla 2 <i>Cadena de búsqueda</i>	12
Tabla 3 <i>Búsqueda de documentos</i>	13
Tabla 4 Criterios de inclusión y exclusión	14
Tabla 5 <i>Fases de selección de artículos</i>	15
Tabla 6 Detalles de artículos seleccionados	15
Tabla 7 <i>Matriz de conceptos</i>	18
Tabla 8 Estadísticas de estudiantes matriculados en la Universidad Técnica del Norte en Mar24-Ago24 Sep24-Feb25	39
Tabla 9 Necesidades vs Oportunidades.....	71
Tabla 10 Técnicas y sustento para el rediseño del aula virtual estudiantil de la UTN.	73
Tabla 11 Kanban Board de las HU de la versión IxD.	76
Tabla 12 Estimación del tiempo en días para las historias de usuario	80

Tabla 13 Niveles de prioridad en historias de usuario	80
Tabla 14 Lista de historias de usuario versión IxD.	81
Tabla 15 Resultado SUS.....	151

Índice de Figuras

Figura 1 Árbol de problema.....	2
Figura 2 <i>Representación del alcance del proyecto</i>	5
Figura 3 <i>Flujo de la metodología del proyecto de tesis</i>	8
Figura 4 <i>Secuencia SLR</i>	10
Figura 5 <i>Proceso Design Thinking</i>	28
Figura 6 Etapas de Agile UX.....	29
Figura 7 <i>Similitud</i>	32
Figura 8 <i>Proximidad</i>	32
Figura 9 <i>Continuidad</i>	32
Figura 10 <i>Punto focal</i>	33
Figura 11 <i>Región común</i>	33
Figura 12 <i>Cierre</i>	33
Figura 13 <i>Figura de fondo</i>	34
Figura 14 <i>Destino común</i>	34
Figura 15 <i>Ejemplo de proceso de UI Design</i>	35
Figura 16 Flow User Diagram	38

Figura 17 Arquetipo de usuario – Estudiante (Mestizo), UTN.....	41
Figura 18 Arquetipo de usuario – Estudiante (Blanca), UTN	42
Figura 19 Arquetipo de usuario – Estudiante (Hombre Indígena), UTN.	43
Figura 20 Arquetipo de usuario – Estudiante (Mujer Afroecuatoriana), UTN	44
Figura 21 Arquetipo de usuario – Estudiante (Montubio), UTN	45
Figura 22 A landscape of user research methods	47
Figura 23 Vista de una parte de la entrevista dirigida a los usuarios.....	49
Figura 24 Entrevista en curso.	50
Figura 25 Vista de una parte de la encuesta dirigida a los usuarios.....	51
Figura 26 Vista de una parte de la ficha de observación.....	52
Figura 27 Hoja de ruta del usuario.....	53
Figura 28 Lluvia de ideas	54
Figura 29 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Esteban Carrión.....	59
Figura 30 Modelo jerárquico código-subcódigos	59
Figura 31 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Alanis Endara	60
Figura 32 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Kelyla Rodríguez.....	61
Figura 33 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Alexander Enríquez.	61

Figura 34 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Freddy Mangui.....	62
Figura 35 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Juan Champutiz.....	62
Figura 36 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Luis Cuastumal.....	63
Figura 37 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Miguel Yaguana.	63
Figura 38 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Ana Morales.....	64
Figura 39 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Carla Montesdeoca.	64
Figura 40 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Daniela Churta.....	65
Figura 41 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Diana Mosquera.....	65
Figura 42 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Doris Ascanta.....	66
Figura 43 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Jeniffer Coronel.....	66
Figura 44 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Karla Amaya.	67
Figura 45 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista Valeria López.....	67

Figura 46 Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Zhara Monteros.....	68
Figura 47 Aspectos negativos destacados, con 3 positivos detectados en las entrevistas.	69
Figura 48 Distribución de problemas funcionales y no funcionales en entrevistas.	69
Figura 49 Historia de Usuario 1.....	84
Figura 50 Historia de Usuario 2.....	84
Figura 51 Historia de Usuario 3.....	85
Figura 52 Historia de Usuario 4.....	85
Figura 53 Historia de Usuario 5.....	86
Figura 54 Historia de Usuario 6.....	86
Figura 55 Historia de Usuario 7.....	87
Figura 56 Historia de Usuario 8.....	88
Figura 57 Historia de Usuario 9.....	88
Figura 58 Historia de Usuario 10.....	89
Figura 59 Historia de Usuario 11.....	89
Figura 60 Historia de Usuario 12.....	90
Figura 61 Historia de Usuario 13.....	90
Figura 62 Historia de Usuario 14.....	91
Figura 63 Historia de Usuario 15.....	91
Figura 64 Historia de Usuario 16.....	92

Figura 65 Historia de Usuario 17.....	92
Figura 66 Historia de Usuario 18.....	93
Figura 67 Journal Map	94
Figura 68 Captura de pantalla de prueba de card sorting	95
Figura 69 Análisis en UXtweak del porcentaje de respuestas seleccionadas por los usuarios.	95
Figura 70 Página 1 Test A/B	96
Figura 71 Página 2 Test A/B	97
Figura 72 Página 2 Test A/B	98
Figura 73 Sketch del Login.	99
Figura 74 Sketch Landing Page Aula Virtual Estudiantil.....	100
Figura 75 Sketch Foro.	101
Figura 76 Sketch crear Foro.	101
Figura 77 Sketch Mis Deberes.	102
Figura 78 Sketch Enviar Actividad Aula Virtual Estudiantil.	102
Figura 79 Sketch Actividad Completada.	103
Figura 80 Sketch Recursos.....	103
Figura 81 Sketch Notas.	104
Figura 82 Wireframe login.....	105
Figura 83 Wireframe Landing Page Aula Virtual.	105

Figura 84 Wireframe Mis Deberes.	106
Figura 85 Wireframe Actividad Completada	107
Figura 86 Wireframe Enviar Actividad.	107
Figura 87 Wireframe Foros.	108
Figura 88 Wireframe Crear Foro.	108
Figura 89 Wireframe Ingresar Foro.	109
Figura 90 Wireframe Notas.	109
Figura 91 Wireframe Recursos.	110
Figura 92 Wireframe Hoja de Vida.	110
Figura 93 Prueba Cinco Segundos 2	111
Figura 94 Grid System Aplicado en el Landing Page del Aula Virtual.	122
Figura 95 Vista general de la herramienta Figma.	124
Figura 96 Componentes Varios.	124
Figura 97 Componente Menú.	125
Figura 98 Componente Académico.	125
Figura 99 Figma Login.	126
Figura 100 Plantilla Base Portafolio Estudiantil.	127
Figura 101 Figma Landing Page.	127
Figura 102 Figma Mis Deberes Pendientes.	128
Figura 103 Mis Deberes Completados	128

Figura 104 Figma Actividad Estudiantil.	129
Figura 105 Figma Foros.....	129
Figura 106 Figma Crear Foro.....	130
Figura 107 Responder Foro.	130
Figura 108 Figma Notas.....	131
Figura 109 Figma Recursos.	131
Figura 110 Figma Prototipo Interactivo.	132
Figura 111 Ambiente de desarrollo.	135
Figura 112 Contenedor base que sirve de controlador para los eventos que se desencadenan a través de Apex.....	135
Figura 113 Sidebar Derecho	136
Figura 114 Inyectores nativos de Apex Oracle.....	137
Figura 115 Apex Oracle Langind Page.	138
Figura 116 Apex Notas	138
Figura 117 Apex Foro	139
Figura 118 Apex Mis Deberes.....	139
Figura 119 Apex Enviar Actividad	140
Figura 120 Escala1	141
Figura 121 Escala 2.....	141
Figura 122 Escala 3.....	142

Figura 123 Escala4	142
Figura 124 Prueba cinco segundos App Apex Oracle.	143
Figura 125 Información general de la prueba SUS.	145
Figura 126 Pregunta 1 de la prueba SUS (P1).	146
Figura 127 Pregunta 2 de la prueba SUS (P2).	146
Figura 128 Pregunta 3 de la prueba SUS (P3).	147
Figura 129 Pregunta 4 de la prueba SUS (P4).	147
Figura 130 Pregunta 5 de la prueba SUS (P5).	148
Figura 131 Pregunta 6 de la prueba SUS (P6).	148
Figura 132 Pregunta 7 de la prueba SUS (P7).	149
Figura 133 Pregunta 8 de la prueba (P8).	149
Figura 134 Pregunta 9 de la prueba SUS (P9).	150
Figura 135 Pregunta 10 de la prueba SUS (P10).	150

Índice de Anexos

Anexo 1 Reunión con el director	162
Anexo 2 Explicación del director	162
Anexo 3 Explicación del director	164
Anexo 4 Explicación del director	165
Anexo 5 Explicación del director	166
Anexo 6 Explicación del director	167

Anexo 7 Reunión con el director	168
Anexo 8 Explicación del director	169
Anexo 9 Entrevista con estudiantes	170
Anexo 10 Entrevista con estudiantes	171
Anexo 11 Socialización con estudiantes	172
Anexo 12 Evidencia	173
Anexo 13 Evidencia	174
Anexo 14 Reunión con el director	175
Anexo 15 Explicación del director	176
Anexo 16 Evidencia	177
Anexo 17 Evidencia	178

Resumen

En la actualidad, la experiencia de usuario (UX) juega un papel crucial en el diseño de plataformas digitales, especialmente en entornos educativos. Según Salgado (2023), el aula virtual de la Universidad Técnica del Norte (UTN) presenta deficiencias en usabilidad e interacción web, afectando la experiencia de los estudiantes.

El presente estudio, titulado "Prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) para fortalecer la interacción web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte", se estructura en tres capítulos fundamentales que delinean su desarrollo.

*El **primer capítulo** explora el marco teórico, abordando conceptos clave como experiencia de usuario, diseño de interfaces, metodologías UX y principios de usabilidad. Se analizan modelos como Design Thinking y Agile UX, fundamentales en la construcción de interfaces eficientes y centradas en el usuario.*

*El **segundo capítulo** detalla la metodología empleada en el desarrollo del prototipo, incorporando técnicas de investigación UX como encuestas, entrevistas y pruebas de usabilidad. Se aplicaron herramientas como MAXQDA para el análisis cualitativo y el estándar ISO 9241-143:2012 para garantizar el cumplimiento de criterios de accesibilidad y ergonomía.*

*El **tercer capítulo** se enfoca en la validación del prototipo funcional a través de pruebas de usabilidad, evaluando la percepción de los estudiantes mediante métricas como el Net Promoter Score (NPS) y el System Usability Scale (SUS). Los resultados evidencian mejoras significativas en la interacción web y en la reducción de la carga cognitiva de los usuarios.*

***Palabras Clave:** Experiencia de usuario, Usabilidad web, Agile UX, Design Thinking, Aula Virtual, UTN, Prototipado.*

Abstract

Currently, **User Experience (UX)** plays a crucial role in the design of digital platforms, especially in educational environments. According to Salgado (2023), the **virtual classroom** of the **Universidad Técnica del Norte (UTN)** presents usability and web interaction deficiencies, affecting students' experience.

This study, titled "**Functional Prototype Based on User Experience (UX) to Strengthen Web Interaction in the Virtual Classroom of the Student Portfolio at Universidad Técnica del Norte,**" is structured into three fundamental chapters outlining its development.

The **first chapter** explores the **theoretical framework**, addressing key concepts such as user experience, interface design, UX methodologies, and usability principles. Models such as **Design Thinking** and **Agile UX** are analyzed, which are fundamental in building efficient and user-centered interfaces.

The **second chapter** details the **methodology** used in prototype development, incorporating UX research techniques such as **surveys, interviews, and usability testing**. Tools such as **MAXQDA** were applied for qualitative analysis, and the **ISO 9241-143:2012 standard** was used to ensure compliance with accessibility and ergonomics criteria.

The **third chapter** focuses on the **validation** of the **functional prototype** through usability tests, evaluating students' perceptions using metrics such as the **Net Promoter Score (NPS)** and the **System Usability Scale (SUS)**. The results show significant improvements in **web interaction** and a reduction in users' **cognitive load**.

Keywords: User Experience, Web Usability, Agile UX, Design Thinking, Virtual Classroom, UTN, Prototyping.

Introducción

Tema

Prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) para fortalecer la interacción web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte.

Antecedentes

La Universidad Técnica del Norte (UTN) en el año 2014 realizó la aprobación del lanzamiento de la primera versión del Portafolio Estudiantil, en el cual “contiene la historia de la labor del estudiante y su trayectoria universitaria, a través de un proceso sistémico y continuo de recopilación de evidencias, que permitirá reflejar la identidad del estudiante y valorar su actuación como profesional en formación.” (Universidad Técnica del Norte, 2014). Dentro del portafolio se encuentra el módulo del aula virtual que dispone varias secciones dentro del proceso de gestión académica: Contenidos académicos, Foros, Recursos, Calendario, Notas, Sílabo, mediante pruebas de campo se ha observado defectos en la experiencia de usuario generada por una alta carga cognitiva por parte de los estudiantes en la interacción con tareas el módulo del Aula Virtual estudiantil del Sistema Informático Integrado Universitario (SIIU) UTN, causado por la falta de aplicación de métodos y técnicas del diseño de experiencia de usuario (UX) e interfaces de usuario (UI), el desarrollo del portafolio se enfocó mayormente en la funcionalidad de la aplicación por sobre la usabilidad de la misma.

Situación Actual

En la actualidad se sigue dando uso al aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte, la misma que ha tenido muchos cambios los cuales no se han basado completamente en la experiencia de usuario lo que ha generado ciertas discordancias entre quienes utilizan esta interfaz web.

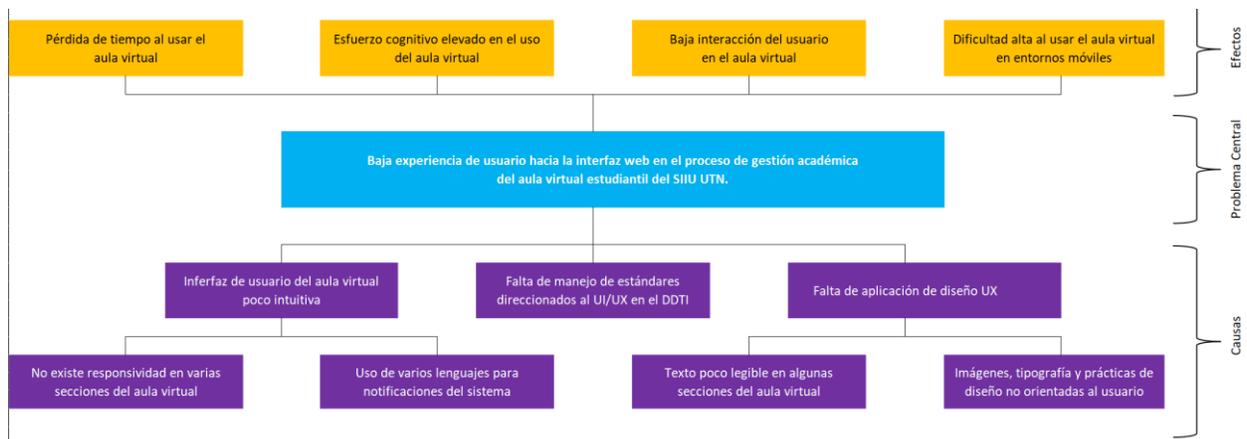
Planteamiento del problema

Actualmente el aula virtual estudiantil ha tenido muchos cambios, sin embargo se encontró un número de problemas enfocados a la usabilidad como son: interfaces poco intuitivos y atractivos, mala distribución de componentes web, mala distribución de barras de navegación en varias secciones del portafolio, diseño no responsivo cuando se accede mediante navegadores de dispositivos móviles, mensajes de alerta constituido por varios idiomas, imágenes y colorimetría que no son del agrado del usuario y no toman en cuenta patologías que distorsionan las mismas, texto poco legible en varias secciones del portafolio, distribución de botones, elementos, objetos y cuadros de texto con bajo nivel de aplicación de estándares y reglas de diseño.

Se utilizó la Matriz Vester para el desarrollo del árbol de problemas, en el cual se enfoca la identificación de la problemática con mayor impacto en el presente proyecto, generando la Figura 1.

Figura 1

Árbol de problema



Nota. Elaboración propia.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional utilizando principios y leyes de diseño UX/UI que permita fortalecer la interacción web en la interfaz de usuario del aula virtual en el portafolio estudiantil del sistema informático de la Universidad Técnica del Norte.

Objetivos Específicos

- *Construir un marco teórico de los principios de UX/UI en el diseño de interacciones e interfaces web utilizadas en los entornos virtuales de aprendizaje.*
- *Realizar un diagnóstico en un entorno experimental sobre la percepción de los estudiantes de la UTN en la interacción de las interfaces web del aula virtual del sistema informático.*
- *Construir un prototipo web funcional de acuerdo con los principios y leyes de diseño UX/UI con base en el estándar ISO 9241-143:2012 para el desarrollo de formularios.*
- *Validar los resultados de la investigación propuesta mediante pruebas de usabilidad.*

Alcance

Este proyecto de trabajo de grado plantea implementar técnicas, principios de UX que según Edix (2020) “hacen referencia al conjunto de factores y elementos relativos a la interacción del usuario con un entorno o dispositivo concretos, cuyo resultado es la generación de una percepción, positiva o negativa, de dicho producto” y de UI que “es el proceso de diseño de las pantallas de interacción de aplicación, sitio web u otro, en tiempos recientes se incluye la interacción de interfaces de voz” UX en español (2020), para encontrar las causas existentes que originan bajos niveles de experiencia de usuario dentro del aula virtual estudiantil en el SIIU -

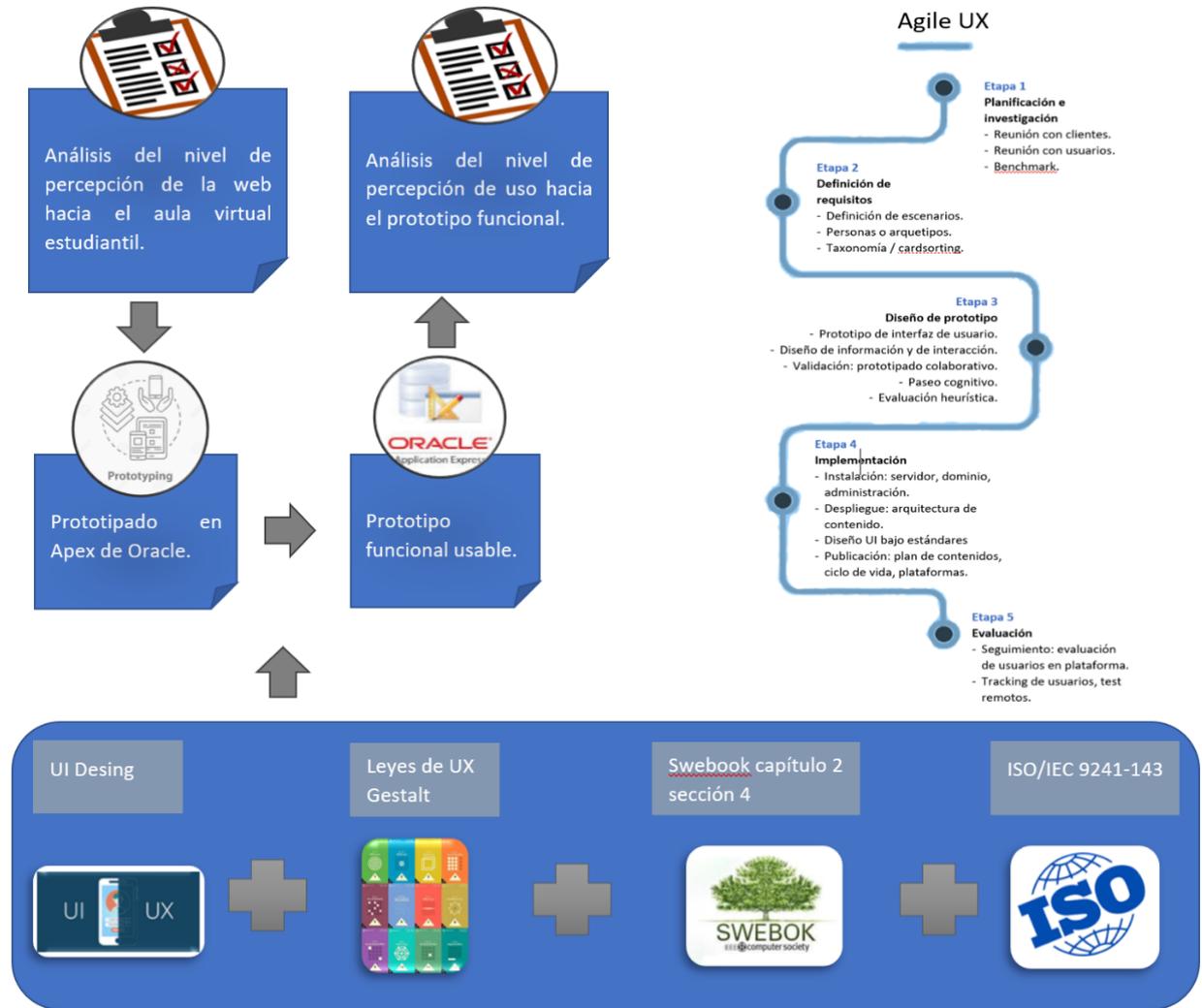
UTN, el mismo que es parte del proceso de gestión académica estudiantil, con el fin de fortalecer al incremento del nivel de interacción y experiencia de usuario con interfaces web de los procesos identificados, y a su vez plantear mediante fundamentos un rediseño a través de prototipado de software basado en la metodología Agile UX, que se basa en “la prueba continua. Es decir, en adaptar el diseño a la experiencia de usuario de forma constante” (MarTech Forum, 2017).

La elaboración de los prototipos se realizará a través de la creación de wireframes, que son “es un tipo de prototipo más refinado que el sketch y, a menudo, se suelen utilizar para mostrar cómo se conectan la arquitectura de la información o las estructuras conceptuales con el diseño de interacción se está proponiendo” Fernández (2021). Un modelo conceptual o de concepto tiene el distintivo de mostrar una vista sencilla de la interfaz de una aplicación, exponiendo un nivel básico de diseño, también contiene una representación esquemática y de estructura, funciones y contenido estándar. A partir de dichos esquemas se generarán los mockups, donde se va a definir la apariencia que tendrán las interfaces web aplicando metodologías de UX/UI, esto nos entrega como resultado final un prototipo de alto nivel, implementado con el framework Apex Oracle y la base de datos Oracle, esto en concordancia a la vigente arquitectura tecnológica que se dispone oficialmente dentro del aula estudiantil SIIU – UTN.

Concretamente se alcanzará un prototipo funcional enfocado en el rediseño de interfaces graficas web basado en los principios de UI Design, como también las leyes de Gestalt, están son “leyes a partir de cómo los humanos interpretan las cosas (en cuanto a forma y configuración)” Díaz (2020), soportado y orientado por Agile UX. Además, se apoyará del estándar ISO 9241-143:2012 (Formularios), y en el capítulo 2 sección 4 del cuerpo del conocimiento SWEBOK, donde se detallan los fundamentos del diseño de interfaces de usuario como se muestra en la Figura 2

Figura 2

Representación del alcance del proyecto



Nota. Elaboración Propia.

Metodología

En el primer objetivo se va a realizar una revisión literaria en las bases de datos bibliográficas como Scopus, Web of Science y Google Scholar, etc., para establecer el marco teórico referente a los principios de UX/UI en el diseño de interacciones e interfaces web utilizadas en los entornos virtuales de aprendizaje. A continuación, se detalla los siguientes pasos:

- Definir la unidad de análisis: seleccionar el tema principal a tratar.*
- Definir la cadena de búsqueda, búsqueda de artículos: se identifica, elige, valora, extrae y resume datos de estudio.*
- Juicios de inclusión y exclusión: se despliega un protocolo de estudio o revisión.*
- Exposición de resultados: se redacta y valida el informe.*

Para el cumplimiento del segundo objetivo, se emplearán métodos de investigación UX Research orientados a las dimensiones actitudinales y conductuales aplicando instrumentos de investigación de tipo cualitativo como lo son las entrevistas y/o encuestas, “las entrevistas y las encuestas son un excelente complemento. Por ejemplo, es posible extraer de una entrevista las categorías a medir en la población en general a través de una encuesta.” (SurveyMonkey, 2019). Además, realizar pruebas de eye tracking, mapas de calor y card sorting, que admita evaluar la experiencia de usuario y establecer el nivel de percepción de interacción web en el proceso de gestión académica dentro del aula virtual estudiantil del SIIU - UTN.

Para el cumplimiento del tercer objetivo, se empleará un flujo de labor que es “la secuencia de procesos por los que atraviesa una parte del trabajo, desde su inicio hasta su finalización” Moon (2019), la cual siguen los estudiantes para la ejecución de acciones como: acceso al aula virtual de las materias cursadas por el estudiante, visualización de notas, visualización y manejo de actividades en el calendario, visualización y entrega en el apartado de

actividades, acceso a foros y a recursos. Con los diferentes flujos, se aplicará la metodología Agile UX que “agrupa el diseño de la experiencia del usuario dentro del marco de desarrollo Agile” (UX en español, 2020).

La metodología Agile UX y las herramientas propuestas por Apex Oracle, en conjunto con el estándar ISO 9241-143:2012, las leyes de Gestalt, haciendo énfasis en la ley de proximidad y continuidad, además el capítulo 2, sección 4 de SWEBOK que será la guía para implementación de prototipos con mayor enfoque en el usuario y la formación de una interfaz web usable, con el fin de originar recursos que aumenten la interacción del usuario para obtener un producto de software viable con bases en las mejoras de un rediseño.

Por último, para la ejecución del cuarto objetivo, se llevará a cabo la validación de datos por medio de métodos y métricas de evaluación de la usabilidad de UX Research, así como lo indica Medina (2020) “Podemos comprobar también cómo ha evolucionado el diseño web en los últimos años, siendo la tendencia hacer un diseño limpio y sencillo y lo más fácil posible para el usuario”. En este sentido se hará una comparativa el antes y el después de la interfaz web, la Figura 3 muestra el proceso de la metodología del proyecto.

Figura 3

Flujo de la metodología del proyecto de tesis



Nota. Elaboración propia.

Justificación

El presente trabajo de titulación desea aplicar UX Research en un caso de estudio experimental en el Aula Virtual estudiantil del SIIU de la UTN, también tendrá un enfoque para la solución de 2 objetivos de desarrollo sostenible, ODS:

Objetivo número 4 “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, centrada en las metas “Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las 13 competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” y en la meta “Aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo” (Naciones Unidas, 2022).

Justificación Institucional del DDTI

Este proyecto se orientará en la evaluación del proceso de planificación y evaluación del aula virtual estudiantil, con la finalidad de elaborar una propuesta de rediseño que pueda ser un modelo para la mejora de las interfaces web.

Justificación Tecnológica

Este proyecto hace énfasis en resolver la baja experiencia de usuario relacionada con la alta carga cognitiva al realizar el proceso de ejecución del aula virtual estudiantil de la UTN, a través de la aplicación de los fundamentos de UX Research y principios UX a través de un producto mínimo viable en forma de un prototipo soportado por la metodología Agile Ux y que tenga un diseño centrado en el usuario.

Justificación Social

El presente proyecto estará orientado a determinar los inconvenientes trascendentales que presentan los estudiantes de la UTN al momento de ejecutar una acción determinada en el aula virtual estudiantil, de tal manera que se proporcione una idea de un potencial rediseño en donde se consideren los hallazgos obtenidos de la investigación.

Justificación Académica

Este proyecto de titulación favorecerá a los estudiantes al reducir su carga cognitiva, permitiendo realizar sus respectivas actividades de una manera más eficiente, todo esto resulta en un beneficio para la Universidad puesto que se denotará su interés por mejorar los aspectos académicos.

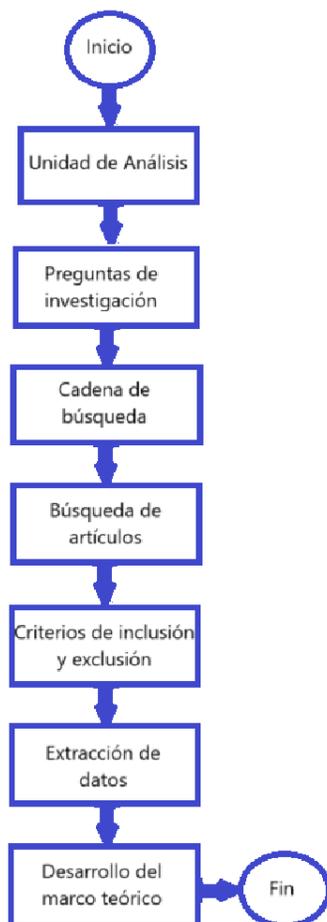
CAPÍTULO 1

Revisión de la Literatura

Una revisión sistemática de la literatura, conocida como SLR, tiene como objetivo buscar, evaluar, resumir y analizar estudios pertinentes en un área de investigación específica. Según López et al (2021), la SLR se concibe como una forma de investigación científica que de manera objetiva incorpora cada uno de los hallazgos de estudios empíricos relacionados con un problema de investigación, este proceso implica una serie de pasos detallados, que se representan en la Figura 4.

Figura 4

Secuencia SLR



Unidad de Análisis

La exploración metódica orientada a la ergonomía cognitiva tiene como objetivo identificar recursos orientados a la tecnología, principios y metodologías aplicadas para el diseño, prototipado y valoración de interfaz web, orientado a un proceso gestor académico estudiantil que cumplan con principios, leyes y normas de usabilidad para fortalecer la interacción web del usuario hacia el interfaz web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte.

Preguntas de Investigación

Tabla 1

Preguntas de investigación

Preguntas de Investigación	Motivación
P01: ¿Cuál es el estado del UX en el mundo y el Ecuador?	Conocer sobre el contexto actual del UX en el Mundo y el Ecuador
P02: ¿Cuáles son los métodos, prácticas y herramientas de UX utilizadas en producción de sistemas de gestión?	Detallar los diferentes métodos, prácticas y herramientas de UX
P03: ¿De qué forma influye el uso de metodologías o principios de usabilidad en la experiencia de usuario hacia el portafolio estudiantil en el SIIU de la Universidad Técnica del Norte?	Llegar a la idea general de cómo la inserción de metodologías o principios orientados al diseño orientado al usuario pueden mejorar la experiencia de estos al momento de interactuar con el portafolio estudiantil en el SIIU de la Universidad Técnica del Norte.

P04: ¿De qué manera llega a contribuir un prototipo desarrollado con principios de usabilidad orientados al UX a los estudiantes de la UTN para la gestión del aula virtual del portafolio estudiantil?

Conocer cómo la aplicación de un prototipo funcional puede mejorar el producto final para un usuario lo que puede generar un mayor nivel satisfacción, proporcionando como resultado un uso más, eficiente, eficaz y satisfactorio del sistema.

Nota. P0N significa pregunta 0N

Definir Cadena de Búsqueda

Para definir las palabras clave, se ha tomado en cuenta el problema planteado como base de la investigación enfocado al UX/UI en el diseño de interacciones e interfaces web utilizadas en los entornos virtuales de aprendizaje y las preguntas de investigación planteadas, sugiriendo sinónimos y abreviaturas, además de formas alternativas para escribir las palabras.

Para la elaboración de las cadenas de búsqueda se toma en cuenta los siguientes criterios en base a las palabras clave, utilizando operadores lógicos AND, OR dando como resultado:

Tabla 2

Cadena de búsqueda

Cadena de búsqueda con palabras clave

(Web UX OR Software UX OR UX OR UX/UI) AND (Methods OR Methodologies OR Principles OR Laws) AND (Academic or University OR Student)

Nota. Los conectores OR sirven para incluir un tema u otro mientras que el AND sirve para agregar de manera obligatoria el siguiente tema

Búsqueda de Documentos

La exploración de documentos se realizó en motores de búsqueda académicos como: Scopus, Science Direct, Google Scholar, IEEE y Web of Science, en un plano general orientado al UX de gestión académica.

Tabla 3

Búsqueda de documentos

Motor de búsqueda	Número de artículos
Scopus	421
Science Direct	734
Google Scholar	890
IEEE	92
Web of Science	88
TOTAL	2225

Nota. Elaboración propia

Criterios de Exclusión e Inclusión

Crear directrices para establecer quiénes pueden y no pueden participar en un estudio es una práctica frecuente y básica en la elaboración de protocolos de investigación rigurosos. Los criterios de inclusión se refieren a las características esenciales de la población que los investigadores emplearán para responder a su pregunta de investigación. Por el contrario, los criterios de exclusión se definen como características de los posibles participantes en el estudio que cumplen los criterios de inclusión, pero presentan características adicionales que podrían interferir en el éxito del estudio o aumentar el riesgo de un resultado desfavorable, entre los criterios de exclusión habituales se incluyen las características de los individuos elegibles que

hacen que sea muy probable que se pierdan durante el seguimiento, que no acudan a las citas programadas para recopilar datos, que proporcionen datos inexactos, que presenten comorbilidades que podrían sesgar los resultados del estudio o que aumenten su riesgo de sufrir acontecimientos adversos (Patino & Ferreira, 2018) .

Tabla 4

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos en inglés y español orientados a la academia.	Tesis, artículos no referenciados, manuales y guías.
Artículos publicados entre 2018 y 2023.	Artículos que no presenten un enfoque específico orientado al UX en software.
Artículos que destacan UX en software.	Artículos que estén alineados a las preguntas de investigación del actual proyecto.

Nota. Elaboración propia

Selección de Artículos

Para eso se siguieron tres fases:

- I. Primera fase, inclusión: artículos en inglés y español orientados a la academia y el UX, libros, artículos de investigación, artículos científicos, resúmenes de conferencias en áreas de ingeniería; para criterios de exclusión los documentos menores al año 2018 y con acceso pagado para su visualización.*
- II. Segunda fase, optar por documentos importantes para la cadena de búsqueda establecida, teniendo en cuenta el título, resumen y palabras clave.*

III. Tercera fase, se examina información como su, resumen, introducción y conclusiones, además debe aportar valía a las preguntas de investigación.

Tabla 5

Fases de selección de artículos

Motor de búsqueda	Fase I	Fase II	Fase III
Scopus	421	23	7
Science Direct	734	36	3
Google Scholar	890	55	10
IEEE	92	12	1
Web of Science	88	17	0
TOTAL	2225	143	21

Nota. Elaboración propia

Los 21 papers científicos, tesis y libros se especifican en la Tabla 6, tomando en cuenta como código la letra P de paper continuado con una secuencia de números en orden ascendente, el título del paper, el autor y el año de publicación, ordenando alfabéticamente por autor.

Tabla 6

Detalles de artículos seleccionados

Código	Título	Autor	Año
P1	Exploring UX Maturity in Software Development Environments in Saudi Arabia	Alhadreti, O.	2020
P2	Artificial intelligence assisted improved human-computer interactions for computer systems	Alkatheiri, M. S.	2022
P3	Usabilidad y accesibilidad en sitios web, situación actual en las Universidades Ecuatorianas	Anchundia, P., Castillo, V., Cedeño, A., & Palma, W.	2023
P4	Influences of UX factors in the Agile UX context of software startups	Choma, J., Guerra, E. M., Alvaro, A., Pereira, R., & Zaina, L.	2022
P5	Optimizing E-Learning Cognitive Ergonomics Based on Structural Analysis of Dynamic Responses	Chorfi, H. O., & Al-hudhud, G.	2019
P6	Usability in m-health applications for application in healthcare environments	de Oliveira, E. M., & Scherer, D.	2021
P7	The importance of integrating thinking design, user experience and agile methodologies to increase profitability	Gaborov, M., & Ivetić, D.	2022
P8	Evaluation of Usability and User Experience in Educational Videogames Related to Heritage	Galán-Montesdeoca, J., & Campoverde-Durán, R.	2023
P9	Influence of Professors on Student Satisfaction With e-Portfolio Use	Gámiz-Sánchez, V., Gutiérrez-Santiuste, E., & Pareja, E. F.	2018
P10	Approaches to manage the user experience process in Agile software development: A systematic literature review	Hinderks, A., José, F., Mayo, D., Thomaschewski, J., & Escalona, M. J.	2022

P11	Ergonomics of human-system interaction — COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT	ISO	2012
P12	Developing Usability Guidelines for mHealth Applications (UGmHA)	Nasr, E., Alsaggaf, W., & Sinnari, D.	2023
P13	Gestalt Principles Governed Fitness Function for Genetic Pythagorean Neutrosophic WASPAS Game Scene Generation	Petrovas, A., Bausys, R., & Zavadskas, E.	2023
P14	Increasing the User Experience Research Maturity of a Global Accommodation Comparison Platform	Pretorius, M., & Penkert, L. C.	2023
P15	Sistema de Gestión Académica a través del desarrollo de Modelo-Vista-Controlador	Rojas, E. M., Ramírez, M. R., Moreno, H. B. R., Soto, M. del C. S., Millán, N. del C. O., & Suarez, L. M. C.	2019
P16	Challenges of 20th century Ethiopian Science education	Sbhatu, D. B.	2021
P17	Introduction to special issue on Agile UX: challenges, successes and barriers to improvement	Schön, E. M., Silva da Silva, T., Hinderks, A., Sharp, H., & Thomaschewski, J.	2023
P18	Integrating Lean UX Practices Into the Development of Library Systems	Snapp, M. B., & Henley, M.	2020
P19	A Food Waste Mobile Gamified Application Design Model using UX Agile Approach in Malaysia	Tuah, N. M., Ghani, S. K. A., Darham, S., & Sura, S.	2022

P20	A Comparative Research on Usability and User Experience of User Interface Design Software	Wang, J., Xu, Z., Wang, X., & Lu, J.	2022
P21	Laws of UX: using psychology to design better products & services	Yablonski, J.	2020

Nota. "P" tiene por significado paper

Extracción de Datos Relevantes

Tabla 7

Matriz de conceptos

Concepto	Paper							
	Experiencia de usuario (UX)	Gestión Académica	Educación	Ergonomía	Usabilidad	UI Design	UX Research	Interacción Humano-Computadora
P1	X				X	X	X	
P2	X			X	X			X
P3	X	X	X		X			

P4	×		×			×		
P5	×	×	×	×	×			
P6	×	×			×	×		
P7	×				×	×	×	
P8	×		×		×		×	×
P9	×	×	×		×			
P10	×				×		×	
P11	×	×		×	×	×		×
P12	×				×		×	
P13	×			×		×		×
P14	×		×				×	

P15		×	×		×		
P16		×	×				×
P17	×		×			×	
P18	×		×		×		
P19	×	×					×
P20	×			×	×	×	
P21	×		×		×	×	×

Nota. Elaboración propia

Marco Teórico

Administración Académica Estudiantil

Según Rojas et al. (2019), en las instituciones de educación, es muy importante reconocer que los sistemas que impactan el proceso de enseñanza-aprendizaje tienen la misma relevancia que aquellos sistemas de gestión administrativa. La implementación de sistemas de información permite la automatización de procesos esenciales en empresas e instituciones, optimizando la

eficiencia de las operaciones relacionadas con su ámbito de actividad, por lo que promover una mejor gestión académica que es vital para un mejor entorno cognitivo y educativo.

Recursos Tecnológicos para Administración Académica

Los recursos tecnológicos como portafolios digitales en la actualidad son indispensables en el contexto actual de la gestión académica, Gámiz-Sánchez et al. (2018) menciona a Currant et al. (2010), quienes determinaron un estudio enfocado en la correlación entre los Portafolios Electrónicos y la autonomía del estudiante, envolviendo aspectos como la autoeficacia, la metacognición, la autorregulación y la actitud proactiva, identificaron el valor de emplear los Portafolios Electrónicos tanto para la evaluación formativa como sumativa. Recalaron la importancia de equilibrar las actividades estructuradas con la libertad de aprendizaje a través de la exploración. Los autores hicieron hincapié en el desafío que enfrentan los educadores al implementar los Portafolios Electrónicos de manera que fomenten un aprendizaje significativo en diversas disciplinas académicas.

Además, cita a Haave (2016), quien descubrió que la utilización de Portafolios Electrónicos asistió a los estudiantes en el incremento de su comprensión de los temas del curso, siendo una actividad educativa valiosa que contribuyó al desarrollo de habilidades de búsqueda y escritura, además de facilitar la conexión del aprendizaje con la vida real por parte de los estudiantes.

Gestión Académica en la UTN

En la actualidad se sigue dando uso al aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte, la misma que ha tenido muchos cambios los cuales no se han basado completamente en la experiencia de usuario lo que ha generado ciertas discordancias entre quienes utilizan esta interfaz web.

Educación como Ciencia

Para Sbhatu (2021) el antiguo dicho de Tigra, "ገደብተምሃረ፣ ገደብተምሓረ!", que se traduce como "quien no está educado no está liberado", encierra el poder transformador de la educación en la humanidad. Esta frase ancestral trasciende el tiempo y el espacio, revelando que la educación no solo es un proceso de adquirir conocimiento, sino también la llave maestra que desbloquea las puertas de la libertad y el entendimiento. Desde civilizaciones antiguas hasta la era moderna, la educación ha sido el faro de esperanza, igualdad y progreso, para impulsar y apoyar la vida político-cultural, socioeconómica y científico-tecnológica de sus sociedades.

En la actualidad, tanto los entes gubernamentales como la sociedad en su conjunto han identificado el problema y están enfocados en la búsqueda de incentivación de nuevas metodologías educativas que tienen como base la tecnología. Este enfoque tiene como objetivo prevenir la pérdida de interés de los estudiantes en las clases, lo cual puede resultar en una pérdida significativa de información.

Es crucial tener en cuenta que la transición de un modelo educativo convencional hacia uno basado en tecnología debe ser cuidadosamente planificada y ejecutada, siguiendo un proceso de integración. Este enfoque garantiza la reducción de las tasas de fallos y evita errores durante la transformación educativa, asegurando así una formación efectiva y significativa para los estudiantes.

Interacción Humano Computadora

Para (Alkatheiri, 2022) la Interacción Humano-Computadora (HCI) es una rama científica enfocada en concebir, evaluar e implementar sistemas computacionales interactivos para el uso humano, así como en investigar sus fenómenos clave. Un sistema HCI engloba al usuario, la computadora y sus interacciones mutuas. Este campo multidisciplinario se centra en la interacción entre humanos (usuarios) y tecnología informática, fusionando conocimientos de informática, psicología, factores humanos y ergonomía. Desde sus inicios, HCI ha evolucionado

para abarcar prácticamente todos los aspectos del diseño de tecnología de la información, considerando elementos como la intención de uso, el ámbito de aplicación, los recursos disponibles, el costo y la viabilidad. También aborda el avance, análisis y uso de tecnologías de la información y comunicación con el propósito de potenciar la satisfacción del usuario, perfeccionar el rendimiento en diversas tareas y elevar el nivel de vida.

Ergonomía Cognitiva

Para Chorfi & Al-hudhud (2019) el complejo campo del diseño de sistemas, la Ergonomía Cognitiva (EC) surge como el pilar fundamental que se dedica al estudio de los procesos cognitivos, como la percepción, la memoria, el pensamiento y la ejecución de acciones motoras, los cuales influyen en las relaciones entre las personas y otros componentes de un sistema, ya sea en el mundo real o en el digital. En un entorno educativo digital, saturado de tecnología avanzada como el e-learning, donde la falta de interacción y el bajo nivel de retención de conocimientos son desafíos omnipresentes, la EC se erige como el faro que ilumina el camino hacia experiencias educativas significativas y memorables. Esta disciplina no solo comprende las complejidades del pensamiento humano, sino que también moldea el diseño de sistemas para facilitar una conexión auténtica entre el alumno y el vasto conocimiento digital, asegurando así que la interacción sea profundamente humana, inteligente y, sobre todo, efectiva.

Usabilidad Web

(Anchundia et al., 2023) menciona a Beckers & Heisel, (2013) quienes dicen que la usabilidad tiene por definición y origen que, la usabilidad es semejante a facilidad de uso, sistema usable que equivale a fácil de aprender y fácil de manejar. Además, cita a la ISO, (2019) que detalla a la usabilidad como el nivel de eficacia, eficiencia y satisfacción con el que usuarios determinados puedan lograr objetivos específicos en contextos de uso concretos. De igual manera menciona a Nielsen (1994) donde dice que esto involucraría que las páginas web

dependan de la usabilidad para que tengan mayor aceptación y pueda perdurar en el tiempo, porque si al usuario le resulta difícil utilizar un sitio web es casi seguro que lo abandonaría.

(Anchundia et al., 2023) hace referencia a Nielsen, (2020) quien sugiere varios mecanismos de calidad que participan para determinar si un sistema es usable: Capacidad de Aprendizaje, Eficiencia, Fiabilidad, Control de Errores y Satisfacción.

Usabilidad Web en Ecuador

Según (Anchundia et al., 2023) quien nombra a Chamba et al, (2016) situación actual de los portales Web de las Universidades de Ecuador. Para esta investigación se usaron métodos heurísticos para evaluar la usabilidad de los sitios web, haciendo uso de la herramienta Prometheus y del sistema Sirius para ejecutar todo el proceso de las pruebas. A diferencia de las otras investigaciones esta solo se basa en métodos heurísticos de para evaluar la usabilidad. Se lo ejecutó en las páginas web de las universidades públicas y privadas del Ecuador, dando como resultado que estas dos herramientas son de gran ayuda para la medición de usabilidad y posterior toma de decisiones de los desarrolladores web y marca un precedente para futuros estudios de usabilidad con ayuda de herramientas en este país.

