

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE SOFTWARE



TEMA:

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL DEL PORTAFOLIO DOCENTE
UTN USANDO LEYES Y PRINCIPIOS DE USABILIDAD UX/UI Y EL ESTÁNDAR
ISO 9241-112 COMO BASE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN UTN
MÓVIL.**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Software

AUTOR:

Sr. Víctor Manuel Pule Montesdeoca.

DIRECTOR:

Ing. Vicente Alexander Guevara Vega MSc.

Ibarra, 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:	1311301947		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL		
DIRECCIÓN:	La Victoria, Marco Tulio Nieto & Carlos Barahona		
EMAIL:	vmpulem@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	0993067950	TELÉFONO MÓVIL:	0993067950

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL DEL PORTAFOLIO DOCENTE UTN USANDO LEYES Y PRINCIPIOS DE USABILIDAD UX/UI Y EL ESTÁNDAR ISO 9241-112 COMO BASE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN UTN MÓVIL.
AUTOR (ES):	VICTOR MANUEL PULE MONTESDEOCA
FECHA: DD/MM/AAAA	03/09/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SOFTWARE
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. ALEXANDER GUEVARA MSc.

2. Constancias

CONSTANCIAS

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 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 03 días del mes de septiembre de 2025

EL AUTOR:



Sr. Victor Manuel Pule Montesdeoca
1311301947



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Ibarra, 03 de septiembre de 2025

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Por medio del presente yo Ing. Alexander Guevara Vega MSc, certifico que el Sr. Víctor Manuel Pule Montesdeoca portador de la cedula de identidad número 1311301947, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL DEL PORTAFOLIO DOCENTE UTN USANDO LEYES Y PRINCIPIOS DE USABILIDAD UX/UI Y EL ESTÁNDAR ISO 9241-112 COMO BASE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN UTN MÓVIL”**, 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 TRABAJO DE GRADO

Dedicatoria

Dedico este trabajo a quienes han sido el motor invisible de cada paso dado: a mi madre Diana Montesdeoca, mi padre Manuel Pule y a mi hermano Kevin Pule, por su apoyo constante, sus palabras de ánimo y su compañía en los momentos difíciles, por enseñarme con su ejemplo que la constancia, la humildad y el esfuerzo son la base de cualquier camino sólido, y por inculcarme el valor del conocimiento, la disciplina y el compromiso, demostrando que la cercanía familiar es un pilar fundamental en cada logro. También agradezco a quienes, con su presencia cercana o desde la distancia, confiaron en mí incluso cuando yo mismo dudaba.

De igual manera y con especial cariño dedico este trabajo a mi tío Galo Florencio Pule Andrade, quien ya no está con nosotros y que fue como un segundo padre para mí, ya que con su ejemplo de integridad, sabiduría y amor por la familia siempre ha sido una guía silenciosa en mi vida. Su recuerdo me acompañó en cada paso de este proyecto, y su legado permanece como inspiración constante y eterna para esforzarme y seguir creciendo cada día.

A mis amigos/as, gracias por su compañía incondicional, por las risas compartidas que aligeraron los días más pesados, por sus consejos sinceros y por estar siempre dispuestos a darme apoyo en cada desafío les dedico este trabajo, ya que su amistad ha sido un refugio y un motor que me impulsó a seguir adelante, recordándome que los logros se disfrutan más cuando se celebran juntos.

También lo dedico a todas aquellas personas que, día a día, enfrentan desafíos académicos y personales con valentía, recordándoles que cada meta alcanzada, por pequeña que parezca, es siempre el resultado de la perseverancia y la fe en uno mismo.

Esto no es únicamente el cierre de una etapa académica, sino el reflejo de un proceso de crecimiento, aprendizaje y transformación que ha marcado mi manera de comprender la vida, de pensar los retos y de construir con esperanza el futuro.

Este trabajo lo dedico a todos quienes, de manera directa o indirecta, estuvieron presentes a lo largo de este camino, brindándome apoyo, motivación y confianza. Cada palabra de aliento, cada gesto de ayuda y cada sonrisa compartida hicieron posible que este proyecto llegara a su culminación. Este logro también es suyo.

Victor Pule

Agradecimiento

A lo largo de este proceso de investigación y desarrollo, he tenido la fortuna de contar con el apoyo de personas que han sido clave en cada etapa del camino. Agradezco profundamente a mis padres, por enseñarme con su ejemplo la constancia, la humildad y el valor del esfuerzo, y por brindarme siempre su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su confianza, incluso en los momentos más exigentes. De igual manera agradezco a toda mi familia, por estar presente en cada paso de este recorrido, ya sea con su cariño, comprensión o apoyo silencioso. Sin su respaldo emocional y moral, este trabajo no habría sido posible.

A mis amigos/as, gracias por estar presentes en los momentos en que más lo necesité, por sus consejos sinceros, por las risas compartidas que me ayudaron a despejar la mente y por recordarme que siempre hay un motivo para seguir adelante. Su apoyo, ya sea con una palabra de ánimo o con un gesto de compañerismo, fue un motor que me impulsó a continuar con firmeza este camino.

Extiendo mi gratitud a mi tutor el MSc. Alexander Guevara, de igual manera a mi asesor el PhD. Antonio Quiña y a todos aquellos docentes, cuyas orientaciones oportunas y conocimientos compartidos guiaron con claridad el desarrollo de este proyecto, ya que con su experiencia y compromiso han dejado una huella valiosa en mi formación profesional.

A los participantes, gracias por su tiempo y su disposición para contribuir a una mejora que, espero, también los beneficie. Su visión fue esencial para entender la realidad del portafolio docente desde una perspectiva práctica.

Finalmente, agradezco a la Universidad por brindarme el espacio académico y los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación, así como por fomentar una cultura de mejora continua en el ámbito educativo.