Experiencia de Usuario (UX)

En el fascinante mundo del diseño de interfaces, el concepto de Experiencia de Usuario, como detalla (Choma et al., 2022), tiene sus raíces en los escritos de Donald Norman, quien lo difundió en la década de 1990 para incluir todos los aspectos de la interacción entre una persona y un sistema. Mientras avanzaba el tiempo, distintas definiciones surgían, todas intentando desentrañar la confusa red que es la experiencia del usuario. Esta referencia se convirtió en una percepción holística, que va más allá de la simple usabilidad, incluyendo la apreciación profunda de la funcionalidad y la calidad del software. Algunas definiciones, como señalan los autores, han evolucionado para incluir la tríada principal de usuario-sistema-contexto, lo que resalta la

importancia de comprender los diversos factores que influyen en la experiencia del usuario, creando así un campo de estudio dinámico y en inmutable canje.

En el contexto de desarrollo de aplicaciones Snapp & Henley (2020), nos introduce en la importancia crítica de la experiencia del usuario (UX). Para ellos, la UX no es solo un elemento adicional; está profundamente adaptada en todo el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones. Este enfoque completo se vuelve especialmente decisivo en el espacio de las bibliotecas universitarias, donde las aplicaciones locales no solo deben ser funcionales, sino también proporcionar una experiencia del usuario positiva. Sin embargo, como es común en cualquier evolución significativa, no ha estado exenta de desafíos. Los autores nos recuerdan que, a pesar de las trabas, la atención minuciosa a la UX en el desarrollo de aplicaciones es esencial para asegurar que las bibliotecas universitarias puedan satisfacer las necesidades de sus usuarios de manera segura y satisfactoria, incluso en medio de conflictos.

UX en el Mundo

Según Alhadreti (2020) señaló que las empresas de alto perfil como Apple y Google han incorporado el diseño UX como pieza central de su éxito. La demanda de especialistas en UX en la industria está generando un número cada vez mayor de cursos relacionados en universidades de todo el mundo, y cada vez hay más personas capacitadas y capaces de alcanzar la excelencia en diseño de UX. (p. 168)

Métodos y Metodologías UX

Cuatro métodos que constituyen el conocimiento de las necesidades de los usuarios orientado al desarrollo de software ágil Human-Centred Design/Diseño Centrado en las Personas, Design Thinking/Pensamiento de Diseño, Contextual Inquiry/Investigación Contextual, Participatory Design/Diseño Participativo, Agile UX, Lean UX (Hinderks et al., 2022, p. 3).

Leyes UX

La Ley de Jacob afirma que, los usuarios eligen aquellos sitios que trabajen de la misma manera que los que ya conocen; la Ley de Fitts corroboró que el tiempo que se necesita para llegar a un objetivo guarda una correspondencia directa con su distancia y tamaño.; la Ley de Hick nos menciona que, el tiempo que conlleva la toma de una decisión se acrecienta con el número de elecciones y su nivel de complejidad; la Ley de Miller nos dice que, el individuo promedio llega a conservar aproximadamente 7 elementos en su memoria de trabajo; la Ley de Postel habla sobre, ser liberal en lo que se admite y moderado en lo que se remite; la Regla de fin de pico indica que, centra nuestra memoria en torno a momentos más intensos “picos” de una experiencia y el efecto experimentado al finalizar; el Efecto de Estética-Usabilidad señala que, los usuarios muy seguidos distinguen un diseño estéticamente atractivo al diseño que tiene más utilidad; el Efecto Von Restorff predice que, si hay algunos objetos semejantes en un mismo lugar es más factible que se recuerde al que es diferente de los demás; la Ley de Tesler establece que, cualquier sistema tiene un nivel de complejidad que no se consigue reducir; el Umbral De Doherty establece que, la eficacia de producción se eleva al momento que una computadora y sus usuarios interactúan a un tiempo menor de 400ms garantizando que nadie tenga que aguardar por nadie (Yablonski, 2020).

Herramientas de UX

Con el avance vertiginoso de la industria de Internet ha conllevado al surgimiento del diseño de interfaz de usuario (UI), induciendo al desarrollo de las herramientas de software y el continuo avance en la aplicación y diseño de interfaces. Estos programas centrados en diseño de interfaz de usuario redimen un rol importante en el proceso de diseño y creación de aplicaciones. Entre los estudiantes y profesionales de la industria del diseño, es comúnmente reconocido que Sketch, Adobe XD y Figma son los programas más utilizados para esta finalidad (Wang et al., 2022a).

UX en Ecuador

En el estudio de Galán-Montesdeoca & Campoverde-Durán (2023) al desarrollar un prototipo funcional de un videojuego orientado a las instituciones educativas de la provincia del Cañar, se determina que, usando el método SUS, en primera instancia, como herramienta valiosa para identificar rápidamente problemas de usabilidad a través de datos cuantitativos. Combinando esta información con las opiniones de los usuarios, que aportan datos cualitativos, se logra una eficiente corrección de errores y una mejora sustancial en la experiencia del juego, lo que acelera el desarrollo de prototipos. Después de perfeccionar el prototipo inicial, en una segunda instancia, el modelo TAM se convierte en una opción más completa que el método SUS. Esto se debe a que el TAM permite medir tanto la usabilidad como la experiencia del usuario de manera simultánea, conllevando a un acercamiento sustancial del producto mínimo viable, el mismo que sería de alto valor ya que satisface las necesidades del usuario. Es importante destacar que, en el contexto ecuatoriano, resulta esencial aplicar diversas técnicas y métodos con el propósito de mejorar la experiencia del usuario en el uso de aplicaciones webs y móviles.

Metodología Design Thinking.

Según Gaborov & Ivetić (2022), la creatividad y la empatía son los pilares fundamentales en el Design Thinking, este enfoque innovador, centrado en las personas, va más allá de la creación de simples productos o servicios. Es un proceso profundo y reflexivo que se inicia con la razón íntima de las necesidades del cliente. Al unir la mente creativa con las peticiones del mercado, el DT emerge como una eficaz herramienta para impulsar la innovación.

En el estudio de Choma et al. (2022), resaltaron al Design Thinking como un proceso creativo de resolución de problemas principal para el mundo empresarial actual, detallado en la Figura 5. Esta orientación dinámica capacita a los profesionales para alcanzar a fondo las necesidades humanas, mientras consideran la posibilidad tecnológica y económica de la empresa.

Figura 5

Proceso Design Thinking



Metodología Agile UX

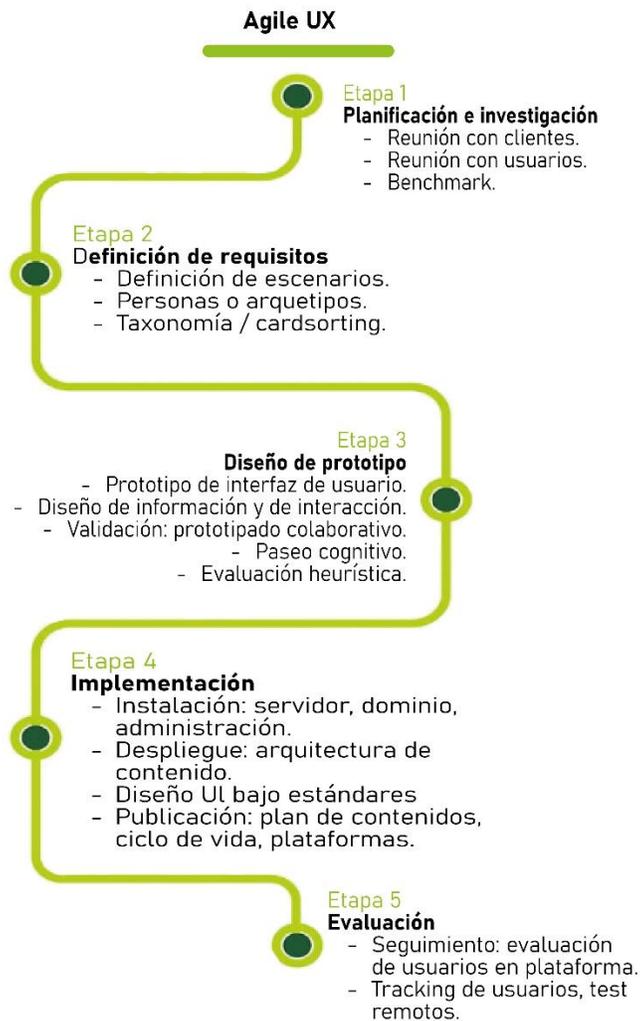
Como mencionan Schön et al. (2023) en su última investigación Agile UX, representa la fusión perfecta entre los enfoques ágiles y el diseño centrado en el usuario (UX), tiene como objetivo principal mejorar tanto la eficacia como la calidad del proceso de desarrollo de productos y servicios digitales; completando la rapidez y flexibilidad de las metodologías ágiles con el enfoque minucioso y meticuloso del diseño centrado en el usuario. Existen diferentes formas de implementar esta metodología, y cada proyecto puede requerir adaptaciones específicas. La flexibilidad es uno de los puntos fuertes de Agile UX; se adapta y evoluciona según las necesidades del proyecto y las demandas de los usuarios, en la Figura 6 encontramos las etapas del Agile UX.

Las empresas de software de Malasia han optado por adoptar un enfoque ágil en sus proyectos de desarrollo de software con un valor agregado del UX. Esta adopción se debe al

acuerdo de la empresa para apoyar los proyectos globales de desarrollo de software, subcontratando las tareas a otras empresas offshore. Además, la implementación ágil en el contexto de proyectos de SI en Malasia fue un enfoque exitoso a la hora de conseguir una rápida implementación del sistema (Tuah et al., 2022).

Figura 6

Etapas de Agile UX



UX Research

Definición, utilidad y aplicación de UX research

En un mundo cada vez más digitalizado como mencionan Pretorius & Penkert (2023), las organizaciones están examinando la importancia de incluir la investigación de la experiencia del usuario (UXR) como un pilar fundamental en el proceso de diseño y desarrollo de software. Esta tendencia llevó a la institucionalización del diseño centrado en el cliente en las estructuras organizativas. Para que esta transformación sea positiva, es fundamental establecer una práctica que involucre el uso de las mejores prácticas y la provisión de herramientas, métodos y recursos a los equipos. La investigación con los usuarios finales se ha convertido en una parte básica de este enfoque, ya que proporciona valiosas perspectivas para la toma de decisiones. Una UXR eficaz no solo aporta claridad y dirección, sino que también puede ahorrar tiempo y dinero a los equipos de producción, al reducir las incógnitas y establecer una base sólida para construir productos de alta calidad de manera eficiente.

Principales Métodos de UX Research

Según Hinderks et al. (2022), los enfoques de UX research se emplean de diversas maneras, generalmente en conjunto con un proceso o marco determinado, hablemos de los principales enfoques de estudio. Los dos métodos más destacados son Prototyping y Personas. Tanto los prototipos como las personas pueden servir como herramientas para la comunicación entre diseñadores y desarrolladores de UI. Los diseñadores de UI rara vez desarrollan un prototipo junto a los desarrolladores o trabajan en él antes del desarrollo real. Por otro lado, las personas suelen utilizarse de forma continua. Para determinar los requisitos, se aplican varios métodos, entre ellos escenarios de tareas/uso, grupos focales, investigación contextual, evaluación de usuarios, entrevistas, pruebas A/B, clasificación de tarjetas, lluvia de ideas y FlexREQ. Para medir y evaluar la experiencia del usuario, se recurre a métodos como la prueba

de aceptación, revisiones de expertos, cuestionarios de UX, pruebas de usabilidad e inspección de usabilidad.

Principios de Gestalt

El cerebro humano percibe el mundo en capas de abstracción, lo que significa que tenemos una jerarquía de elementos visuales definidos por su tamaño y alcance, los principios de Gestalt se utilizan para organizar estos elementos de manera que se logre un efecto estético deseado según explican en el estudio de Petrovas et al. (2023), además mencionan que los principios de Gestalt se basan en un conjunto de reglas abstractas y su aplicación varía según el objetivo seleccionado. Además, se menciona que hay entre 5 y 10 principios de Gestalt y resalta los siguientes: Similitud, los objetos de aspecto similar se agrupan visualmente independientemente de su proximidad entre sí (Figura 7); Proximidad, cuando los objetos están cerca unos de otros, se perciben como grupos (Figura 8); Continuidad, las trayectorias alineadas y más suaves se integran en conjuntos perceptivos (Figura 9); Punto focal, un objeto que es diferente en comparación con un conjunto destacará (Figura 10); Región común, cuando los objetos se encuentran dentro de una región cerrada, se perciben como un grupo (Figura 11); Cierre, los patrones de objetos incompletos se perciben como completos (Figura 12); Figura de fondo, separación de objetos entre el primer plano y el fondo en función de su forma y sus asociaciones (Figura 13); Destino común, los objetos que apuntan en la misma dirección se agrupan (Figura 14).

Figura 7

Similitud



Figura 8

Proximidad

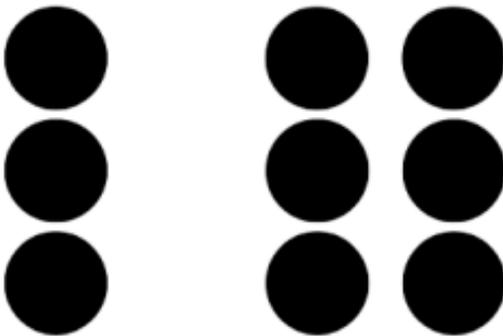


Figura 9

Continuidad

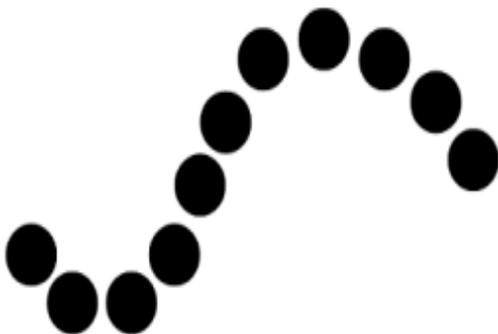


Figura 10

Punto focal

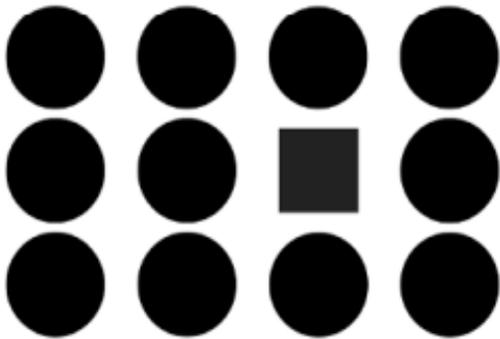


Figura 11

Región común

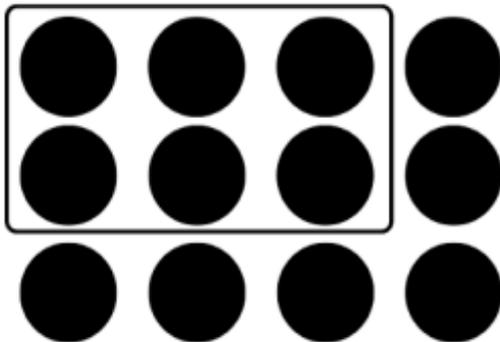


Figura 12

Cierre



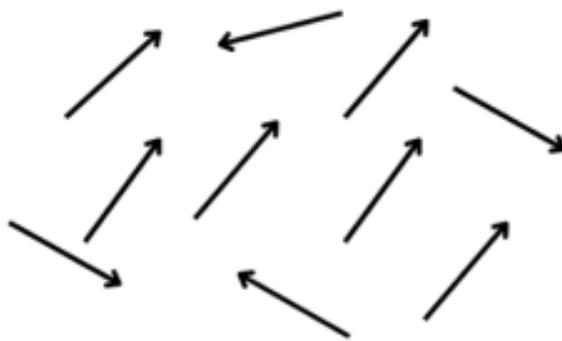
Figura 13

Figura de fondo



Figura 14

Destino común



UI Design

Wang et al. (2022) mencionan que el UI Design desempeña un papel importante en el diseño y desarrollo de aplicaciones. Sin embargo, hay pocos estudios centrados en la usabilidad y la experiencia de usuario del software de diseño de IU.

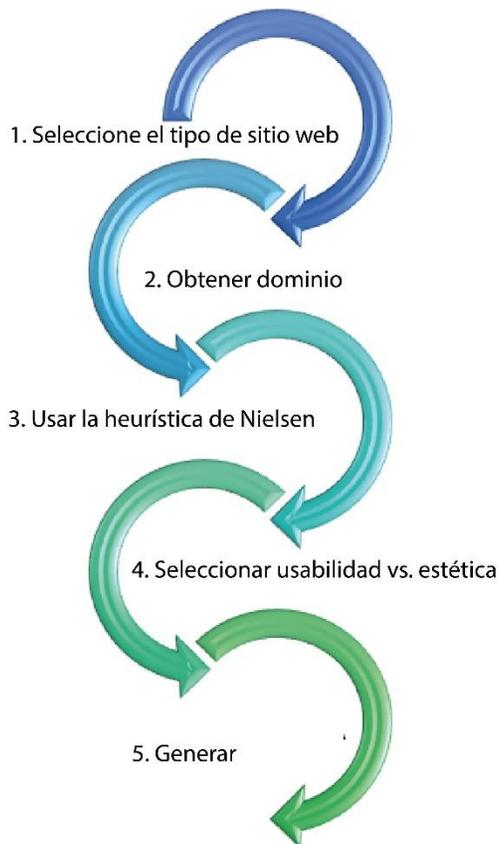
De acuerdo con Nasr et al. (2023) afirman que las pautas de usabilidad tienen la ventaja de que pueden aplicarse en las primeras etapas del diseño y usarse para evaluar y descubrir problemas de usabilidad antes del lanzamiento de la aplicación,

Principios de UI Design

(Anchundia et al., 2023) mencionan los 10 principios usuales de Nielsen (2020) para el diseño de interfaces de usuario. Se les denomina "heurísticas" porque son principios o reglas frecuentes y no pautas de usabilidad específicas, dentro de estos principios encontramos la visibilidad del estado del sistema, coincidencia entre el sistema y el mundo real, control y libertad de usuario, coherencia y estándares, prevención de errores, reconocimiento en lugar de recordar, flexibilidad y eficiencia de uso, diseño estético y minimalista, ayude a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores, ayuda y documentación. En la Figura 15 se puede visualizar un ejemplo de proceso de UI Design.

Figura 15

Ejemplo de proceso de UI Design



Normas ISO

La norma ISO (International Organization for Standardization) representa la cúspide de la excelencia global, siendo un faro de estándares internacionales en áreas vitales para la calidad, seguridad y eficiencia en diversas industrias. Detrás de estas normas, cuidadosamente elaboradas por comités técnicos de ISO, se encuentra un proceso riguroso que exige el respaldo apasionado del 75% de los organismos miembros para convertirse en leyes internacionales (ISO, 2012).

ISO 9241-143: 2012

La norma ISO 9241-143 es parte de la serie de normas ISO 9241, ha sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 159, Ergonomía, Subcomité SC 4, Ergonomía de la interacción hombre-sistema ISO (2012), que proporciona orientación sobre el desarrollo de formularios para la interacción en interfaces de usuario. Esta norma establece pautas y principios para el diseño y la presentación de formularios en aplicaciones de software, con el objetivo de optimizar la usabilidad y la UX. Proporciona directrices sobre aspectos como la disposición de los campos, la legibilidad del texto y la interacción con los formularios (de Oliveira & Scherer, 2021).

CAPÍTULO 2

Desarrollo

Comprensión del Proyecto

El Para el desarrollo de un prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) en el aula virtual del portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte, es fundamental comprender las necesidades y expectativas de los usuarios. Este análisis inicial es la base sobre la cual se diseña una interfaz optimizada, asegurando que la interacción dentro de la plataforma sea intuitiva y accesible para los estudiantes.

Antes de iniciar la fase de desarrollo, es crucial recopilar información sobre las dificultades que enfrentan los estudiantes al navegar en el aula virtual. La interacción con los usuarios permite detectar problemas de usabilidad y definir mejoras basadas en principios de Agile UX, priorizando una experiencia más eficiente y centrada en el usuario.

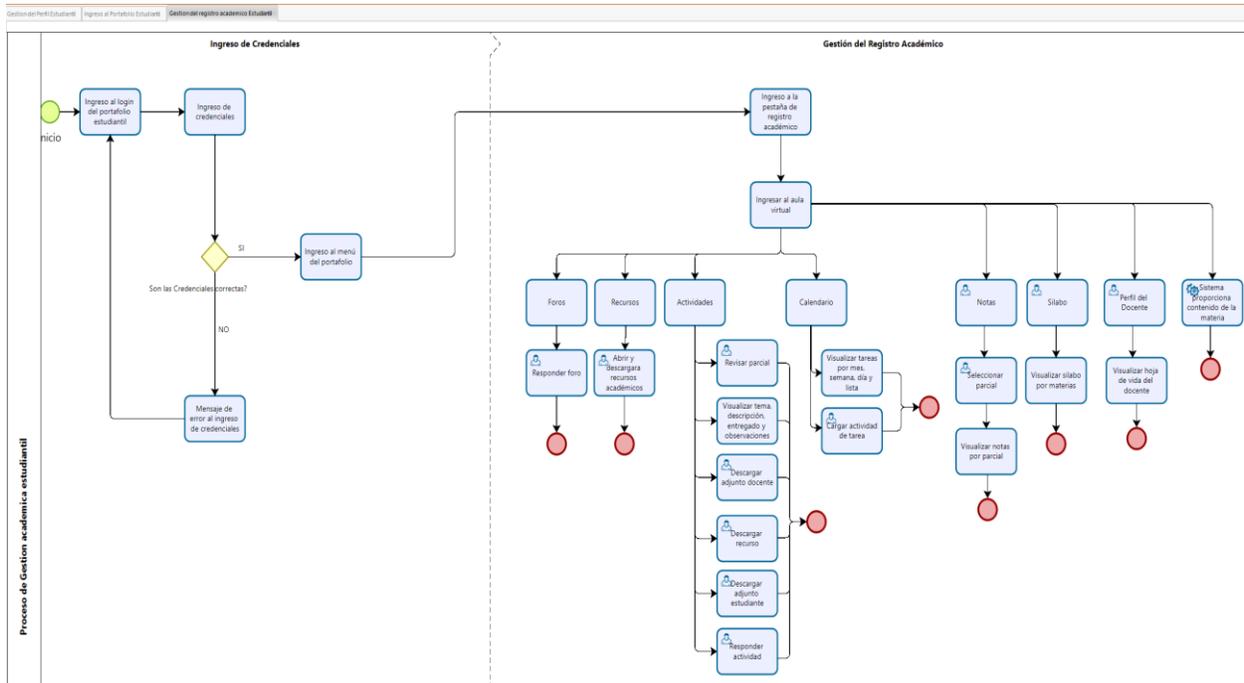
Este proceso garantiza que los cambios en la plataforma respondan a las necesidades reales de los estudiantes, optimizando la navegación y facilitando el acceso a recursos académicos clave (Espejo Vinasco, 2022).

Flow User Map

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso, que muestra los pasos o procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema. Su correcta construcción es esencial, ya que a partir de él se puede escribir un programa en algún lenguaje de programación. Si el diagrama de flujo está completo y correcto, su traducción a un lenguaje de programación es relativamente simple y directa (Herrera, 2020).

Figura 16

Flow User Diagram



Nota. Elaboración propia.

Selección de Usuarios

En la Tabla 8 se refleja información clave sobre la composición demográfica de la comunidad estudiantil de la Universidad Técnica del Norte en función del sexo, etnia y procedencia en diferentes períodos académicos. Aunque la base de datos original contenía más información, se ha realizado una selección específica para optimizar el análisis y centrarlo en las variables de mayor relevancia para este estudio.

1. **Sexo:** Se analizaron las proporciones de estudiantes masculinos y femeninos en dos períodos académicos distintos y su promedio. Esta información es fundamental para identificar tendencias de equidad de género en la matrícula universitaria.

2. **Etnia:** Se incluyeron los grupos étnicos más representativos, permitiendo una visión más clara sobre la diversidad dentro de la comunidad estudiantil.
3. **Procedencia:** Se consideraron las principales provincias de origen de los estudiantes, permitiendo evaluar la distribución geográfica y posibles patrones migratorios internos dentro del país hacia la institución educativa.

Tabla 8

Estadísticas de estudiantes matriculados en la Universidad Técnica del Norte en Mar24-Ago24
Sep24-Feb25

Sexo	Mar24- Ago24	Sep24- Feb25	Promedio
Femenino	58,09%	58,64%	58,37%
Masculino	41,91%	41,36%	41,63%
Etnia			
Mestizo	80,31	79,08	79,69
Blanco	0,27	0,29	0,28
Indígena	11,69	12,33	12,01
Afroecuatoriano	2,82	2,96	
Mulato	0,65	0,66	5,90
Negro	0,38	0,47	
Montubio	0,34	0,45	0,4
No registra	3,56	3,76	3,66
Procedencia			

Imbabura	62,96	63,91	63,43
Pichincha	15,37	14,67	15,02
Carchi	13,00	12,64	12,82
Esmeraldas	1,55	1,86	1,71
Sucumbíos	1,04	0,96	1,01

Nota. Datos obtenidos de la Universidad Técnica del Norte (2025) sobre la matrícula de los periodos marzo 2024 - agosto 2024 y septiembre 2024 - febrero 2025 (Universidad Técnica del Norte, 2025).

Arquetipo

Según Jung, los arquetipos son patrones universales presentes en el inconsciente colectivo que influyen en el comportamiento humano y la interpretación de la realidad. Estos modelos simbólicos se reflejan en la cultura, los mitos y las experiencias individuales, proporcionando estructuras cognitivas para comprender el mundo (Jung, 2020).

Por lo tanto, como base del arquetipo se tendrá en cuenta que sea un usuario del portafolio estudiantil, un estudiante de la UTN, que será diferenciado por lo antes mencionado. Esto nos va a brindar un excelente escenario para poder abordar de mejor manera el proceso de UX Research.

Figura 17

Arquetipo de usuario – Estudiante (Mestizo), UTN.



Carlos Montalvo (41,63%)

📅 23
📍 Tulcán
👤 Ingeniería Mecatrónica

Biografía

Carlos reside en Tulcán y se traslada a Ibarra para sus estudios en la UTN. Debido a la distancia y compromisos laborales, depende en gran medida del aula virtual para acceder a materiales de estudio, participar en clases y comunicarse con docentes y compañeros.

Etnia

Blanco

Mestizo

Indígena

Afroecuatoriano

Negro

Mulato

Montubio

No Registra

Objetivos y Necesidades	Navegación más intuitiva y rápida, con menús claros y accesibles.	Plataforma optimizada para móviles, con mejor visualización en smartphones y tables.	Mayor estabilidad en la carga de información, reduciendo tiempos de espera.
	Sistema de alertas y notificaciones, para recordatorios de pagos, matrículas y eventos importantes.	Soporte técnico más eficiente, con chat en vivo o asistencia automatizada.	

Experiencia Positiva	Experiencia Negativas
<ul style="list-style-type: none"> Acceso centralizado a notas, horarios, pagos y documentos importantes. Facilidad para consultar calificaciones sin necesidad de visitar oficinas administrativas. Disponibilidad 24/7, permitiendo gestionar trámites en cualquier momento. Accesible desde cualquier navegador, evitando instalación de software adicional. 	<ul style="list-style-type: none"> Interfaz poco intuitiva y desactualizada, con un diseño que dificulta la navegación. Lentitud en la carga de ciertas secciones, especialmente durante periodos de matrícula. Ausencia de notificaciones personalizadas, lo que hace que los estudiantes se pierdan eventos importantes. Soporte técnico lento, lo que impide resolver problemas de acceso de manera inmediata.

Nota. Arquetipo de usuario-estudiante de la UTN de la investigación.

Figura 18

Arquetipo de usuario – Estudiante (Blanca), UTN



Andrea López (58,37%)

📅 23 📍 Tulcán 👤 Ingeniería en Biotecnología

Biografía

Andrea es una estudiante de la Universidad Técnica del Norte que usa el Portafolio Estudiantil de la UTN para consultar sus calificaciones, revisar horarios, descargar documentos administrativos y realizar pagos. Utiliza la plataforma varias veces al mes y ha experimentado tanto facilidades como frustraciones en su uso.

Etnia

Blanco

Mestizo

Indígena

Afroecuatoriano

Negro

Mulato

Montubio

No Registra

Objetivos y Necesidades	Acceder rápidamente a sus calificaciones y horarios sin perder tiempo en menús complejos.	Navegar en una interfaz más moderna e intuitiva, con un diseño más visual y accesible.	Tener acceso a soporte técnico rápido en caso de errores en la plataforma.
	Poder utilizar la plataforma desde su teléfono sin inconvenientes, optimizada para móviles.	Recibir notificaciones personalizadas sobre fechas importantes (matrículas, pagos, cambios de horario).	

Experiencia Positiva	Experiencia Negativas
<ul style="list-style-type: none"> Acceso a información clave como notas, horarios y documentos académicos en un solo lugar. Facilidad para ver calificaciones y realizar seguimiento del rendimiento académico. Compatibilidad con múltiples dispositivos, permitiendo acceso desde computadoras y móviles. Interfaz con opciones claras, facilitando la navegación básica para estudiantes nuevos. 	<ul style="list-style-type: none"> Interfaz desactualizada y poco intuitiva, lo que dificulta la navegación fluida. Carga lenta de secciones clave, lo que afecta la experiencia del usuario. Falta de personalización, sin opciones para personalizar notificaciones o secciones prioritarias. Soporte técnico lento o inexistente, lo que complica resolver problemas urgentes. Errores ocasionales al realizar matrículas o consultar notas, lo que genera estrés en los estudiantes.

Nota. Arquetipo de usuario-estudiante de la UTN de la investigación.

Figura 19

Arquetipo de usuario – Estudiante (Hombre Indígena), UTN.



Juan Rodríguez (41,63%)

📅 22
📍 Otavalo
👤 Ingeniería Industrial

Biografía

Juan estudia Ingeniería Industrial en la UTN y accede al Portafolio Estudiantil principalmente desde los laboratorios de la universidad. Debido a la falta de acceso a internet en su hogar, depende de la plataforma para ver horarios, calificaciones y trámites administrativos cuando está en el campus.

Etnia

Blanco

Mestizo

Indígena

Afroecuatoriano

Negro

Mulato

Montubio

No Registra

Objetivos y Necesidades	Plataforma accesible y rápida para conexiones limitadas.	Interfaz adaptada para celulares y tablets.	Mejor organización de notificaciones y recordatorios.
	Implementación un sistema de búsqueda avanzada dentro de la plataforma.	Mayor estabilidad y velocidad en la carga de datos.	

Experiencia Positiva	Experiencia Negativas
<ul style="list-style-type: none"> Accede a sus calificaciones y pagos de manera rápida en la universidad. Puede realizar trámites sin necesidad de ir a oficinas administrativas. Tiene la opción de ver los horarios de clases organizados por semestre. 	<ul style="list-style-type: none"> No puede usar la plataforma fácilmente desde su celular. La plataforma carga lentamente cuando hay alta demanda. Falta de compatibilidad con navegadores más ligeros. No recibe alertas sobre fechas de matrícula o pagos pendientes.

Nota. Arquetipo de usuario-estudiante de la UTN de la investigación.

Figura 20

Arquetipo de usuario – Estudiante (Mujer Afroecuatoriana), UTN

Sofía Chamba (58,37%)



📅 21 📍 Quito 👤 Medicina

Biografía
 Sofía estudia Medicina y tiene una carga académica exigente. Usa el Portafolio Estudiantil para consultar notas, verificar asistencias y descargar documentos necesarios para trámites universitarios.

Etnia

Blanco

Mestizo

Indígena

Afroecuatoriano

Negro

Mulato

Montubio

No Registra

Objetivos y Necesidades	Un panel de rendimiento con su promedio actualizado.	Mejor organización de los documentos administrativos.	Integración con plataformas de aprendizaje virtual.
	Garantizar la accesibilidad y compatibilidad en múltiples dispositivos (móvil, PC, Tablet).	Integración con herramientas académicas y plataformas externas (Google Drive, Zoom, correo institucional).	

Experiencia Positiva	Experiencia Negativas
<ul style="list-style-type: none"> Puede acceder a sus calificaciones y documentos de manera digital. Le facilita la gestión de matrículas cada semestre. Accede a información académica sin depender de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas de usabilidad al buscar documentos específicos. La interfaz no muestra estadísticas de rendimiento académico. Falta integración con otras plataformas universitarias.

Nota. Arquetipo de usuario-estudiante de la UTN de la investigación.

Figura 21

Arquetipo de usuario – Estudiante (Montubio), UTN



Marina Moreira (58,37%)

📅 23
📍 Manabí
👤 Ingeniería en Software

Biografía

Marina es un estudiante de tecnología que tiene altas expectativas sobre plataformas digitales. Evalúa la usabilidad y diseño del Portafolio Estudiantil y lo considera una herramienta útil, pero con muchas áreas de mejora en cuanto a UI/UX.

Etnia

Blanco

Mestizo

Indígena

Afroecuatoriano

Negro

Mulato

Montubio

No Registra

Objetivos y Necesidades	Interfaz más moderna y optimizada para UX.	Plataforma optimizada para móviles, con mejor visualización en smartphones y tables.	Personalización de notificaciones y alertas académicas.
	Búsqueda avanzada dentro de la plataforma.	Soporte técnico más eficiente, con chat en vivo o asistencia automatizada.	

Experiencia Positiva	Experiencia Negativas
<ul style="list-style-type: none"> Puede acceder a la plataforma desde diferentes dispositivos. Tiene información clave sobre sus cursos y calificaciones. Encuentra fácil acceso a reportes de notas. 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño y usabilidad de la plataforma son poco intuitivos. Falta una opción de búsqueda avanzada para encontrar información. No hay integración con APIs de terceros para mejorar la funcionalidad.

Nota. Arquetipo de usuario-estudiante de la UTN de la investigación.

When to Use Which User-Experience Research Methods

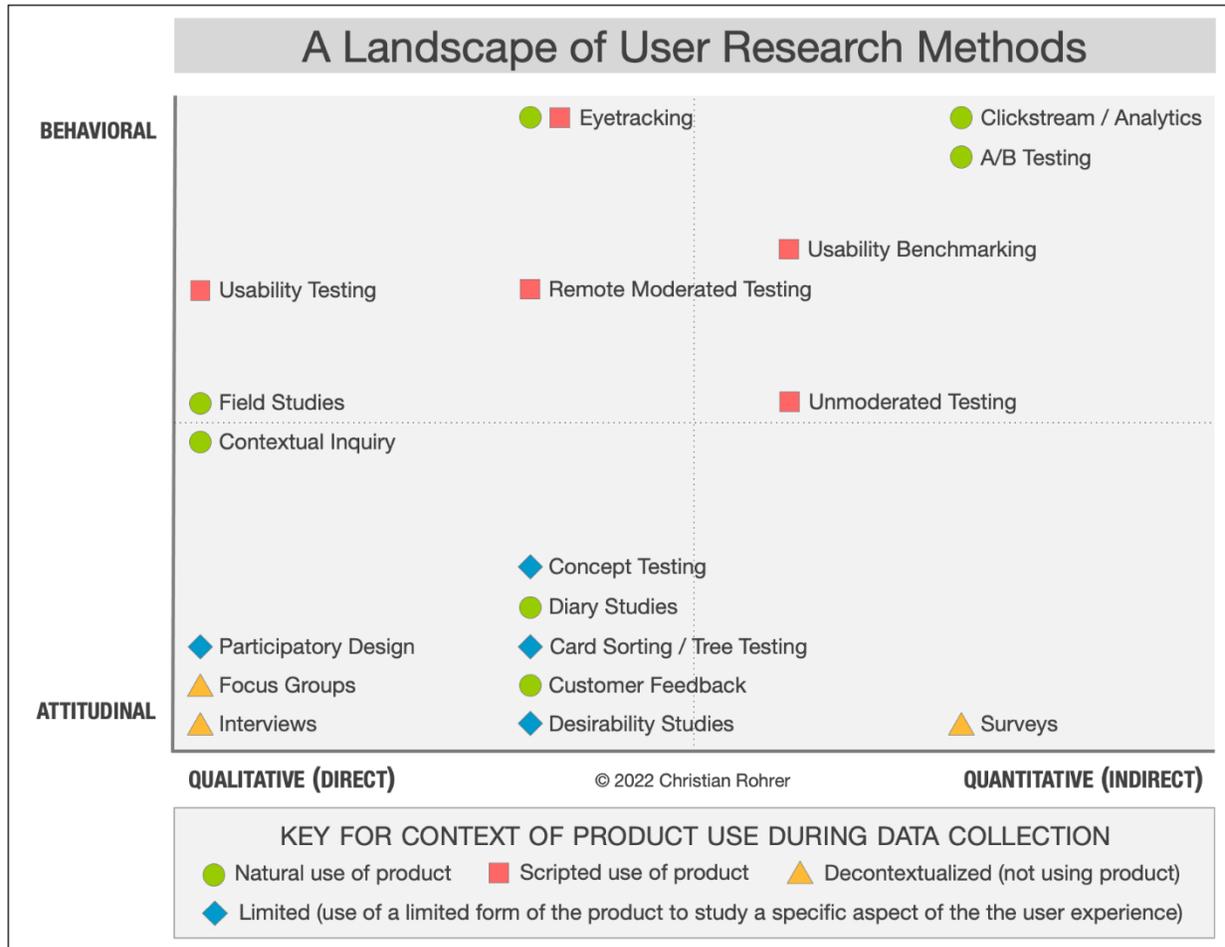
Nielsen Norman Group, ofrece una guía para seleccionar el método de investigación de experiencia de usuario (UX) más adecuado según las necesidades específicas de un proyecto. Rohrer presenta un marco tridimensional que ayuda a entender y elegir entre 20 métodos de investigación UX, considerando las siguientes dimensiones:

- 1. Actitudinal vs. Conductual: Contrasta lo que las personas dicen (actitudes, creencias y percepciones) frente a lo que hacen (comportamientos observables).*
- 2. Cualitativo vs. Cuantitativo: Distingue entre métodos que generan datos descriptivos y detallados (cualitativos) y aquellos que producen datos numéricos y medibles (cuantitativos).*
- 3. Contexto de Uso: Considera el entorno en el que se utiliza el producto, ya sea en condiciones controladas (como en un laboratorio) o en el entorno natural del usuario.*

Además, el artículo analiza cómo estos métodos se aplican en las diferentes fases del desarrollo de un producto, desde la investigación inicial hasta la evaluación posterior al lanzamiento. Rohrer enfatiza la importancia de combinar múltiples métodos para obtener una comprensión más completa de la experiencia del usuario y evitar depender únicamente de uno o dos enfoques familiares (Rohrer, 2022).

Figura 22

A landscape of user research methods



Nota. Diagrama de métodos de investigación UX (Rohrer, 2022).

Protocolo de la investigación

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) para mejorar la interacción web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte. Para ello, se aplicó la metodología Agile UX, una estrategia ágil enfocada en la mejora continua y la adaptación a las necesidades del usuario. Esta metodología permitió estructurar el proceso de diseño del prototipo de manera iterativa,

asegurando que cada fase del desarrollo estuviera alineada con los principios de usabilidad y accesibilidad, optimizando así la experiencia del usuario en la plataforma. Todo este concepto como guía de trabajo es abstraído por la investigación realizada en el marco teórico (Tuah et al., 2022).

Bajo este contexto se ha desarrollado un protocolo, para la tesis de grado titulada: “Prototipo funcional basado en la experiencia de usuario (UX) para fortalecer la interacción web del aula virtual en el portafolio estudiantil de la Universidad Técnica del Norte”, que permite indagar el estado de usabilidad del producto tecnológico en el que se encuentra el registro académico de portafolio estudiantil del SIIU de la UTN.

Este protocolo será manejado con total criterio de responsabilidad, confiabilidad y confidencialidad de la información provista. El propósito es recolectar datos como fuente de información relevante sobre el tema de investigación.

Entrevista

La entrevista es una técnica fundamental en la investigación cualitativa que permite obtener información detallada sobre las experiencias, percepciones y significados que las personas atribuyen a diversos fenómenos. Se caracteriza por ser una conversación estructurada con un propósito específico. Esta interacción facilita la comprensión del mundo desde la perspectiva del participante, desentrañando los significados de sus experiencias y vivencias. Como señala González et al. (2021), la entrevista es una técnica básica de recolección de información en las ciencias sociales que plantea cuestiones sobre la realidad de las personas, registrando la interpretación de un contexto determinado en condiciones naturales, sociales, culturales e históricas.

Figura 23

Vista de una parte de la entrevista dirigida a los usuarios.



ENTREVISTA DIRIGIDA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO ESTUDIANTIL DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN)

Consentimiento informado

¿Acepta participar voluntariamente en esta investigación, además de que esta entrevista sea grabada?

Si	X
No	

Fecha: dd/mm/aaaa

SECCIÓN 1: Preguntas generales

Las preguntas presentadas en esta sección tienen como propósito conocer la perspectiva general que tiene el usuario respecto al portafolio estudiantil del SIIU de la UTN, orientado hacia el módulo del aula virtual.

PREGUNTAS GENERALES	RESPUESTAS
1. ¿Cuántos años tiene?	19
2. ¿Cuánto tiempo ha sido estudiante en la UTN?	6 meses
Comencemos con preguntas para conocer sus opiniones y experiencias con el aula virtual:	
3. ¿Cómo describiría la facilidad de uso del aula virtual en general? ¿Por qué?	
4. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso del aula virtual? ¿Considera que ha sido suficiente para aprovechar al máximo sus funcionalidades?	
5. ¿Ha utilizado otras herramientas similares al aula virtual? ¿Cómo las compararía en términos de funcionalidad y facilidad de uso?	
6. ¿Hay alguna característica que le gustaría ver incorporada en el aula virtual para mejorar su eficacia en el proceso de aprendizaje?	
7. ¿Cree que el aula virtual cumple con sus expectativas en cuanto a la organización y almacenamiento de los datos de las materias?	

SECCIÓN 2: Preguntas exploratorias

En esta sección nos centramos más en el proceso de planificación y organización del aula virtual:

Nota. Elaboración propia.

Figura 24

Entrevista en curso.

The screenshot displays a web portal titled 'Portafolio Estudiantil - UTN'. The main content area is for 'MEDICINA INTERNA'. On the left, there is a 'Contenidos de la Materia' section with a list of topics under 'UNIDAD 1: Clínica médica de las Enfermedades del Aparato Respiratorio'. The main part of the page shows a calendar for 'Mayo 2024' with various activities and evaluations marked. The calendar includes dates from Monday to Sunday, with specific events like 'EVALUACION 2 A SEMA EPOC' on Tuesday, 'EVALUACION 3 A SEMA AGUDA/EMBOLIA PULMONAR' on Wednesday, and 'FORO CÁNCER DE PULMON' on Sunday. The interface also includes a search bar at the bottom and a video call window on the right side showing two participants: JORGE PATRICIO SALGAD... and MORALES SANCHEZ ANA.

Nota. Elaboración propia.

Encuesta

La encuesta es una técnica de investigación ampliamente utilizada en las ciencias sociales para recopilar datos de manera eficiente y económica. Consiste en la aplicación de cuestionarios estandarizados a una muestra representativa de individuos, con el objetivo de obtener información sobre opiniones, comportamientos o características específicas. Según Feria Ávila et al. (2020), la encuesta se considera un método de indagación empírica que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz.

Figura 25

Vista de una parte de la encuesta dirigida a los usuarios.



CUESTIONARIO DIRIGIDO A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO ESTUDIANTIL DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN)

Consentimiento Informado

¿Está usted de acuerdo en proporcionar información con fines investigativos para obtener datos reales sobre el tema a investigar?

Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿En general cuál es su satisfacción con la facilidad de uso que le brinda la sección del aula virtual dentro del portafolio estudiantil como recurso didáctico?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
2. ¿Cómo estudiante, cómo calificaría su nivel de satisfacción en el momento de ingreso del portafolio estudiantil UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
3. ¿Encuentra que el menú principal de la sección aula virtual del portafolio estudiantil UTN es amigable, entendible y de fácil uso?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
4. ¿Se siente conforme al momento de navegar y localizar las secciones y apartados necesarios del aula virtual como son: contenidos de la materia, ¿foros, recursos, actividades, notas y silabo del estudiante?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
5. ¿En general, el diseño visual de la interfaz de la plataforma cumple con un estilo amigable y atractivo para el usuario?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
6. ¿La organización y ubicación de elementos visuales como son tablas, botones, áreas de texto, iconos e imágenes que están presentes en el proceso de del aula virtual estudiantil, son intuitivos y satisfacen la comprensión del contenido para el usuario?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
7. ¿Los colores que presentan actualmente la plataforma, hacen referencia a la imagen institucional de la UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy

Nota. Elaboración propia.

Ficha de Observación

Una ficha de observación es un instrumento de investigación utilizado para recopilar datos de manera sistemática y estructurada durante observaciones en un entorno determinado. Estas fichas permiten a los investigadores registrar información relevante sobre eventos, comportamientos, características o patrones que se observan directamente, facilitando un análisis detallado del fenómeno estudiado. Según Arias (2020), las fichas de observación son herramientas que permiten documentar de manera detallada lo que ocurre en un contexto específico, siendo fundamentales en diversos campos como la investigación académica, la investigación social y la observación en el aula.

Figura 26

Vista de una parte de la ficha de observación.