Este trabajo es para ustedes y por ustedes, porque cada paso dado en él tiene como inspiración el apoyo, la confianza y el cariño que me brindaron a lo largo del camino.

Victor Pule

Índice de contenido

Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de Tablas.....	XI
Índice de Figuras.....	XII
Índice de Anexos.....	XV
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
Tema.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Alcance.....	2
Metodología.....	4
Justificación.....	4
Justificación Tecnológica.....	4
Justificación Académica.....	5
CAPÍTULO 1.....	6
Marco Teórico.....	6
1.1 Revisión de la literatura.....	6
1.1.1 Concepto de revisión de la literatura.....	6
1.1.2 Unidad de análisis.....	6
1.1.3 Preguntas de investigación.....	6
1.1.4 Cadena de búsqueda.....	7
1.1.5 Búsqueda de documentos.....	7
1.1.6 Criterios de inclusión y exclusión.....	8
1.1.7 Selección de documentos.....	9
1.1.8 Extracción de datos relevantes.....	11
Desarrollo del Marco Teórico.....	12
1.2 Contexto Académico y Gestión Educativa.....	12
1.2.1 Fundamentación del contexto académico.....	12

1.2.2 Portafolio docente SIIU UTN	12
1.2.3 Importancia del portafolio docente en la gestión académica	13
1.2.4 Funcionalidades para la gestión académica del portafolio docente	13
1.3 Tecnología de Aplicaciones (App Tech)	14
1.3.1 Tipos de aplicaciones: Web, Desktop y Móviles	14
1.3.2 Aplicaciones Móviles.....	14
1.4 Usabilidad, UX/UI e Investigación.....	15
1.4.1 UX Research: Métodos y Herramientas.....	15
1.4.2 Usabilidad y UX/UI.	16
1.4.3 Investigación Cualitativa y Cuantitativa.....	17
1.4.4 Pruebas de Usabilidad.....	18
1.4.5 Metodologías de Diseño y Desarrollo de aplicaciones móviles.	20
1.5 Aplicaciones móviles en la gestión académica	26
1.5.1 Usabilidad en aplicaciones móviles de gestión académica.....	26
1.5.2 Prototipado Funcional.....	26
1.5.3 Herramientas Móviles para el prototipado.....	27
1.6 ISO 9241-112 Ergonomía de la interacción humano-sistema.	29
1.6.1 Introducción al estándar ISO 9241.....	29
1.6.2 Objetivos y beneficios del estándar.....	29
1.6.3 ISO 9241-112, Principio de presentación de la información.	29
1.6.4 Aplicación para el Diseño de Interfaces de Usuario.	30
1.6.5 Time-line ISO/IEC/IEEE 9241-112	30
1.6.6 Principios ISO/IEC/IEEE 9241-112	31
Trabajos Relacionados	32
CAPÍTULO 2.....	34
Desarrollo.....	34
2.1 Comprensión del proyecto.....	34
2.2 Fase 1 - Definición + Research UX.....	35
2.2.1 Análisis demográfico de la comunidad docente universitaria.....	35
2.2.2 Selección de usuarios	37
2.2.3 Arquetipos	38
2.2.4 Protocolo de la investigación.....	46
2.2.5 Diseño de los instrumentos	46

2.2.6 Recolección de datos y proceso cualitativo	49
2.2.7 Análisis de datos.....	53
2.2.8 Reporte UX Research.....	62
2.3 Fase 2 – Diseñar un PMV interactivo	68
2.3.1 Historias de Usuario.....	68
2.3.2 Journey Map.....	74
2.3.3 Card Sorting.....	75
2.3.4 Proceso de diseño de interfaces	77
2.3.5 Sketching de las interfaces propuestas.....	78
2.3.6 Wireframes de las interfaces propuestas	79
2.3.7 Test A/B.....	81
2.3.8 Diagramas de flujo de navegación.....	83
2.3.9 Guía de Estilo integral para la Aplicación Móvil del Portafolio Docente UTN	84
2.3.10 Grid System.....	91
2.3.11 Mockup	92
2.3.12 Integración del prototipo de Figma con el flujo de navegación.....	96
2.3.13 Primera iteración de mejora: Prototipo interactivo	96
2.4 Fase 3 - Validación del PMV funcional en Flutter.....	97
2.4.1 Implementación en Flutter	98
2.4.2 Socialización.....	100
2.4.3 Sondeo de Usabilidad y Resultados.....	100
2.4.4 Segunda versión mejorada del diseño.....	106
2.4.5 Versión Beta	113
2.4.6 Evaluación de la versión Beta.....	118
CAPÍTULO 3.....	119
Resultados	119
3.1 Pruebas de accesibilidad visual con Oracle Color.....	119
3.2 Prueba de accesibilidad mediante TalkBack.....	121
3.3 Evaluación de usabilidad con el cuestionario SUS.....	122
3.3.1 Aplicación del cuestionario y resultados obtenidos.....	123
3.3.2 Resultados individuales del cuestionario SUS.....	123
3.3.3 Visualización de resultados mediante gráficos en la herramienta SPSS.....	124
3.3.4 Interpretación general de resultados	127

3.4 Análisis de resultados NPS	127
3.5 Cumplimiento de la ISO 9241-112:2018.....	127
Discusión.....	132
Conclusiones.....	134
Recomendaciones.....	135
Bibliografía.....	136
Anexos.....	145

Índice de Tablas.