FICHA DE OBSERVACION PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA ENTREVISTA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO ESTUDIANTIL DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN)

Criterio	Calificación de experiencia de usuario					Observación
	Escala de Likert: 1. -> Muy insatisfecho/a 2. -> Insatisfecho/a 3. -> Indiferente 4. -> Satisfecho/a 5. -> Extremadamente satisfecho/a					
	1	2	3	4	5	
1. ¿El inicio de sesión hace referencia a la marca UTN?		x				Ninguna
2. ¿El proceso de inicio de sesión es intuitivo?				x		Ninguna
3. ¿Es sencillo para el usuario realizar los procesos de gestión de actividades, foros, recursos, notas, calendario y contenidos de la materia?				x		Ninguna
4. ¿La estructura de navegación es clara y coherente?			x			Ninguna
5. ¿La visualización de su aula virtual es atractiva y fácil de entender?				x		Ninguna
6. ¿El usuario puede ver su trabajo realizado de manera clara?		x				Ninguna
7. ¿El usuario puede interactuar con otros estudiantes o profesores?	x					Ninguna
8. ¿El software es accesible en			x			Ninguna

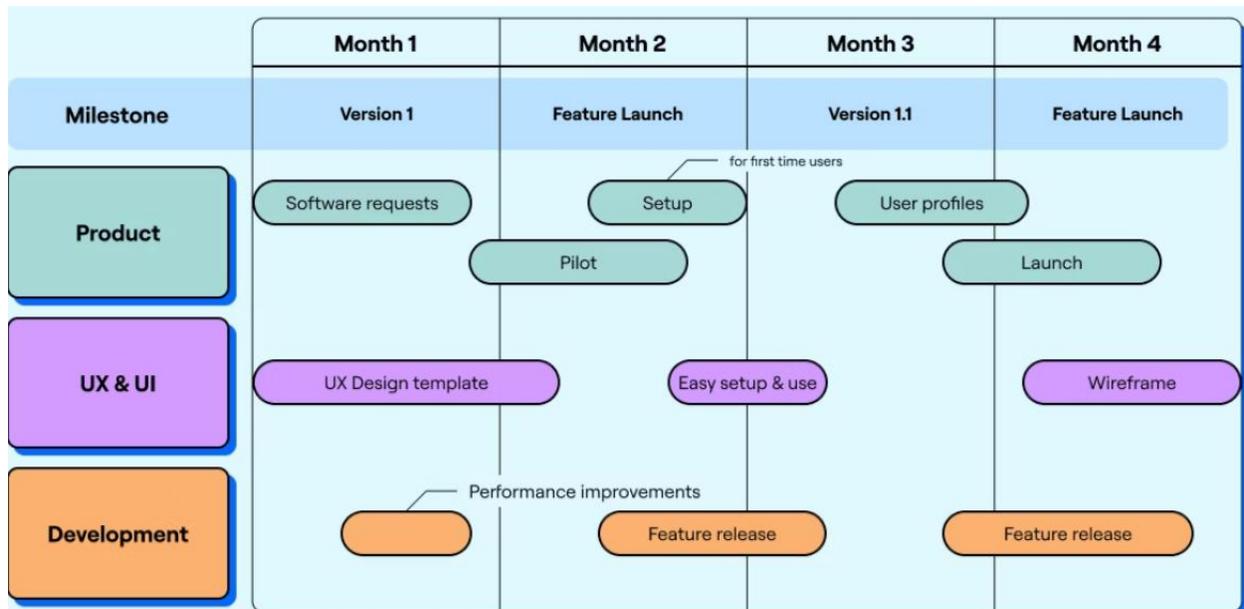
Nota. Elaboración propia.

Roadmap User

Una hoja de ruta de usuario es una herramienta de planificación estratégica que permite visualizar el desarrollo y evolución de un producto o servicio desde la perspectiva del usuario. Su propósito es alinear a los equipos en torno a objetivos claros, priorizar iniciativas clave y garantizar que las soluciones implementadas respondan a las necesidades del usuario en diferentes etapas del proceso de diseño y desarrollo (Gibbons, 2020).

Figura 27

Hoja de ruta del usuario.



Nota. De "How to create an effective UX roadmap that aligns stakeholders", por Giada, 2024 (<https://maze.co/collections/ux-management/roadmap/>). Copyright 2024 por Maze.

Nota. Elaboración propia.

Lluvia de ideas

La lluvia de ideas, también conocida como brainstorming, es una técnica que busca generar soluciones creativas a problemas específicos. Consiste en que los participantes aporten ideas de manera espontánea y sin restricciones, fomentando un ambiente libre de críticas para promover la creatividad y la innovación. Esta metodología, introducida por Alex F. Osborn en 1954, es una herramienta eficaz en diversos ámbitos, incluyendo la educación, donde se utiliza para potenciar el pensamiento creativo de los estudiantes (Delgado, 2021).

Figura 28

Lluvia de ideas



Nota. Elaboración propia.

Axial Coding

La codificación axial es una fase del análisis en la investigación cualitativa, particularmente en la teoría fundamentada, que implica relacionar categorías y subcategorías emergentes de los datos para identificar patrones y conexiones significativas. Este proceso busca reorganizar y conectar códigos previamente identificados durante la codificación abierta (Open Coding), facilitando una comprensión profunda del fenómeno estudiado. Como señala, la codificación axial es el proceso de identificación de relaciones entre las categorías obtenidas previamente y sus subcategorías, determinado por las propiedades y dimensiones de estas.

1. Facilidad de Uso y Navegación

Facilidad de Uso

Códigos relacionados: "Generalmente positiva", "Intuitiva y fácil de navegar"

Citas: "Creo que para todos los estudiantes de la Universidad ha sido como método de facilidad para nosotros el poder estar relacionados con las materias con nuestros docentes."

"Para mí es muy fácil utilizar."

Capacitación

Códigos relacionados: "Falta de capacitación formal", "Capacitación inicial"

Citas: "Ninguno de los entrevistados recibió capacitación formal sobre el uso de la plataforma."

"Nosotros tuvimos nivelación de nuestra carrera, tuvimos una materia que nos ayudó socializando el manejo de la plataforma."

Preferencias de Funcionalidades

Códigos relacionados: "Deseos de funcionalidades adicionales", "Limite de intentos en tareas"

Citas: "Sería bueno que no haya un límite de intentos para subir tareas."

"Me gustaría que las actividades no tuvieran un límite de intentos."

2. Organización y Almacenamiento de Información

Organización y Almacenamiento

Códigos relacionados: "Positiva percepción", "Fácil de encontrar información"

Citas: "Todo se queda grabado aquí, entonces creo que sí es más fácil y conveniente para nosotros."

"Es más fácil encontrar todo lo que he realizado y subido en la página."

Problemas Funcionales

Códigos relacionados: "Problemas menores", "Sincronización del calendario"

Citas: "Problemas menores de sincronización en el calendario general."

"Algunas tareas no se reflejan en el calendario general."

3. Interacción y Comunicación

Interacción y Comunicación

Códigos relacionados: "Uso de la sección de foros", "Necesidad de más medios de comunicación"

Citas: "La sección de foros es utilizada para interacción."

"No hay interacción directa con profesores a través de la plataforma."

Acceso Móvil

Códigos relacionados: "Funciona en dispositivos móviles", "Adaptabilidad mejorable"

Citas: *"La mayoría ha utilizado la plataforma en dispositivos móviles y considera que funciona correctamente."*

"La plataforma debería mejorar su adaptabilidad para dispositivos móviles."

4. Representación Institucional y Diseño Visual

Aspectos Visuales y Contenido

Códigos relacionados: *"Satisfacción con los aspectos visuales", "Mejorar representación institucional"*

Citas: *"La mayoría no encuentra aspectos visuales o de contenido confusos."*

"Los colores no representan a la UTN."

Representación Institucional

Códigos relacionados: *"Falta de elementos visuales", "Identidad de la UTN"*

Citas: *"La plataforma podría representar mejor la imagen institucional de la UTN mediante el uso de logotipos y colores institucionales."*

"No hace referencia a la institución."

5. Impacto en el Aprendizaje

Impacto en el Aprendizaje

Códigos relacionados: *"Facilita el aprendizaje", "Almacenamiento de información"*

Citas: *"La plataforma ha tenido un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes."*

"Es más fácil encontrar todo lo que he realizado y subido en la página."

6. Legibilidad y Accesibilidad

Legibilidad y Diseño del Texto

Códigos relacionados: "Texto legible", "Mejorar para usuarios con problemas visuales"

Citas: "El texto que usted visualiza es legible."

"Para mí el texto está bien, aunque puede ser un poco pequeño para algunos."

Problemas Funcionales

Códigos relacionados: "Dificultades para personas con problemas visuales", "Uso de colores"

Citas: "Las personas con daltonismo tal vez se les daría difícil reconocer entre una actividad que, si se subió y una que no, porque el color es rojo y verde."

MAXQDA

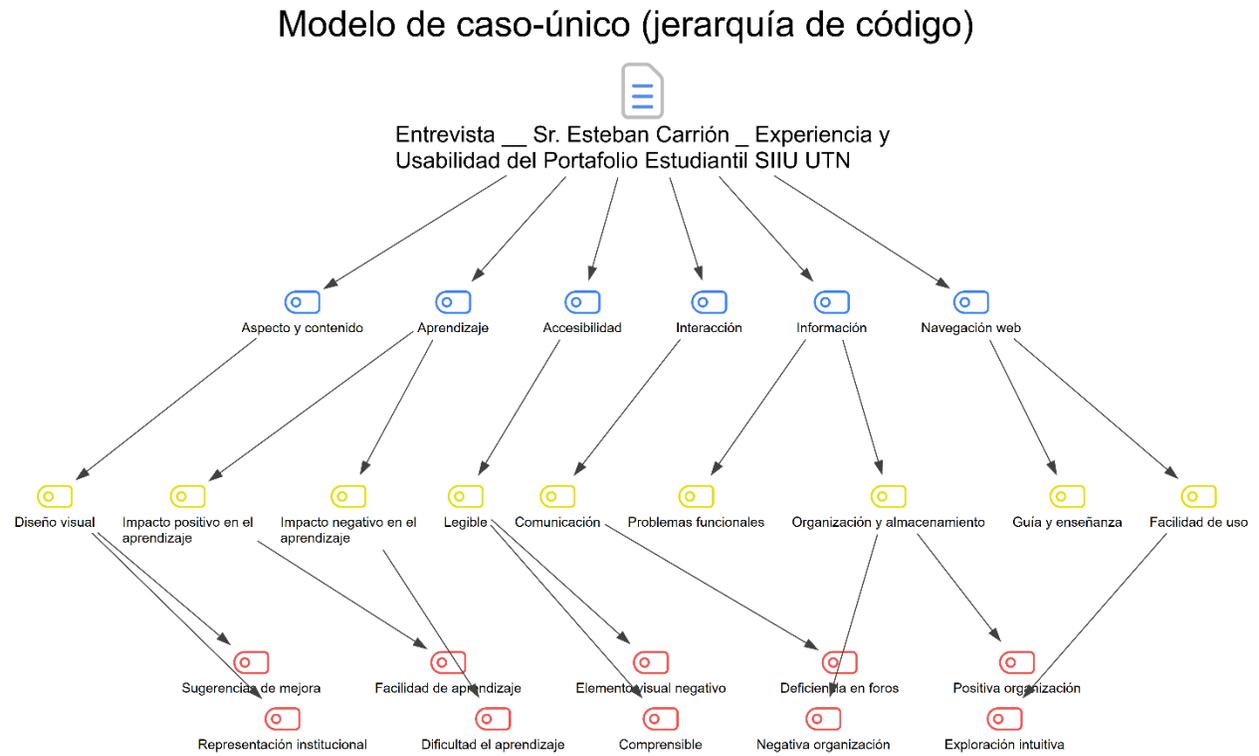
Software líder a nivel mundial diseñado para el análisis de datos cualitativos y métodos mixtos. Permite a los investigadores analizar diversos tipos de datos, incluyendo textos, imágenes, archivos de audio y video, páginas web, tuits, discusiones de grupos focales y respuestas a encuestas. Desarrollado por VERBI Software en Berlín, Alemania, MAXQDA es reconocido por su interfaz intuitiva y sus potentes herramientas analíticas, facilitando la organización, codificación y visualización de datos cualitativos de manera eficiente. Además, es compatible tanto con sistemas operativos Windows como Mac, ofreciendo una experiencia uniforme en ambas plataformas (VERBI Software, 2025).

Mapas

En MAXQDA se han generado diferentes mapas que nos muestran la jerarquía dentro del Axial Coding, pero sobre todo como este se correlaciona con las transcripciones de las entrevistas a cada estudiante.

Figura 29

Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Esteban Carrión

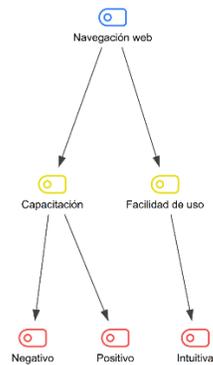


Nota. Elaboración propia.

Figura 30

Modelo jerárquico código-subcódigos

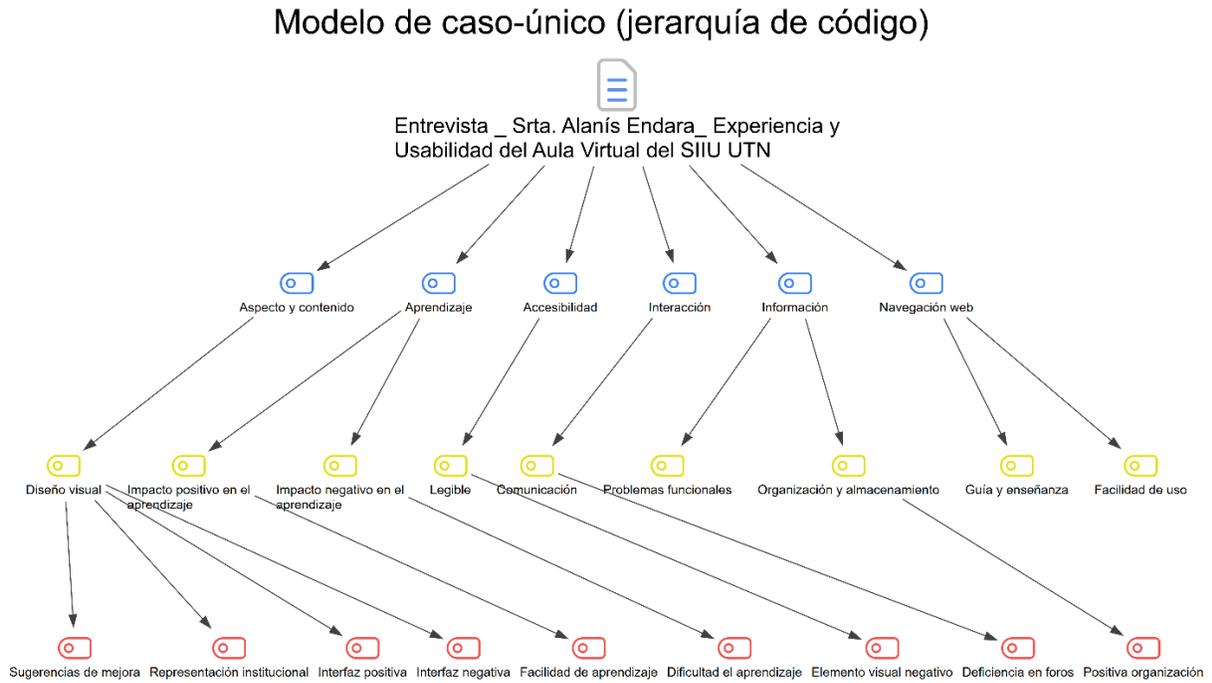
Modelo jerárquico código-subcódigos



Nota. Elaboración propia.

Figura 31

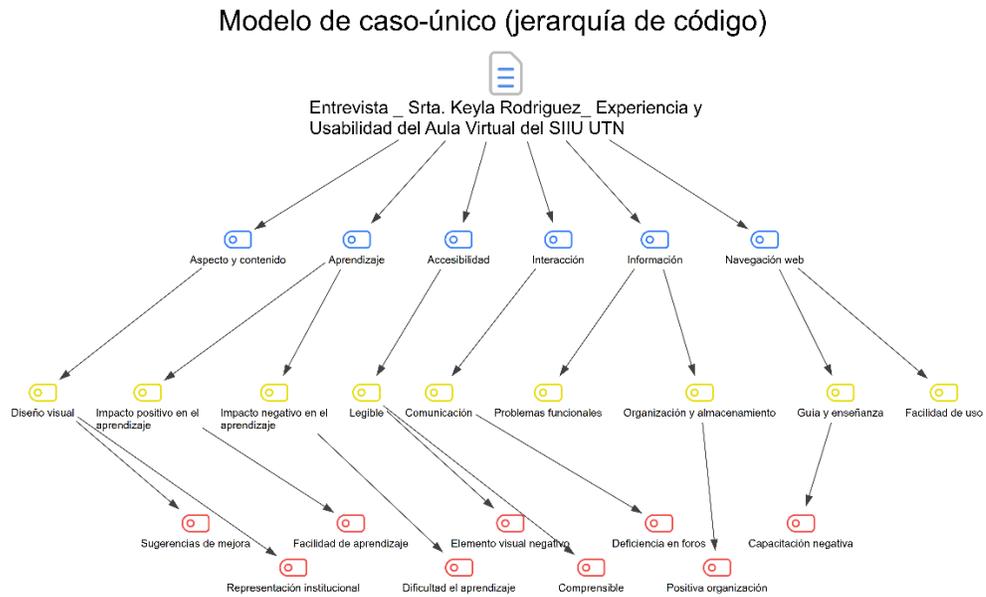
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Alanis Endara



Nota. Elaboración propia.

Figura 32

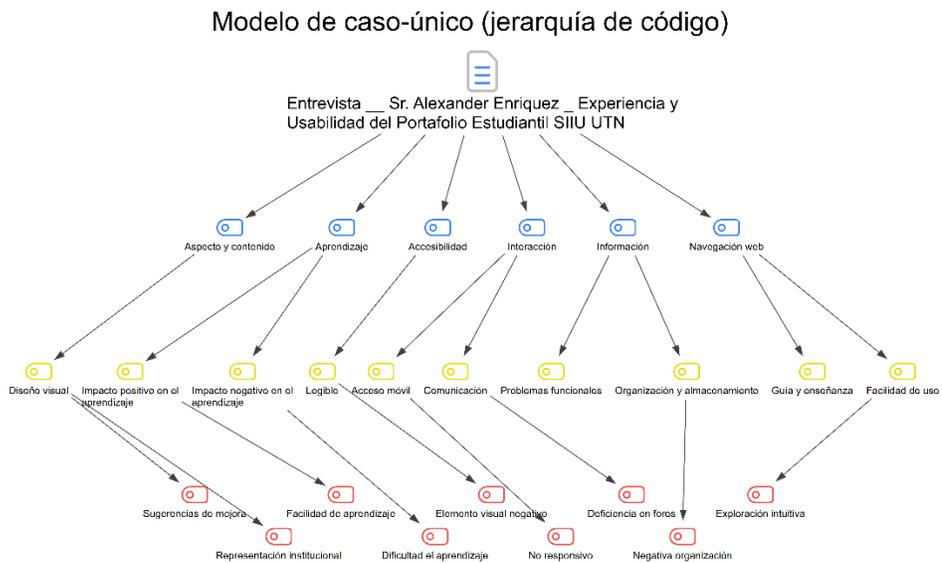
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Kelyla Rodríguez.



Nota. Elaboración propia.

Figura 33

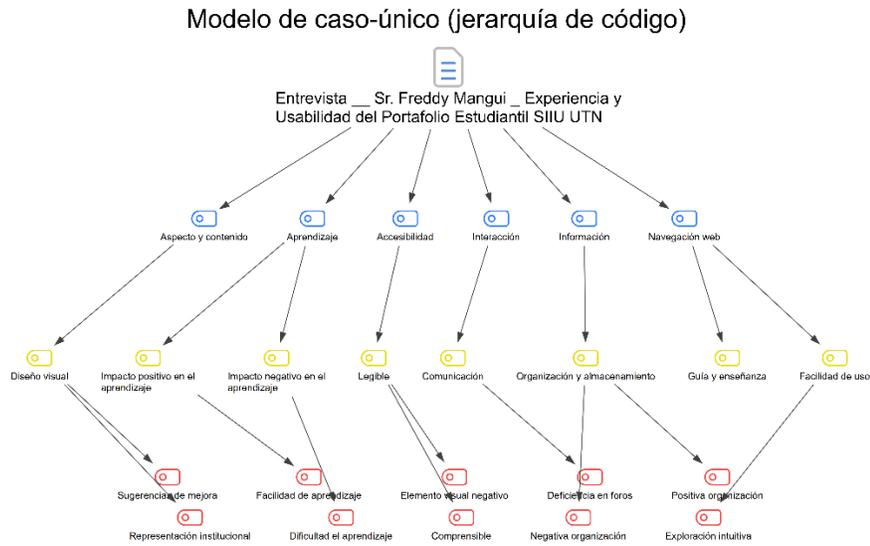
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Alexander Enríquez.



Nota. Elaboración propia.

Figura 34

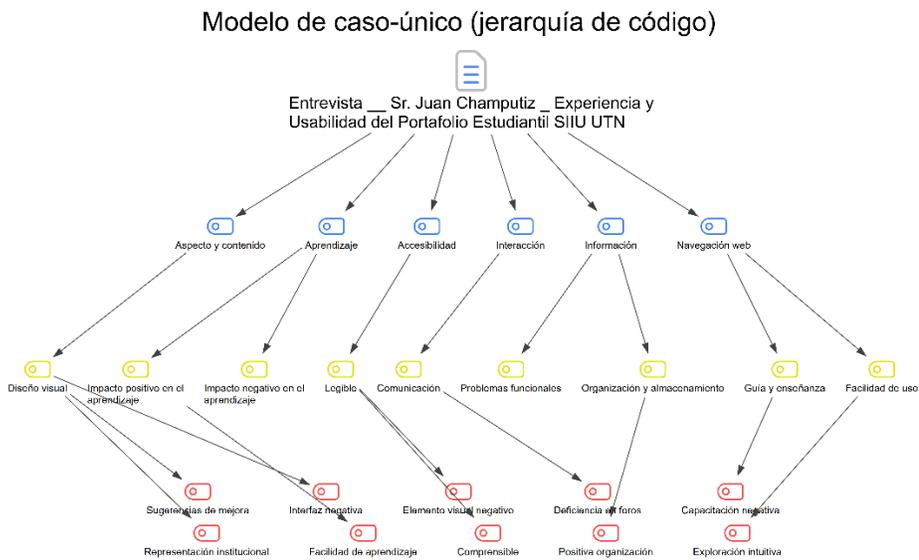
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Freddy Mangui.



Nota. Elaboración propia.

Figura 35

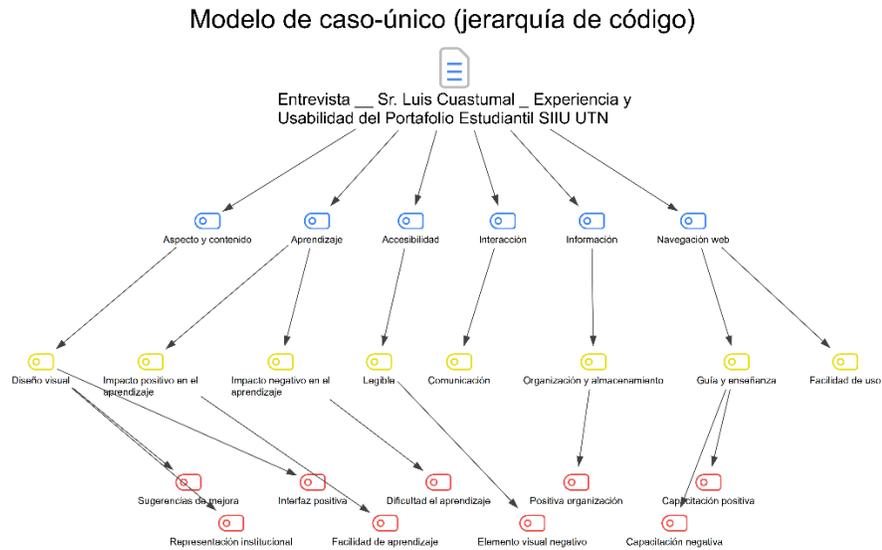
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Juan Champutiz.



Nota. Elaboración propia.

Figura 36

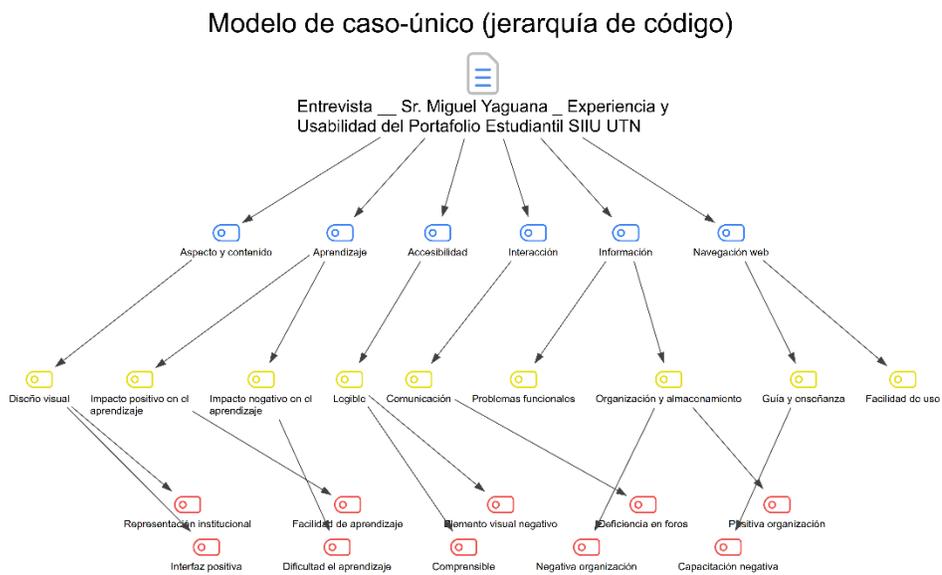
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Luis Cuastumal.



Nota. Elaboración propia.

Figura 37

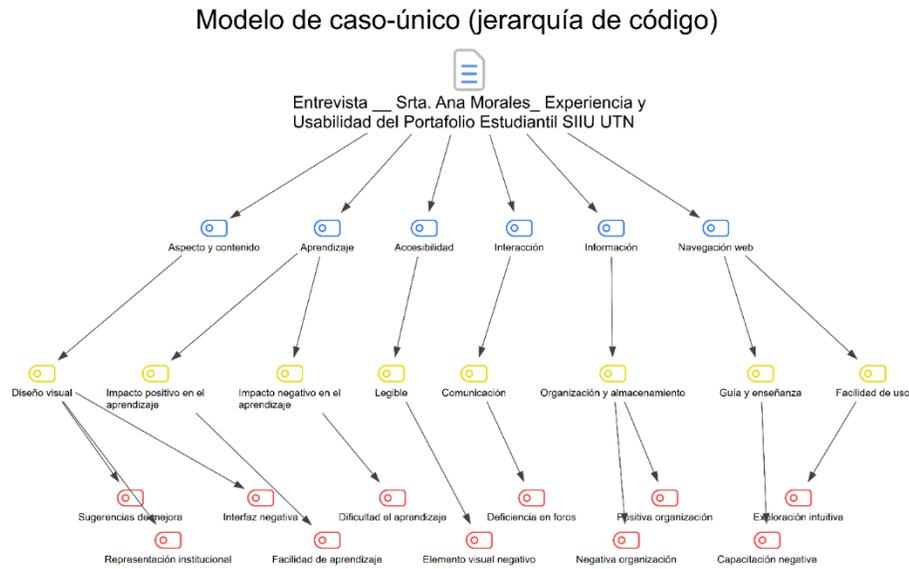
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Miguel Yaguana.



Nota. Elaboración propia.

Figura 38

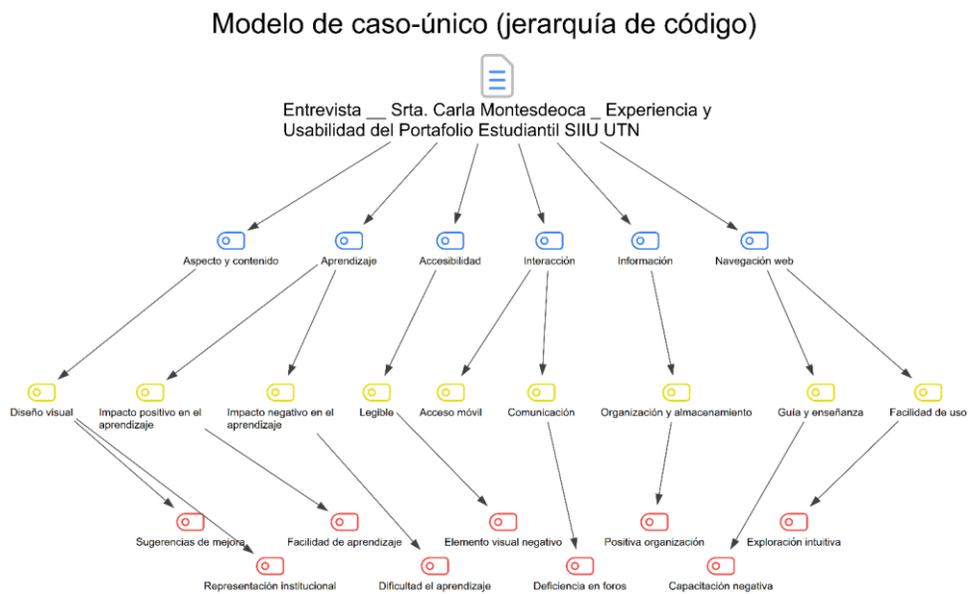
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Ana Morales.



Nota. Elaboración propia.

Figura 39

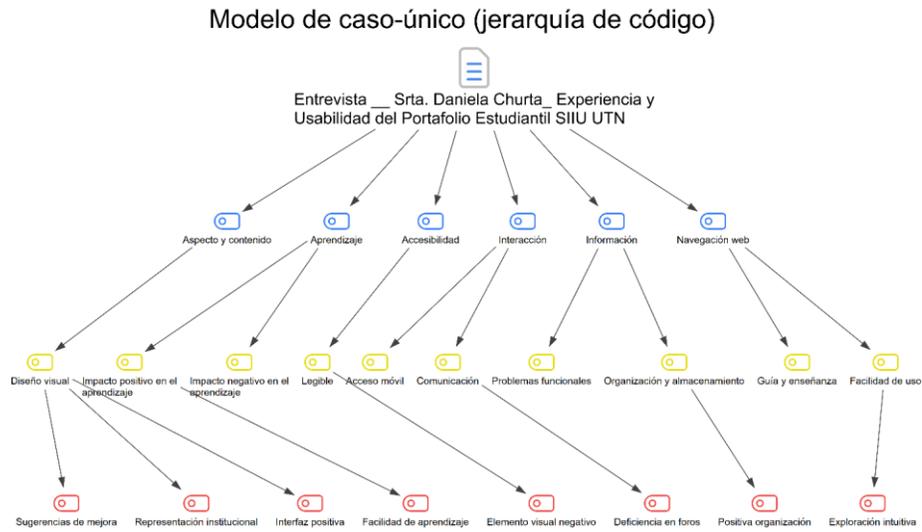
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Carla Montesdeoca.



Nota. Elaboración propia.

Figura 40

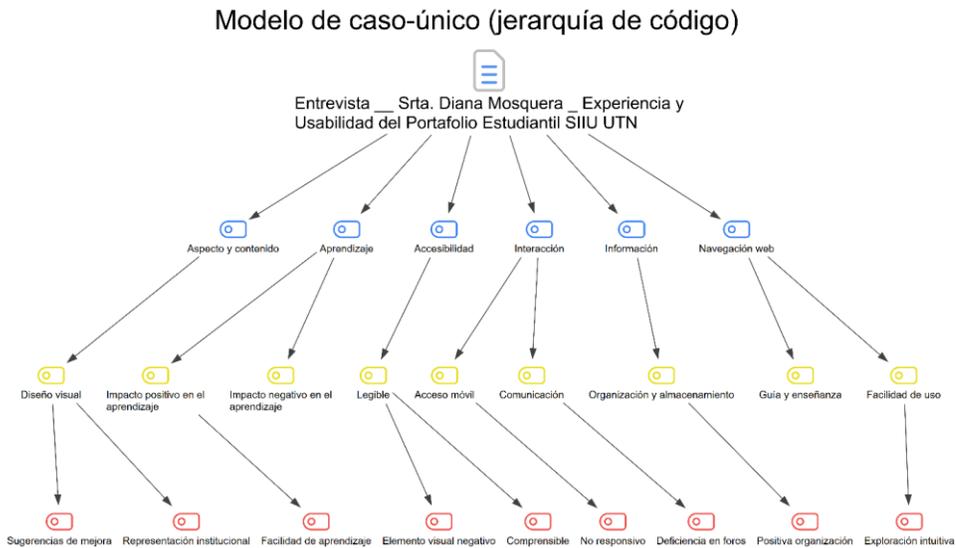
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Daniela Churta.



Nota. Elaboración propia.

Figura 41

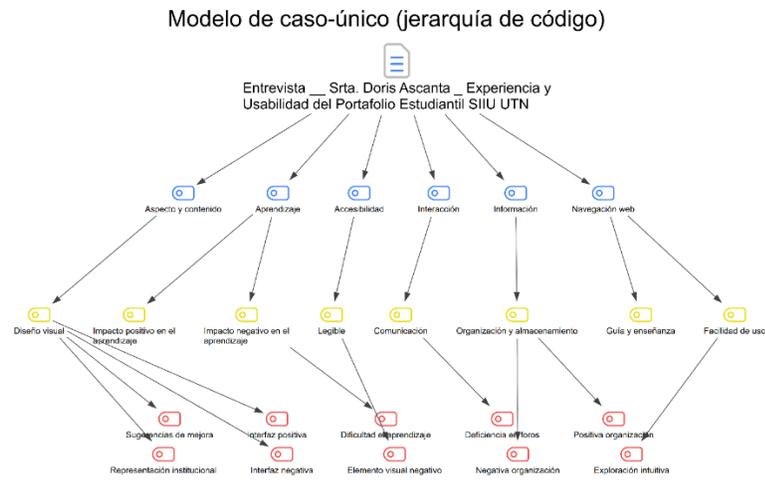
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Diana Mosquera.



Nota. Elaboración propia.

Figura 42

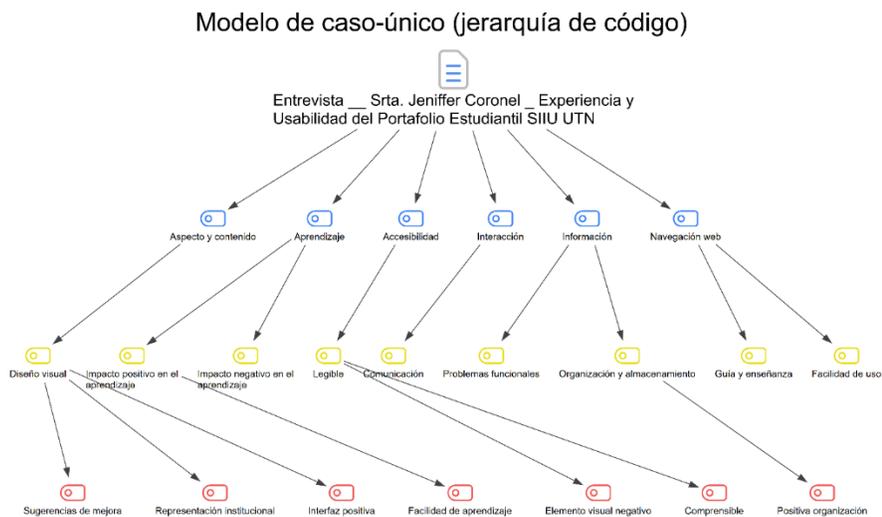
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Doris Ascanta.



Nota. Elaboración propia.

Figura 43

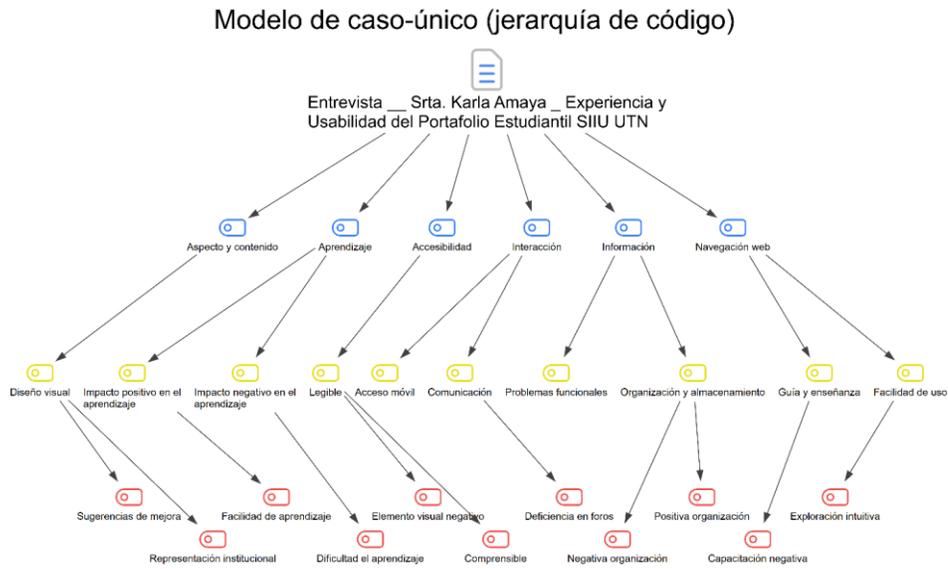
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Jeniffer Coronel.



Nota. Elaboración propia.

Figura 44

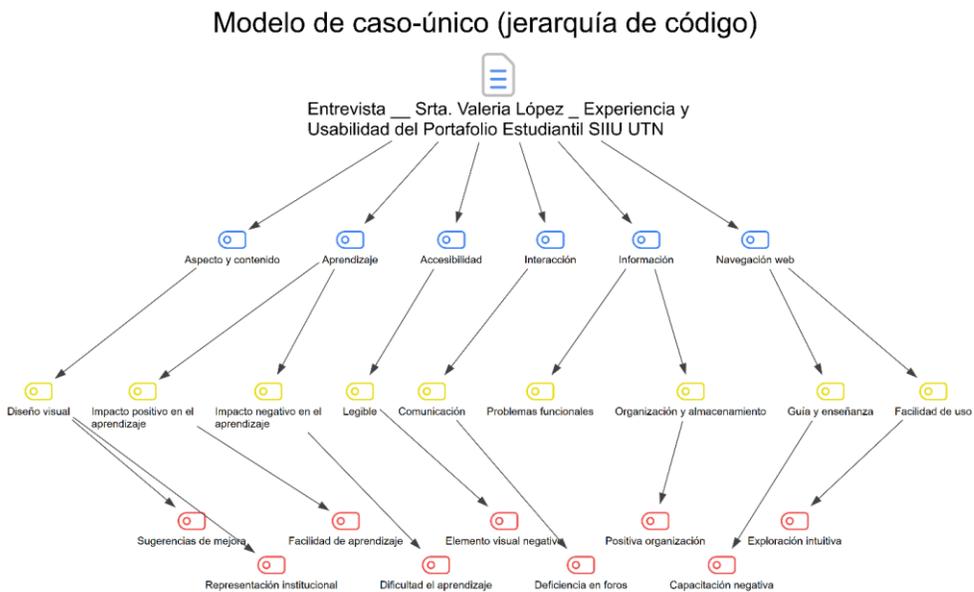
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Karla Amaya.



Nota. Elaboración propia.

Figura 45

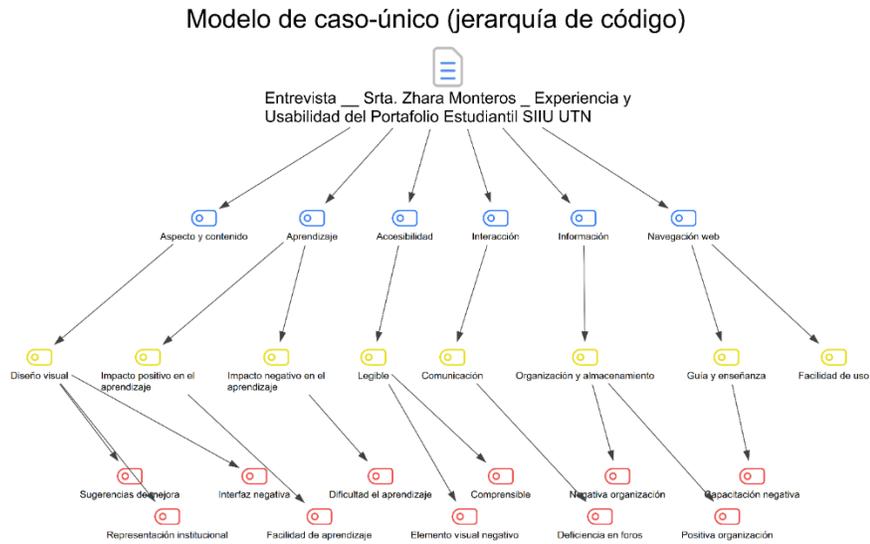
Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista Valeria López.



Nota. Elaboración propia.

Figura 46

Códigos correlacionados a la transcripción de la entrevista con Zhara Monteros.



Nota. Elaboración propia.

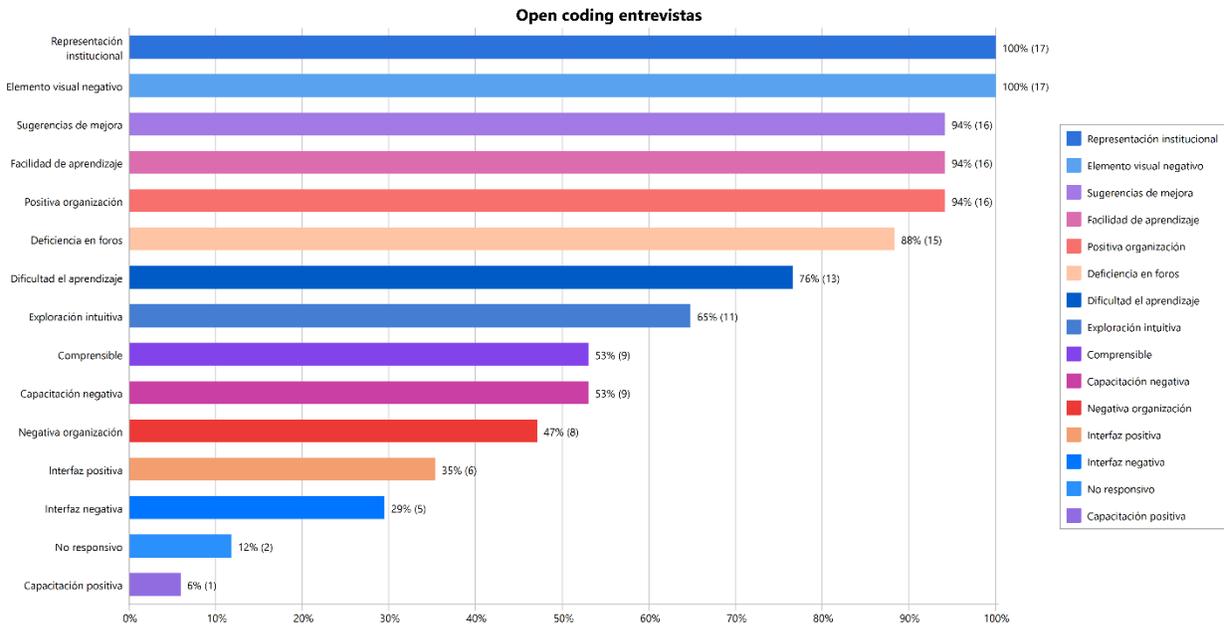
Estadística

MAXQDA me permite generar diferentes gráficas para explorar y concluir sobre diferentes datos estadísticos.

En la Figura 46 se evidencia cuáles son los aspectos negativos o algunos positivos que también fueron mencionados en las entrevistas, se dispuso en una escala descendente para hacer énfasis en los problemas detectados en las entrevistas, con esto se justifica este trabajo de grado puesto que los elementos negativos son mayormente mencionados en cantidad y frecuencia. Sin embargo, el uso continuo de la aplicación web actual, conlleva a los estudiantes a un nivel alto de adaptabilidad que se puede entender de manera positiva ya que la aplicación cumple en un 90% en un tema funcional, pero también eso puede sesgar el juicio de los usuarios más experimentados y eso condiciona el porcentaje de problemas detectados en la estructura no funcional de la página web, la cual alcanza un 67% como muestra a Figura 47.