Tabla 1. Preguntas de investigación.....	6
Tabla 2. Búsqueda de artículos.....	8
Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión.....	8
Tabla 4. Fases de selección de documentos.....	9
Tabla 5. Documentos seleccionados.....	10
Tabla 6. Matriz de conceptos.....	11
Tabla 7. Funcionalidades del portafolio docente.....	13
Tabla 8. Métodos de Pruebas de Usabilidad.....	19
Tabla 9. Comparación entre metodologías de diseño.....	20
Tabla 10. Fases de Lean UX.....	22
Tabla 11. Conceptos de Atomic Design.....	25
Tabla 12. versiones de la ISO/IEC/IEEE 9241-112.....	30
Tabla 13. Estadística Docentes UTN Mar2025 - Ago2025.....	36
Tabla 14. Selección de la Muestra de Docentes a Entrevistar.....	38
Tabla 15. Necesidades vs Oportunidades.....	65
Tabla 16. Técnicas y Sustento para el diseño de la app móvil del portafolio docente.....	66
Tabla 17. Tablero de tareas de las HU.....	68
Tabla 18. Estimación con T-Shirt.....	71
Tabla 19. Prioridad en Historias de Usuario.....	71
Tabla 20. Listado de historias de usuario.....	72
Tabla 21. Respuestas Test A/B.....	82
Tabla 22. Resultados individuales cuestionario SUS.....	123
Tabla 23. Checklist cumplimiento ISO 9241-112:2018.....	128
Tabla 24. Resumen cumplimiento de la ISO 9241-112:2018.....	132

Índice de Figuras.

Fig. 1. Árbol de problemas.....	2
Fig. 2. Flujo de desarrollo del proyecto.	3
Fig. 3. Secuencia de la revisión de literatura.....	6
Fig. 4. Lean UX.....	22
Fig. 5. Design System	23
Fig. 6. Atomic Design	25
Fig. 7. Mapa Mental del estándar ISO/IEC/IEEE 9241-112.....	31
Fig. 8. Fases del proyecto basadas en Lean UX.....	34
Fig. 9. Proceso de Navegación Portafolio Docente.....	35
Fig. 10. Arquetipo de usuario – Docente (Masculino Mestizo), UTN.....	40
Fig. 11. Arquetipo de usuario – Docente (Masculino Afroecuatoriano), UTN	41
Fig. 12. Arquetipo de usuario – Docente (Masculino Indígena), UTN.....	42
Fig. 13. Arquetipo de usuario – Docente (Femenino Mestizo), UTN.....	43
Fig. 14. Arquetipo de usuario – Docente (Femenino Afroecuatoriano), UTN.....	44
Fig. 15. Arquetipo de usuario – Docente (Femenino Indígena), UTN.....	45
Fig. 16. Parte de la entrevista dirigida a los docentes	47
Fig. 17. Parte de la encuesta dirigida a los docentes	48
Fig. 18. Parte de la Ficha de observación.....	49
Fig. 19. Cronograma de entrevistas con Docentes UTN.....	50
Fig. 20. Entrevista en curso.....	51
Fig. 21. Entrevistas Almacenadas en OneDrive.....	51
Fig. 22. Proceso Open Coding de entrevistas	52
Fig. 23. Parte de una Transcripción de las entrevistas	53
Fig. 24. Carga de documentos a la herramienta	58
Fig. 25. Análisis cualitativo utilizando MaxQDA.....	59
Fig. 26. Lluvia de ideas	60
Fig. 27. Matriz de Correlación de Códigos.....	61
Fig. 28. Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Cristina Villegas	61
Fig. 29. Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Carla Sandoval	62
Fig. 30. Aspectos negativos detectados durante las entrevistas	62
Fig. 31. Historia de Usuario 1	74
Fig. 32. Historia de Usuario 2	74
Fig. 33. Journal Map	75
Fig. 34. Análisis en Optimal Workshop de las respuestas seleccionadas.....	76
Fig. 35. Porcentaje de respuestas obtenidas para la selección del menú de la aplicación.....	76
Fig. 36. Análisis de las 6 respuestas.....	77
Fig. 37. Arquitectura de información para la aplicación del portafolio docente.....	77
Fig. 38. Proceso de desarrollo de la aplicación móvil.....	78
Fig. 39. Sketch (Login, Calendario General, Perfil Docente).....	79
Fig. 40. Sketch (Menú lateral, Perfil Docente, Menú más).....	79
Fig. 41. Wireframe (Login, Dashboard, Perfil Docente).....	80
Fig. 42. Wireframe (Menú lateral, Perfil Docente, Menú más)	81

Fig. 43. Respuestas en Forms.....	82
Fig. 44. Diagrama de flujo, Iniciar Sesión	83
Fig. 45. Diagrama de flujo, Calendario.....	84
Fig. 46. Elementos Atomic Design	84
Fig. 47. Colores Institucionales.....	85
Fig. 48. Colores Secundarios	86
Fig. 49. Tipografía.....	86
Fig. 50. Iconografía.....	87
Fig. 51. Botones	87
Fig. 52. Componentes de interfaz	88
Fig. 53. Moléculas.....	89
Fig. 54. Organismos	89
Fig. 55. Templates	90
Fig. 56. Páginas.....	90
Fig. 57. Ejemplo de Grid System Aplicado en la vista del Horario Académico.....	92
Fig. 58. Vista General de los Mockups en la Herramienta Figma	93
Fig. 59. Vista cercana de Mockups en Figma	93
Fig. 60. Mockup Registro Académico.....	94
Fig. 61. Mockup Calendario General.....	95
Fig. 62. Mockup Horario Académico.....	95
Fig. 63. Integración del prototipo de Figma con el flujo de navegación.....	96
Fig. 64. Proceso de desarrollo del Dashboard (Sketch, Figma, Flutter)	97
Fig. 65. Implementación en flutter (Inicio, Calendario, Registro).....	98
Fig. 66. Implementación en flutter (Horario, Perfil Docente, Distributivo)	99
Fig. 67. Implementación en flutter (Asistencia, Avance, Aula Virtual)	99
Fig. 68. Evidencia de la Socialización	100
Fig. 69. Encuesta Versión Alpha (Colorimetría, Claridad general del diseño)	102
Fig. 70. Encuesta Versión Alpha (Calendario y Registro Académico).....	103
Fig. 71. Encuesta Versión Alpha (Gestión Académica y Perfil Docente)	104
Fig. 72. Resultado Pregunta NPS versión Alpha.....	106
Fig. 73. Splash.....	107
Fig. 74. Dashboard Versión 2.....	108
Fig. 75. Menú Lateral Versión 2.....	109
Fig. 76. Botón Notificaciones y Menú de Navegación	110
Fig. 77. Registro Académico Versión 2.....	111
Fig. 78. Apartado ¿Cómo Funciona?.....	112
Fig. 79. Apartado Preguntas Frecuentes.....	113
Fig. 80. Proceso Desarrollo del Splash	114
Fig. 81. Proceso Desarrollo del Dashboard.....	114
Fig. 82. Proceso Desarrollo del Menú Lateral	115
Fig. 83. Proceso Desarrollo del Botón Notificaciones y Menú Nav	115
Fig. 84. Proceso Desarrollo del Registro Académico	116
Fig. 85. Proceso Desarrollo Apartado Como Funciona.....	116
Fig. 86. Proceso Desarrollo Apartado Como Funciona con Video	117