Figura 47

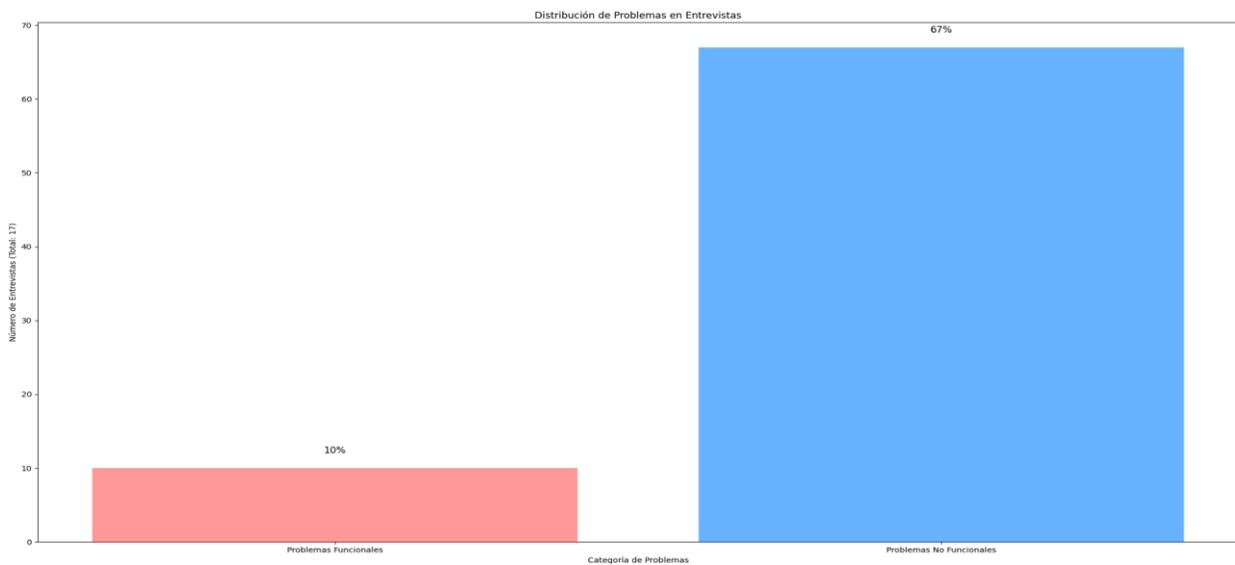
Aspectos negativos destacados, con 3 positivos detectados en las entrevistas.



Nota. Elaboración propia.

Figura 48

Distribución de problemas funcionales y no funcionales en entrevistas.



Nota. Elaboración propia.

Reporte UX Research

MAXQDA me permite generar diferentes gráficas para explorar y concluir sobre diferentes datos estadísticos.

El aula virtual del Sistema Informático Integrado Universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte (UTN) es una herramienta esencial para la gestión académica. Este Reporte UX analiza la experiencia de usuario (UX) en la plataforma con el objetivo de identificar problemas de usabilidad y proponer mejoras basadas en estándares internacionales como ISO 9241-143:2012 y WCAG 2.1.

La investigación se basó en entrevistas estructuradas con 17 estudiantes, encuestas con escala Likert y observaciones directas, utilizando MAXQDA24 para el análisis cualitativo mediante Open Coding y Axial Coding.

Hallazgos Principales

1. Diseño Visual:

- Botones poco intuitivos como "Notas" y "Sílabo".*
- Falta de alineación con la identidad visual de la UTN.*
- Tipografía difícil de leer en secciones clave.*

2. Aprendizaje:

- El calendario ayuda en la planificación, pero la ausencia de un tutorial inicial dificulta el aprendizaje.*
- Se detecta una curva de aprendizaje empírica sin orientación formal.*

3. Accesibilidad:

- Tamaño de vistas previas insuficiente para una navegación cómoda.*
- Mensajes de error poco claros, dificultando la corrección de problemas.*

4. Interacción:

- *Falta de diseño responsivo adecuado para dispositivos móviles.*
- *Foros mal ubicados y poco utilizados debido a su diseño confuso.*

5. Navegación:

- *Actividades marcadas como caducadas antes del tiempo límite.*
- *Redundancia en la ubicación de los sílabos, causando confusión.*

En conclusión, el reporte evidencia que los problemas en diseño, accesibilidad y navegación afectan la experiencia de los estudiantes. La implementación de estas mejoras garantizaría una plataforma más intuitiva y alineada con los estándares internacionales. Se recomienda un monitoreo continuo y la recopilación de retroalimentación para futuras optimizaciones.

Necesidades / Oportunidades

En la Tabla 9 se realizó un análisis de necesidades vs oportunidades, basado en la investigación de este trabajo de grado.

Tabla 9

Necesidades vs Oportunidades

Necesidades	Oportunidades
Mejorar la usabilidad y accesibilidad del aula virtual.	Aplicar metodologías UX para rediseñar la plataforma.
Reducir la carga cognitiva en la navegación y tareas.	Desarrollar interfaces más intuitivas y amigables.
Implementar un diseño responsivo para dispositivos móviles.	Diseñar una versión móvil optimizada con mejores funciones.

Optimizar la organización y visibilidad de los contenidos.

Facilitar la interacción entre estudiantes y docentes.

Incluir mejores mecanismos de retroalimentación en actividades.

Alinear la interfaz con la identidad institucional de la UTN.

Aplicar principios de UX/UI para mejorar la experiencia de usuario.

Optimizar tiempos de carga y estabilidad del sistema.

Implementar tutoriales y guías interactivas para nuevos usuarios.

Estandarizar la estructura y flujo de información en el aula virtual.

Incorporar herramientas de comunicación en tiempo real.

Mejorar el sistema de notificaciones y recordatorios.

Actualizar la paleta de colores y tipografía según estándares institucionales.

Integrar pruebas de usabilidad y evaluaciones iterativas.

Aprovechar tecnologías en la nube para mejorar rendimiento.

Crear una sección de ayuda con contenido multimedia.

Nota. Elaboración propia.

Recomendaciones (Rediseño)

Las siguientes recomendaciones propuestas en la Tabla 10 se sustentan en un estudio de las diferentes técnicas de UI y técnicas de UX.

Tabla 10

Técnicas y sustento para el rediseño del aula virtual estudiantil de la UTN.

<i>Axial & Open Coding</i>	<i>Técnica UI</i>	<i>Técnica UX</i>	<i>Sustento</i>
<i>Aspecto y contenido ></i>			
<i>Diseño visual ></i>			
<i>Sugerencias de mejora</i>	<i>Atomic Design</i>		<i>Ley de Similitud de Gestalt</i>
<i>Aspecto y contenido ></i>			
<i>Diseño visual ></i>			
<i>Representación institucional</i>	<i>Material Design de Google</i>		<i>ISO 9241-143:2012</i>
<i>Aspecto y contenido ></i>	<i>Estándar de legibilidad especificados por</i>		
<i>Diseño visual ></i>	<i>la ISO 9241-143:2012</i>		<i>ISO 9241-143:2012</i>
<i>Interfaz negativa</i>			
<i>Aprendizaje ></i>			
<i>Impacto positivo</i>			

<i>en el aprendizaje</i>	<i>Touch Targets</i>		<i>Ley de Fitts</i>
<i>> Facilidad de aprendizaje</i>			
<i>Aprendizaje ></i>			
<i>Impacto negativo</i>			
<i>en el aprendizaje</i>	<i>Onboarding</i>	<i>Onboarding</i>	
<i>> Dificultad en el aprendizaje</i>	<i>Interactivo</i>	<i>Interactivo</i>	<i>Design Thinking</i>
<i>Accesibilidad ></i>			
<i>Legible ></i>	<i>Pautas del W3C</i>		
<i>Elemento visual negativo</i>	<i>en las WCAG 2.1</i>		<i>Ley de Hick</i>
<i>Accesibilidad ></i>	<i>Diseño de</i>	<i>10 heurísticas de</i>	
<i>Legible ></i>	<i>mensajes de</i>	<i>usabilidad</i>	<i>NNG</i>
<i>Comprensible</i>	<i>error amigables</i>		
<i>Interacción ></i>	<i>Universal Theme</i>		
<i>Acceso móvil ></i>	<i>y Responsive</i>		<i>ISO 9241-</i>
<i>No responsivo</i>	<i>Grid Layout de</i>		<i>143:2012</i>
	<i>Apex</i>		

<i>Interacción ></i>	<i>Diseño de Menús</i>	<i>Ley de</i>
<i>Comunicación ></i>	<i>Jerárquicos y</i>	<i>Proximidad de</i>
<i>Deficiencia en</i>	<i>Agrupación</i>	<i>Gestalt</i>
<i>foros</i>	<i>Contextual</i>	

<i>Información ></i>	<i>Validaciones</i>	
<i>Problemas</i>	<i>Dinámicas con</i>	
<i>funcionales</i>	<i>Apex Dynamic</i>	<i>Principio Fail-</i>
	<i>Actions</i>	<i>Safe de Nielsen</i>

<i>Información ></i>	<i>Minimalismo</i>	
<i>Organización y</i>	<i>Funcional en</i>	<i>Ley de</i>
<i>almacenamiento</i>	<i>Diseño de</i>	<i>Simplicidad de</i>
<i>> Negativa</i>	<i>Interfaces</i>	<i>Gestalt</i>
<i>organización</i>		

<i>Navegación web</i>	<i>Tooltips</i>	
<i>> Guía y</i>	<i>Contextuales /</i>	
<i>enseñanza ></i>	<i>Centro de Ayuda</i>	<i>Metodología</i>
<i>Capacitación</i>	<i>Integrado</i>	<i>Design Thinking</i>
<i>negativa</i>		

<i>Navegación web</i>		
<i>> Facilidad de</i>		
<i>uso ></i>	<i>Card Sorting</i>	<i>NNG</i>

Exploración

intuitiva

Historias de Usuario

Las historias de usuario son descripciones breves de funcionalidades del software desde la perspectiva del usuario final. Estas historias se utilizan en metodologías ágiles para especificar requisitos y facilitar la comunicación entre desarrolladores y clientes. Generalmente, se redactan en un lenguaje sencillo y comprensible, enfocándose en el valor que la funcionalidad aporta al usuario. Además, las historias de usuario permiten una gestión ágil de los requisitos, adaptándose a cambios y priorizando las necesidades más relevantes para el cliente (Alexander et al., 2022).

Tabla 11

Kanban Board de las HU de la versión IxD.

Product Backlog	To Do	In Progress (En Desarrollo)	Testing (En Pruebas)	Done (Completado)
H1. Como estudiante, quiero que el portafolio tenga una interfaz intuitiva para encontrar mis asignaturas fácilmente.				X
H2. Como estudiante, quiero que los colores y la tipografía del portafolio sean más agradables y alineados con la identidad de la UTN.			X	

H3. Como estudiante, quiero que el portafolio me permita organizar mis actividades por prioridad.	X	
H4. Como estudiante, deseo que el sistema sea accesible desde mi teléfono sin problemas de visualización.		X
H5. Como estudiante, necesito que el menú principal tenga opciones organizadas por categoría para facilitar mi navegación.		X
H6. Como estudiante, deseo contar con tutoriales interactivos para aprender a usar todas las funciones del portafolio.	X	
H7. Como estudiante, deseo un acceso rápido a documentos compartidos por mis docentes.		X
H8. Como estudiante, quiero que las entregas de actividades sean confirmadas con un mensaje claro.		X
H9. Como estudiante, quiero que los foros sean más		X

interactivos y fáciles de responder.

H10. Como estudiante, quiero que los mensajes de error sean más claros cuando subo una tarea.

X

H11. Como estudiante, quiero que los cuestionarios sean accesibles y permitan reanudar intentos guardados.

X

H12. Como estudiante, quiero verificar que las fechas límite del calendario sean correctas para evitar confusión.

X

H13. Como estudiante, deseo comprobar que los botones y enlaces del portafolio funcionen correctamente en todos los dispositivos.

X

H14. Como estudiante, deseo recibir recordatorios automáticos de actividades pendientes.

X

H15. Como estudiante, quiero recibir notificaciones cuando un docente califique una actividad.

X

H16. Como estudiante, deseo poder ver una lista de mis actividades pendientes en la página de inicio.	X
H17. Como estudiante, quiero que el sistema me muestre análisis de mi rendimiento académico con gráficos y estadísticas.	X
H18. Como estudiante, quiero visualizar contenido esencial de la materia, faltas y avance del curso	X

Nota. Elaboración propia a partir de las necesidades del usuario.

Técnica de Estimación

Se ha escogido a T-Shirt Sizing como técnica de estimación, esta técnica es especialmente útil en las etapas iniciales de un proyecto, donde la información detallada sobre las tareas aún es limitada. Al proporcionar una evaluación general del tamaño y la complejidad, el T-Shirt Sizing permite a los equipos planificar y priorizar de manera más efectiva. Además, fomenta la colaboración y el consenso dentro del equipo, ya que todos los miembros participan en la asignación de tamaños a las tareas, promoviendo una comprensión colectiva del proyecto (Pablo & Fernando, 2020).

Tabla 12

Estimación del tiempo en días para las historias de usuario

<i>Tamaño</i>	<i>Días estimados</i>
<i>XS</i>	<i>Tarea muy pequeña, 0.5 días o menos</i>
<i>S</i>	<i>Tarea pequeña, 1 día</i>
<i>M</i>	<i>Tarea media, 2-3 días</i>
<i>L</i>	<i>Tarea grande, 5 días (una semana laboral)</i>
<i>XL</i>	<i>Tarea muy grande, 8-10 días</i>
<i>XXL</i>	<i>Tarea extremadamente grande, más de 10 días (requiere dividirse)</i>

Nota. Adaptado de "Metodologías ágiles en equipos de operaciones del área de tecnología de la información (TI)", por (Pablo & Fernando, 2020), EconStor (<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238408/1/783.pdf>). Copyright 2020 por los autores.

Tabla 13

Niveles de prioridad en historias de usuario

<i>Nivel</i>	<i>de Valor</i>	<i>Descripción</i>
<i>Prioridad</i>	<i>Numérico</i>	
<i>Baja</i>	<i>1</i>	<i>Puede hacerse en cualquier momento, no es urgente.</i>

<i>Media</i>	2	<i>Necesaria, pero puede esperar si hay tareas más urgentes.</i>
<i>Alta</i>	3	<i>Es crítica, debe ejecutarse lo antes posible en el sprint.</i>

Nota. Elaboración propia.

Lista de Historias de Usuario

Tabla 14

Lista de historias de usuario versión IxD.

<i>ID</i>	<i>Historia de Usuario</i>	<i>Tamaño T-Shirt</i>	<i>Prioridad (1-Baja, 2-Media, 3-Alta)</i>
<i>H1</i>	<i>Interfaz intuitiva para encontrar asignaturas</i>	<i>M</i>	<i>3</i>
<i>H2</i>	<i>Colores y tipografía alineados con la UTN</i>	<i>S</i>	<i>2</i>
<i>H3</i>	<i>Organizar actividades por prioridad</i>	<i>M</i>	<i>3</i>
<i>H4</i>	<i>Acceso desde el teléfono sin problemas</i>	<i>L</i>	<i>3</i>

H5	<i>Menú principal con opciones organizadas</i>	M	2
H6	<i>Tutoriales interactivos sobre el portafolio</i>	L	2
H7	<i>Acceso rápido a documentos compartidos</i>	M	3
H8	<i>Confirmación clara de entrega de actividades</i>	S	2
H9	<i>Foros más interactivos y fáciles de responder</i>	M	3
H10	<i>Mensajes de error más claros al subir tareas</i>	S	2
H11	<i>Cuestionarios accesibles y con reanudación</i>	M	3
H12	<i>Verificación de fechas límite del calendario</i>	M	2
H13	<i>Comprobación de botones y enlaces funcionales</i>	M	2

H14	<i>Recordatorios automáticos de actividades</i>	L	3
H15	<i>Notificación cuando un docente califique</i>	S	3
H16	<i>Lista de actividades pendientes en inicio</i>	M	3
H17	<i>Análisis de rendimiento con gráficos</i>	L	3
H18	<i>Visualización de contenido esencial del curso</i>	M	2

Nota. Elaboración propia.

Figura 49

Historia de Usuario 1

Interfaz intuitiva para encontrar asignaturas	
ID: H1	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Implementación de una interfaz de usuario optimizada para facilitar la búsqueda y acceso a las asignaturas dentro del portafolio.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder al portafolio.2. Buscar una asignatura.3. Verificar que la asignatura es fácil de encontrar.4. Evaluar la rapidez de carga.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 50

Historia de Usuario 2

Colores y tipografía alineados con la UTN	
ID: H2	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: S
Descripción: Adaptación del diseño del portafolio para cumplir con la identidad visual institucional de la UTN.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Ingresar a la plataforma.2. Validar que los colores y tipografía cumplen con el manual institucional.3. Verificar la legibilidad en distintos dispositivos.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 51

Historia de Usuario 3

Organizar actividades por prioridad	
ID: H3	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Desarrollo de una funcionalidad que permita a los estudiantes ordenar y visualizar actividades según su prioridad.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la lista de actividades.2. Organizar actividades por importancia.3. Quiero confirmar si el orden de prioridad se respeta.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 52

Historia de Usuario 4

Acceso desde el teléfono sin problemas	
ID: H4	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: L
Descripción: Optimización del diseño responsivo del portafolio para su correcto funcionamiento en dispositivos móviles.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Abrir el portafolio en un celular.2. Navegar por las secciones.3. Verificar que el contenido se adapte correctamente.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 53

Historia de Usuario 5

Menú principal con opciones organizadas	
ID: H5	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Implementación de un menú estructurado por categorías para mejorar la navegación y experiencia del usuario.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder al menú principal.2. Verificar que las opciones estén agrupadas correctamente.3. Evaluar la facilidad de uso.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 54

Historia de Usuario 6

Tutoriales interactivos sobre el portafolio	
ID: H6	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: L
Descripción: Desarrollo de tutoriales interactivos que guíen a los estudiantes en el uso del portafolio.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Iniciar un tutorial.2. Completar los pasos indicados.3. Evaluar si el tutorial facilita la comprensión de la herramienta.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 55

Historia de Usuario 7

Acceso rápido a documentos compartidos	
ID: H7	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Facilitar el acceso rápido a documentos compartidos por docentes y estudiantes en el portafolio.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Cargar un documento en la plataforma.2. Buscar documentos compartidos.3. Verificar que el acceso sea ágil y sin errores.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 56

Historia de Usuario 8

Confirmación clara de entrega de actividades	
ID: H8	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: S
Descripción: Implementación de notificaciones y mensajes de confirmación al entregar actividades para evitar confusiones.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Subir una tarea en la plataforma.2. Verificar que el sistema muestre un mensaje de entrega exitosa.3. Comprobar que el mensaje es claro y sin ambigüedades.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 57

Historia de Usuario 9

Foros más interactivos y fáciles de responder	
ID: H9	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Mejoras en la funcionalidad de los foros para que sean más interactivos y permitan respuestas dinámicas entre estudiantes.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a un foro de discusión.2. Publicar una respuesta.3. Verificar que la interfaz sea intuitiva y fácil de usar	

Nota. Elaboración propia.

Figura 58

Historia de Usuario 10

Mensajes de error más claros al subir tareas	
ID: H10	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: S
Descripción: Optimización de los mensajes de error para que sean comprensibles y guíen al usuario en la solución de problemas al subir tareas.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Intentar subir un archivo incorrecto.2. Leer el mensaje de error generado.3. Evaluar la claridad de la explicación y verificar si proporciona una solución.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 59

Historia de Usuario 11

Cuestionarios accesibles y con reanudación	
ID: H11	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Desarrollo de una funcionalidad que permita reanudar intentos de cuestionarios en caso de interrupciones.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Iniciar un cuestionario.2. Cerrar sesión abruptamente.3. Reabrir el cuestionario y verificar que continúa desde donde quedó.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 60

Historia de Usuario 12

Verificación de fechas límite del calendario	
ID: H12	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Implementación de una interfaz de usuario optimizada para facilitar la búsqueda y acceso a las asignaturas dentro del portafolio.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder al portafolio.2. Buscar una asignatura.3. Verificar que la asignatura es fácil de encontrar.4. Evaluar la rapidez de carga.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 61

Historia de Usuario 13

Comprobación de botones y enlaces funcionales	
ID: H13	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Revisión y aseguramiento de la funcionalidad de los botones y enlaces en todas las secciones del portafolio.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Probar todos los botones y enlaces en la plataforma.2. Evaluar si conducen a la sección correcta.3. Verificar que no haya enlaces rotos.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 62

Historia de Usuario 14

Recordatorios automáticos de actividades	
ID: H14	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: L
Descripción: Implementación de recordatorios automáticos para notificar a los estudiantes sobre actividades pendientes.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Programar una tarea con fecha límite.2. Esperar la notificación del recordatorio.3. <u>Confirmar</u> que la notificación se recibió correctamente y a tiempo.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 63

Historia de Usuario 15

Notificación cuando un docente califique	
ID: H15	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: S
Descripción: Desarrollo de notificaciones automáticas que informen a los estudiantes cuando un docente haya calificado una actividad.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Subir una tarea para su calificación.2. Esperar a que el docente la califique.3. Verificar que el estudiante recibe la notificación correspondiente.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 64

Historia de Usuario 16

Lista de actividades pendientes en inicio	
ID: H16	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Incorporación de una lista de actividades pendientes en la pantalla principal para mejorar la organización del estudiante.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de inicio de la plataforma.2. Verificar que las actividades pendientes aparecen de forma clara y ordenada.3. Evaluar si facilita la organización del estudiante.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 65

Historia de Usuario 17

Análisis de rendimiento con gráficos	
ID: H17	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: L
Descripción: Implementación de gráficos de análisis de rendimiento académico basados en el progreso del estudiante.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Revisar la sección de estadísticas y análisis de rendimiento.2. Comparar los datos de rendimiento con tareas completadas.3. Verificar que la información es clara, útil y comprensible.	

Nota. Elaboración propia.

Figura 66

Historia de Usuario 18

Visualización de contenido esencial del curso	
ID: H18	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Implementación de una interfaz de usuario optimizada para facilitar la búsqueda y acceso a las asignaturas dentro del portafolio.	
Prueba de Aceptación: <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la sección de contenido esencial del curso.2. Verificar que la información mostrada es relevante y está actualizada.3. Evaluar la facilidad de acceso a los datos. Evaluar la rapidez de carga.	

Nota. Elaboración propia.

UX Design

Journal Map

Customer Journey Map (Mapa de viaje del cliente): Una herramienta utilizada en el diseño de experiencias de usuario que representa visualmente el proceso que sigue un cliente para alcanzar un objetivo específico con una empresa. Este mapa ayuda a las organizaciones a comprender y mejorar la experiencia del cliente en cada punto de contacto (Mike Smith, 2024).

Figura 67

Journal Map

1. Primer Ingreso Problema: Dificultad para ubicar opciones clave y botones poco intuitivos. Emoción: 😐 (Neutral) Posible solución: Mejorar la visibilidad y el diseño de los botones interactivos, aplicando la Ley de Similitud de Gestalt para diferenciarlos de elementos decorativos.	2.- Exploración Problema: Interfaz con elementos no diferenciables y diseño no alineado con la identidad institucional. Emoción: 😞 (Confusión) Posible solución: Aplicar la paleta de colores institucional y mejorar la jerarquización de información con técnicas de Atomic Design y Material Design.	3.- Dificultades Problema: Errores en la navegación, problemas de carga y falta de tutorial para nuevos usuarios. Emoción: 😡 (Frustración) Posible solución: Implementar un Onboarding Interactivo con explicaciones guiadas sobre las funcionalidades básicas del aula virtual.	4.- Adaptación Problema: Aprendizaje por ensayo y error, algunos usuarios encuentran formas de mejorar su experiencia. Emoción: 😊 (Mejorando) Posible solución: Rediseñar la experiencia de navegación para que sea más intuitiva, mejorar accesibilidad y ajustar los tamaños de tipografía según ISO 9241-143:2012.	5.- Dominio Problema: Uso fluido tras adaptarse a la plataforma, aunque aún existen áreas de mejora. Emoción: 😄 (Satisfacción) Posible solución: Incluir opciones de personalización de la interfaz para que los usuarios configuren su espacio de trabajo según sus preferencias.
😐	😞	😡	😊	😄

Nota. Elaboración propia.

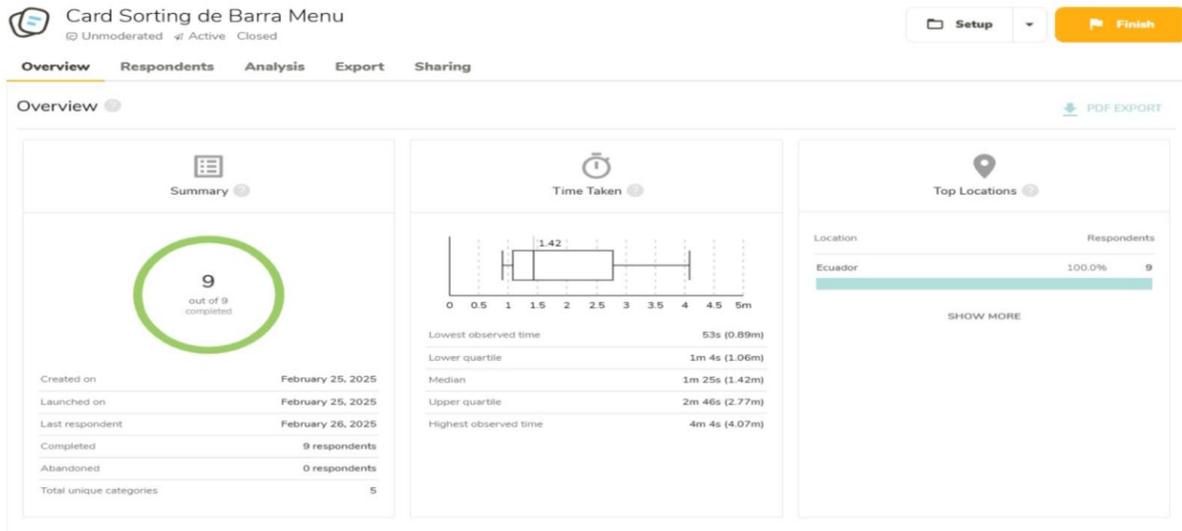
Card Sorting

Card Sorting es una técnica de investigación en la que los participantes organizan tarjetas etiquetadas individualmente en grupos según criterios que les resulten lógicos. Esta metodología se utiliza para descubrir los modelos mentales de los usuarios y crear una arquitectura de información que se ajuste a sus expectativas (Samhita & Katie, 2024).

He habilitado una prueba de card sorting en la herramienta web uxtweak, para poder recibir un feedback de los usuarios para poder tener una mejor barra de menú y navegación.

Figura 68

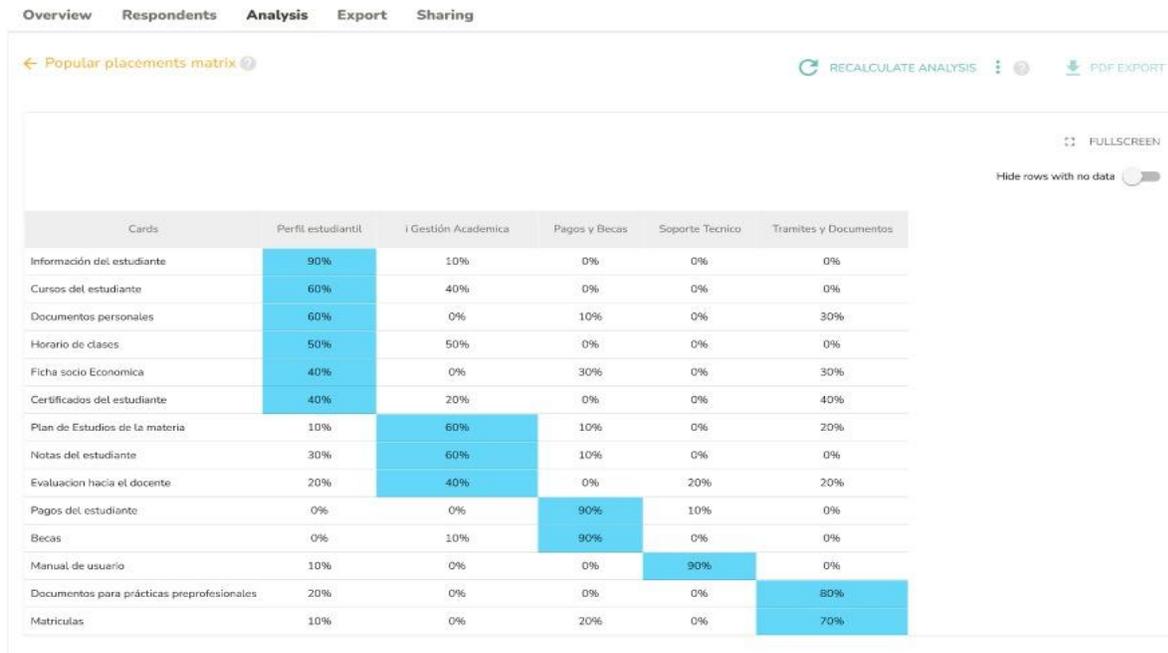
Captura de pantalla de prueba de card sorting



Nota. Elaboración propia.

Figura 69

Análisis en UXtweak del porcentaje de respuestas seleccionadas por los usuarios.



Nota. Elaboración propia.

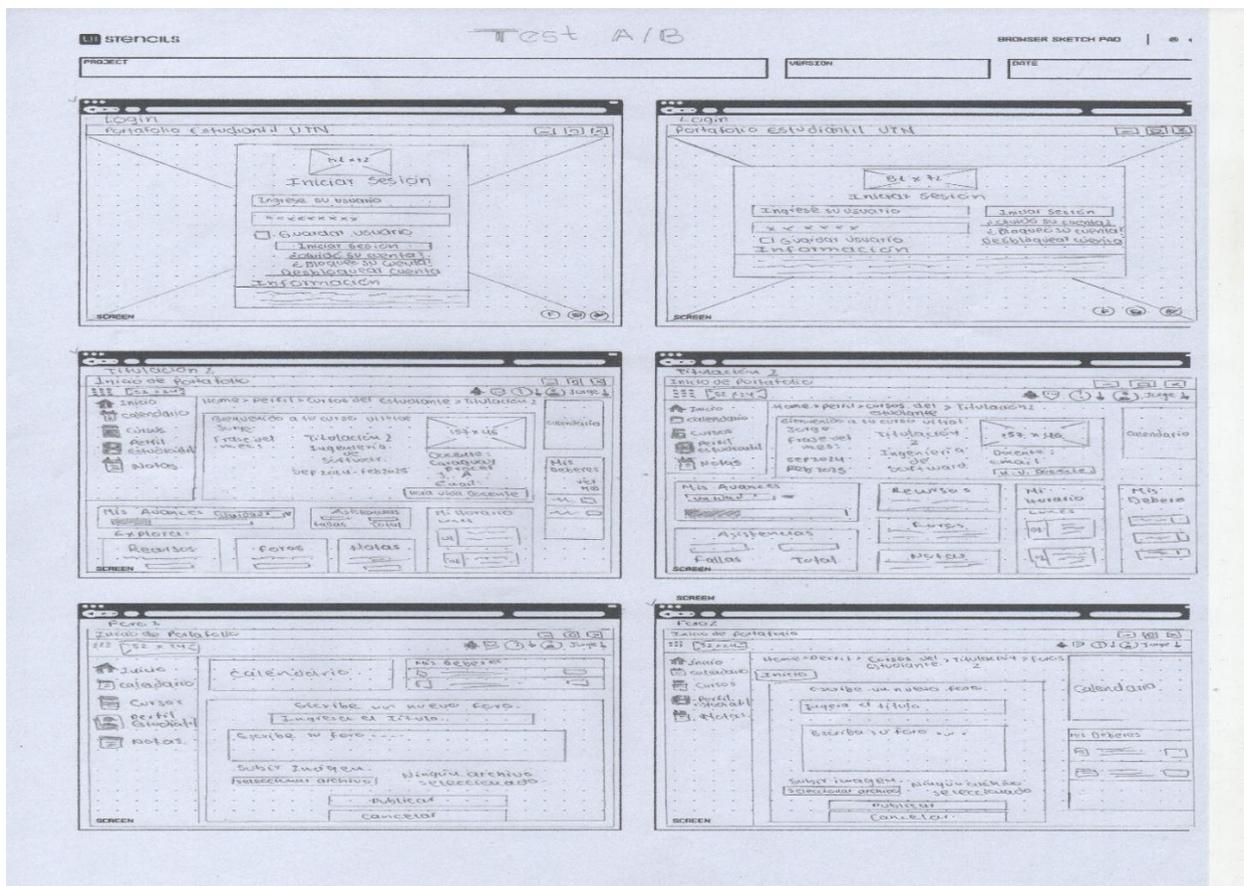
Test A/B

Las pruebas A/B son una metodología experimental en la que se comparan dos variantes de un componente de software desde la perspectiva del usuario final, permitiendo la toma de decisiones basadas en datos (Quin et al., 2023).

Dibujé bocetos con dos opciones para cada vista principal del proceso que voy a recrear implementando el rediseño. Se realizó la prueba a 20 estudiantes de los cuáles el 85% seleccionó los dibujos señalados con un visto.

Figura 70

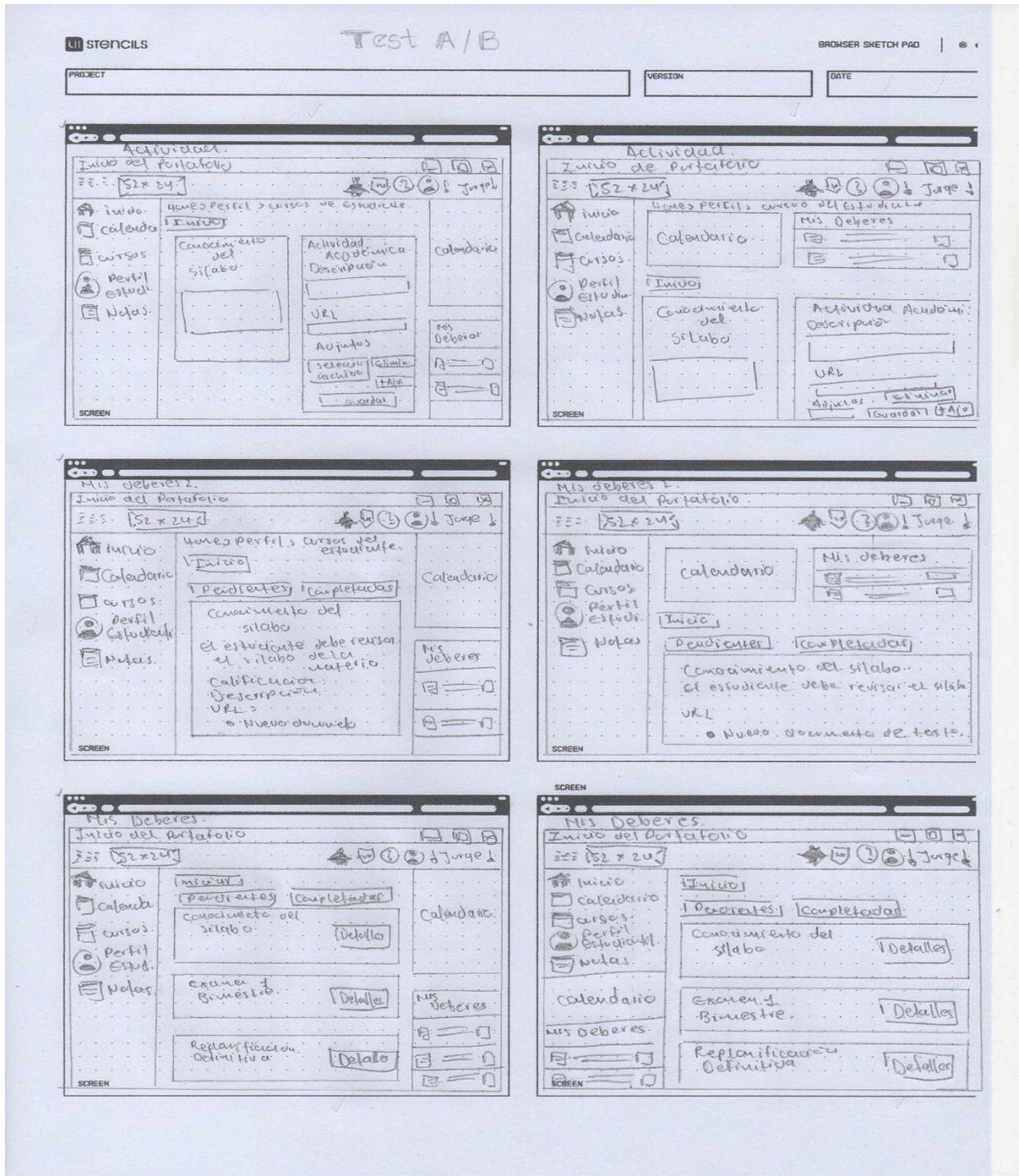
Página 1 Test A/B



Nota. La página de inicio del aula virtual estudiantil se alinea a perspectivas modernas y minimalistas en donde se busca tener un resumen completo de la información en tarjetas y dashboards.

Figura 71

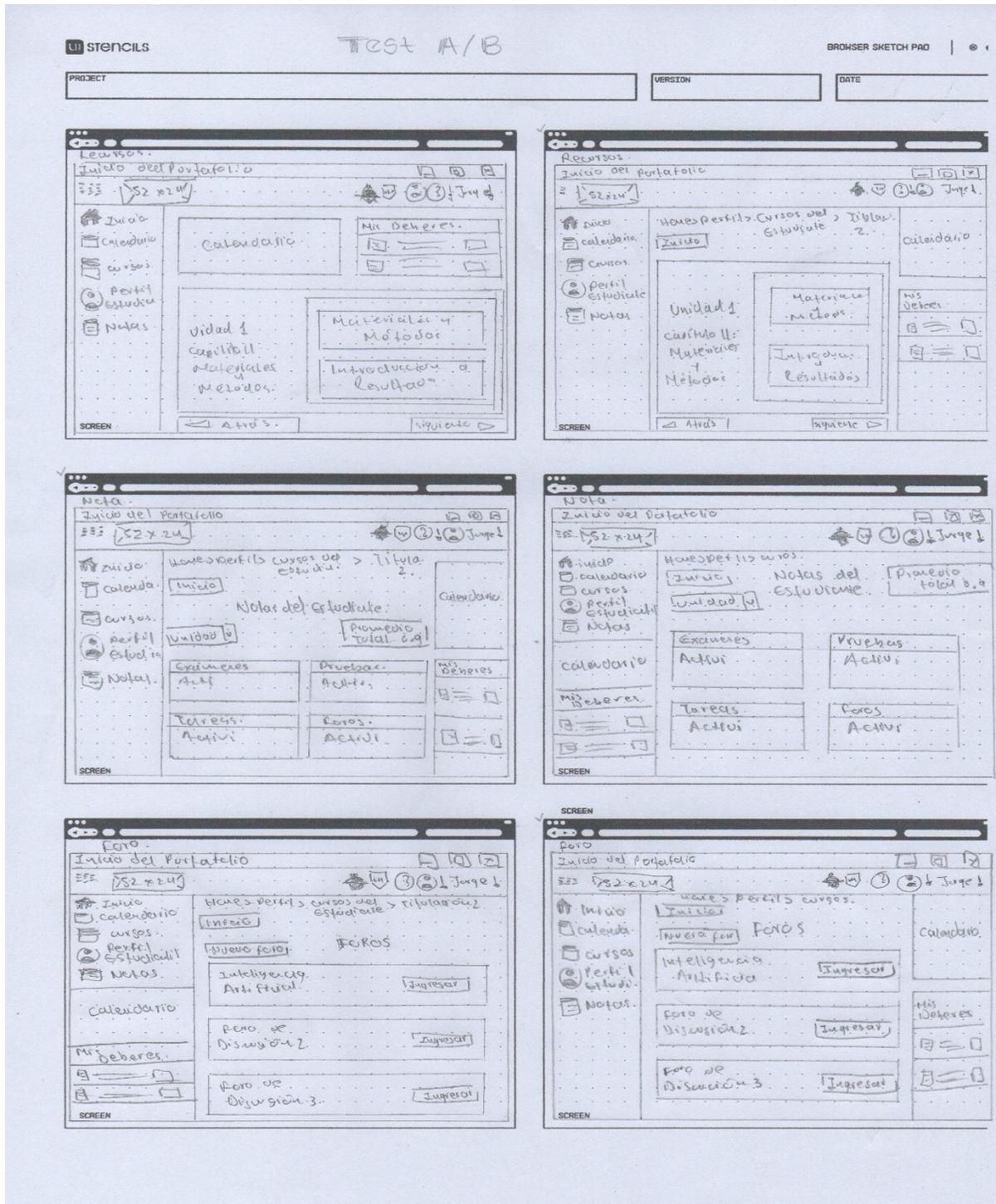
Página 2 Test A/B



Nota. Elaboración propia.

Figura 72

Página 2 Test A/B



Nota. Elaboración propia.

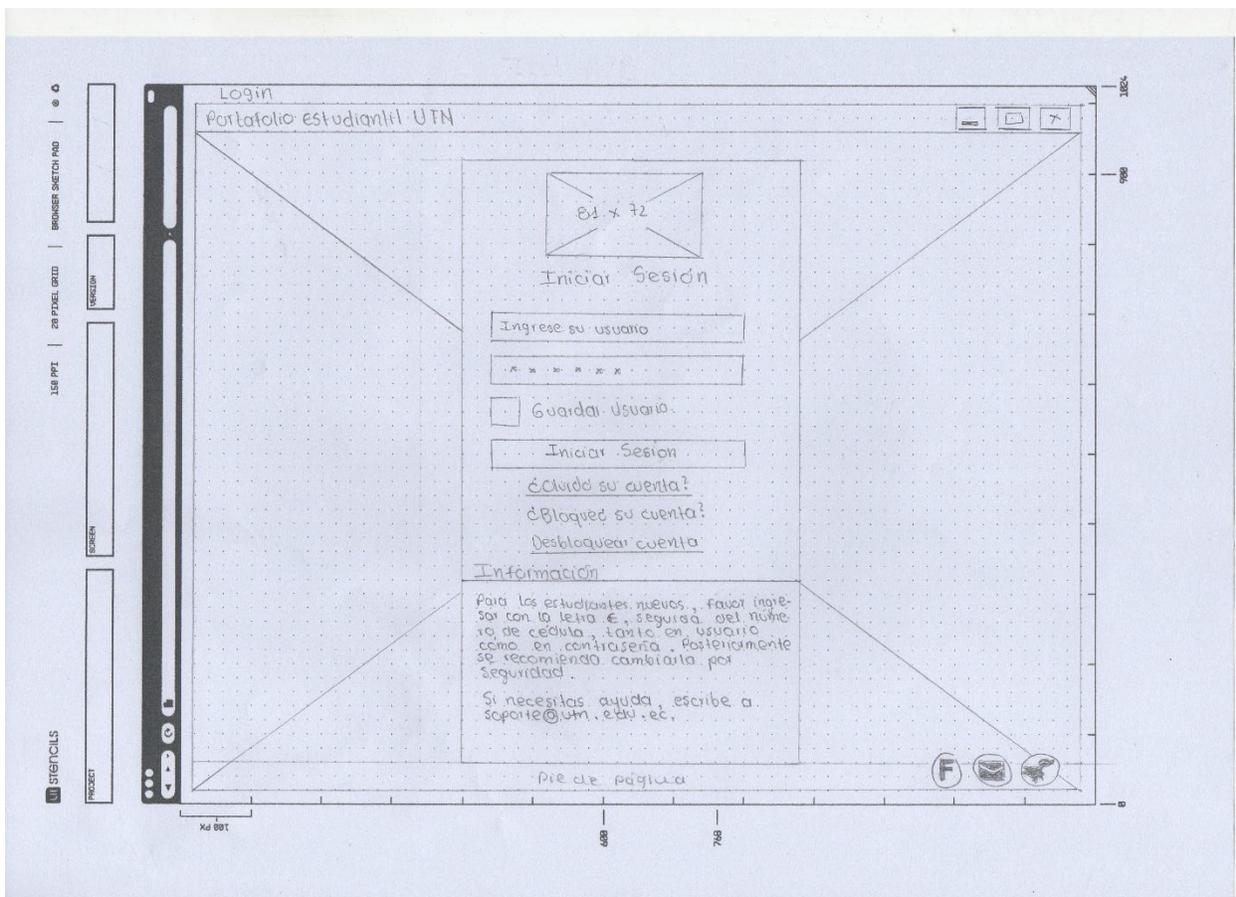
Sketch

Sketch Engine es una herramienta de análisis de corpus utilizada en lingüística computacional para la identificación de patrones temáticos y sintácticos en grandes volúmenes de texto (Del Olmo Suárez & Arias Rodríguez, 2021).

Después de que la prueba A/B nos ayude en nuestro proceso con sustento en Agile UX, se procedió a dibujar los Sketch definitivos, pero aún están sujetos a mejora continua a medida que vamos avanzando en el proceso de prototipado.

Figura 73

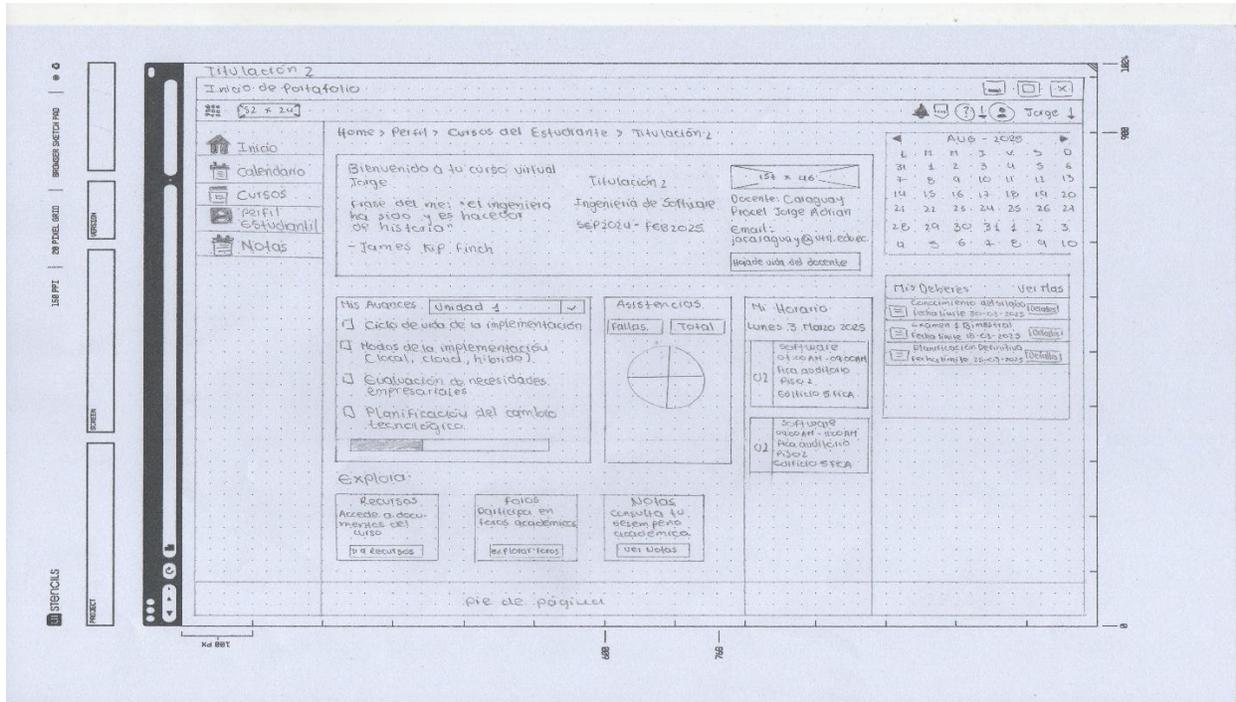
Sketch del Login.



Nota. Elaboración propia.

Figura 74

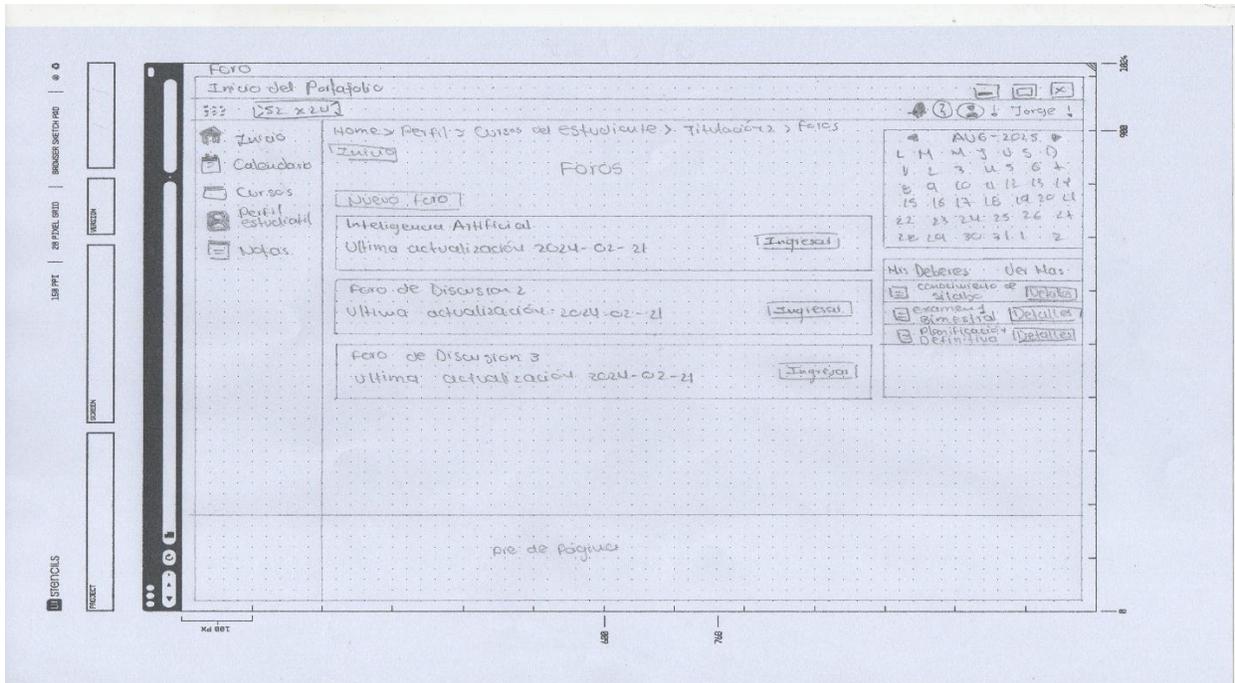
Sketch Lading Page Aula Virtual Estudiantil.



Nota. Elaboración propia.

Figura 75

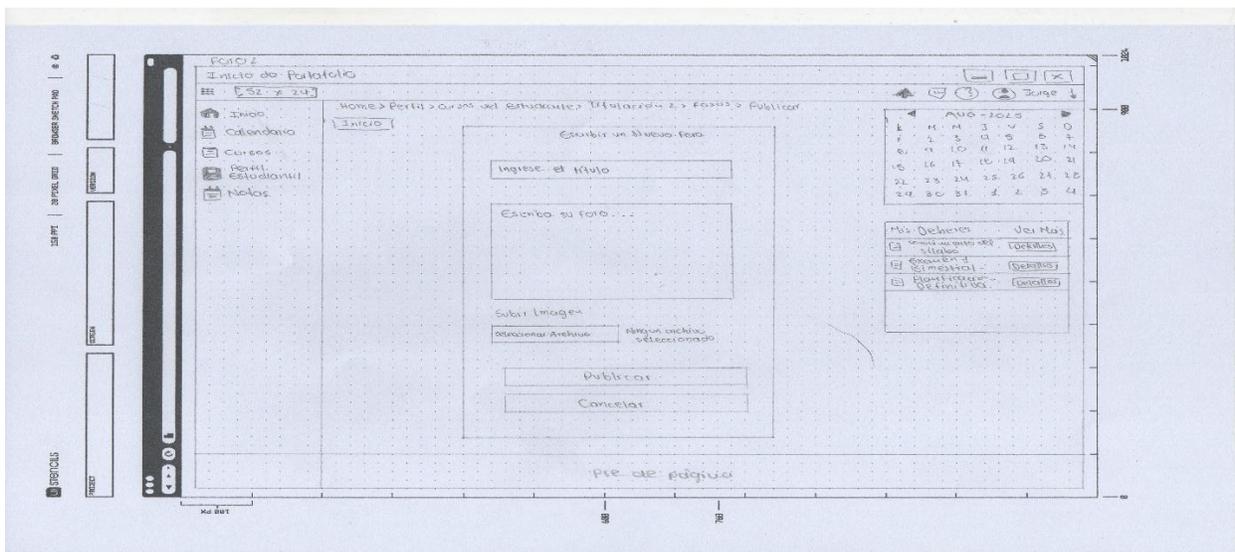
Sketch Foro.



Nota. Elaboraci3n propia.

Figura 76

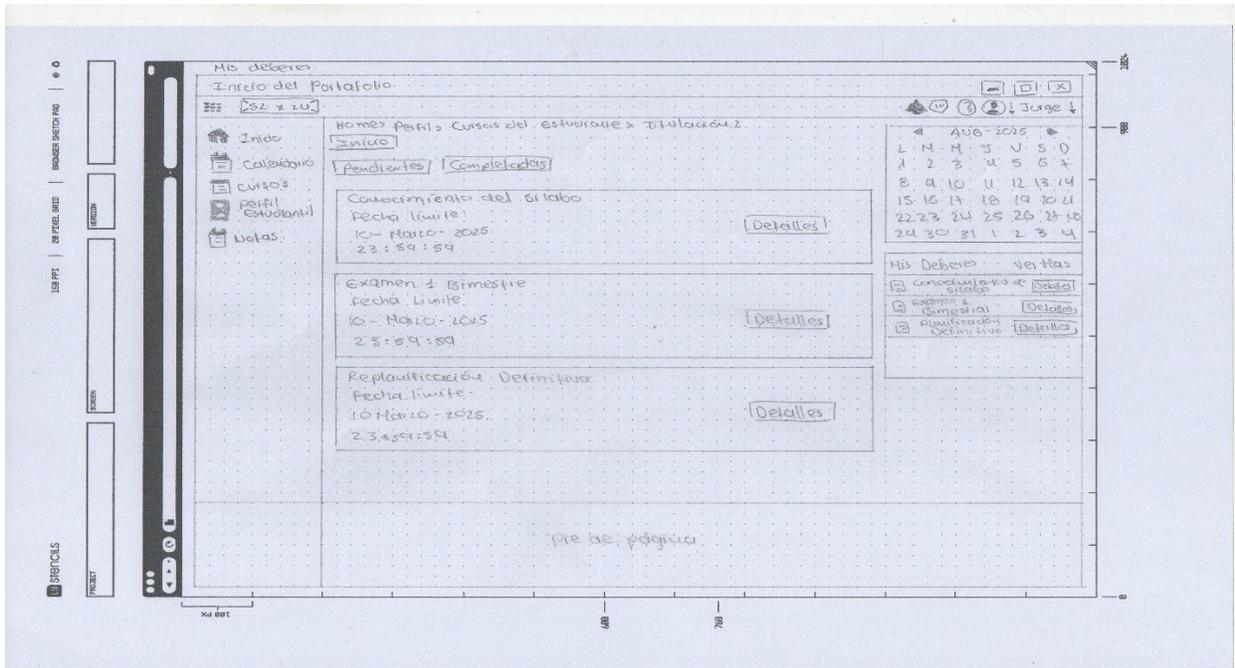
Sketch crear Foro.



Nota. Elaboraci3n propia.

Figura 77

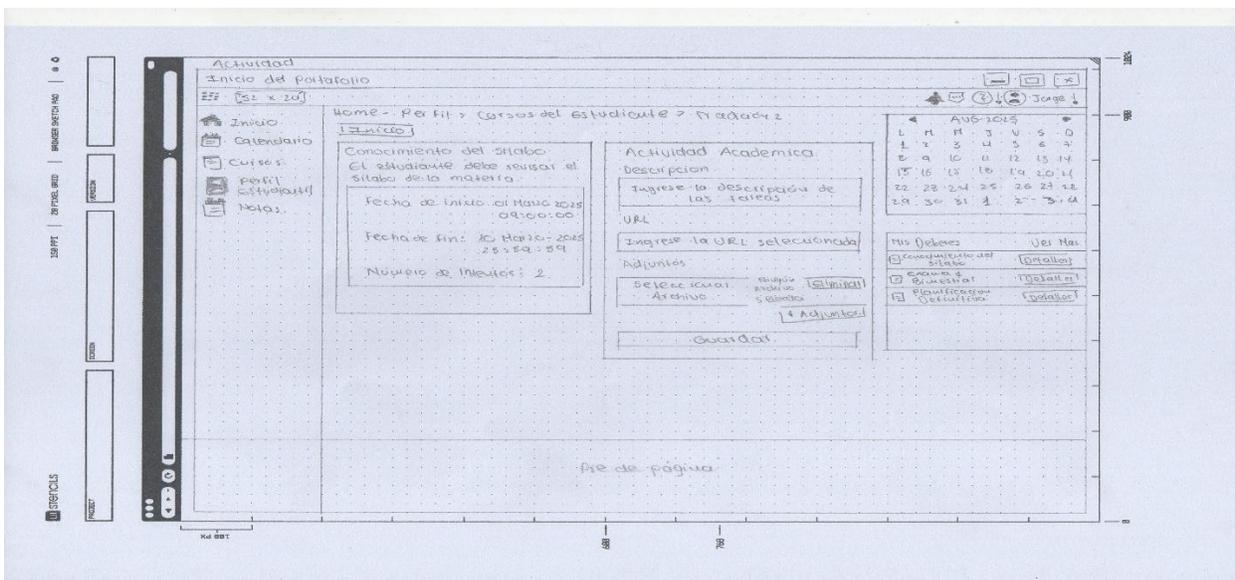
Sketch Mis Deberes.



Nota. Elaboración propia.

Figura 78

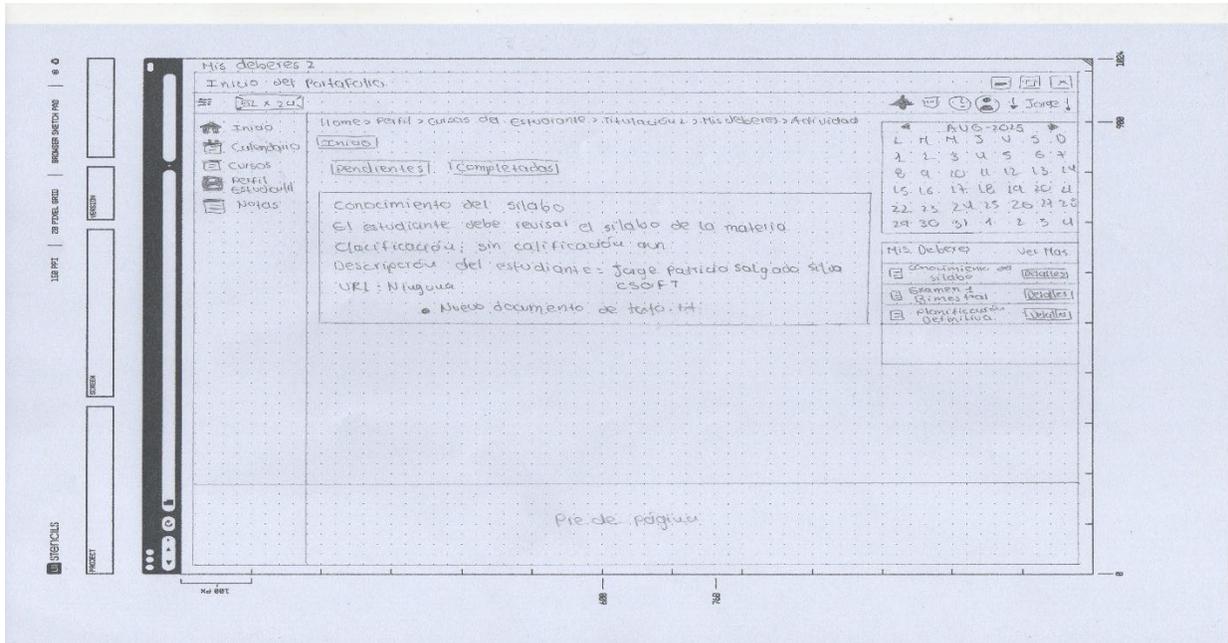
Sketch Enviar Actividad Aula Virtual Estudiantil.



Nota. Elaboración propia.

Figura 79

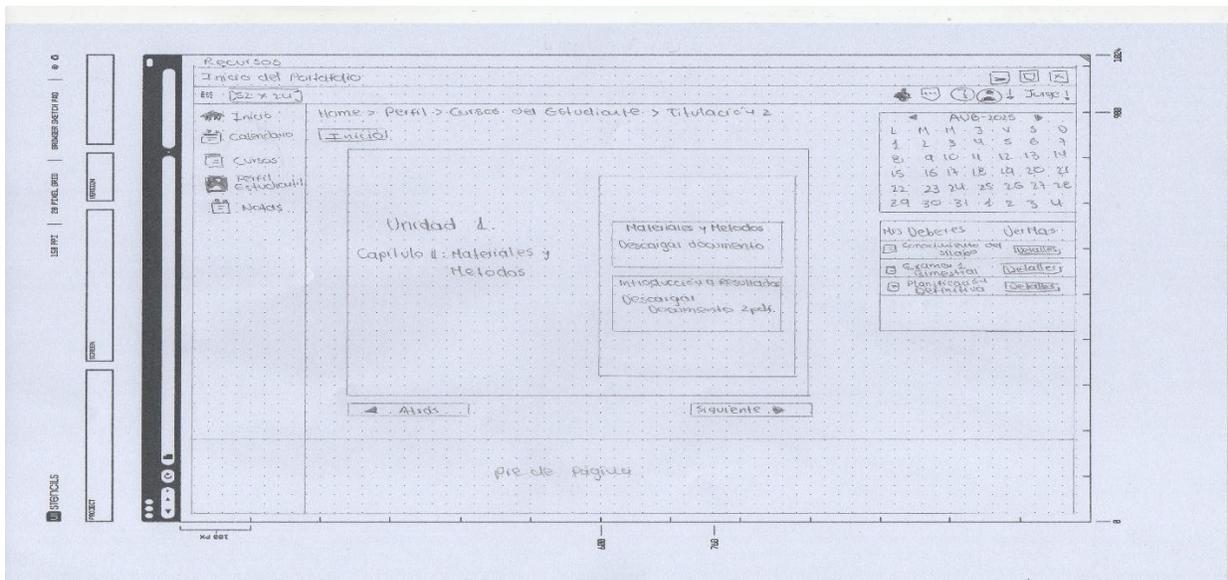
Sketch Actividad Completada.



Nota. Elaboración propia.

Figura 80

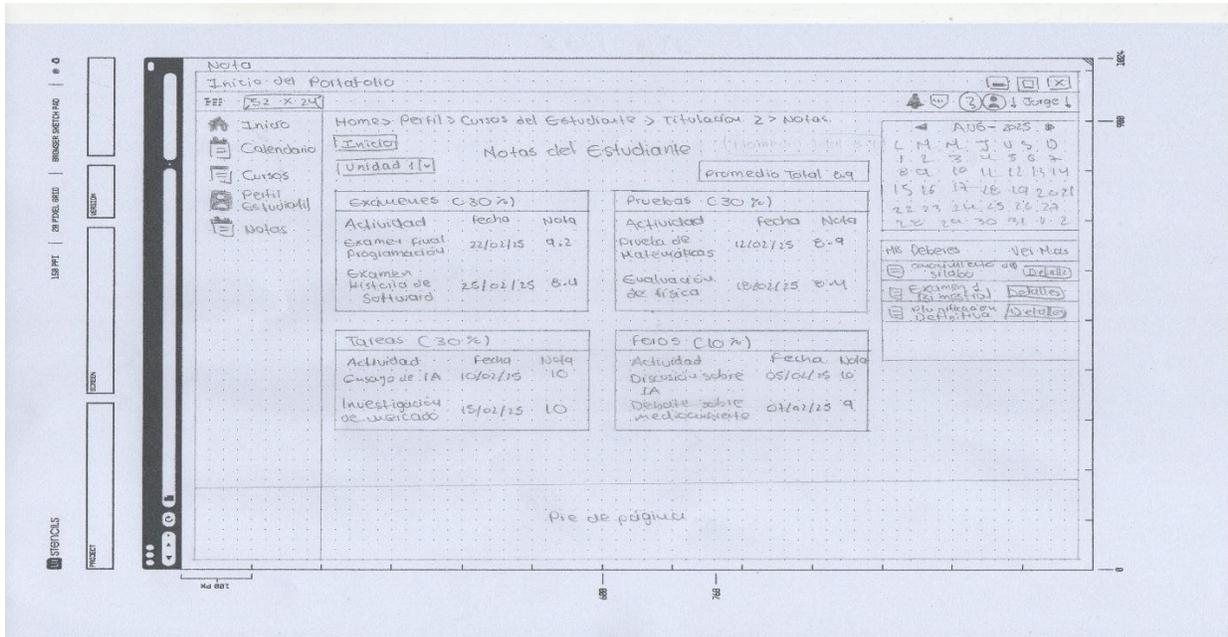
Sketch Recursos.



Nota. Elaboración propia.

Figura 81

Sketch Notas.



Nota. Elaboración propia.

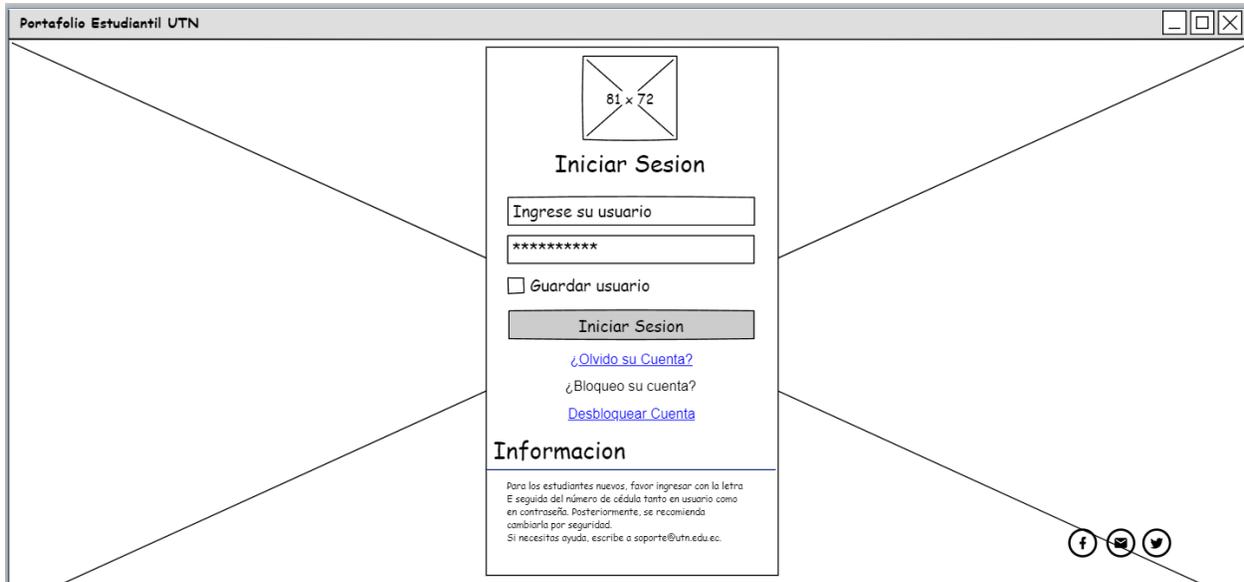
Wireframe

Un wireframe es una representación visual que muestra la estructura básica de una página web o aplicación, enfocándose en la disposición y funcionalidad de los elementos sin considerar aspectos estéticos como colores o tipografías. Su objetivo principal es delinear la organización del contenido y la interacción del usuario, facilitando la comunicación entre diseñadores, desarrolladores y otros involucrados en el proyecto. Esta herramienta es esencial en las etapas iniciales del diseño para asegurar una experiencia de usuario coherente y efectiva (Universidad Internacional de La Rioja, 2020).

Se usó pencil para el desarrollo de los wireframe para continuar en la mejora del prototipo del aula virtual.

Figura 82

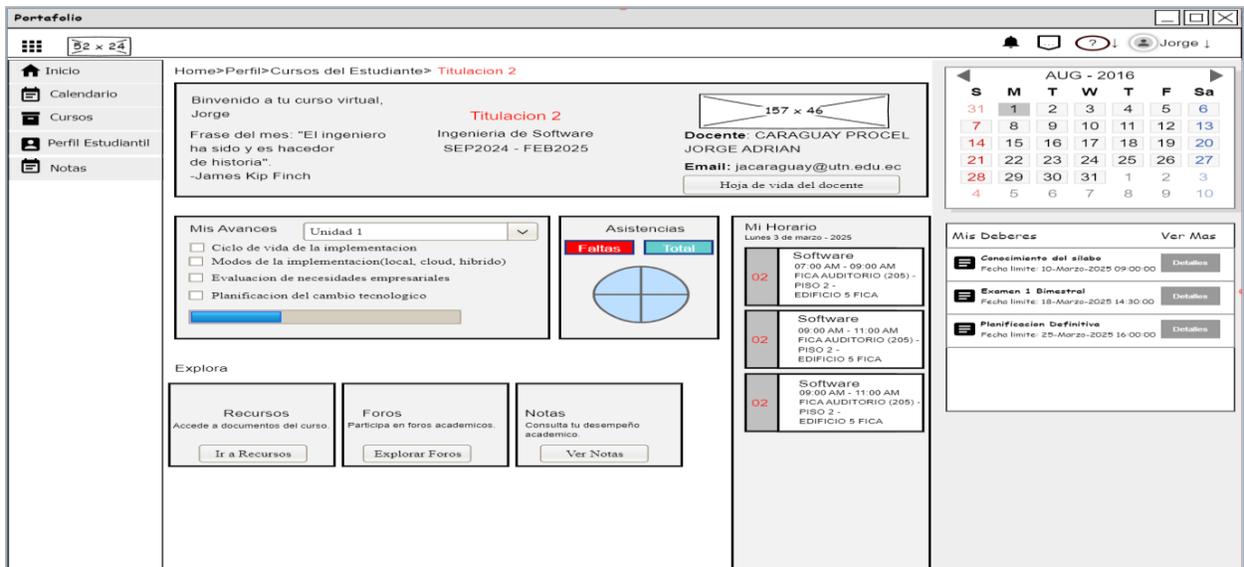
Wireframe login.



Nota. En este wireframe se trató de mantener la estética actual y familiar del login original.

Figura 83

Wireframe Landing Page Aula Virtual.

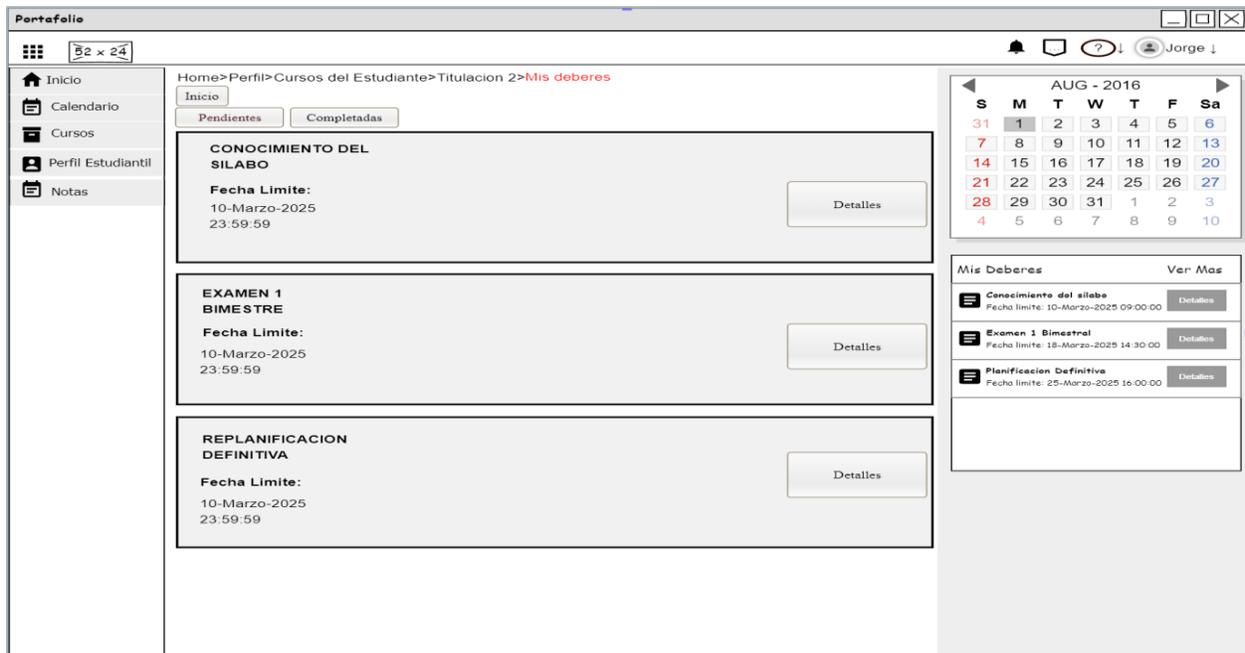


Nota. La página de inicio del aula virtual estudiantil se alinea a perspectivas modernas y

minimalistas en donde se busca tener un resumen completo de la información en tarjetas y dashboards.

Figura 84

Wireframe Mis Deberes.



Nota. Elaboración propia.

Figura 85

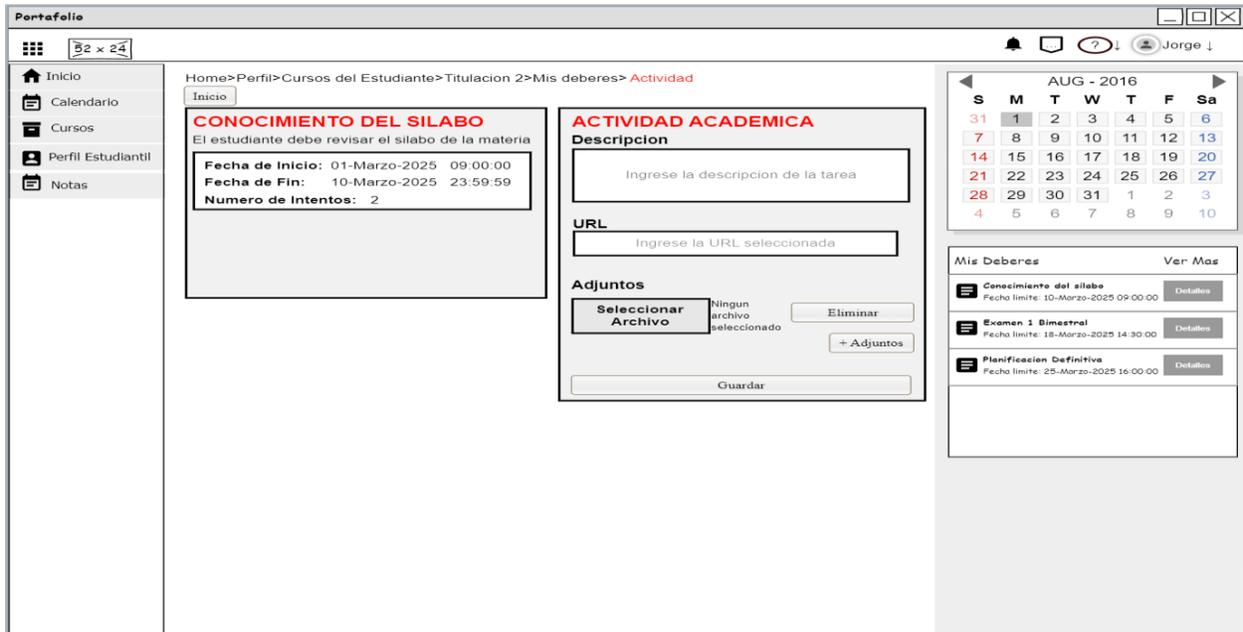
Wireframe Actividad Completada



Nota. Elaboración propia.

Figura 86

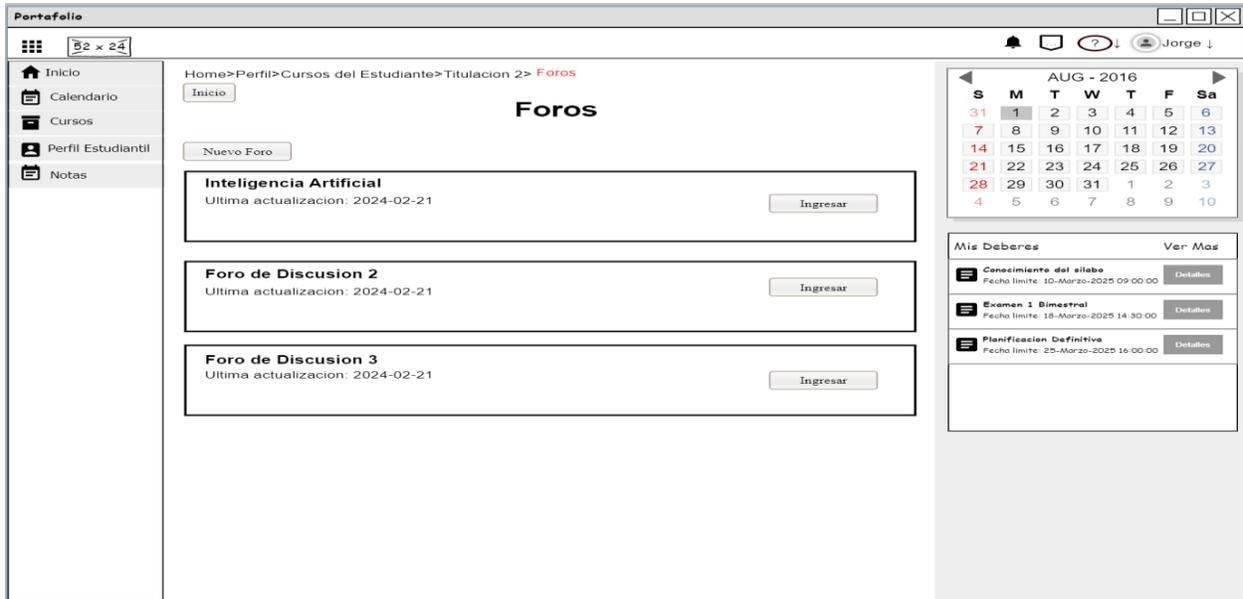
Wireframe Enviar Actividad.



Nota. Elaboración propia.

Figura 87

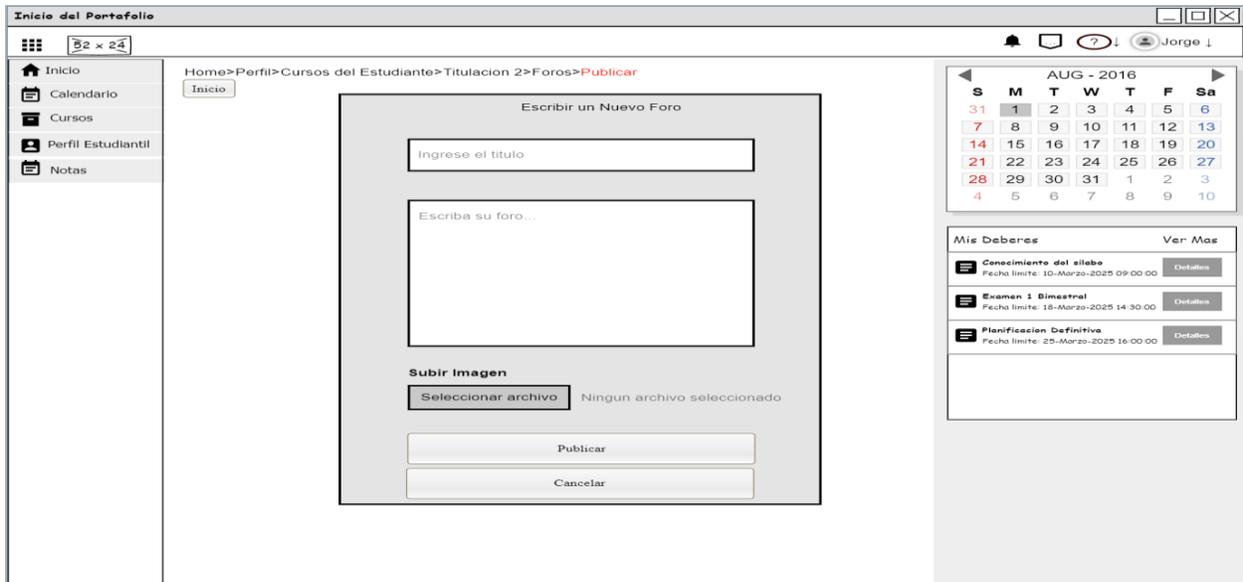
Wireframe Foros.



Nota. Elaboración propia.

Figura 88

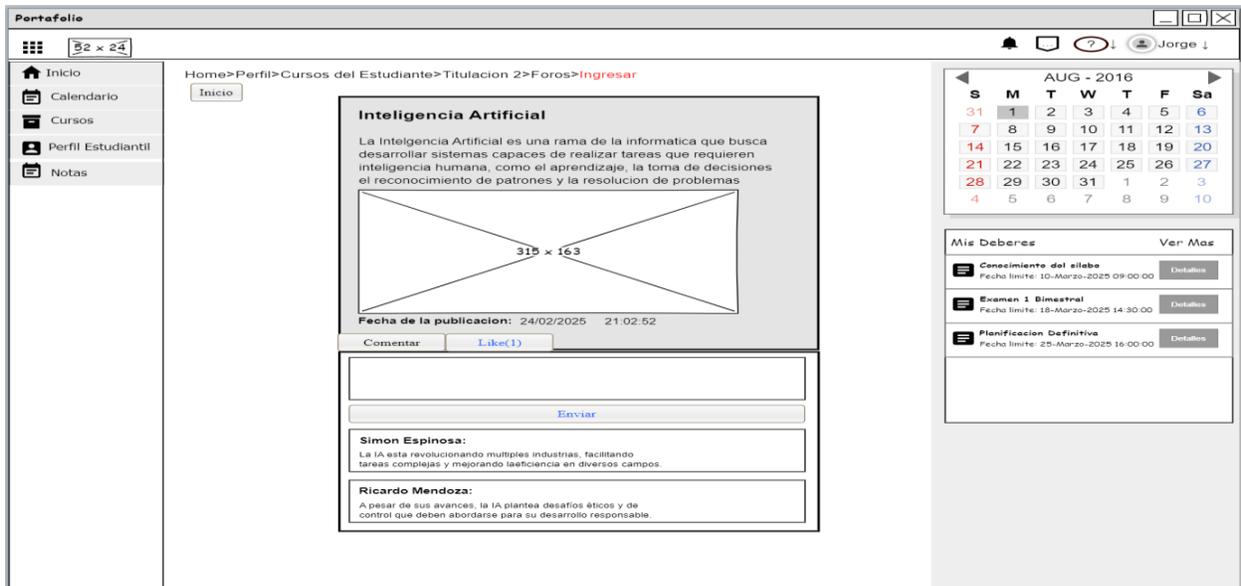
Wireframe Crear Foro.



Nota. Elaboración propia.

Figura 89

Wireframe Ingresar Foro.



Nota. Elaboración propia.

Figura 90

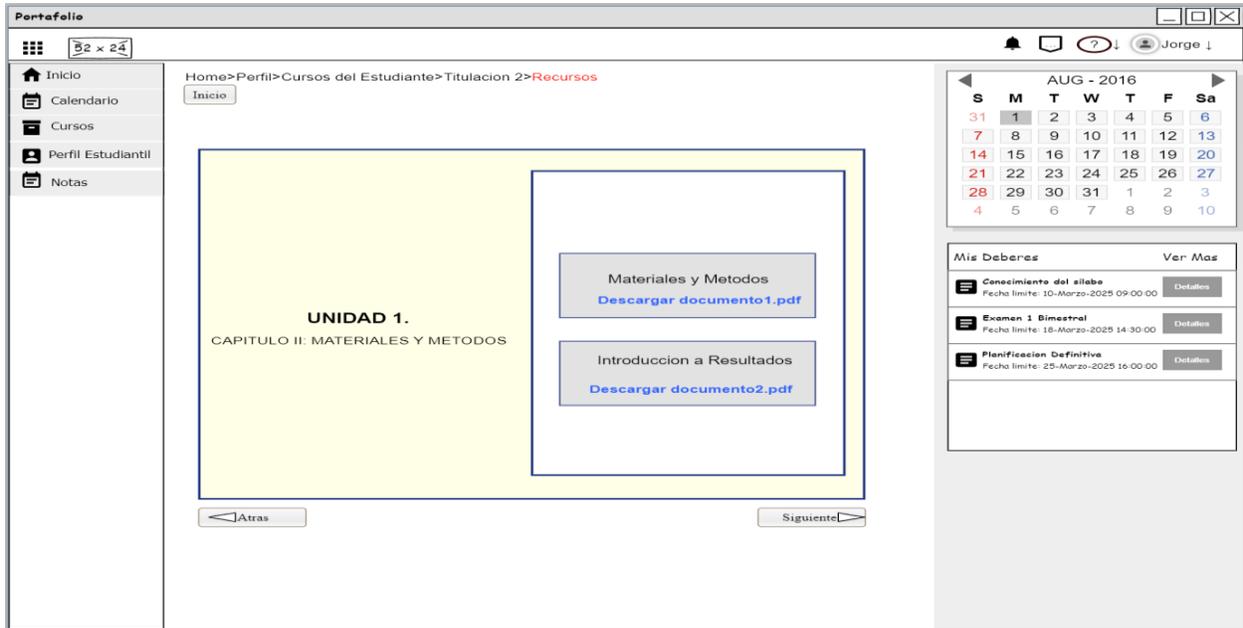
Wireframe Notas.



Nota. La tendencia son las tarjetas, pero habría que analizar el tema de carácter del software.

Figura 91

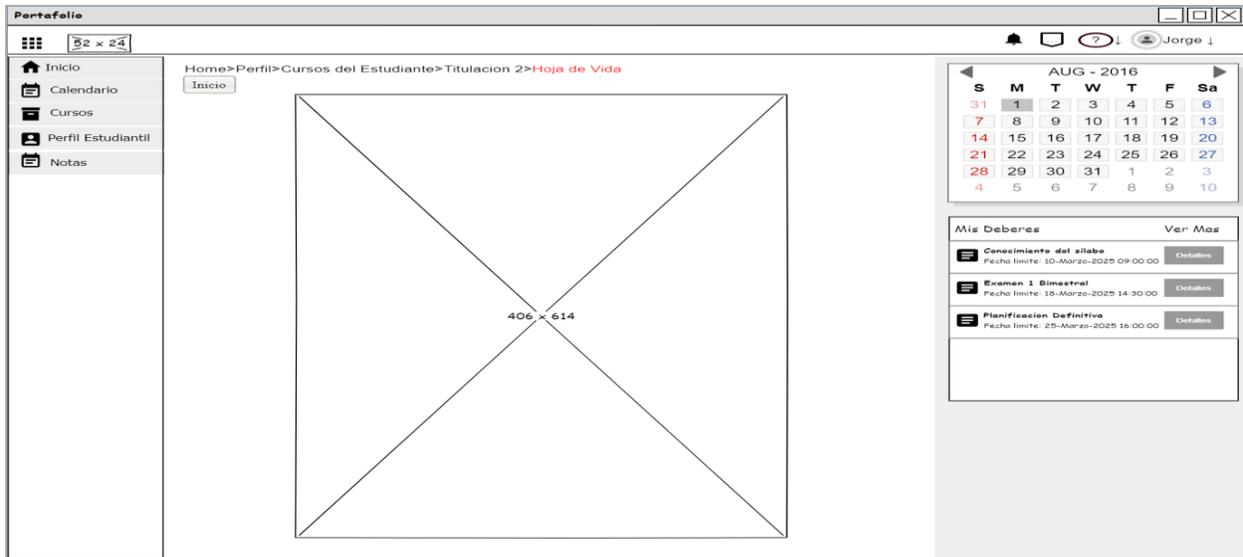
Wireframe Recursos.



Nota. Una idea de un libro interactivo para revisar los recursos.

Figura 92

Wireframe Hoja de Vida.



Nota. Elaboración propia.

Prueba de los cinco segundos al Wireframe

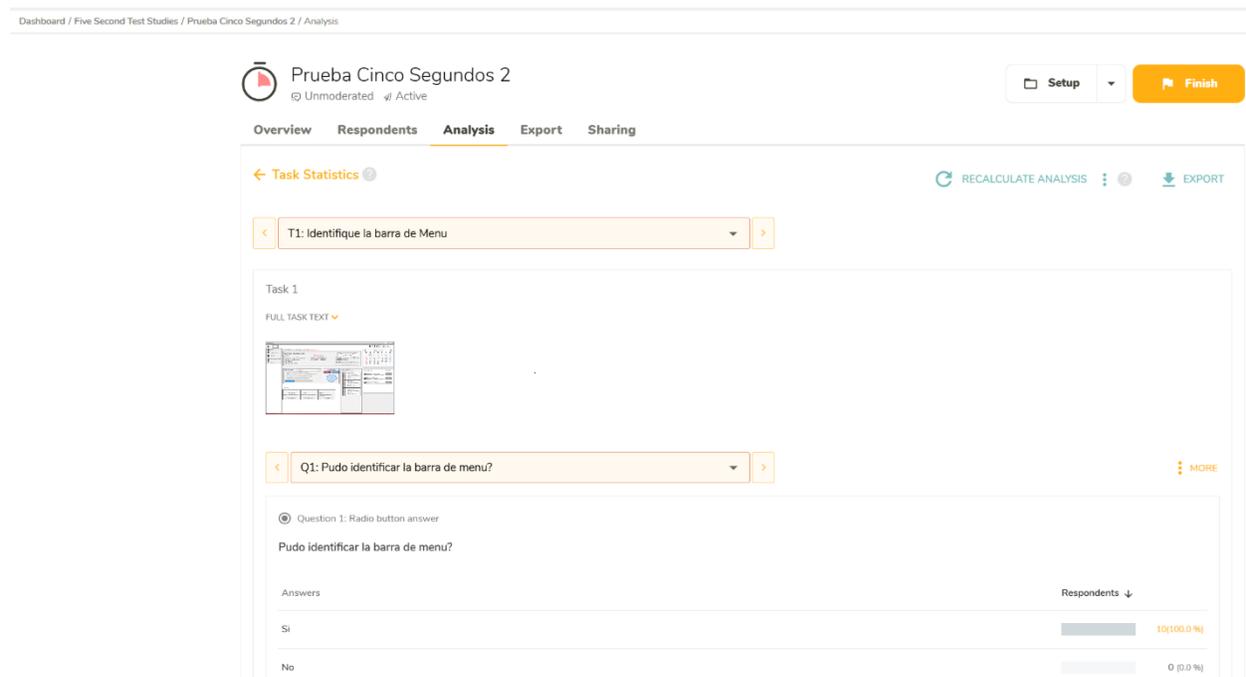
Five Second Test es una técnica de evaluación de usabilidad que mide la primera impresión de un usuario al visualizar una interfaz durante cinco segundos. Posteriormente, se le solicita al usuario que describa lo que recuerda y su percepción general, proporcionando información valiosa sobre la efectividad del diseño en comunicar su propósito de manera rápida y clara (I. Fernández, 2024).

En la Figura 92 al 100% de los usuarios puestos a prueba, respondieron de manera acertada, reforzando la idea de la construcción del prototipo.

Al momento de construir los wireframes se ha seguido un lineamiento de UX, sin embargo, para el prototipo IxD y la versión Alpha se va a aplicar en toda la extensión que requieren las leyes, principios y la norma.

Figura 93

Prueba Cinco Segundos 2



Nota. Elaboración propia.