Fig. 87. Proceso Desarrollo Apartado Preguntas Frecuentes	117
Fig. 88. Proceso Desarrollo Apartado Preguntas Frecuentes Desglosado.....	118
Fig. 89. Evidencia de la evaluación de la versión Beta.....	119
Fig. 90. Prueba de accesibilidad: Deuteranopia.....	120
Fig. 91. Prueba de accesibilidad: Protanopia	120
Fig. 92. Prueba de accesibilidad: Tritanopia	121
Fig. 93. Prueba de accesibilidad: Escala de Grises	121
Fig. 94. Prueba de accesibilidad utilizando TalkBack.....	122
Fig. 95. Respuestas encuesta SUS mediante Microsoft Forms	123
Fig. 96. Análisis descriptivo utilizando SPSS.....	124
Fig. 97. Análisis descriptivo SUS_SCORE.....	125
Fig. 98. Gráfico intervalos de Confianza	125
Fig. 99. Histograma SUS Score	126
Fig. 100. Frecuencias SUS Score.....	126
Fig. 101. Resultado Pregunta NPS versión Beta.....	127
Fig. 102. Gráfico porcentaje cumplimiento de las recomendaciones de la ISO 9241-112:2018	132

Índice de Anexos.

Anexo 1: Entrevista dirigida a los docentes para la investigación.....	145
Anexo 2: Encuesta dirigida a los docentes para la investigación	148
Anexo 3: Ficha de observación para docentes de la investigación.....	150
Anexo 4: Instalación MaxQDA.	152
Anexo 5: Mapas de jerarquía de códigos por entrevista.....	155
Anexo 6: Historias de Usuario no Funcionales.....	159
Anexo 7: Sketches de la aplicación móvil para el portafolio docente	164
Anexo 8: Wireframes de la aplicación móvil para el portafolio docente.....	167
Anexo 9: Análisis y resultados del Test A/B.....	170
Anexo 10: Evidencia de la realización del Test A/B.....	180
Anexo 11: Diagramas de Flujo de Navegación.....	181
Anexo 12. Guía de Estilo.	185
Anexo 13. Mockups	194
Anexo 14. Plantillas en Flutter del Portafolio Docente UTN	213
Anexo 15. Protocolo de evaluación: Versión Alpha.....	217

RESUMEN

El presente trabajo titulado “Desarrollo de un prototipo funcional del portafolio docente UTN usando leyes y principios de usabilidad UX/UI y el estándar ISO 9241-112 como base para la construcción de la aplicación UTN móvil”, se basa en tres capítulos fundamentales.

En el **Capítulo 1**, se establece la fundamentación teórica revisando el contexto académico y las funcionalidades del portafolio docente, así como los conceptos de usabilidad, UX/UI y las metodologías Lean UX, Design System y Atomic Design, de igual manera se incluye el análisis de la norma ISO 9241-112, destacando sus principios de presentación de la información y su aplicación al diseño de interfaces móviles académicas.

En el **Capítulo 2**, se detalla el proceso de desarrollo del prototipo siguiendo la metodología Lean UX de 3 fases, donde se inició con un análisis demográfico de la planta docente y la construcción de arquetipos representativos. Se realizaron entrevistas semiestructuradas, encuestas y fichas de observación, cuyos datos fueron procesados mediante codificación abierta y axial para identificar necesidades y oportunidades de mejora, se aplicó un estudio de Card Sorting para optimizar la arquitectura de información y se diseñaron Sketches, Wireframes y Mockups, que derivaron en una guía de estilo adaptada a la aplicación móvil, de igual manera se implementó un prototipo navegable en Flutter con módulos clave como Dashboard, calendario, perfil docente, registro académico, asistencia, avance programático y aula virtual y se realizaron pruebas A/B, sondeos y validaciones interactivas.

En el **Capítulo 3**, se presentan los resultados obtenidos durante las pruebas de usabilidad del prototipo funcional, incluyendo pruebas de accesibilidad mediante la herramienta Oracle Color, la aplicación de la encuesta SUS, en donde se alcanzó una puntuación promedio de 92.08, lo que refleja un nivel de usabilidad considerado excelente, de igual manera la formulación de la pregunta NPS que obtuvo un valor de 86, lo que evidencia un alto grado de recomendación por parte de los usuarios y por último el análisis de cumplimiento de la norma ISO 9241-112 con el objetivo de verificar criterios de detectabilidad, diferenciación, interpretabilidad, concisión y consistencia, lo que demuestra que el diseño propuesto mejora significativamente la experiencia docente, además de reducir la carga cognitiva, aumentar el nivel de interacción y optimizar la eficiencia en la gestión académica móvil.