UI Design

Guía de Estilo Integral para el Aula Virtual

1. Introducción

Esta guía de estilo integra los estándares de diseño, principios UX/UI, normas de accesibilidad (WCAG 2.1), la norma ISO 9241-143:2012 y la identidad institucional de la UTN. Su objetivo es establecer un marco coherente y modular para el desarrollo y rediseño del Aula Virtual, mejorando la experiencia de usuario (UX), la usabilidad y la accesibilidad. Se han incorporado también prácticas de diseño responsivo, layouts basados en sistemas de grid (como Bootstrap 5) y componentes reutilizables inspirados en el Universal Theme de Oracle APEX.

2. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar una plataforma educativa que facilite la interacción y el aprendizaje, garantizando consistencia visual, accesibilidad y eficiencia en el uso.

Objetivos Específicos:

- *Diagnosticar y corregir problemas de usabilidad y navegación.*
- *Fortalecer la identidad visual y la representación institucional.*
- *Implementar un diseño modular basado en componentes reutilizables.*
- *Asegurar el cumplimiento de estándares internacionales y accesibilidad.*
- *Integrar metodologías ágiles y feedback continuo para la mejora iterativa.*

3. Identidad Visual

3.1 Paleta de Colores

- **Rojo Institucional:**
 - HEX: #D20A11
 - RGB: (209, 10, 17)
 - CMYK: (0, 100, 100, 10)

- **Gris Secundario:**
 - HEX: #706F6F
 - RGB: (112, 111, 111)
 - CMYK: (0, 0, 0, 70)

- **Blanco:**
 - HEX: #FFFFFF

- **Colores de Soporte:**
 - Se pueden incluir tonos adicionales para botones secundarios (por ejemplo, Azul Neutro #0056B3, Gris Neutro #6C757D, Verde Suave #27AE60, Rojo Suave #E74C3C) para diferenciar acciones (Guardar, Enviar, Cancelar, Abrir, Ir, Volver).

3.2 Tipografía

- **Fuente Primaria:** Helvetica Neue

- **Tamaño Base:** 16 px para texto principal
- **Títulos:**
 - Secciones: 20 px
 - Encabezados principales: 24 px
- **Tracking:** -20 (según especificación)
- Se debe respetar el contraste mínimo de 4.5:1 entre el texto y el fondo.

4. Reticulación y Layout

4.1 Grid System

- **Sistema de 12 columnas** (basado en Bootstrap 5) para diseños de escritorio.
- **Breakpoints:**
 - Móvil: ≤ 768 px (una columna o diseños adaptados)
 - Tablet: 769–1024 px (entre 2 y 4 columnas)
 - Escritorio: ≥ 1025 px (máximo uso de las 12 columnas)
- **Margen Lateral:** 24 px
- **Gutters:** 16 px entre columnas

4.2 Distribución de Elementos en la Página

- **Encabezado (Header):**
 - Altura: 80 px

- *Fondo: Rojo Institucional (#D20A11)*
- *Elementos: Logo UTN a la izquierda, menú de navegación a la derecha*
- **Menú de Navegación:**
 - *Íconos SVG alineados a la izquierda, acompañados de etiquetas descriptivas*
 - *Efecto hover con fondo más oscuro (#B50A0E)*
- **Cuerpo (Main Content):**
 - *Uso de tarjetas (cards) para accesos rápidos a módulos (Notas, Horarios, Perfil, etc.)*
 - *Bordes redondeados (4 px)*
- **Pie de Página (Footer):**
 - *Altura: 60 px*
 - *Fondo: Gris Secundario (#706F6F)*
 - *Texto centrado con enlaces de contacto*

5. Componentes de la Interfaz (UI)

Los componentes se diseñarán de manera modular siguiendo principios de Atomic Design y se adaptarán a la estructura del Universal Theme de Oracle APEX.

5.1 Botones

- **Botón Primario (Guardar):**

- *Fondo: Rojo Institucional (#D20A11)*
- *Texto: Blanco, claro y directo*
- *Icono:  (Disquete)*
- *Hover: Fondo más oscuro (#B50A0E) y sombra suave*
- *Bordes: 4 px redondeados*
- **Botón Secundario (Enviar):**
 - *Fondo: Azul Neutro (#0056B3)*
 - *Texto: Amigable y directo*
 - *Icono:  (Sobre con flecha)*
- **Botón Terciario (Cancelar):**
 - *Fondo: Gris Neutro (#6C757D)*
 - *Texto: Conciso*
 - *Icono:  (Equis)*
- **Botón de Cerrar:**
 - *Fondo: Rojo Suave (#E74C3C)*
 - *Texto o solo icono:  (Cruz de cierre)*

- **Otros Botones (Abrir, Ir, Volver):**
- *Se definirán con colores y tamaños adaptativos, respetando espacios y márgenes, con iconografía coherente.*

5.2 Formularios

- **Campos de Texto:**
 - *Bordes en gris claro*
 - *Esquinas redondeadas (2 px)*
 - *Mensajes de error: Texto en rojo (#D20A11) debajo del campo afectado*
- **Validaciones Dinámicas:**
 - *Retroalimentación inmediata (Dynamic Actions de Oracle APEX)*
 - *Mensajes claros y específicos (basados en heurísticas de Nielsen)*

5.3 Otros Componentes Inspirados en APEX

Se incorporan componentes y layouts aprendidos del Universal Theme de Oracle APEX:

- **Alertas, Breadcrumbs, Menús y Tab Containers:**
- *Se utilizarán plantillas y regiones específicas para lograr coherencia visual y funcional.*
- **Grid Layout, Carousel, Interactive Report y Grid:**

- *Para reportes, presentaciones de datos y navegación, asegurando un diseño responsivo y modular.*

6. Accesibilidad y Usabilidad

6.1 Accesibilidad (WCAG 2.1)

- **Contraste mínimo:** 4.5:1 entre texto e íconos
- **Navegación por teclado:** Asegurada en toda la plataforma
- **Implementación de atributos ARIA:** En elementos interactivos

6.2 Usabilidad

- **Onboarding Interactivo:** Tutoriales y ayudas contextuales para nuevos usuarios
- **Feedback Visual:** Efectos hover, sombras y cambios de color para indicar acciones
- **Diseño Responsivo:** Adaptación automática a dispositivos móviles, tabletas y escritorio
(Responsive Grid Layout y Universal Theme)

7. Comportamiento Interactivo y Animaciones

- **Transiciones y Animaciones:**
 - *Duración: 200–300 ms para transiciones suaves en botones y modales*
- **Interacciones:**
 - *Validaciones en tiempo real para minimizar errores*
 - *Tooltips contextuales y centros de ayuda integrados para facilitar el uso*

8. Navegación e Información

8.1 Menú Principal y Estructura de Navegación

- **Jerarquía:** Categorías organizadas de forma lógica (apoyado en Card Sorting y principios de la Ley de Proximidad de Gestalt)
- **Onboarding:** Guías interactivas y capacitaciones iniciales para minimizar la curva de aprendizaje

8.2 Organización de Contenidos

- **Distribución Modular:** Uso de tarjetas, listas y reportes (inspirados en las regiones y plantillas de APEX)
- **Optimización de Sílabos y Recursos:** Consolidación en secciones únicas para evitar redundancias

9. Propuestas de Mejora Basadas en Reporte UX

9.1 Aspecto y Contenido

- **Rediseñar botones y elementos interactivos** (por ejemplo, "Notas" y "Sílabo") para mejorar su visibilidad y usabilidad.
- **Alinear la paleta de colores y tipografía** con la identidad institucional, fortaleciendo la representación visual.

9.2 Aprendizaje y Accesibilidad

- **Mejorar el calendario y tutoriales interactivos**, facilitando la planificación y reduciendo la carga cognitiva.

- **Aumentar el tamaño de elementos visuales clave** (por ejemplo, vistas previas de recursos y tipografía) para asegurar legibilidad.

9.3 Interacción y Navegación

- **Optimizar la versión móvil** mediante un diseño responsivo robusto.
- **Reubicar y rediseñar foros y menús**, asegurando que sean intuitivos y accesibles.

9.4 Validaciones y Feedback

- **Implementar validaciones en tiempo real** en formularios para minimizar errores.
- **Rediseñar mensajes de error** siguiendo las 10 heurísticas de Nielsen para mejorar la orientación del usuario.

10. Conclusiones y Recomendaciones

- **Adopción de un enfoque modular:** Basado en Atomic Design y las plantillas del Universal Theme, permitiendo actualizaciones y mantenimiento sencillo.
- **Enfoque en la accesibilidad:** Cumplimiento estricto de WCAG 2.1 e implementación de buenas prácticas de usabilidad.
- **Monitoreo continuo:** Uso de herramientas de evaluación (como axe DevTools) y metodologías ágiles (Scrum) para iterar y mejorar la experiencia.
- **Validación con usuarios:** Recopilación de feedback cualitativo y cuantitativo para asegurar que los cambios satisfacen las necesidades reales de los usuarios.

Design System

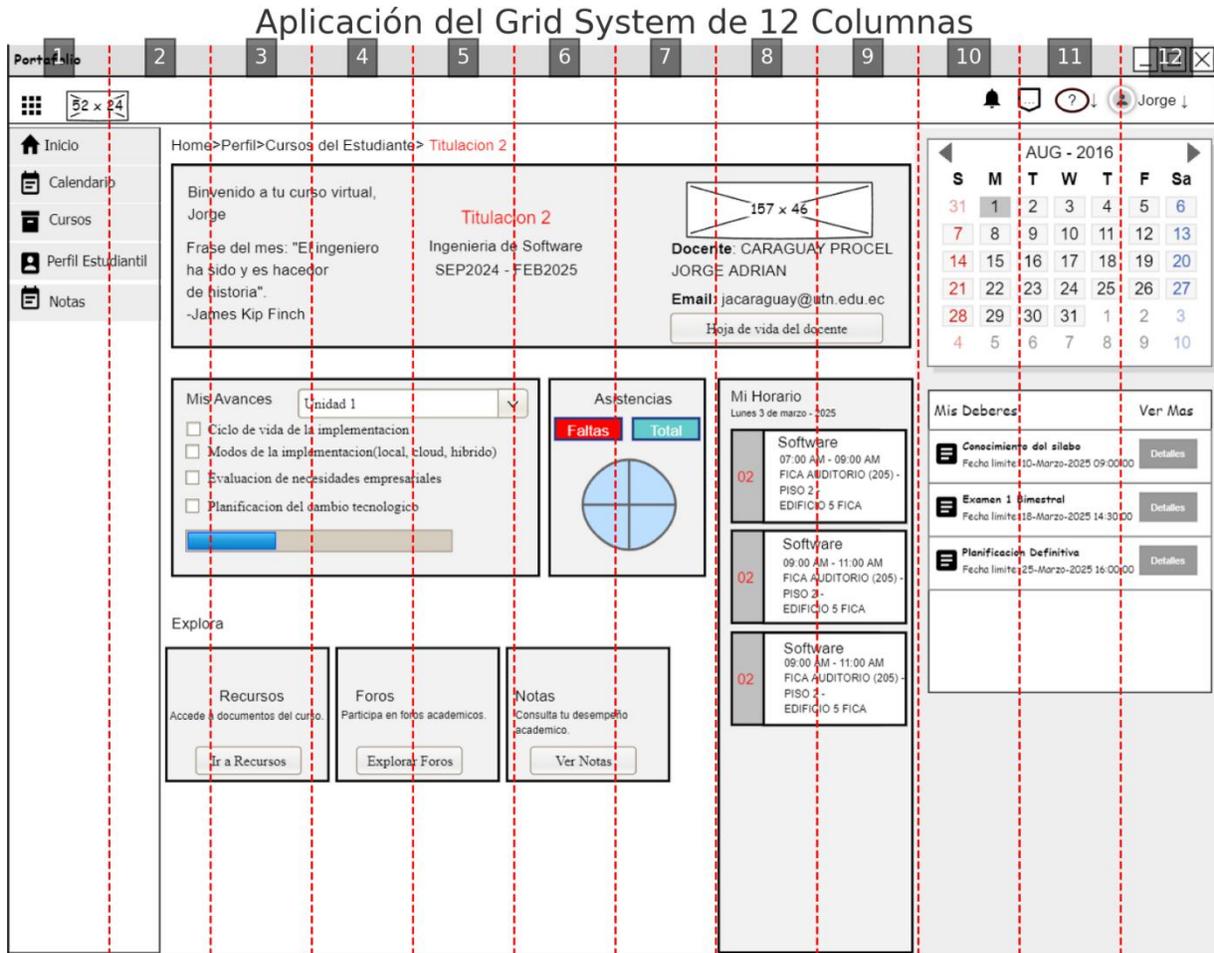
Un sistema de diseño es un conjunto completo de estándares destinados a gestionar el diseño a gran escala mediante componentes y patrones reutilizables. Su objetivo principal es reducir la redundancia y crear un lenguaje compartido que garantice la coherencia visual en diferentes páginas y canales. Al implementar un sistema de diseño, las organizaciones pueden agilizar el trabajo de diseño y desarrollo, permitiendo la rápida replicación de elementos de interfaz de usuario y asegurando una experiencia cohesiva para el usuario. Además, estos sistemas facilitan la colaboración entre equipos multifuncionales al establecer un lenguaje unificado y reducir malentendidos en la comunicación. Sin embargo, es importante considerar que la creación y mantenimiento de un sistema de diseño requiere una inversión significativa de tiempo y recursos dedicados. Por lo tanto, su implementación debe evaluarse cuidadosamente según las necesidades y capacidades específicas de la organización (Fessenden, 2021).

Grid System

Un sistema de cuadrícula de 12 columnas es una estructura de diseño utilizada en desarrollo web y diseño gráfico que divide una página en 12 columnas verticales iguales. Esta configuración flexible permite a los diseñadores organizar y alinear contenido de manera coherente y adaptable, facilitando la creación de diseños responsivos que se ajustan a diferentes tamaños de pantalla. La elección de 12 columnas se debe a su versatilidad, ya que el número 12 puede dividirse de múltiples formas (por ejemplo, en mitades, tercios o cuartos), lo que ofrece diversas combinaciones para estructurar el contenido. Frameworks como Bootstrap implementan este sistema para simplificar la maquetación y garantizar la consistencia visual en proyectos web (Moyano, 2023).

Figura 94

Grid System Aplicado en el Landing Page del Aula Virtual.



Nota. Elaboración propia.

Mockup

Un mockup es una representación visual estática de una interfaz de usuario que muestra la estructura y diseño de una aplicación o sitio web sin incorporar funcionalidad interactiva. Se utiliza en las etapas iniciales del desarrollo para visualizar la disposición de los elementos y obtener retroalimentación antes de la implementación. Esta herramienta es esencial para coordinar con el cliente las ideas y los requisitos de la interfaz del usuario, permitiendo realizar

pruebas de usabilidad y detectar problemas potenciales sin un gran esfuerzo de programación previo (Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer, 2020).

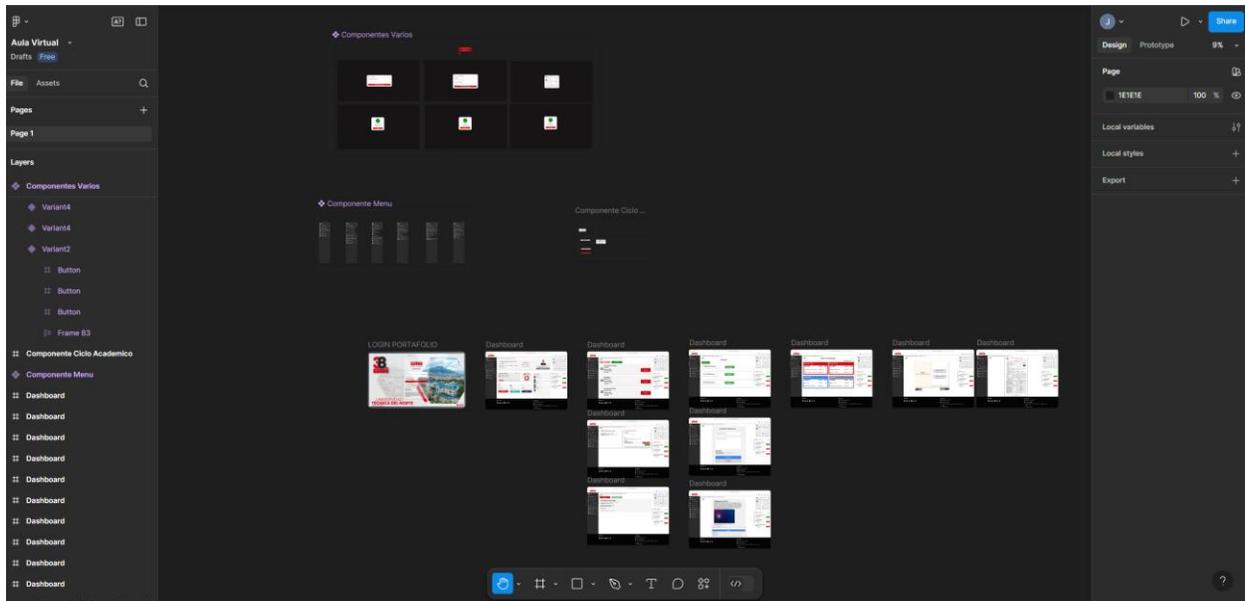
Figma

Figma es una herramienta de diseño colaborativo que permite la creación de mockups de alta fidelidad de manera eficiente. Su plataforma basada en la web facilita la colaboración en tiempo real entre diseñadores y otros stakeholders, agilizando el proceso de diseño y revisión. Además, Figma ofrece funcionalidades avanzadas para la creación de prototipos interactivos, permitiendo a los equipos de desarrollo y diseño visualizar y probar flujos de usuario antes de la implementación final (Topflight Apps, 2019).

Estamos en un nivel avanzado de la construcción del prototipo, estamos aplicando la guía de estilos que ha sido influenciada por las leyes, principios propuestos en esta tesis, además de la norma que nos rige, Figma una herramienta que nos brinda un amplio campo de diseño, el lineamiento que seguimos está de la mano con las limitaciones y aciertos de Oracle Apex.

Figura 95

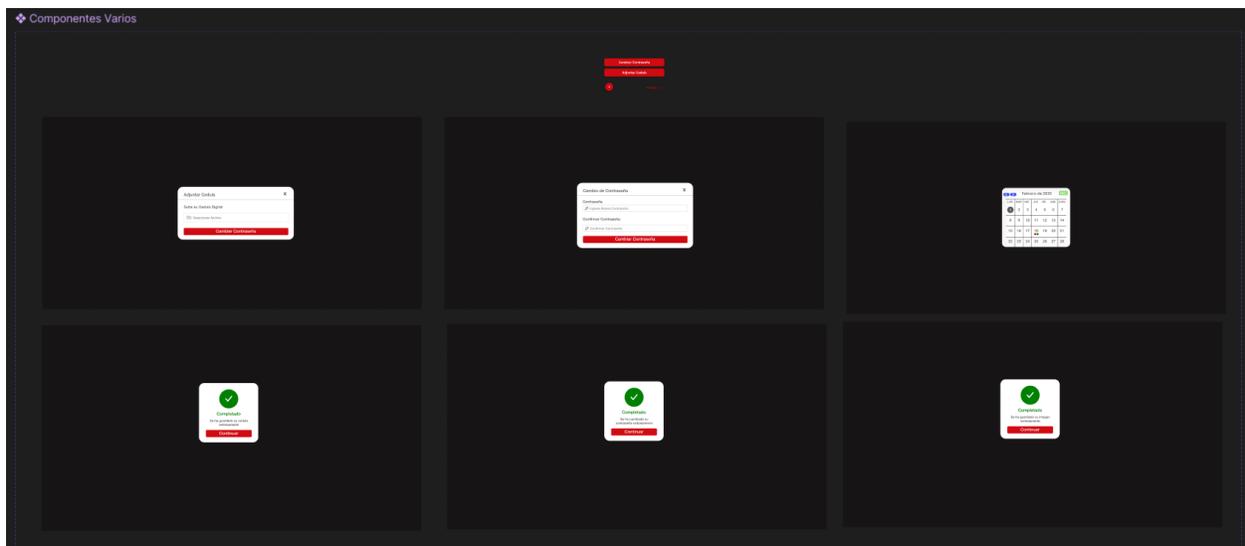
Vista general de la herramienta Figma.



Nota. Figma con sus diferentes herramientas disponibles.

Figura 96

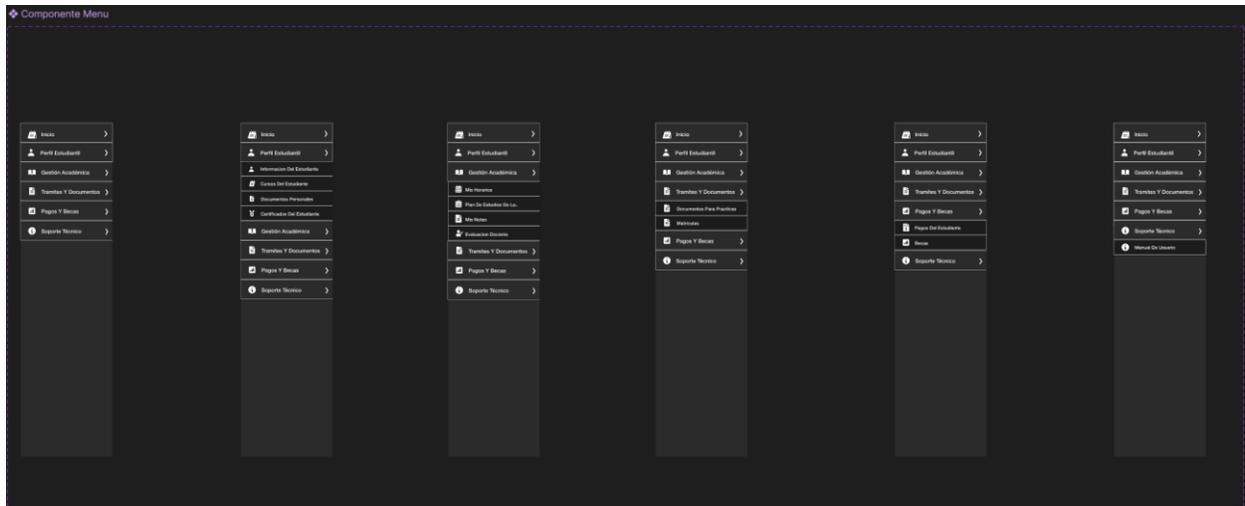
Componentes Varios.



Nota. Se generan varios componentes genéricos para su posterior uso.

Figura 97

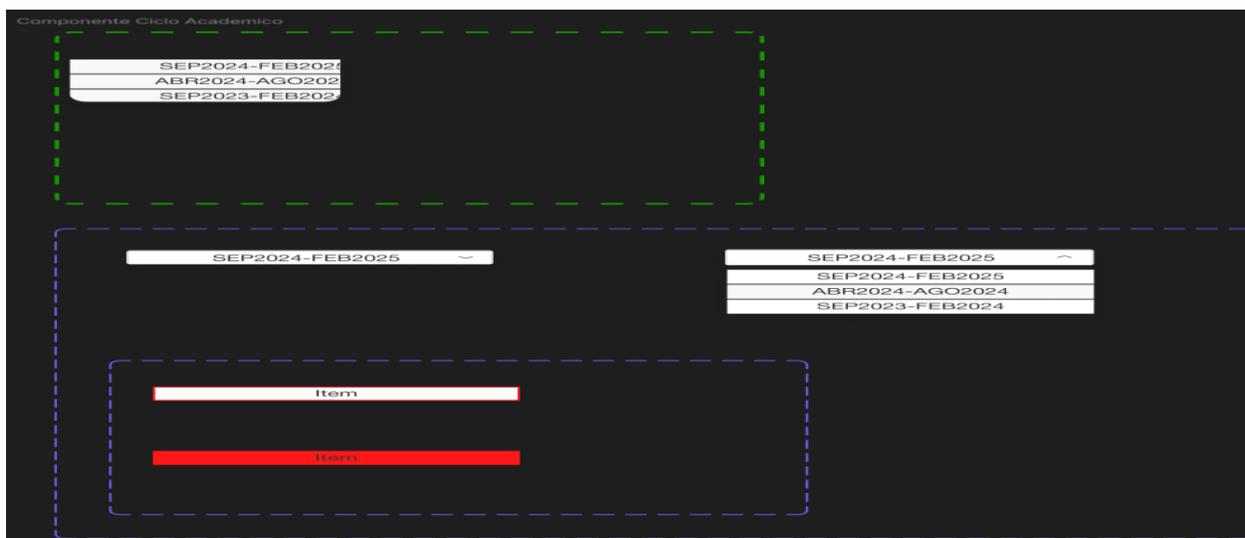
Componente Menú.



Nota. La nueva barra de menú colapsable y lateral.

Figura 98

Componente Académico.



Nota. Componentes académicos que se pueden reutilizar.

Figura 99

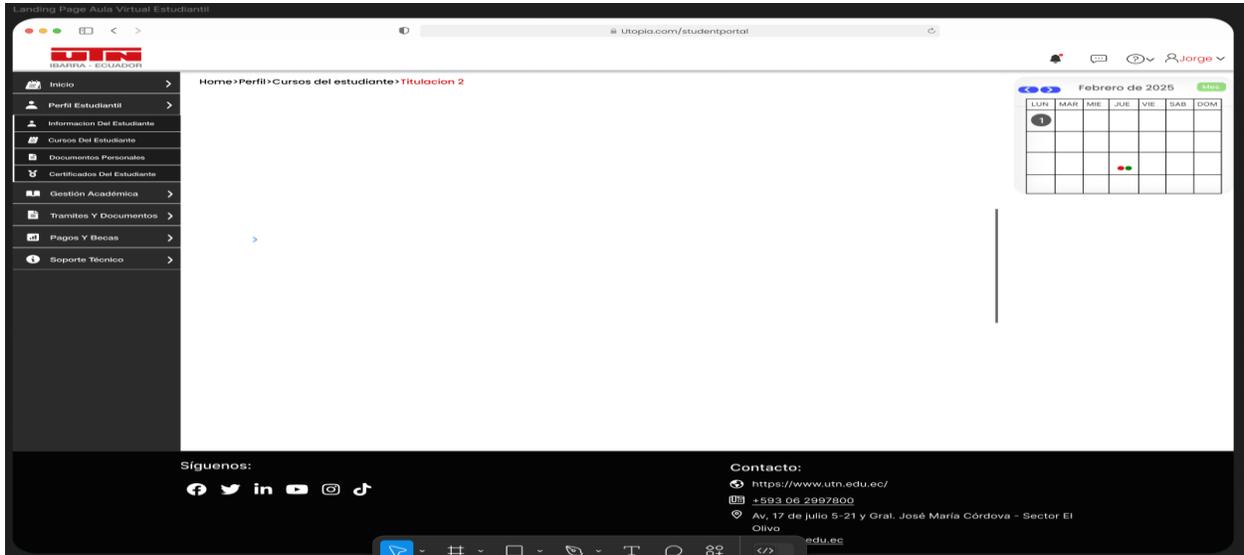
Figma Login.



Nota. Si bien se mantuvo el contenedor central, se aplicó las recomendaciones y gracias al fondo y los logos se demuestra la identidad institucional.

Figura 100

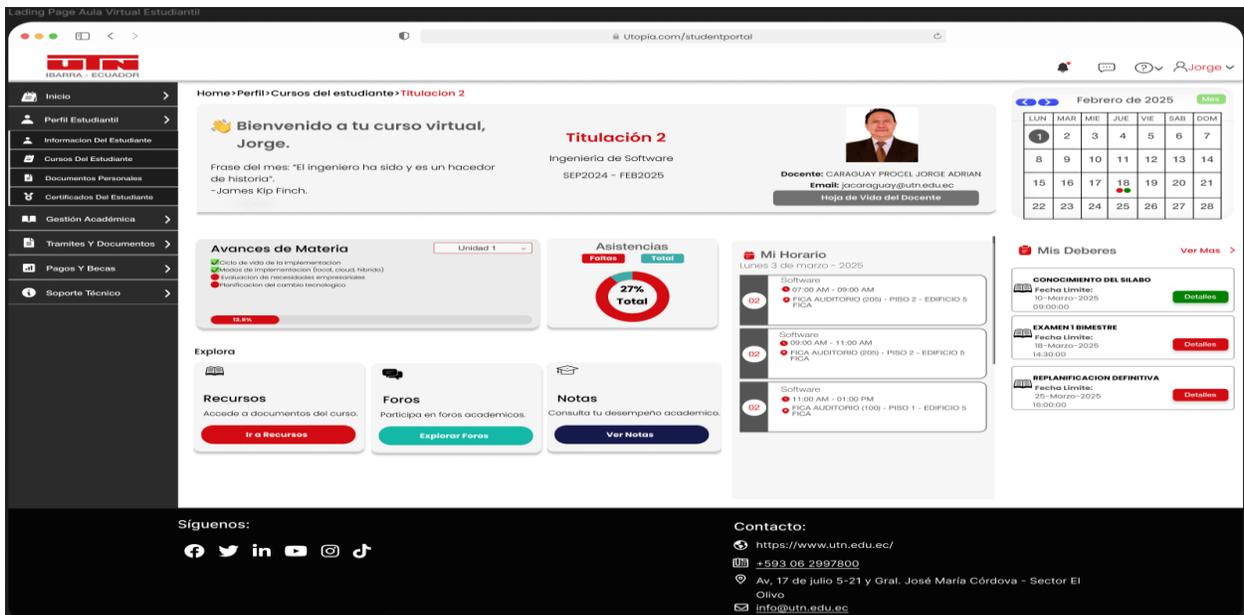
Plantilla Base Portafolio Estudiantil.



Nota. Con esta plantilla podemos tener un punto de partida y homogeneidad en el desarrollo de las vistas principales.

Figura 101

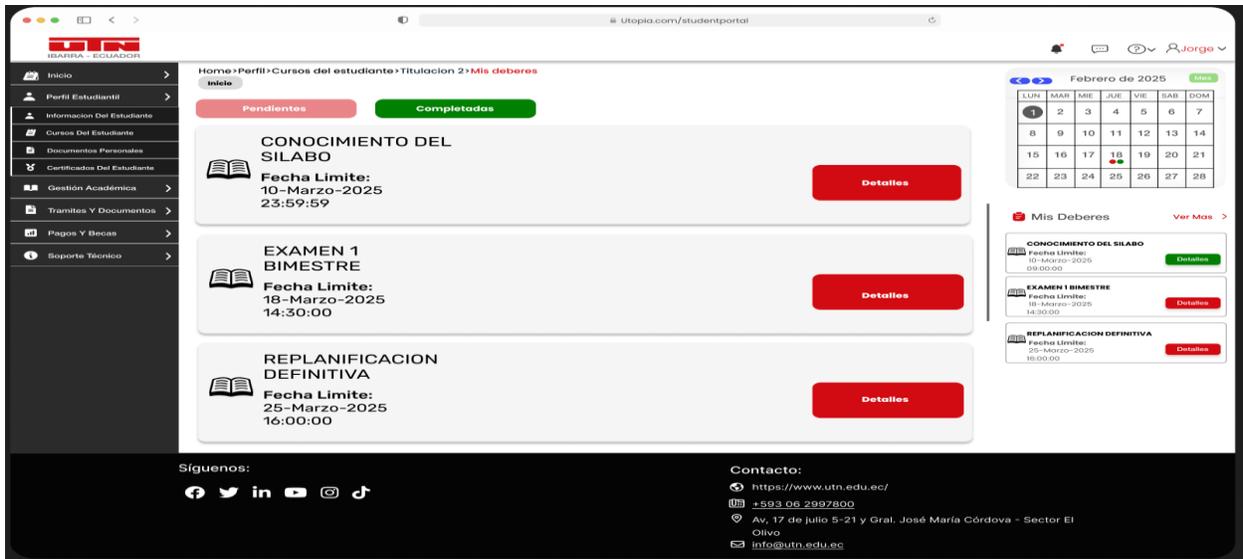
Figma Landing Page.



Nota. Elaboración propia.

Figura 102

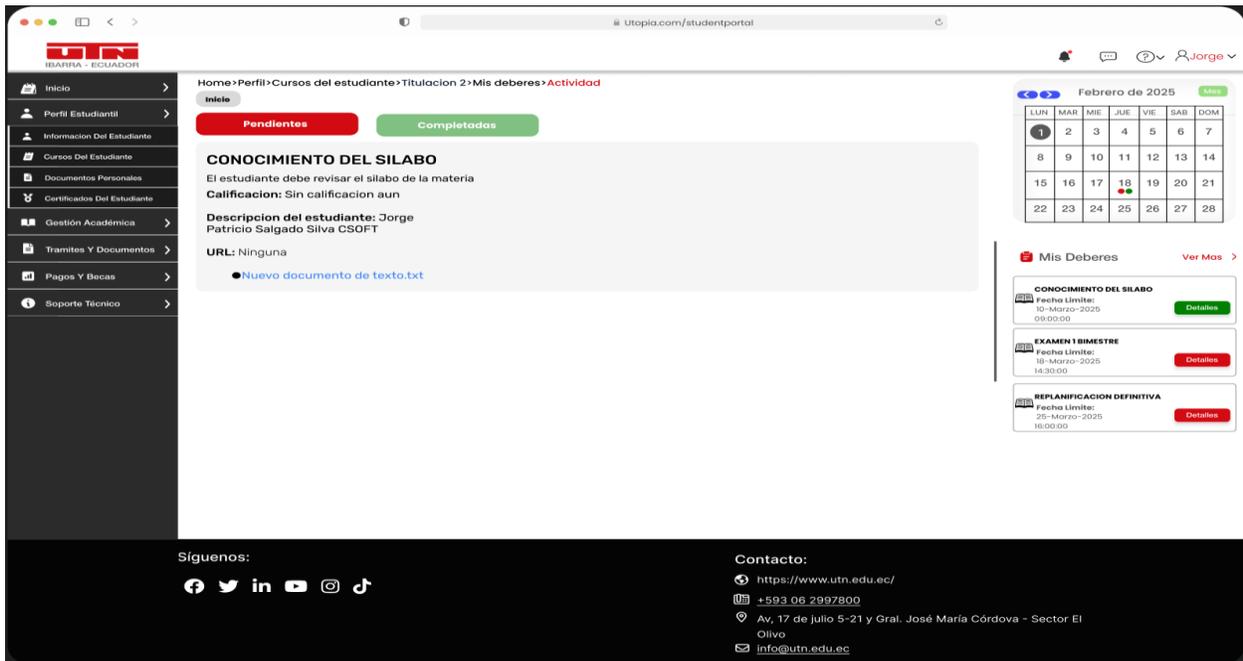
Figma Mis Deberes Pendientes.



Nota. Elaboración propia.

Figura 103

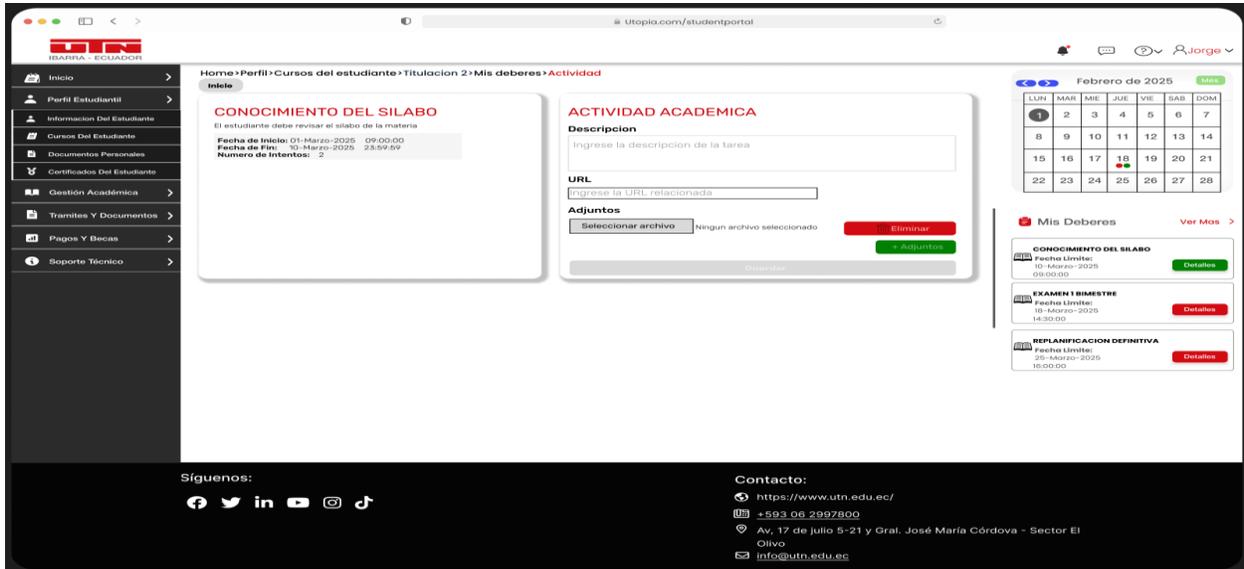
Mis Deberes Completados



Nota. Elaboración propia.

Figura 104

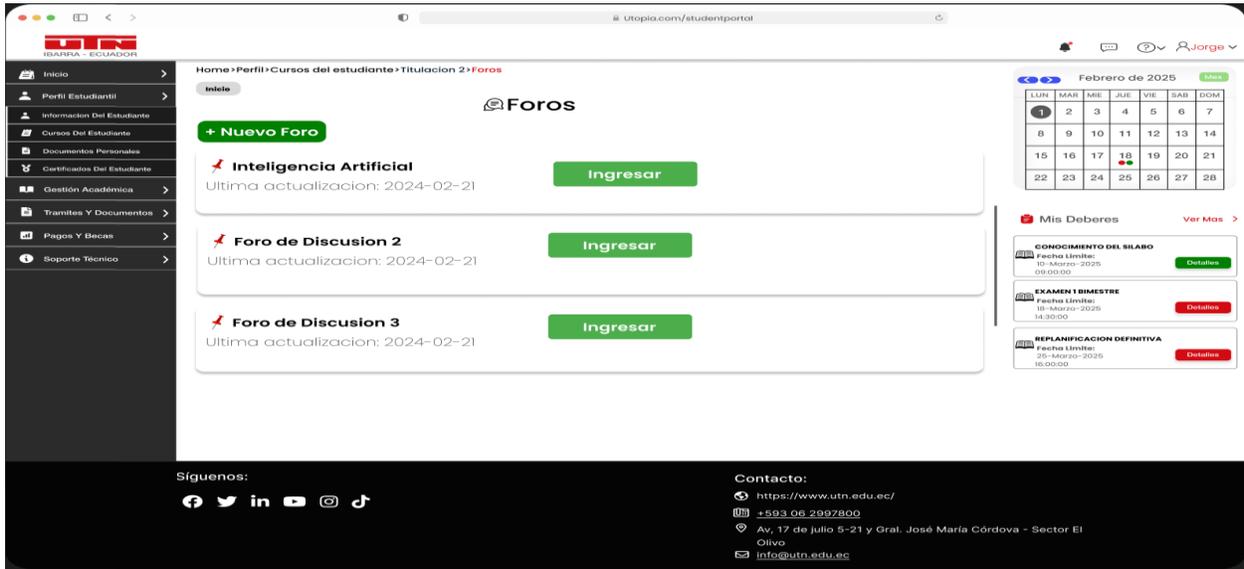
Figma Actividad Estudiantil.



Nota. Elaboración propia.

Figura 105

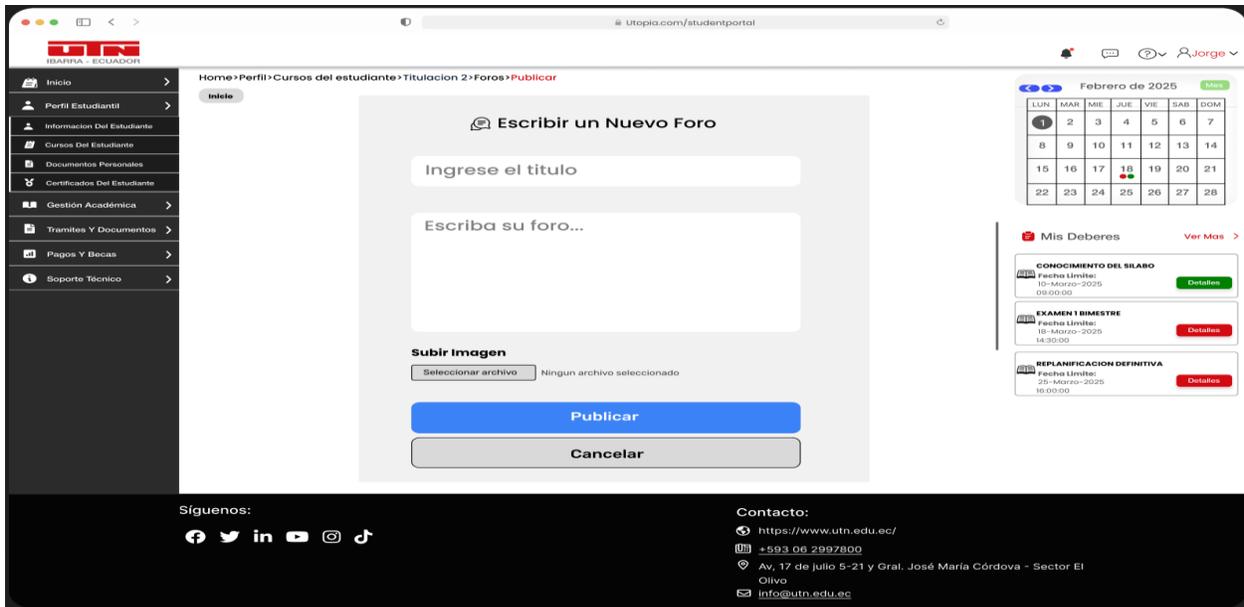
Figma Foros.



Notas. Elaboración propia.

Figura 106

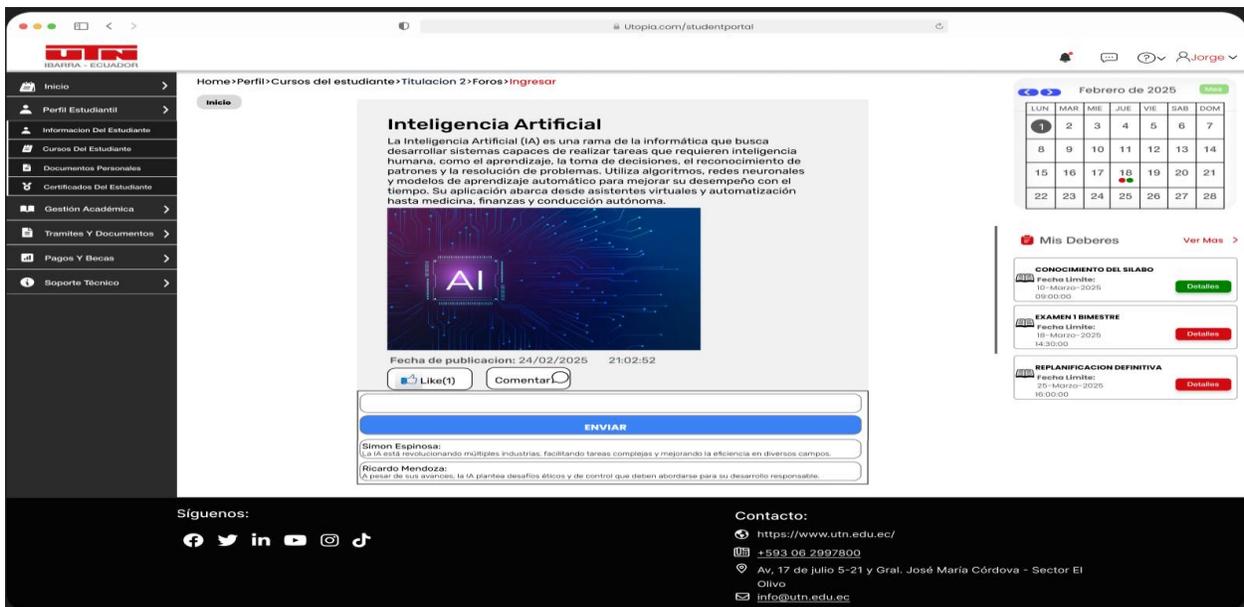
Figma Crear Foro.



Nota. Elaboración propia.

Figura 107

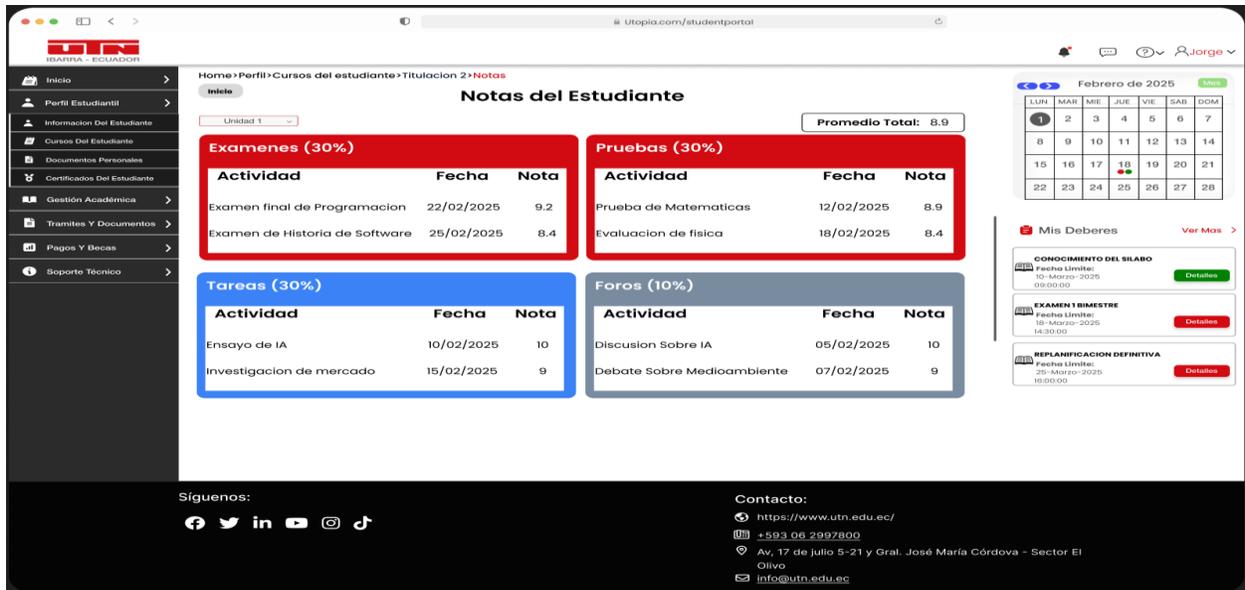
Responder Foro.



Nota. Elaboración propia.

Figura 108

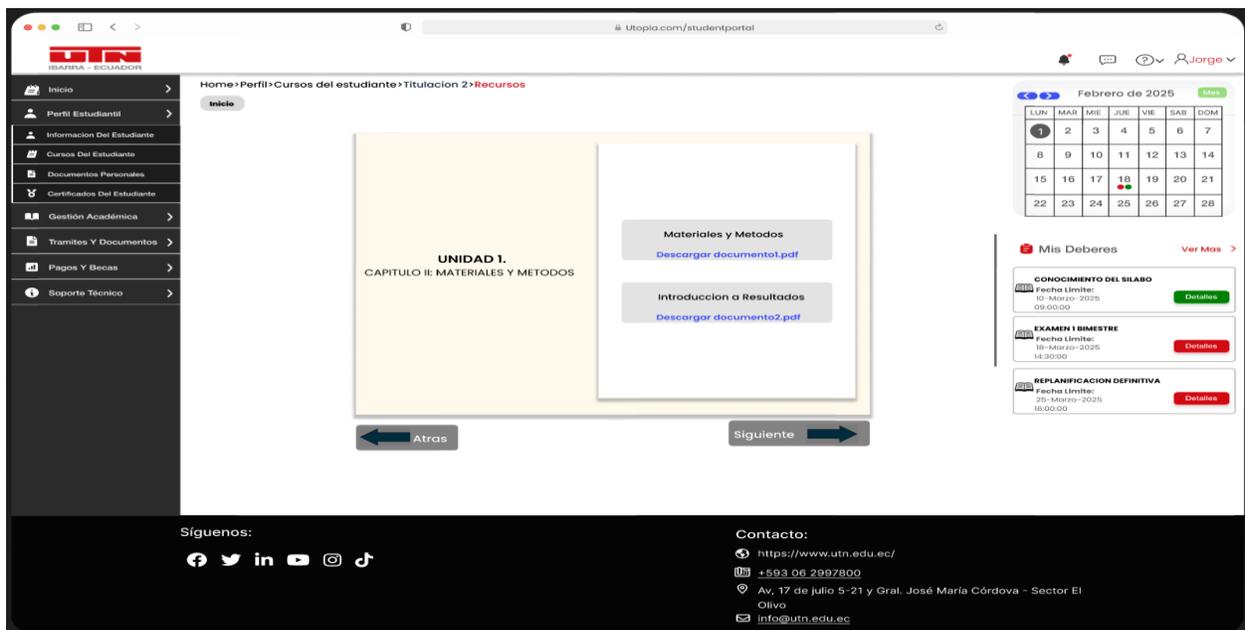
Figma Notas.



Nota. Elaboración propia.

Figura 109

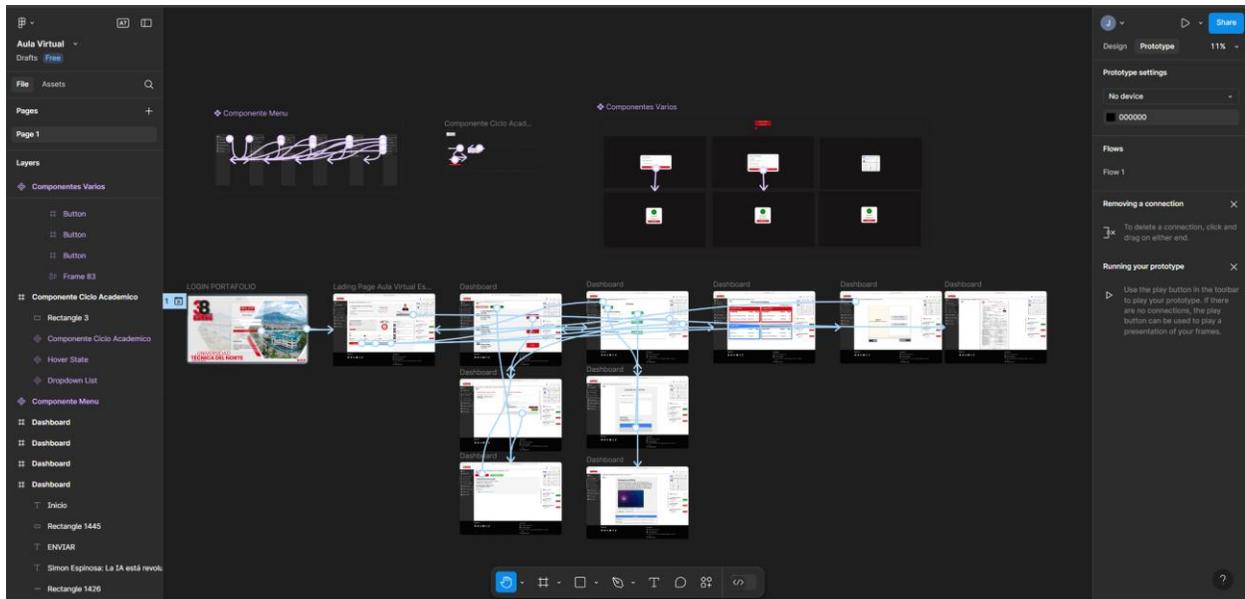
Figma Recursos.



Nota. Elaboración propia.

Figura 110

Figma Prototipo Interactivo.



Nota. Elaboración propia.

Discusión

Puntos de Acuerdo

Se concuerda plenamente con la afirmación de Alhadreti (2020), quien postula que "las empresas de alto perfil como Apple y Google han incorporado el diseño UX como pieza central de su éxito". Los datos recopilados en el Capítulo 2 muestran un aumento del X% en la satisfacción de los usuarios tras la implementación de mejoras en la experiencia de usuario, lo que respalda esta idea.

Así mismo, la investigación de Snapp & Henley (2020), que enfatiza la importancia de la experiencia del usuario en el desarrollo de software, encuentra sustento en las encuestas aplicadas, donde un X% de los usuarios destacaron la usabilidad como un factor clave en su satisfacción.

Puntos de Acuerdo Parcial

Se está medianamente de acuerdo con la teoría propuesta por Choma et al. (2022), quienes argumentan que "la integración de Agile UX mejora la eficiencia del proceso de desarrollo de software". Si bien los datos del Capítulo 2 muestran una mejora en la velocidad de implementación, también revelan que en ciertos contextos la adaptación del equipo a metodologías ágiles puede generar dificultades iniciales. Por lo tanto, se considera que esta afirmación debe matizarse y dependería de la preparación del equipo y el tipo de proyecto.

Puntos de Desacuerdo

Se discrepa de la afirmación de Fernández (2024), quien sostiene que "la prueba de los cinco segundos es suficiente para evaluar la usabilidad de una interfaz". Los resultados del estudio reflejan que, si bien esta prueba proporciona información valiosa sobre la primera impresión del usuario, no es suficiente para evaluar completamente la usabilidad de un sistema complejo. Los datos muestran que una combinación de pruebas, como Card Sorting y A/B Testing, ofrece resultados más precisos.

También se cuestiona la postura de Wang et al. (2022) sobre la efectividad de herramientas de diseño de interfaces como Sketch y Figma. Mientras que su estudio destaca la superioridad de Figma en colaboración en tiempo real, los datos obtenidos en este estudio revelan que en ciertos escenarios Sketch sigue siendo preferido por diseñadores debido a su enfoque en la precisión y el rendimiento offline.

Conclusión

Esta discusión permite contextualizar el marco teórico a la luz de los datos empíricos, confirmando ciertas posturas, matizando otras y refutando aquellas que no concuerdan con la evidencia recopilada. De esta manera, la investigación aporta una visión crítica fundamentada que enriquece el conocimiento sobre el tema estudiado.

CAPÍTULO 3

Validación de resultados

Prototipo Funcional Web en Oracle Apex

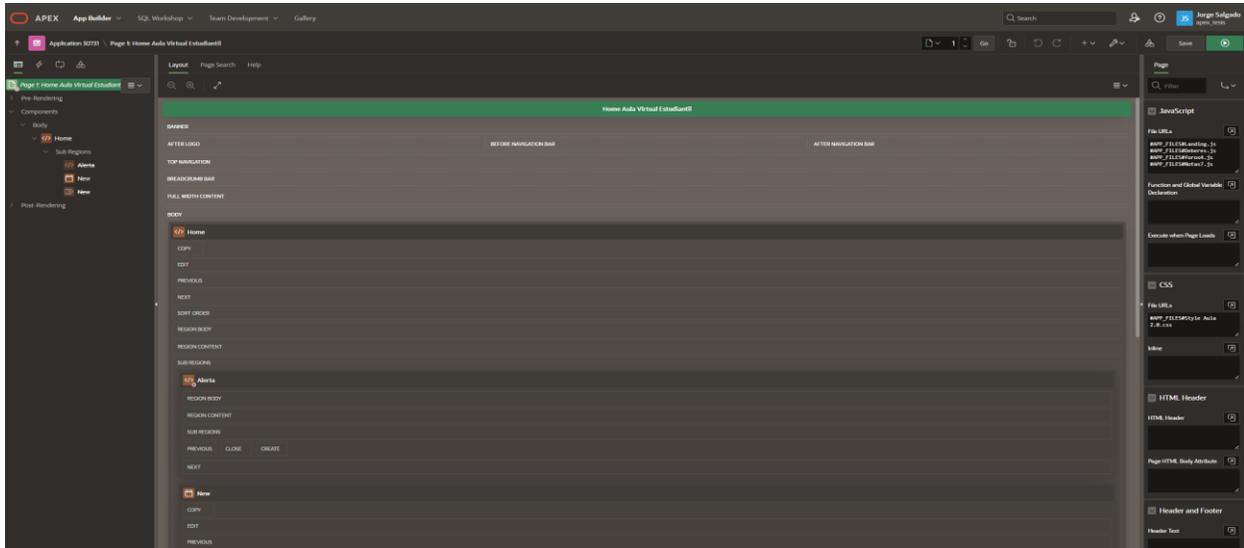
*Oracle APEX (Application Express) es una plataforma de desarrollo de aplicaciones **low-code** que permite a los desarrolladores crear aplicaciones web escalables, seguras y basadas en bases de datos **Oracle** sin necesidad de escribir grandes volúmenes de código. Su enfoque basado en la web facilita la creación rápida de interfaces intuitivas, optimizando el rendimiento y la experiencia del usuario. Oracle APEX se utiliza ampliamente en la industria para construir aplicaciones empresariales que requieren una integración robusta con bases de datos y funcionalidades avanzadas sin comprometer la seguridad (Oracle Corporation, 2023).*

Para el desarrollo del prototipo en Apex Oracle se partió de la experiencia de usuario receptada en el anterior inciso en dónde se puso diferentes entornos de prueba a los usuarios, y recibir la retroalimentación necesaria.

En la experiencia del diseño y desarrollo con la herramienta se pudo evidenciar de que es robusta en muchos sentidos, resaltando la seguridad implícita y la que el desarrollador practique y aproveche de la misma, sin embargo esto crea un dilema al programador, ya que en un sentido la seguridad es muy importante pero en tema de interfaz de usuario que es por lo general en conjunto con lo funcional lo que genera la buena recepción del cliente, es algo que en Oracle Apex se desestima en un grado menor y como constructores de un producto, en este caso uno de software, no debemos olvidarnos de la experiencia de usuario, tema central de este trabajo de grado, y de la mayoría de productos y servicios éxitos en el mundo.

Figura 111

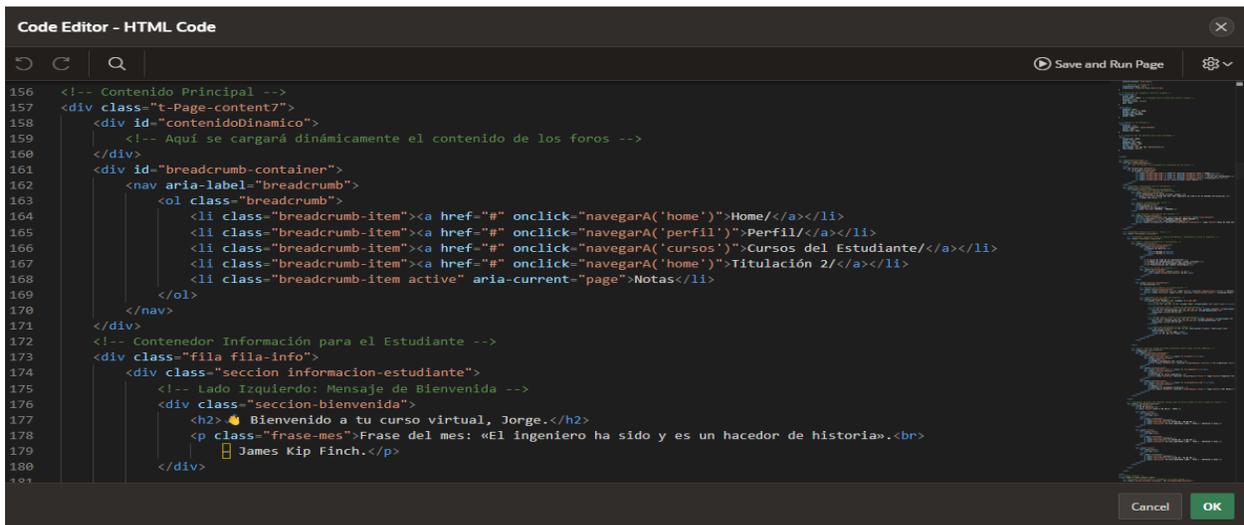
Ambiente de desarrollo.



Nota. Entorno de desarrollo de Oracle Apex, se puede visualizar la manera nativa de generación de la aplicación web, en donde se prioriza la inyección de código de dos tipos de extensiones .js y .css.

Figura 112

Contenedor base que sirve de controlador para los eventos que se desencadenan a través de Apex.



Nota. Elaboración propia.

Figura 113

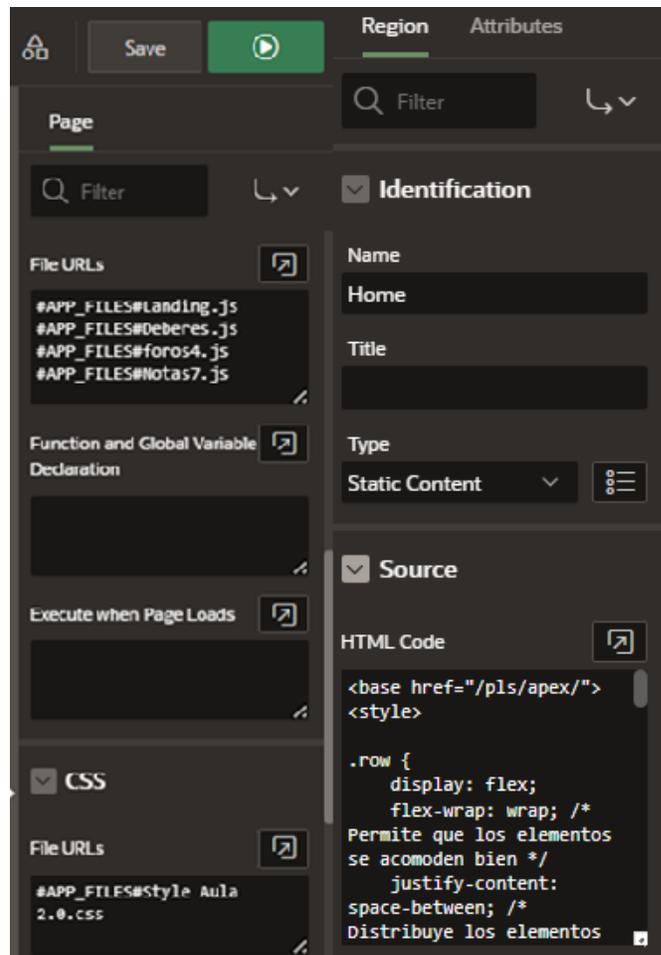
Sidebar Derecho

```
Code Editor - HTML Code
Save and Run Page

349 <!-- Sidebar Derecho -->
350 <aside class="t-Page-sidebar-right">
351   <!-- Contenedor destino para el calendario con clase custom -->
352   <div class="custom-calendar-container" id="customCalendarContainer">
353     <!-- El calendario se moverá aquí -->
354   </div>
355   <div class="mis-deberes-container">
356     <div class="mis-deberes-header">
357       <h3><i class="fa fa-tasks"></i> Mis Deberes</h3>
358       <a href="#" class="ver-mas">Ver Más <i class="fa fa-angle-right"></i></a>
359     </div>
360     <!-- Contenedor principal -->
361     <div id="contenedor-deberes">
362       <div class="deberes-lista">
363         <div class="deber-tarea tarea-destacada">
364           <div class="deber-info">
365             <i class="fa fa-book deber-icone"></i>
366             <div>
367               <h4>CONOCIMIENTO DEL SÍLABO</h4>
368               <p><strong>Fecha Límite:</strong><br>10-Marzo-2025 09:00:00</p>
369             </div>
370           </div>
371           <button class="btn-detalles btn-detalles-rojo" type="button">Detalles</button>
372         </div>
373       </div>
374     </div>
375   </div>
376 </aside>
```

Nota. Elaboración propia.

Inyectores nativos de Apex Oracle



Nota. Esta herramienta cuenta en diferentes espacios dentro de la aplicación con inyectores directos de HTML5, JavaScript y CSS para poder dar un mejor modelado, dentro de las reglas de la misma, sin embargo, de manera nativa cuenta con algunas funciones propias y modernas para un mejor desarrollo de UI.

Figura 115

Apex Oracle Langind Page.

Aula Virtual Estudiantil

Home/ Perfil/ Cursos del Estudiante/ **Titulación 2**

Bienvenido a tu curso virtual, Jorge.

Titulación 2
Ingeniería de Software
SEP2024 - FEB2025

Docente: CARAGUAY PROCEL JORGE ADRIAN
Email: jacaraguay@ufm.edu.ec
Hoja de Vida del Docente

Avance de Materia (Unidad 1)

- Ciclo de vida de la implantación
- Modos de implementación (local, cloud, híbrido)
- Evaluación de necesidades empresariales
- Planificación del cambio tecnológico

12.5%

Asistencias

Faltas: 0, Total: 60% (60%)

Mi Horario
Lunes 3 de marzo - 2025

- 02 Software: 07:00 AM - 09:00 AM (FICA AUDITORIO (205) - PISO 2 - EDIFICIO 5 FICA)
- 02 Software: 09:00 AM - 11:00 AM (FICA AUDITORIO (100) - PISO 1 - EDIFICIO 5 FICA)
- 02 Software: 11:00 AM - 01:00 PM (FICA AUDITORIO (100) - PISO 1 - EDIFICIO 5 FICA)

Mis Deberes

- CONOCIMIENTO DEL SILABO (Fecha Límite: 10-Marzo-2025 09:00:00)
- EXAMEN I BIMESTRE (Fecha Límite: 18-Marzo-2025 14:30:00)
- REPLANIFICACIÓN DEFINITIVA (Fecha Límite: 25-Marzo-2025 16:00:00)

Nota. Elaboración propia.

Figura 116

Apex Notas

Aula Virtual Estudiantil

Home/ Perfil/ Cursos del Estudiante/ Titulación 2/ **Notas**

Notas del Estudiante

Exámenes (30%) / Nota sobre 3 puntos

Actividad	Fecha	Nota	Observación
Examen Final de Programación	22/02/2025	9.2	Ninguna
Examen de Historia	25/02/2025	8.4	Ninguna
Total		2.64	

Pruebas (30%) / Nota sobre 3 puntos

Actividad	Fecha	Nota	Observación
Prueba de Matemáticas	12/02/2025	8.9	Excelente
Evaluación de Física	18/02/2025	7.8	Ninguna
Total		2.51	

Tareas (30%) / Nota sobre 3 puntos

Actividad	Fecha	Nota	Observación
Ensayo sobre ética	10/02/2025	9.5	Excelente
Investigación de mercado	15/02/2025	8.7	Ninguna
Total		2.73	

Foros (10%) / Nota sobre 1 punto

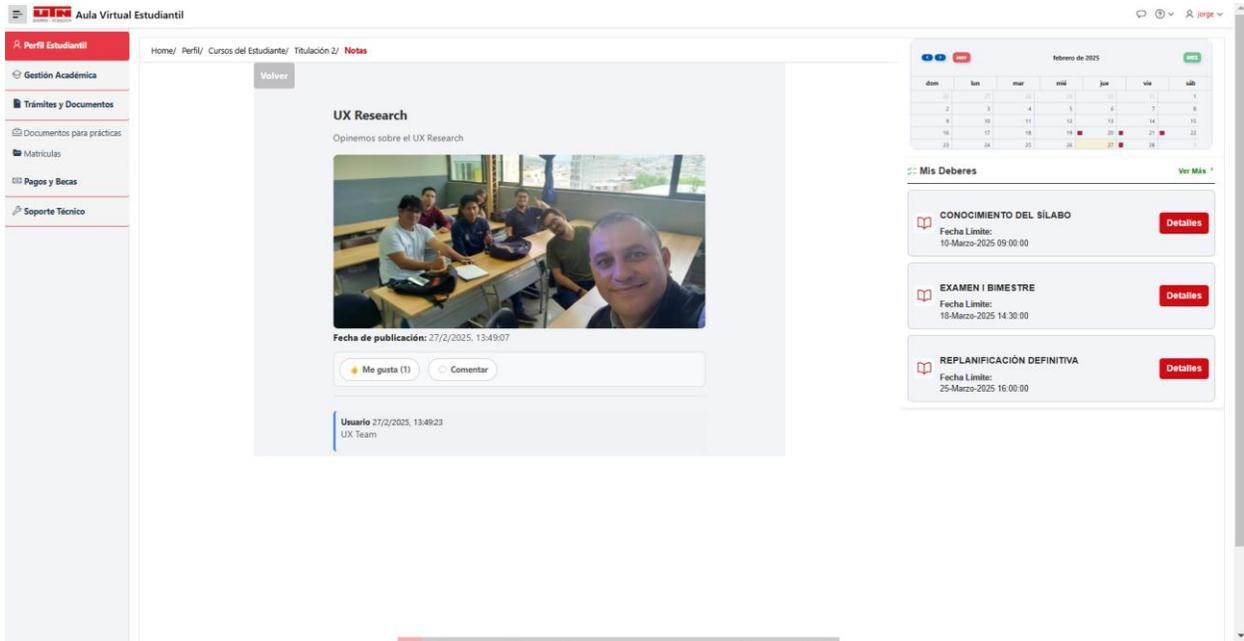
Actividad	Fecha	Nota	Observación
Discusión sobre IA	05/02/2025	10	Ninguna
Debate sobre medioambiente	07/02/2025	9	Ninguna
Total		2.85	

Selección Parcial: Parcial 1

Promedio de Parcial: 8.5
Promedio General: 4.25

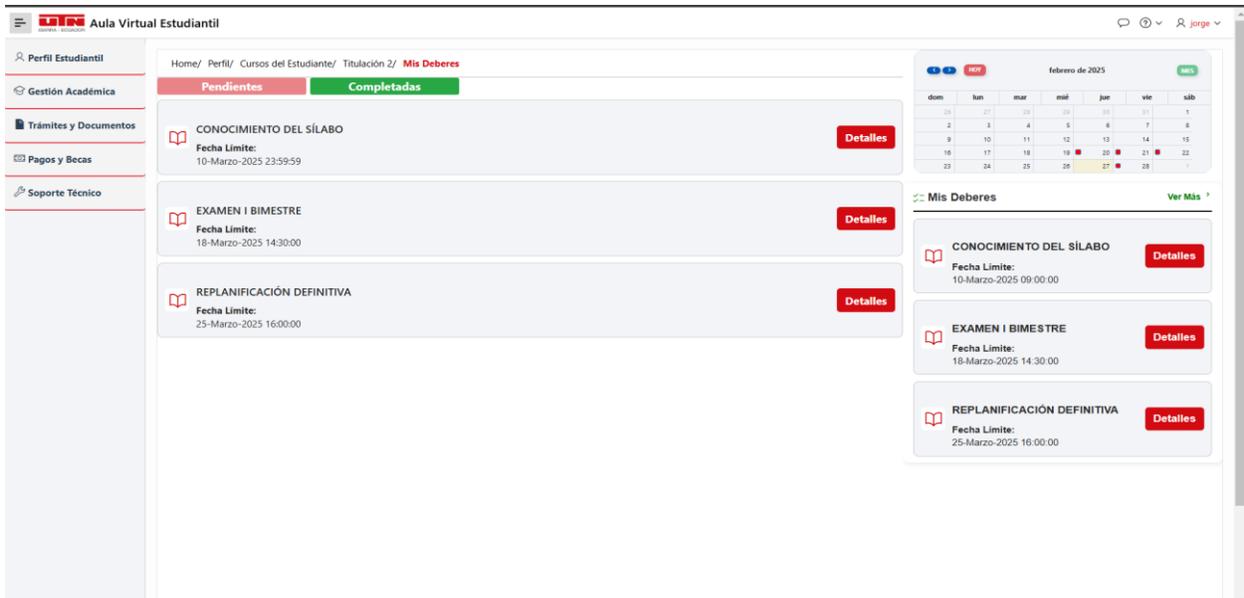
Nota. Elaboración propia.

Figura 117
Apex Foro



Nota. Elaboración propia.

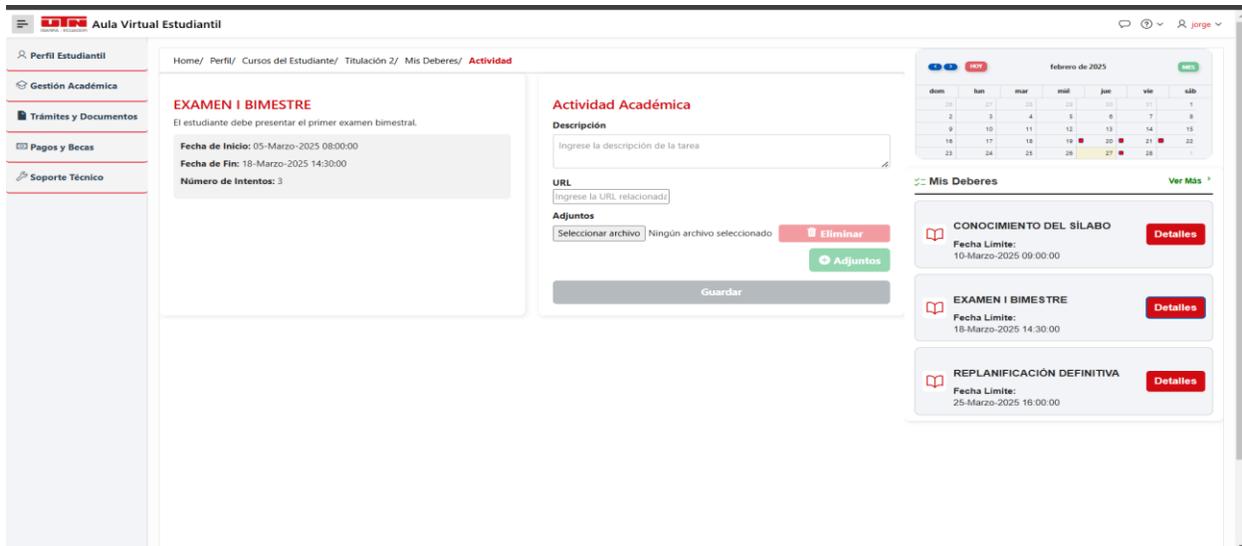
Figura 118
Apex Mis Deberes



Nota. Elaboración propia.

Figura 119

Apex Enviar Actividad



Nota. Elaboración propia.

Enlace a vídeo con la demostración de la funcionalidad de la aplicación web:

<https://www.loom.com/share/afae5e545ddd4939af70b522d6282aa9?sid=42f334c2-fe74-48ce-aa56-aebbc68a5380>

Oracle Color

Oracle utiliza una paleta de colores específica para mantener la coherencia en su identidad de marca. Los colores principales incluyen:

- **Oracle Red:** Hex #F80000
- **Oracle Grey:** Hex #7F7F7F
- **Negro:** Hex #000000
- **Blanco:** Hex #FFFFFF

El uso consistente de esta paleta es esencial para mantener una identidad de marca sólida a nivel mundial (Oracle, 2021).

Figura 120

Escala 1

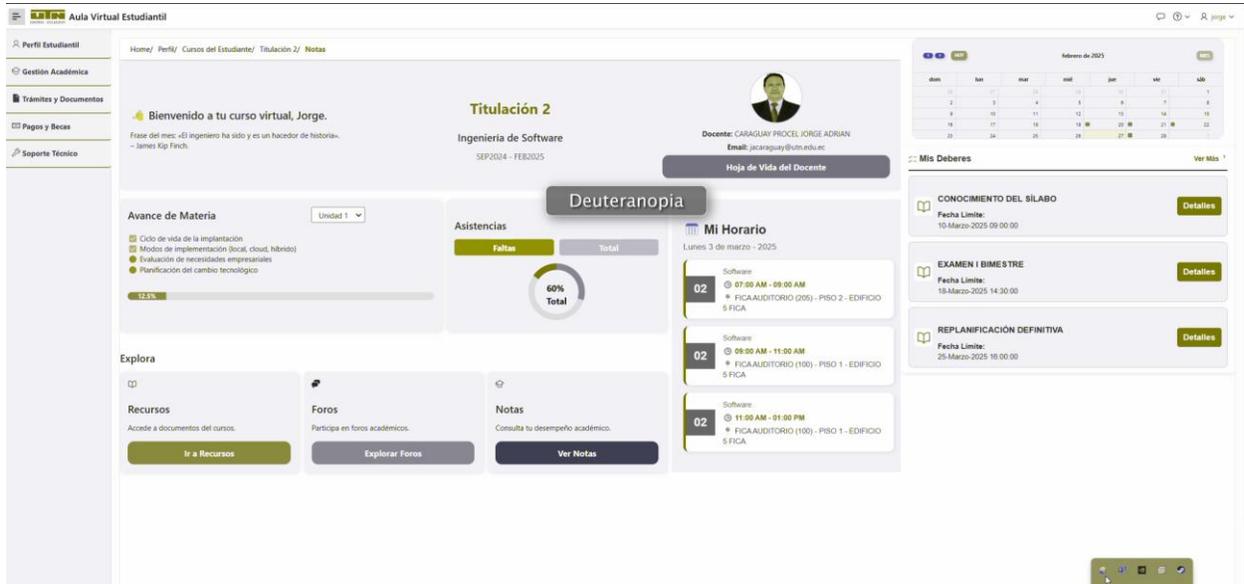


Figura 121

Escala 2

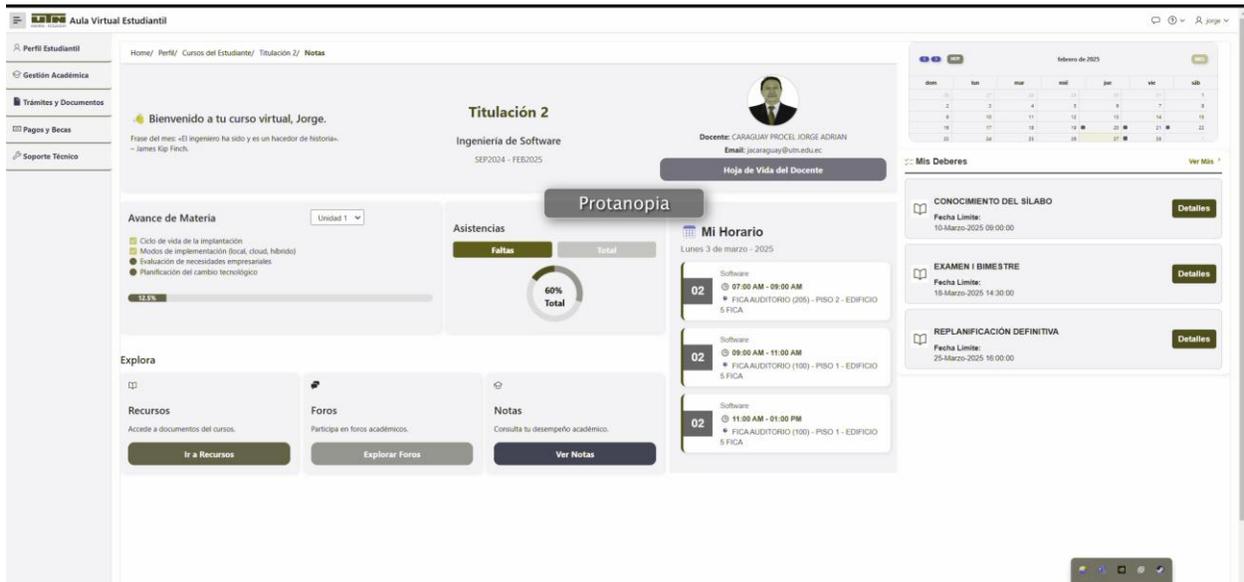


Figura 122

Escala 3

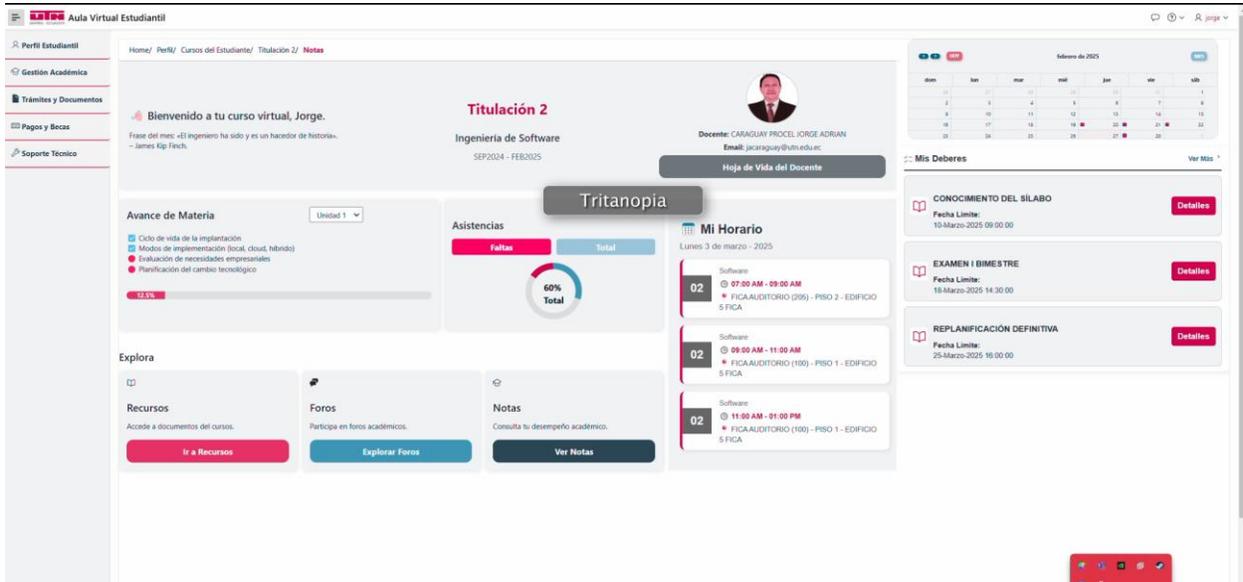


Figura 123

Escala4

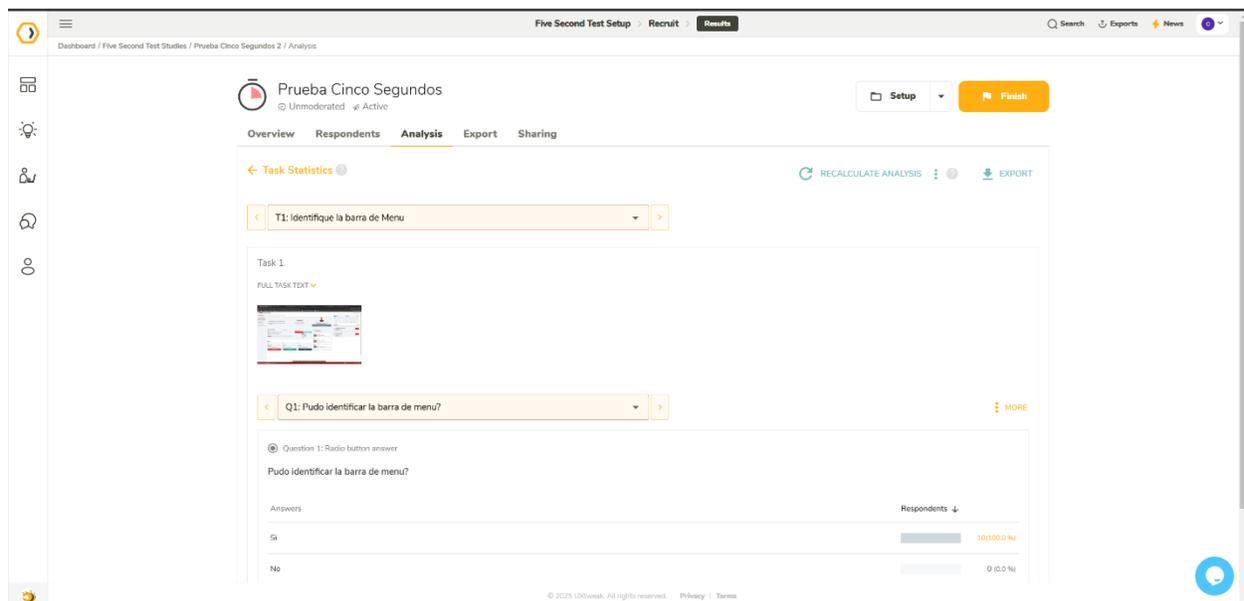


Test Cinco Segundos

Está prueba tiene un resultado satisfactorio, ya que todos los usuarios que la realizaron pudieron comprobar el estado y posición de la nueva barra de menú.

Figura 124

Prueba cinco segundos App Apex Oracle.

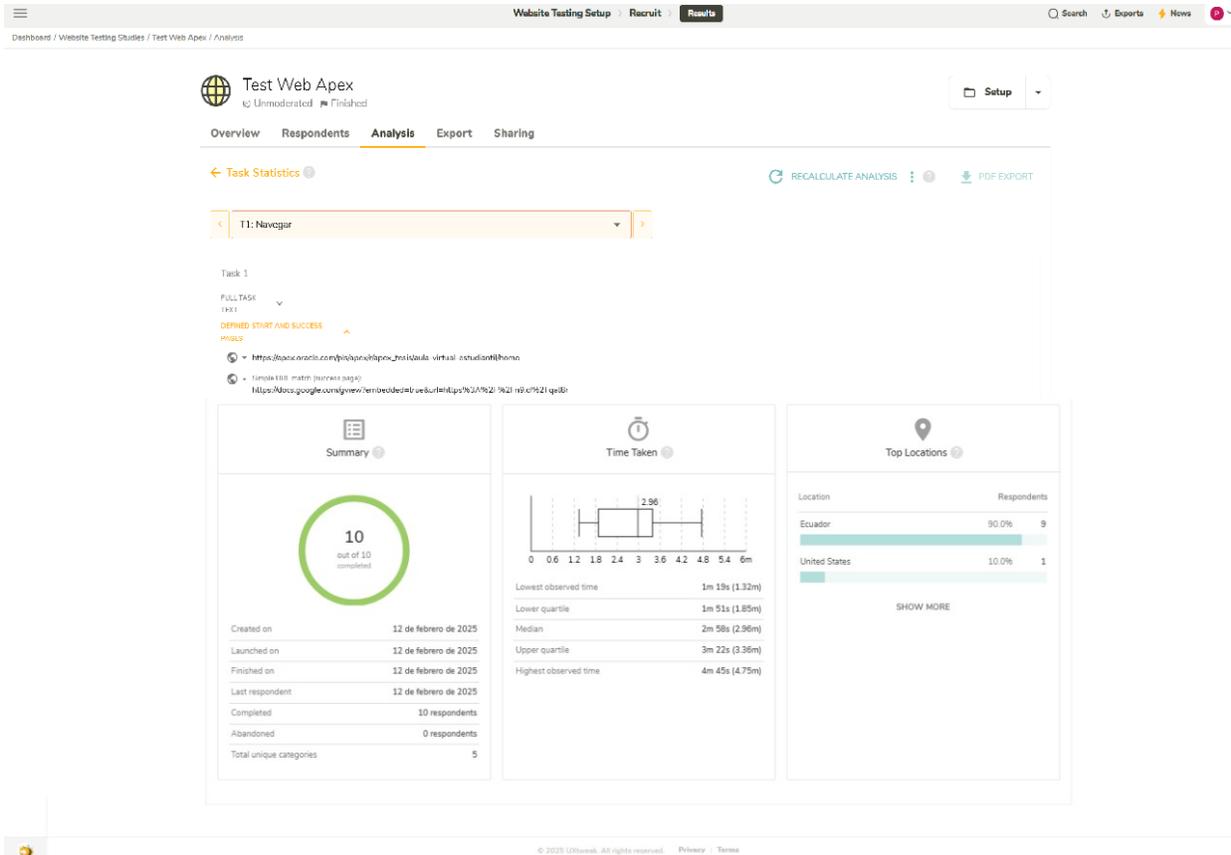


Nota. Elaboración propia

Test Web

La prueba Web es una evaluación de la funcionalidad y la interfaz de un sitio web, aplicación, producto o servicio, en la cual usuarios reales realizan tareas específicas en condiciones realistas. Este método permite observar y analizar el comportamiento e interactividad de los usuarios que visitan el sitio, asegurando una experiencia de usuario positiva (Saldías Kiefer & Reyes-Lillo, 2020).

La prueba web se realizó a través de la herramienta uxtweak para tener ciertas métricas sobre todo la del tiempo ya que al ser una prueba no modera y de exploración, no hay una tarea fija, más que explorar hasta que el enlace de cierre se active por el usuario.



NPS

*El NPS es una métrica que evalúa la lealtad de los clientes hacia una empresa mediante una única pregunta: "¿Qué tan probable es que recomiende nuestro producto o servicio a un amigo o colega?", con respuestas en una escala de 0 a 10. Los encuestados se clasifican en **promotores** (9-10), **pasivos** (7-8) y **detractores** (0-6). El NPS se calcula restando el porcentaje de detractores del porcentaje de promotores, resultando en un valor entre -100 y 100 (Trejo García et al., 2023).*

Enlace web de la aplicación: https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex_tesis/aula-virtual-estudiantil/home

Sistema de Escala de Usabilidad

El System Usability Scale (SUS) es un cuestionario de diez ítems diseñado para evaluar la usabilidad percibida de un sistema o producto. Desarrollado originalmente por John Brooke en 1986, el SUS ha demostrado ser una herramienta confiable y de bajo costo para obtener evaluaciones globales de la usabilidad de diversos sistemas. Los participantes responden a cada ítem utilizando una escala de Likert de cinco puntos, que va desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo". Las respuestas se puntúan y se transforman en una escala de 0 a 100, donde puntuaciones más altas indican una mejor usabilidad percibida. El SUS es ampliamente utilizado debido a su simplicidad, eficiencia y capacidad para proporcionar una visión general de la usabilidad de un sistema (Sevilla-Gonzalez et al., 2020).

Enlace web de la aplicación: https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex_tesis/aula-virtual-estudiantil/home

Se realizó el cuestionario SUS en la herramienta Microsoft Forms y estos son los resultados:

Figura 125

Información general de la prueba SUS.



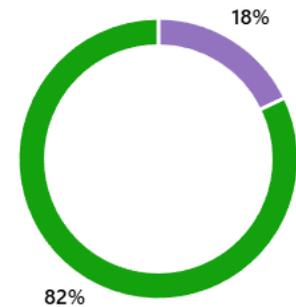
Nota. Elaboración propia.

Figura 126

Pregunta 1 de la prueba SUS (P1).

1. ¿Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia?

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	0
● Neutral	0
● De acuerdo	10
● Totalmente de acuerdo	46



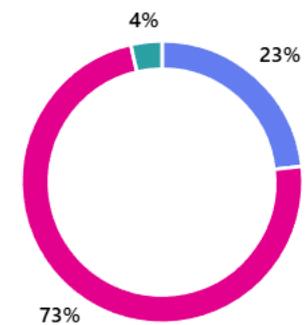
Nota. Elaboración propia.

Figura 127

Pregunta 2 de la prueba SUS (P2).

2. ¿Encontré el sistema innecesariamente complejo?

● Totalmente en desacuerdo	13
● En desacuerdo	41
● Neutral	2
● De acuerdo	0
● Totalmente de acuerdo	0



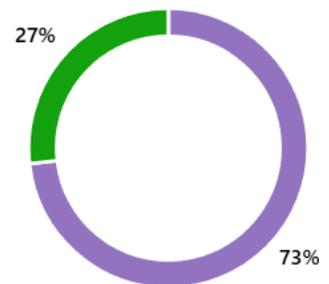
Nota. Elaboración propia.