Palabras clave: Portafolio docente, Usabilidad, UX/UI, ISO 9241-112, Lean UX, Aplicación móvil, Experiencia de usuario, Prototipo funcional.

ABSTRACT

This study, titled "Development of a Functional Prototype of the UTN Teaching Portfolio Using UX/UI Usability Laws and Principles and the ISO 9241-112 Standard as the Basis for Building a UTN Mobile App," is based on three fundamental chapters.

Chapter 1 establishes the theoretical foundation by reviewing the academic context and functionalities of the teaching portfolio, as well as the concepts of usability, UX/UI, and the Lean UX, Design System, and Atomic Design methodologies, it also includes an analysis of the ISO 9241-112 standard, highlighting its information presentation principles and their application to the design of academic mobile interfaces.

Chapter 2 details the prototype development process following the three-phase Lean UX methodology, beginning with a demographic analysis of the teaching staff and the construction of representative archetypes, semi-structured interviews, surveys, and observation sheets were conducted, the data of which were processed using open and axial coding to identify needs and opportunities for improvement, a card sorting study was applied to optimize the information architecture, and sketches, wireframes, and mockups were designed, resulting in a style guide adapted to the mobile application, a navigable prototype was also implemented in Flutter with key modules such as the dashboard, calendar, teacher profile, academic record, attendance, program progress, and virtual classroom. A/B testing, polls, and interactive validations were conducted.

In the **Chapter 3** the results obtained during the usability testing of the functional prototype are presented, including accessibility tests using the Oracle Color tool, the application of the SUS survey, which reached an average score of 92.08, reflecting a level of usability considered excellent, the formulation of the NPS question that obtained a value of 86, evidencing a high degree of recommendation by users and the analysis of compliance with the ISO 9241-112 standard with the aim of verifying criteria of detectability, differentiation, interpretability, conciseness and consistency, which demonstrates that the proposed design significantly improves the teaching experience, reducing cognitive load, increasing the level of interaction and optimizing efficiency in mobile academic management.

Keywords: Teaching portfolio, Usability, UX/UI, ISO 9241-112, Lean UX, Mobile application, User experience, Functional prototype.

INTRODUCCIÓN

Tema

Desarrollo de un prototipo funcional del portafolio docente UTN usando leyes y principios de usabilidad UX/UI y el estándar ISO 9241-112 como base para la construcción de la aplicación UTN móvil.

Planteamiento del problema

La era actual de la conectividad móvil, según el informe de We Are Social [1], detalla que más de 6.400 millones de personas en todo el mundo hacen uso de dispositivos móviles, dedicando en promedio más de 6 horas diarias, por otro lado, en el país, el 70% de la población utiliza smartphones, según lo indica el informe de la encuesta multipropósito TIC de la INEC 2023, reflejando la tendencia global de crecimiento en su uso [2], lo que refleja un impacto positivo en el sector académico, ya que el aumento en el uso de estos dispositivos ha mejorado notablemente el acceso a la información y la participación en actividades educativas [3].

Desde 2014, la Universidad Técnica del Norte (UTN) dispone de un portafolio docente SIIU-UTN, diseñado exclusivamente para entornos web [4]. Sin embargo, en una investigación de campo realizada por el autor de esta propuesta, se identificaron diversas problemáticas en la usabilidad al acceder desde dispositivos móviles, que incluyen la deficiente adaptación de sus componentes, afectando al 90% de los encuestados; el 80% observó la pérdida de funciones al navegar entre páginas; el 70% señaló que la interfaz es poco intuitiva; el 50% reportó un mal aprovechamiento del espacio, y el 40% mencionó que el texto es poco legible.

Esto resulta en un bajo nivel de interacción desde dispositivos móviles con el portafolio docente SIIU-UTN, debido a una mala experiencia de usuario y un alto índice de carga cognitiva. Estos factores provocan inconformidad, frustración y desmotivación entre los docentes de la UTN, estos hallazgos se muestran gráficamente en la **Fig. 1**.

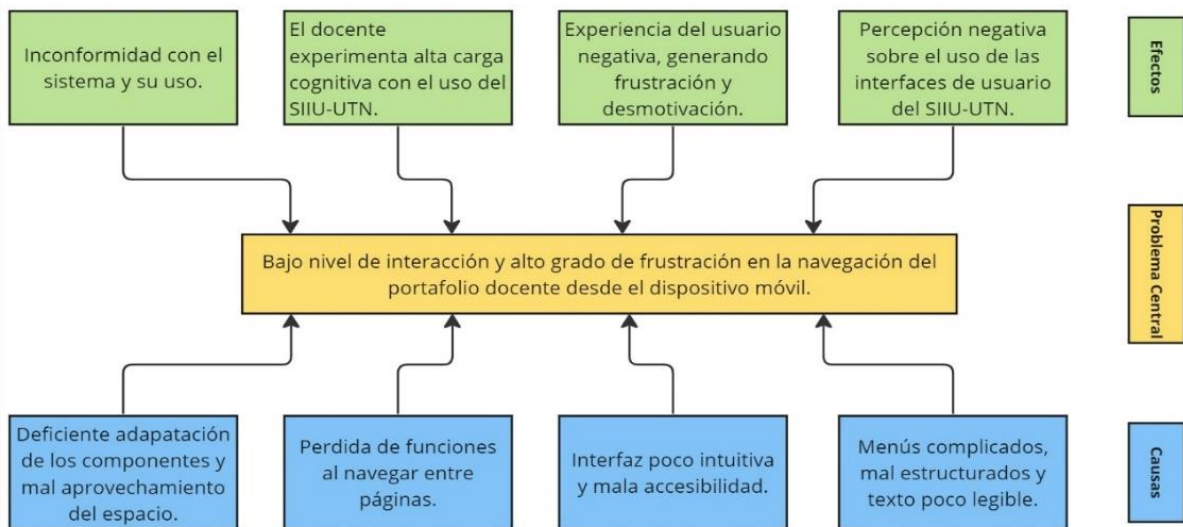


Fig. 1. Árbol de problemas
Fuente: Elaboración Propia

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional del portafolio docente SIIU UTN utilizando las leyes y principios de usabilidad UX/UI y el estándar ISO 9241-112, como base para la construcción de la aplicación UTN móvil.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico primario de las necesidades, dificultades y preferencias de los docentes de la UTN respecto a la navegación del portafolio SIIU desde un dispositivo móvil.
- Caracterizar las métricas y guías de diseño de interfaces de usuario (UI) en el desarrollo de aplicaciones móviles para la gestión académica docente basado en el estándar ISO 9241-112.
- Construir una plantilla para interfaces de usuario de las funcionalidades generales del portafolio docente SIIU UTN para el proceso de desarrollo de la aplicación UTN móvil.
- Evaluar los resultados mediante pruebas de usabilidad.

Alcance

El objetivo del proyecto es desarrollar un prototipo de interfaces de usuario implementando técnicas y principios de UX/UI. El enfoque se centra en caracterizar y diseñar interfaces coherentes y eficientes, integrando elementos comunes y reutilizables, con esto se busca crear

un prototipo estandarizado y adaptable para los desarrolladores, reduciendo así la necesidad de reingeniería en el desarrollo de la aplicación móvil.

Las interfaces que se desarrollarán dentro del "Portafolio docente" incluyen los apartados de: Perfil docente, Planificación de la docencia, El registro académico, Investigación y Vinculación, siguiendo las pautas establecidas por el estándar ISO 9241-112 que proporciona directrices para la presentación de la información, enfocándose en aspectos como la efectividad, eficiencia y satisfacción del usuario durante la interacción con el sistema [5].

El desarrollo del prototipo seguirá el enfoque de Lean UX, un marco de trabajo que se centra en la colaboración y la ejecución iterativa para lograr entregas continuas, el cual fomenta el trabajo en equipo y facilita la rápida creación de productos o servicios [6], esto asegurará el logro de las tareas planificadas para el proyecto, garantizando la usabilidad de las interfaces de usuario.

En el proceso de diseño, se aplicará la metodología Atomic Design, la cual promueve la reutilización de componentes y la creación sistemática de una biblioteca de diseño modular, lo que simplifica la coherencia visual y mejora la eficiencia en el desarrollo [7], que se implementarán mediante una herramienta de prototipado digital y se desplegarán como un producto mínimo viable funcional en un entorno de desarrollo de aplicaciones móviles, lo que permitirá visualizar y evaluar las rutas de interacción y el diseño propuesto y posteriormente, se llevarán a cabo pruebas de usabilidad. Esto se presenta en la **Fig. 2** donde se puede visualizar el proceso para el desarrollo del proyecto.

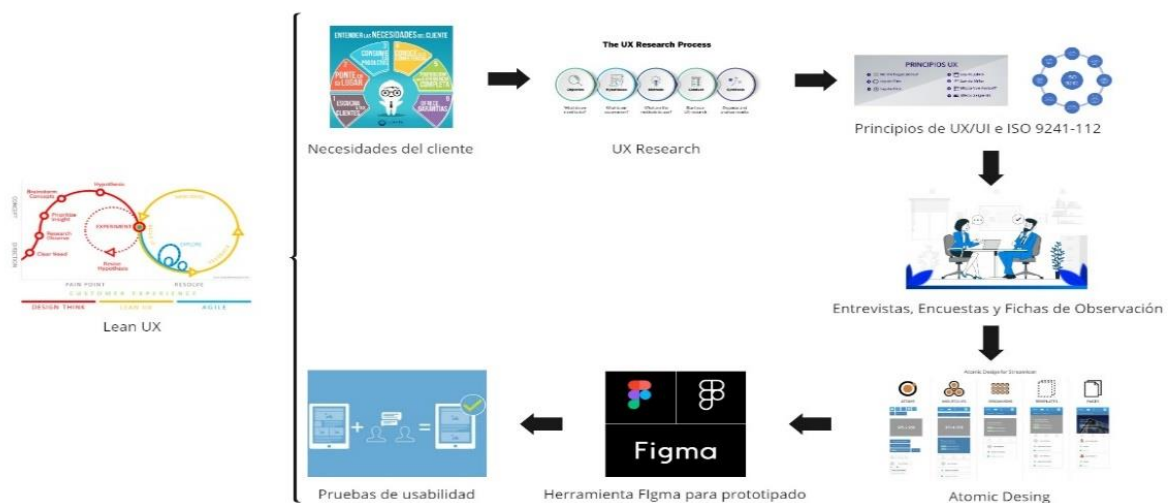


Fig. 2. Flujo de desarrollo del proyecto.
Fuente: Elaboración Propia

Metodología.

Para cumplir con el primer objetivo, se empleará UX Research a través de una metodología mixta que combinará entrevistas semiestructuradas y encuestas para obtener información detallada sobre la experiencia de los docentes con el portafolio docente, que ayudarán a priorizar necesidades y preferencias además de guiar el diseño de la aplicación móvil del portafolio docente.

Para cumplir con el segundo objetivo, se estudiará el estándar ISO 9241-112 y, con base en design system, se buscará caracterizar las métricas y directrices aplicables al diseño de interfaces de usuario para aplicaciones móviles de gestión académica, que proporcionará un marco estructurado para desarrollar interfaces efectivas, coherentes y centradas en el usuario dentro de la aplicación móvil del portafolio docente.