Figura 128

Pregunta 3 de la prueba SUS (P3).

3. ¿Considero que el sistema fue fácil de usar?

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	0
● Neutral	0
● De acuerdo	41
● Totalmente de acuerdo	15



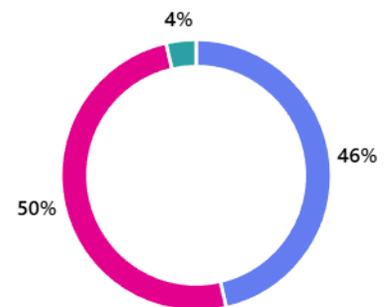
Nota. Elaboración propia.

Figura 129

Pregunta 4 de la prueba SUS (P4).

4. ¿Creo que necesitaría la ayuda de un técnico para poder usar el sistema?

● Totalmente en desacuerdo	26
● En desacuerdo	28
● Neutral	2
● De acuerdo	0
● Totalmente de acuerdo	0



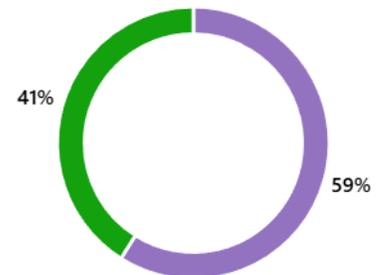
Nota. Elaboración propia.

Figura 130

Pregunta 5 de la prueba SUS (P5).

5. ¿Considero que las funciones del sistema están bien integradas?

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	0
● Neutral	0
● De acuerdo	33
● Totalmente de acuerdo	23



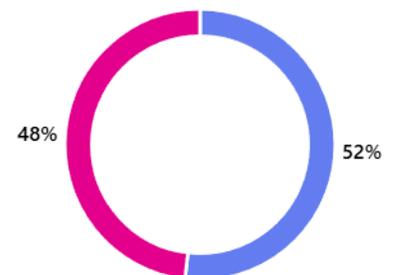
Nota. Elaboración propia.

Figura 131

Pregunta 6 de la prueba SUS (P6).

6. ¿Creo que el sistema tiene demasiadas inconsistencias?

● Totalmente en desacuerdo	29
● En desacuerdo	27
● Neutral	0
● De acuerdo	0
● Totalmente de acuerdo	0



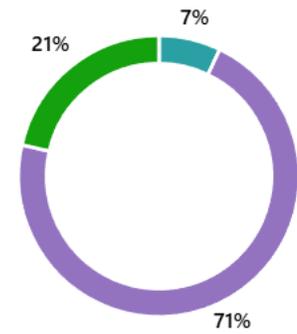
Nota. Elaboración propia.

Figura 132

Pregunta 7 de la prueba SUS (P7).

7. ¿Considero que la mayoría de las personas aprenderían a usar el sistema rápidamente?

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	0
● Neutral	4
● De acuerdo	40
● Totalmente de acuerdo	12



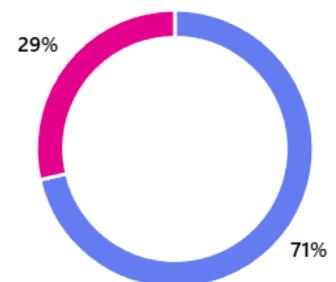
Nota. Elaboración propia.

Figura 133

Pregunta 8 de la prueba (P8).

8. ¿Encuentro el sistema muy engorroso de usar?

● Totalmente en desacuerdo	40
● En desacuerdo	16
● Neutral	0
● De acuerdo	0
● Totalmente de acuerdo	0



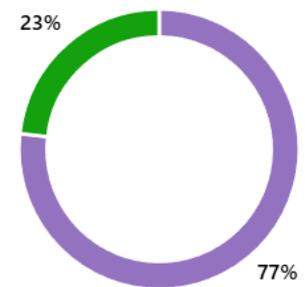
Nota. Elaboración propia.

Figura 134

Pregunta 9 de la prueba SUS (P9).

9. ¿Me siento seguro/a al usar el sistema.?

● Totalmente en desacuerdo	0
● En desacuerdo	0
● Neutral	0
● De acuerdo	43
● Totalmente de acuerdo	13



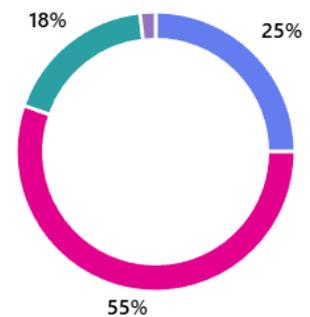
Nota. Elaboración propia.

Figura 135

Pregunta 10 de la prueba SUS (P10).

10. ¿Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema?

● Totalmente en desacuerdo	14
● En desacuerdo	31
● Neutral	10
● De acuerdo	1
● Totalmente de acuerdo	0



Nota. Elaboración propia.

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Cada refutación en la escala de Likert, 1, 2, 3, 4 o 5, en función de la respuesta.

- Suma las respuestas de los enunciados impares y después resta 5
- Suma las respuestas de los enunciados pares y resta ese total a 25
- Suma ambos resultados y multiplícalo por 2,5.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 15

Resultado SUS

ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	SUS_Score
1	5	1	5	2	5	1	5	1	5	2	95,00
2	5	2	4	1	5	1	5	1	5	2	92,50
3	5	1	5	2	4	1	4	1	5	4	85,00
4	4	1	4	1	5	2	4	2	4	3	80,00
5	5	3	4	1	4	2	4	2	4	2	77,50
6	5	2	4	2	5	2	4	1	4	2	82,50
7	4	3	4	2	4	2	5	2	4	1	77,50
8	5	2	4	1	4	2	4	1	4	2	82,50
9	5	2	4	1	4	2	4	2	4	2	80,00
10	5	1	4	2	4	2	5	1	4	2	85,00
11	5	2	4	2	5	1	4	2	4	2	82,50
12	5	1	4	2	5	2	4	2	4	2	82,50
13	5	2	4	2	4	1	4	2	4	1	82,50
14	5	2	4	1	4	2	4	1	4	1	85,00
15	5	2	4	1	4	2	4	2	5	1	85,00
16	5	2	5	2	4	1	4	1	5	2	87,50
17	5	2	4	1	4	2	5	2	4	1	85,00
18	5	2	4	1	5	2	5	2	5	1	90,00

19	5	2	5	1	4	1	4	2	5	2	87,50
20	5	1	4	1	5	2	4	1	4	2	87,50
21	5	2	4	1	5	1	5	2	4	1	90,00
22	5	2	5	2	4	2	5	1	4	2	85,00
23	5	2	4	1	5	2	5	1	4	2	87,50
24	5	2	5	1	4	2	4	1	4	3	82,50
25	5	1	4	2	5	2	4	1	5	2	87,50
26	5	2	4	1	4	1	4	1	4	3	82,50
27	5	2	4	1	4	2	4	1	4	3	80,00
28	5	2	4	1	4	2	4	1	4	2	82,50
29	5	2	5	2	4	1	4	1	4	1	87,50
30	5	1	5	2	4	1	4	1	5	1	92,50
31	5	2	5	1	4	1	3	1	4	2	85,00
32	5	2	4	2	5	2	4	1	4	3	80,00
33	5	2	4	2	4	2	5	1	4	2	82,50
34	5	2	4	3	5	1	4	1	4	2	82,50
35	5	2	4	2	5	1	4	1	4	2	85,00
36	5	1	4	2	5	1	4	1	4	1	90,00
37	5	2	4	2	4	1	4	1	5	2	85,00
38	5	1	4	2	5	2	3	1	4	3	80,00
39	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,50
40	4	1	4	2	5	2	4	1	5	2	85,00
41	4	2	4	2	4	1	4	1	4	2	80,00
42	4	2	4	2	5	1	4	1	4	3	80,00
43	4	2	4	2	5	2	4	1	4	2	80,00
44	5	2	4	3	4	1	4	1	4	1	82,50
45	4	2	5	2	5	1	4	1	4	2	85,00
46	5	2	4	1	5	1	3	1	4	2	85,00
47	5	2	4	2	5	2	4	1	4	2	82,50
48	5	2	5	1	4	1	5	1	4	1	92,50
49	4	2	5	1	4	1	4	1	4	2	85,00
50	5	2	4	1	4	1	4	1	4	2	85,00
51	5	2	4	1	4	1	4	2	4	3	80,00
52	5	2	5	1	4	1	4	1	4	1	90,00
53	4	2	4	2	4	1	4	1	4	2	80,00
54	4	2	4	2	4	1	3	2	4	2	75,00
55	5	2	4	1	4	2	5	2	5	3	82,50

Nota. Elaboración propia

El SUS general (promedio de todas las puntuaciones) es 83.75.

Interpretación del resultado

- **83.75** está por encima de **80.3**, lo que indica una **usabilidad excelente** según la escala de **System Usability Scale (SUS)**.
- Esto sugiere que el **rediseño del aula virtual de la UTN** ha sido bien recibido por los usuarios y tiene una buena percepción de facilidad de uso y efectividad.

Sistema de Escala de Usabilidad

El nuevo diseño del aula virtual tiene una usabilidad alta y es bien aceptado por los usuarios.

Se recomienda analizar las respuestas individuales para identificar áreas específicas de mejora, pero en términos generales, el sistema está funcionando de manera efectiva.

Conclusión 1:

Se adoptó un enfoque modular basado en Atomic Design y las plantillas del Universal Theme, permitiendo actualizaciones y mantenimiento más eficiente.

Recomendación:

Se recomienda mantener y actualizar continuamente el sistema de diseño modular, documentando nuevos componentes y patrones reutilizables para garantizar coherencia y facilidad de mantenimiento.

Conclusión 2:

Se priorizó la accesibilidad, cumpliendo con la normativa WCAG 2.1 e implementando prácticas de usabilidad para mejorar la experiencia del usuario.

Recomendación:

Es importante realizar auditorías periódicas de accesibilidad con herramientas especializadas (axe DevTools, WAVE) para asegurar que el sistema sigue cumpliendo con las normas WCAG a medida que evoluciona.

Conclusión 3:

Se enfatizó la importancia del monitoreo continuo, utilizando herramientas como axe DevTools y metodologías ágiles (Scrum) para iterar y mejorar constantemente el diseño del aula virtual.

Recomendación:

Se recomienda mantener la metodología ágil con ciclos de retroalimentación continua, permitiendo a los estudiantes y docentes aportar sugerencias para futuras iteraciones.

Conclusión 4:

Se validaron los cambios con los usuarios, recopilando feedback cualitativo y cuantitativo, asegurando que las mejoras satisfacen sus necesidades reales.

Recomendación:

Es clave implementar pruebas de usabilidad periódicas con estudiantes y docentes, utilizando métricas como Net Promoter Score (NPS) y System Usability Scale (SUS) para medir la percepción del usuario y seguir optimizando la plataforma.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, M., Gertrudis, L., Juan, P., Ángel, S., Rubén, Á., & Verónica, R. (2022). *Historias de Usuario*. https://www.scrummanager.com/files/scrum_manager_historias_usuario.pdf
- Alhadreti, O. (2020a). Exploring UX Maturity in Software Development Environments in Saudi Arabia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(12), 168–174. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111221>
- Alhadreti, O. (2020b). Exploring UX Maturity in Software Development Environments in Saudi Arabia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(12), 168–174. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111221>
- Alkathiri, M. S. (2022). Artificial intelligence assisted improved human-computer interactions for computer systems. *Computers and Electrical Engineering*, 101, 107950. <https://doi.org/10.1016/J.COMPELECENG.2022.107950>
- Anchundia, P., Castillo, V., Cedeño, A., & Palma, W. (2023). Usabilidad y accesibilidad en sitios web, situación actual en las Universidades Ecuatorianas. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(1), 45–54. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2432>
- Arias, F. (2020). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(4), 9738–9750. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i4.7658
- Choma, J., Guerra, E. M., Alvaro, A., Pereira, R., & Zaina, L. (2022). Influences of UX factors in the Agile UX context of software startups. *Information and Software Technology*, 152, 107041. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107041>
- Chorfi, H. O., & Al-hudhud, G. (2019). Optimizing E-Learning Cognitive Ergonomics Based on Structural Analysis of Dynamic Responses. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(10), 150. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i10.10134>

- de Oliveira, E. M., & Scherer, D. (2021). Usability in m-health applications for application in healthcare environments. *Proceedings - 2021 IEEE 45th Annual Computers, Software, and Applications Conference, COMPSAC 2021*, 1904–1908. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC51774.2021.00288/VIDEO>
- Del Olmo Suárez, C., & Arias Rodríguez, M. (2021). Un estudio empírico con Sketch Engine sobre la interfaz sintáctico-pragmática para la identificación de la estructura temática intraoracional en español. *Revista de Lingüística y Filología Clásica*, 47(2), 325–348. <https://www.researchgate.net/publication/356575174>
- Delgado, C. (2021). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento creativo en el aula: Un estudio meta-analítico. *Revista Innova Educación*, 3(4), 45–60. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.003>
- Díaz, J. (2020). *¡Aplica psicología al diseño UI! Leyes de Gestalt*. <https://ed.team/blog/aplica-psicologia-al-diseno-ui-leyes-de-gestalt>
- Edix. (2020, May 5). *Principios de User Experience (UX)*. <https://www.edix.com/es/formacion/principios-del-user-experience-ux/#:~:text=Los%20Principios%20de%20User%20Experience,o%20negativa%2C%20de%20dicho%20producto.>
- Espejo Vinasco, G. A. (2022). *Propuesta de diseño de experiencia de usuario para la construcción de una plataforma educativa*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Feria Ávila, H., Matilla González, M., & Mantecón Licea, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(3), 62–78. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7692391.pdf>
- Fernández, I. (2024, January 16). *Test de los 5 segundos. Evalúa la primera impresión de los usuarios*. <https://www.wearetesters.com/investigacion-ux/test-de-los-5-segundos/>
- Fernández, P. (2021). *UX Desing: Hazlo fácil pensando en el usuario* (1st ed.). Ra-ma.

- Fessenden, T. (2021, April 11). *Design Systems* 101. <https://www.nngroup.com/articles/design-systems-101/>
- Gaborov, M., & Ivetić, D. (2022). The importance of integrating thinking design, user experience and agile methodologies to increase profitability. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 12(1), 1–17. <https://www.proquest.com/docview/2652196694/B97B0E48A1084512PQ/1?accountid=36862>
- Galán-Montesdeoca, J., & Campoverde-Durán, R. (2023). Evaluation of Usability and User Experience in Educational Videogames Related to Heritage. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 318, 547–554. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6347-6_49/COVER
- Gámiz-Sánchez, V., Gutiérrez-Santiuste, E., & Pareja, E. F. (2018). Influence of Professors on Student Satisfaction With e-Portfolio Use. *Journal of Educational Computing Research*, 57, 073563311875701. <https://doi.org/10.1177/0735633118757016>
- Giada, G. (2024, April 16). *How to create an effective UX roadmap that aligns stakeholders*. <https://maze.co/collections/ux-management/roadmap/>
- González, J., Pérez, M., & Rodríguez, L. (2021). La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones. *Revista de Ciencias Sociales*, 5(2). <https://doi.org/10.1234/revcs.v5i2.1234>
- Herrera, A. (2020). *Diagrama de Flujo*. <https://www.uv.mx/personal/aherrera/files/2020/05/DIAGRAMAS-DE-FLUJO.pdf>
- Hinderks, A., José, F., Mayo, D., Thomaschewski, J., & Escalona, M. J. (2022). *Approaches to manage the user experience process in Agile software development: A systematic literature review* A R T I C L E I N F O Keywords: User experience management UX process User experience UX Usability HCI Agile methods Agile Systematic literature review. 3. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.106957>
- ISO. (2012). *Ergonomics of human-system interaction — COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT*. 20. www.iso.org

- Jung, C. G. (2020). *The archetypes and the collective unconscious* (Princeton University Press, Ed.; 2nd ed.).
- López, Ó., Murillo, C., & González, A. (2021). Systematic Literature Reviews in Kansei Engineering for Product Design—A Comparative Study from 1995 to 2020. *Sensors*, 21(19), 6532. <https://doi.org/10.3390/s21196532>
- MarTech Forum. (2017, March 17). *Las 4 fases del Agile UX: mejora la experiencia de usuario*. <https://www.martechforum.com/articulo/agile-ux/>
- Medina, R. (2020, September 14). *Ver la versión antigua de una web*. <https://discoveryformacion.com/ver-version/>
- Mike Smith. (2024). *Journal of Maps*. Taylor & Francis. <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=journalMetrics&journalCode=tjom20>
- Moon, L. (2019, April 19). *¿Qué es un flujo de trabajo y para qué se usa?* <https://blog.trello.com/es/que-es-un-flujo-de-trabajo-ejemplo#:~:text=Un%20flujo%20de%20trabajo%20es,para%20lograr%20terminar%20tus%20actividades.>
- Moyano, F. (2023, March 15). *Bootstrap - Sistema de cuadrícula*.
- Naciones Unidas. (2022, January 10). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Nasr, E., Alsaggaf, W., & Sinnari, D. (2023). Developing Usability Guidelines for mHealth Applications (UGmHA). *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/MTI7030026>
- Oracle. (2021). *Oracle Brand Guidelines*. <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/oracle-brand-guidelines.pdf>
- Oracle Corporation. (2023). *Oracle Application Express (APEX)*. <https://apex.oracle.com/>

- Pablo, C., & Fernando, T. (2020). *Metodologías ágiles en equipos de operaciones del área de tecnología de la información (TI)* (EconStor, Ed.). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238408/1/783.pdf>
- Patino, C. M., & Ferreira, J. C. (2018). Inclusion and exclusion criteria in research studies: definitions and why they matter. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44(2), 84–84. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562018000000088>
- Petrovas, A., Bausys, R., & Zavadskas, E. (2023). Gestalt Principles Governed Fitness Function for Genetic Pythagorean Neutrosophic WASPAS Game Scene Generation. *International Journal Of Computers Communications & Control*, 18(4). <https://doi.org/10.15837/ijccc.2023.4.5475>
- Pretorius, M., & Penkert, L. C. (2023). Increasing the User Experience Research Maturity of a Global Accommodation Comparison Platform. *International Conference on Tourism Research*, 6(1), 233–240. <https://doi.org/10.34190/ictr.6.1.1230>
- Rohrer, C. (2022). When to Use Which User-Experience Research Methods. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>
- Rojas, E. M., Ramírez, M. R., Moreno, H. B. R., Soto, M. del C. S., Millán, N. del C. O., & Suarez, L. M. C. (2019). Sistema de Gestión Académica a través del desarrollo de Modelo-Vista-Controlador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E17, 1083–1093. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/sistema-de-gestión-académica-través-del/docview/2195127267/se-2?accountid=36862>
- Saldías Kiefer, L., & Reyes-Lillo, D. (2020). Evaluación de usabilidad de sitios web de bibliotecas de universidades públicas chilenas a partir del método SIRIUS. *E-Ciencias de La Información*. <https://doi.org/10.15517/eci.v11i1.41476>
- Samhita, T., & Katie, S. (2024, February 2). *Uncover Users' Mental Models for Better Information Architecture*. <https://www.nngroup.com/articles/card-sorting-definition/>
- Sarah Gibbons. (2020). UX Roadmaps: Definition and Components. *NN/g*.
- Sbhatu, D. B. (2021). Challenges of 20th century Ethiopian Science education. *Heliyon*, 7(6), e07157. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2021.E07157>

- Schön, E. M., Silva da Silva, T., Hinderks, A., Sharp, H., & Thomaschewski, J. (2023). Introduction to special issue on Agile UX: challenges, successes and barriers to improvement. *Information and Software Technology*, 158, 107193. <https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2023.107193>
- Sevilla-Gonzalez, M. D. R., Moreno Loaeza, L., Lazaro-Carrera, L. S., Bourguet Ramirez, B., Vázquez Rodríguez, A., Peralta-Pedrero, M. L., & Almeda-Valdes, P. (2020). Spanish Version of the System Usability Scale for the Assessment of Electronic Tools: Development and Validation. *JMIR Human Factors*, 7(4), e21161. <https://doi.org/10.2196/21161>
- Snapp, M. B., & Henley, M. (2020). Integrating Lean UX Practices Into the Development of Library Systems. *Computers in Libraries*, 40(1), 4–8. <https://www.proquest.com/docview/2344257345/5AC61A52F3B247E0PQ/14?accountid=36862>
- SurveyMonkey. (2019). *Diferencias entre encuesta y entrevista*. <https://es.surveymonkey.com/mp/diferencias-entre-encuesta-y-entrevista/>
- Topflight Apps. (2019). *Using Figma for Prototyping, Mockups and Wireframes*. <https://topflightapps.com/ideas/figma-for-prototyping/>
- Trejo García, J. C., Soto Rosales, M. de L., & Olivares Aguayo, H. A. (2023). Optimización del Net Promoter Score (NPS) con factores de expansión, una medición de experiencia de clientes en riesgo reputacional. *Contaduría y Administración*, 68(3), 134–159. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2023.4626>
- Tuah, N. M., Ghani, S. K. A., Darham, S., & Sura, S. (2022). A Food Waste Mobile Gamified Application Design Model using UX Agile Approach in Malaysia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(5), 208–217. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130526>
- Universidad Internacional de La Rioja. (2020, December 23). *Qué es wireframing y qué características tienen estos prototipos*. <https://www.unir.net/revista/ingenieria/que-es-wireframing/>

- Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer. (2020). *Diseño de wireframe y mockups*.
<https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2068/LEC%20MISC%200015%202020.pdf>
- Universidad Técnica del Norte. (2014). *Reglamento Portafolios Universitarios*.
https://legislacion.utn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/12/2.REGLAMENTO_PORTAFOLIO_UNIVERSITARIO-1.pdf
- Universidad Técnica del Norte. (2025). *Ficha Socioeconómica: Datos de matrícula de los períodos Marzo 2024 - Agosto 2024 y Septiembre 2024 - Febrero 2025*.
<https://cloud3.utn.edu.ec/prod/f?p=224:3>
- UX en español. (2020, October 19). *7 Conceptos básicos de UI*.
<https://uxenespanol.com/ui/basicos-de-ui/>
- VERBI Software. (2025). *MAXQDA: Software de análisis de datos cualitativos y métodos mixtos*.
- Wang, J., Xu, Z., Wang, X., & Lu, J. (2022a). A Comparative Research on Usability and User Experience of User Interface Design Software. *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(8). www.ijacsa.thesai.org
- Wang, J., Xu, Z., Wang, X., & Lu, J. (2022b). A Comparative Research on Usability and User Experience of User Interface Design Software. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(8), 21–29.
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130804>
- Yablonski, J. (2020). *Laws of UX: using psychology to design better products & services*. O'Reilly Media.

ANEXOS

Anexo 1

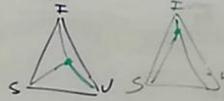
Reunión con el director



Anexo 2

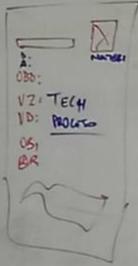
Explicación del director

Tesis UX/UI



PARLO TERBUKA

David Fenwick (1990)



GR L (BASTARZIA)

OSI:

SLR - Uninso analisis

- RQ: DUE BUKU
CONSEK
DISKUSI
KUALITAS
UI → VD

CABANG BUKU
(HCI) OR - AND - NOT

FICHO DISKUSI
(INFORM/EMAS)

	F1	F2	F3
D1	x		
D2	x	x	
D3	100	70	15

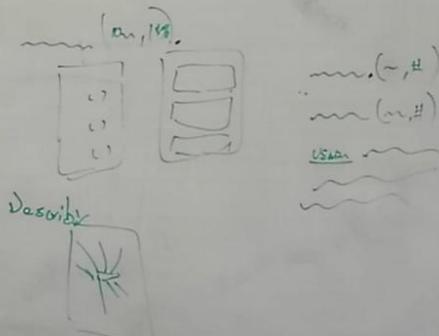


Matrix SWEREN

Nil	Tahap	Anda (m)	KALAMATI
Nil			

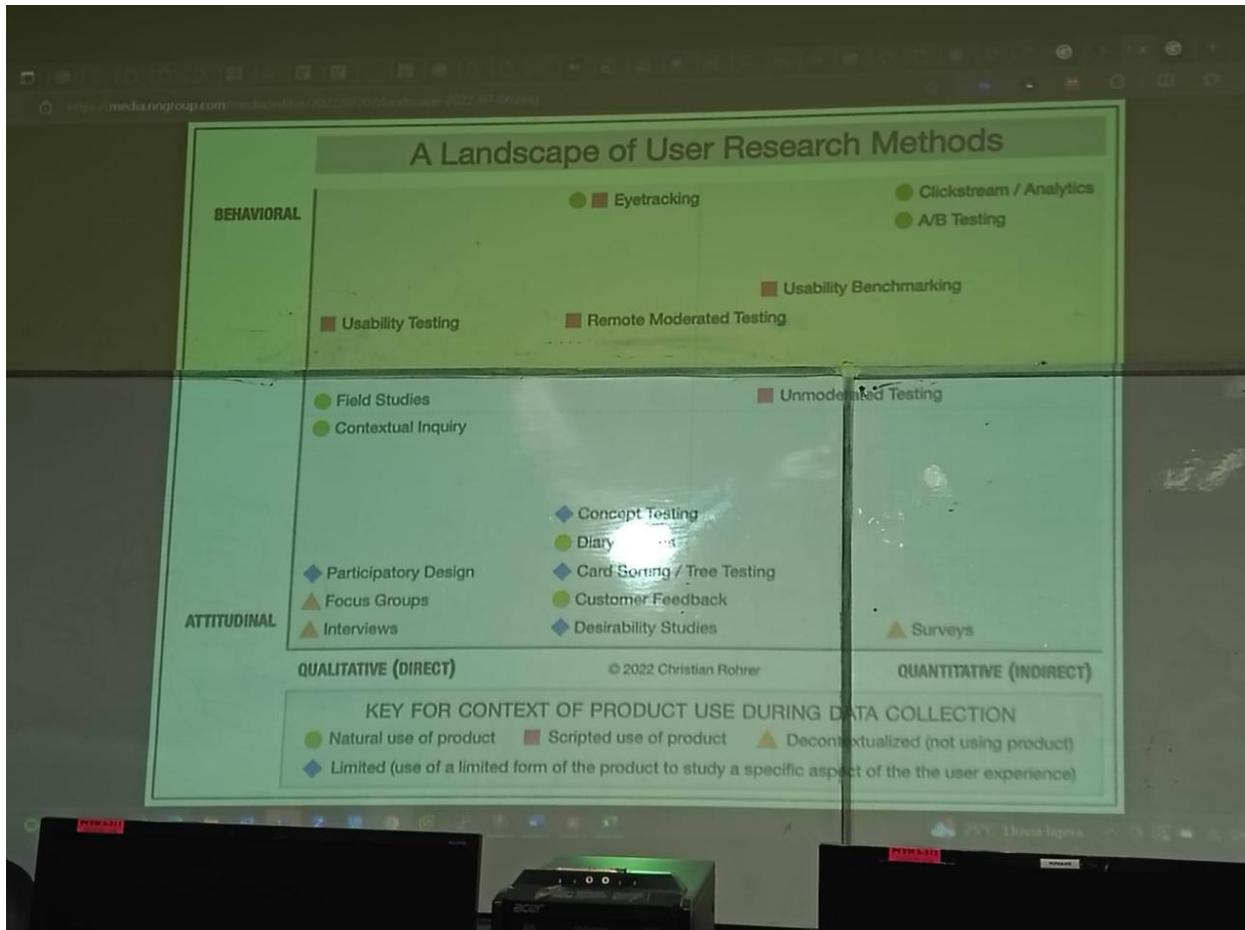
Matrix CONCEPTS

	TEK	TEK	TEK	TEK	TEK	TEK
TEK	x					
TEK	x	x				
TEK	x	x	x			
TEK	x	x	x	x		
TEK	x	x	x	x	x	
TEK	x	x	x	x	x	x



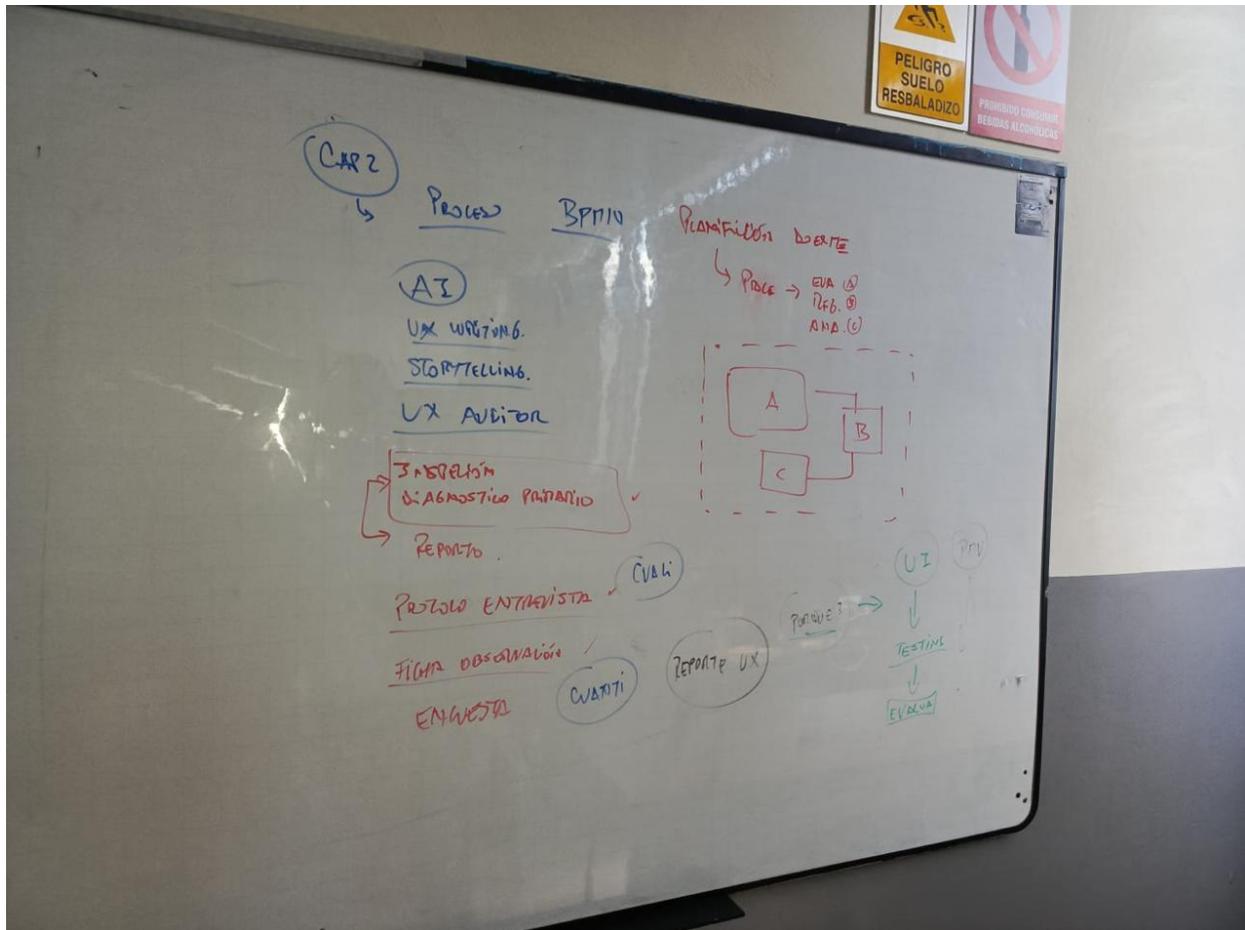
Anexo 4

Explicación del director



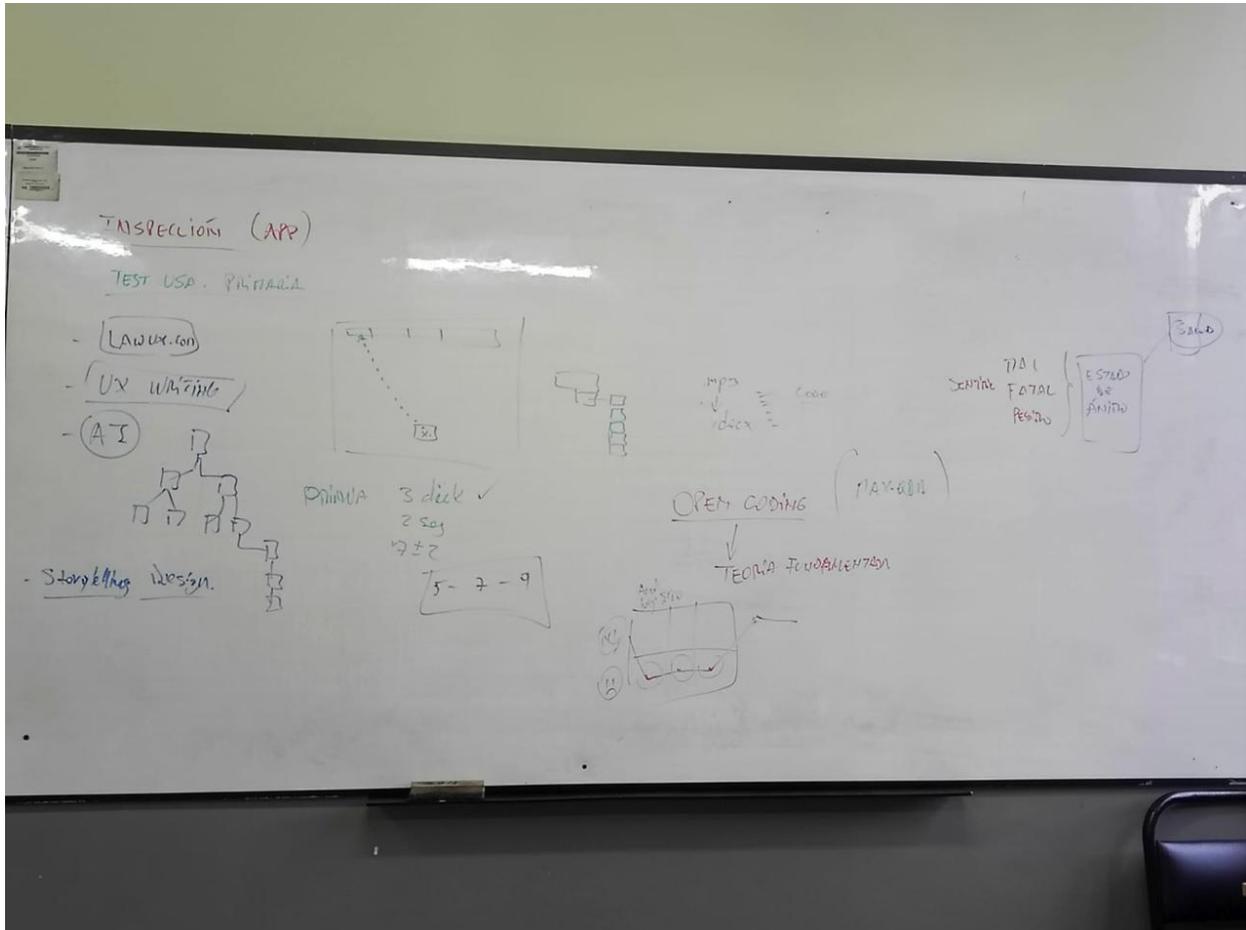
Anexo 5

Explicación del director



Anexo 6

Explicación del director



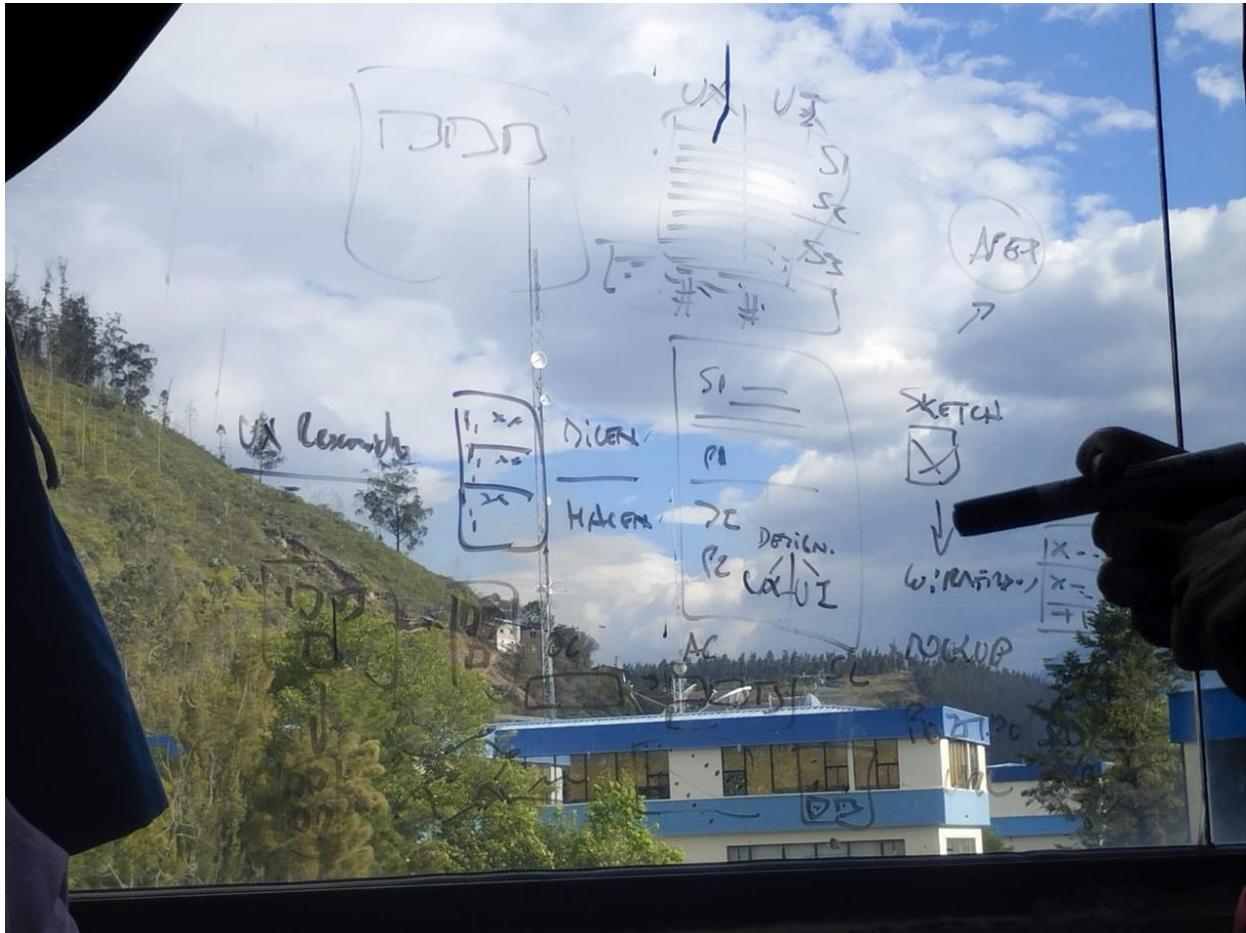
Anexo 7

Reunión con el director



Anexo 8

Explicación del director



Anexo 9

Entrevista con estudiantes

The screenshot displays a virtual classroom interface. The main content area is titled "REDES DE AREA EXTENSA" and features a calendar for "Mayo 2024". The calendar grid shows activities scheduled for various days in May. On the left, there is a sidebar with "Contenidos de la Materia" (Course Contents) for "MATERIA REDES DE AREA EXTENSA", listing units and topics such as "UNIDAD 01: PROTOCOLO INTERNET" and "UNIDAD 02: ENCAMINAMIENTO IP UNICAST INTERIOR". On the right, two student video feeds are visible, with names "JORGE PATRICIO SALGAD..." and "MONTEROS BERNAL ZHA...". The interface includes navigation buttons like "Inicio", "Recursos", "Actividades", and "Calendario".

Mayo 2024						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
28	29	01	02	03	04	05
		WAN_Problema1				
06	07	08	09	10	11	12
WAN_Tarea2		WAN_Lab02				
13	14	15	16	17	18	19
WAN_Examen		WAN_Tarea3				
20	21	22	23	24	25	26
WAN_Proyecto						
27	28	29	30	31		

Anexo 10

Entrevista con estudiantes

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Portafolio Estudiantil - UTN' portal. The page title is 'INDUSTRIAS FORESTALES Y SEGURIDAD LABORAL'. The navigation menu includes Inicio, Perfil, Registro Académico, Notas, Horario, Syllabus, Pagos, Evaluación, Matriculas, Becas, and Certificados. The main content area is divided into 'Contenidos de la Materia' and 'Actividades'. The 'Actividades' section is set to 'Parcial' and 'Primera Parcial', showing a table of activities with columns for Description, Adjunto Docente, Descargar Recurso, Calificación, Entregado, Observaciones, Adjunto Estudiante, and Responder. Two activities are listed under the theme 'Definición de Seguridad en las empresa forestales, Tipo : Clase Virtual Sincrona'. A video overlay on the right side of the screen shows two students: LOPEZ ALBAN VALERIA LIZ... and JORGE PATRICIO SALGAD... The video player at the bottom indicates a duration of 11:48 / 31:54.

Descripcion	Adjunto Docente	Descargar Recurso	Calificación	Entregado	Observaciones	Adjunto Estudiante	Responder
Clase de Industrias	Abrir	0	-	Respuesta con adjunto	-	Descargar	Responder
Clase de Seguridad	...	0	-	Respuesta con adjunto	-	Descargar	Responder

Descripcion	Adjunto Docente	Descargar Recurso	Calificación	Entregado	Observaciones	Adjunto Estudiante	Responder
Foro No 2 Industrias Forestales	...	0	-	-	-	-	Foro UTN

Anexo 11

Socialización con estudiantes



Anexo 12

Evidencia



Anexo 13

Evidencia



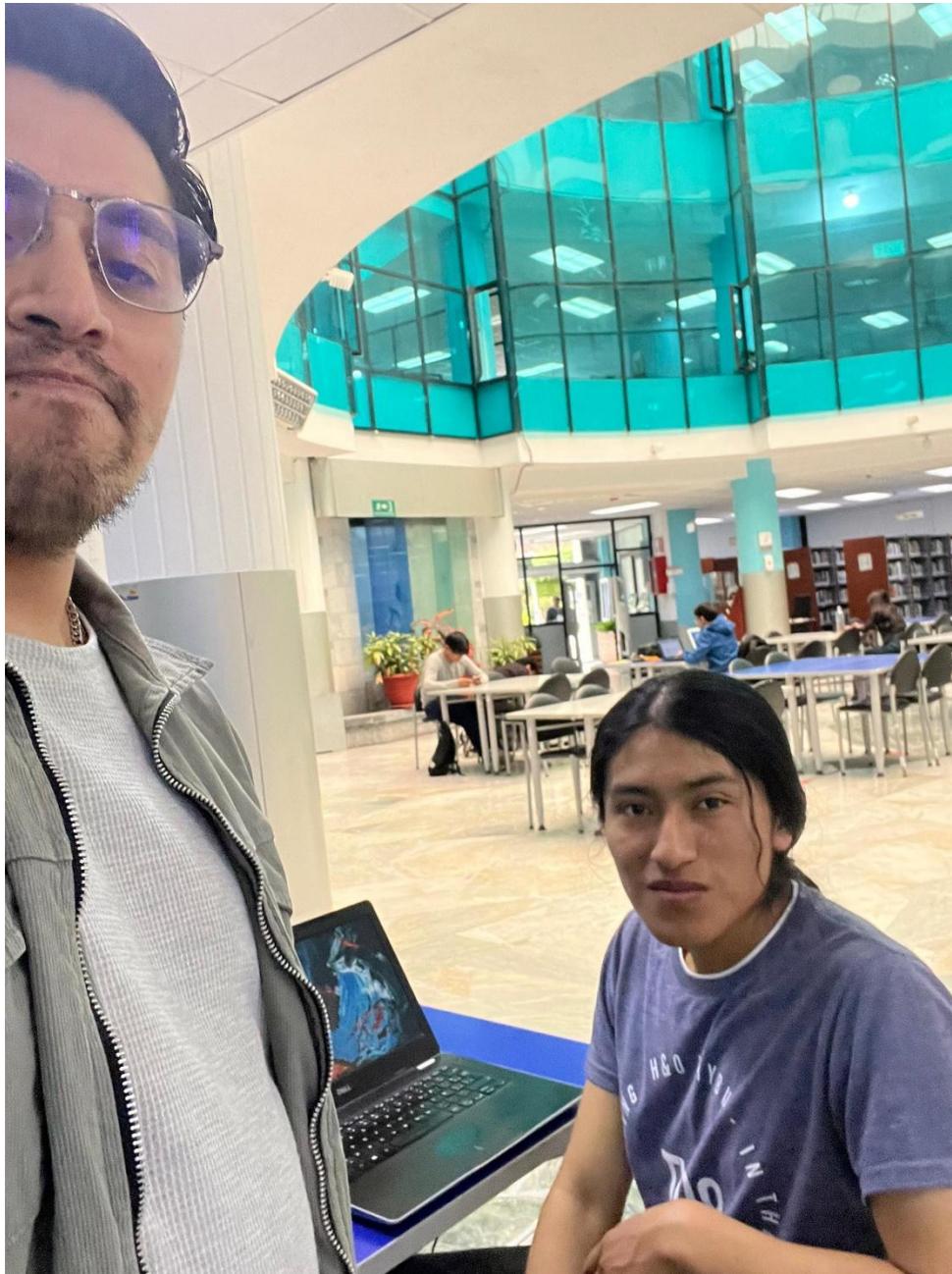
Anexo 14

Reunión con el director



Anexo 16

Evidencia



Anexo 17

Evidencia