Para cumplir con el tercer objetivo, se utilizarán Lean UX y Atomic Design como metodologías de diseño de prototipo, para asegurar ciclos cortos de iteración y centrará el proceso en la obtención de resultados y la retroalimentación continua, lo que permitirá avanzar de manera ágil en el diseño y desarrollo de la app del portafolio docente, asegurando eficiencia y satisfacción del usuario.

Por último, para cumplir con el cuarto objetivo, se realizará una evaluación centrada en la eficacia del diseño respecto a su usabilidad y la satisfacción del usuario, esto implicará la realización de entrevistas moderadas o no moderadas donde los usuarios proporcionarán una retroalimentación para validar el diseño de la app del portafolio docente.

Justificación

Este proyecto se alinea con los Objetivos 4 de Desarrollo Sostenible de la ONU, garantizando la igualdad de acceso a una educación de calidad para hombres y mujeres, aumentando la oferta de docentes calificados en países en desarrollo, además de estar alineado con el Objetivo 8 de "Trabajo decente y crecimiento económico" [8], de igual manera se vincula con el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, específicamente en el Eje 1, el cual promueve una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles [9].

Justificación Tecnológica.

El desarrollo de la app móvil para el portafolio docente de la Universidad Técnica del Norte, basada en la ISO 9241-112 y con enfoque centrado en el usuario, buscará mejorar la gestión

educativa al priorizar la usabilidad y accesibilidad, lo que se traducirá en una experiencia óptima, mayor aceptación y diseño adaptado, mejorando la eficiencia y satisfacción del usuario.

Justificación Académica.

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la gestión del portafolio docente de la UTN a través de un prototipo móvil usable optimizando así la experiencia del usuario docente, identificando y abordando sus necesidades, por lo que contribuirá directamente al avance de la tecnología educativa y al cumplimiento de estándares de calidad en la enseñanza superior.

Bajo esta perspectiva, los docentes de la Universidad Técnica del Norte (UTN) y el personal del departamento de Tecnología Informática (DTI) son los principales beneficiarios del proyecto y así los docentes verán simplificada la gestión de su portafolio docente y disminuirán las solicitudes de soporte al DTI.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico.

1.1 Revisión de la literatura

1.1.1 Concepto de revisión de la literatura

La revisión sistemática de la literatura es un procedimiento metódico en el que se selecciona, evalúa y se sintetiza la información relevante que se encuentra en estudios previos sobre un determinado tema. Su finalidad es integrar en un solo lugar la evidencia ya existente de manera estructurada y objetiva para entender el actual estado del conocimiento existente en un campo específico. Esta revisión sigue una secuencia de pasos cerrados que aseguran transparencia y calidad del análisis realizado [10]. En la **Fig. 3** se muestra el flujo de las fases que componen de este proceso.



Fig. 3. Secuencia de la revisión de literatura
Fuente: Elaboración Propia

1.1.2 Unidad de análisis

El reconocimiento técnico basado en la ergonomía cognitiva busca determinar elementos técnicos, métodos logísticos y directrices de diseño para diseñar, prototipar y evaluar una interfaz móvil dirigida a docentes. Esta interfaz que se encuentra relacionada con el sistema SIIU de la Universidad Técnica del Norte busca mejorar los procesos académicos con base a principios, leyes y normas de usabilidad, mejorando la interacción del usuario frente al entorno digital del portafolio docente a través de un dispositivo móvil.

1.1.3 Preguntas de investigación

La **Tabla 1** muestra las preguntas de investigación que orientan el marco teórico, acompañadas de su motivación, con el fin de sustentar conceptualmente el diseño de la interfaz móvil del portafolio docente en el sistema SIIU UTN.

Tabla 1. Preguntas de investigación

Pregunta de investigación	Motivación
P01: ¿Cómo influye el uso de herramientas digitales en los procesos de gestión académica docente?	Permite tener el contexto de la necesidad de adaptar plataformas como el portafolio docente a

	entornos tecnológicos que faciliten su uso en el aula.
P02: ¿Qué retos enfrentan los docentes al interactuar con plataformas académicas digitales?	Permite identificar los desafíos y ayuda a enfocar el diseño de la interfaz en soluciones que respondan a problemas del entorno educativo.
P03: ¿Qué tecnologías actuales se utilizan en el desarrollo de aplicaciones orientadas a la gestión académica?	Esta pregunta permite reconocer qué herramientas tecnológicas son más adecuadas para construir una app eficiente y escalable.
P04: ¿Cuáles son los principios que aseguran una buena experiencia de usuario en plataformas móviles de educación?	Ayuda a fundamentar el diseño desde criterios claros que mejoren la interacción entre el docente y la aplicación.
P05: ¿De qué manera las normas de usabilidad contribuyen a la construcción de interfaces accesibles y funcionales?	Permite justificar el uso de estándares como la ISO 9241-112 para asegurar que el diseño no solo sea eficiente, sino que también sea funcional y claro.
P06: ¿Qué características debe tener una aplicación móvil para facilitar la gestión docente desde un entorno universitario?	Enfoca el estudio en la identificación de funciones y estructuras adecuadas para el contexto del uso por parte de los docentes.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.4 Cadena de búsqueda

A partir de los componentes del estudio y las preguntas planteadas, se definió la cadena de búsqueda teniendo en cuenta términos relacionados con UX/UI y el diseño de interfaces móviles para entornos académicos, incluyendo sinónimos, abreviaturas y variantes de escritura.

Con base en estas palabras clave, se construyeron cadenas de búsqueda aplicando operadores lógicos como AND y OR, lo que permitió estructurar combinaciones adecuadas para la exploración bibliográfica [10].

Cadena de búsqueda

(“Mobile UX OR Mobile Application” OR “UX/UI OR UX Design” OR “UI Design” OR “Functional Prototype”) AND (“Methodologies” OR “Design Principles” OR “Usability” OR “ISO 9241” OR “Human-Centered Design”) AND (“Teachers” OR “Professors”)

1.1.5 Búsqueda de documentos

La revisión de literatura se llevó a cabo utilizando plataformas académicas reconocidas como Scopus, Web of Science, IEEE, Science Direct y Springer enfocándose en investigaciones

relacionadas con la experiencia de usuario en entornos móviles de gestión académica. En la **Tabla 2** se presenta la búsqueda de artículos realizada.

Tabla 2. Búsqueda de artículos

Motor de búsqueda	Número de artículos
Scopus	402
Web of Science	76
IEEE	66
Science Direct	317
Springer	423
Total	1284

Fuente: Elaboración Propia

1.1.6 Criterios de inclusión y exclusión

Definir con precisión que se incluirá o se dejará fuera de una investigación es un paso esencial para garantizar la calidad y coherencia del estudio. Los criterios de inclusión sirven para saber quién o qué reúne los requisitos necesarios para contribuir con datos útiles en relación con el objetivo definido. Por otro lado, los criterios de exclusión ayudan a descartar aquellos casos que, aunque puedan parecer adecuados en un inicio, podrían introducir sesgos, dificultar el desarrollo del estudio o comprometer la fiabilidad de los resultados debido a factores como inestabilidad en la participación, datos inconsistentes o condiciones externas no controladas [11]. Los criterios de inclusión y exclusión utilizados en la búsqueda documental se pueden ver en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Publicaciones en inglés y español relacionadas con el ámbito educativo.	Documentos sin respaldo académico como blogs, foros o contenidos sin autoría verificada
Estudios publicados entre 2020 y 2025	Fuentes que carezcan de metodología clara o no presenten evidencia empírica para sustentar sus conclusiones
Artículos centrados en UX/UI aplicados a entornos móviles	Investigaciones que no aborden temas vinculados a la experiencia de usuario
Documentos que tengan relación directa con el diseño de interfaces móviles para docentes en contextos académicos	Documentos que se centren exclusivamente en entornos de escritorio, sin considerar entornos móviles o multiplataforma

Fuente: Elaboración Propia

1.1.7 Selección de documentos

La selección de los documentos se llevó a cabo mediante un proceso dividido en tres fases bien delimitadas. Lo que permitió filtrar de manera progresiva los documentos encontrados en bases académicas, asegurando que cada uno cumpliera con los criterios establecidos y aportara contenido útil al desarrollo del estudio [11].

- Primera etapa – filtro inicial: se consideraron publicaciones en inglés y español relacionadas con el ámbito académico y la experiencia de usuario, incluyendo libros, investigaciones científicas y resúmenes de conferencias en áreas de ingeniería. Se excluyeron los documentos publicados antes de 2020.
- Segunda etapa – revisión preliminar: se priorizaron aquellos documentos que coincidieran con la cadena de búsqueda definida, analizando su título, resumen y palabras clave.
- Tercera etapa – análisis de contenido: se evaluaron secciones clave como el resumen, la introducción y las conclusiones, asegurando que el contenido aporte valor directo a las preguntas de investigación del estudio.

En la **Tabla 4** se presenta las fases realizadas para la selección de documentos.

Tabla 4. Fases de selección de documentos

Motor de búsqueda	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Scopus	402	50	5
Web of Science	76	20	2
IEEE	66	18	3
Science Direct	317	32	1
Springer	423	22	4
Total	1284	142	15

Fuente: Elaboración Propia

La **Tabla 5** presenta un total de 15 documentos, entre ellos artículos científicos, tesis y libros. Cada uno ha sido identificado mediante un código que inicia con la letra D seguido por un número en orden ascendente, organizados por título, autor y año de publicación, ordenados alfabéticamente según el apellido del autor para facilitar su consulta.

Tabla 5. Documentos seleccionados

Código	Título	Autor	Año
D01	UX Design: a Methodology for the design of efficient digital projects focused on users	Aguirre, E., Ferrer, M., Bustos B.	2020
D02	UX Research: Research on user experience for interactive map design with georeferenced variables in ERM	Ferrer, M., Aguirre, E., Méndez, R., Mediavilla D.	2020
D03	The importance of integrating thinking design, user experience and agile methodologies to increase profitability	Gaborov, M., & Ivetić, D	2022
D04	Applying Usability Testing To A Functional Prototype Based On Usability Criteria	Hernández D.	2021
D05	A Study of Mobile App Use for Teaching and Research in Higher Education	Hinze, A., Vanderschantz, N., Timpany, C.	2023
D06	Integrating Lean UX Practices into the Development of Library Systems	Kashfi, P., Feldt, R., Nilsson, A.	2020
D07	Framework For The Design, Simulation, And Functional Prototyping Of Wearable Iot Devices	Landazábal E.	2020
D08	Implement a Lean UX Model: Integrating Students' Academic Monitoring through a mobile app	Mardhia, M., & Anggraini, E.	2020
D09	Management Guide for Usability Tests in Mobile Applications of the Electronic Government Center	Mendoza, F., & Rodríguez, A.	2022
D10	A Method for Assessing the Accessibility and Usability in Mobile Applications	Paniagua, A., & Bedoya, M.	2020

D11	Lean UX: Applied PSSUQ to Evaluate Less-ON UI/UX Analysis and Design	Rio, A., & Frimadani M.	2023
D12	Usability in Software Engineering: definition and characteristics	Sánchez W.	2020
D13	A Study of Mobile App Use for Teaching and Research in Higher Education	Tardivo, J., Domingos, G., Souza, M., Leal, G.	2024
D14	Application of Mobile Technology for Stock Management in Academic Libraries	Tripathi, S., & Ansari, M.	2024
D15	Laws of UX: using psychology to design better products & services	Yablonski, J.	2020

Fuente: Elaboración Propia

1.1.8 Extracción de datos relevantes

La **Tabla 6** presenta una matriz de conceptos en la que se relacionan los documentos seleccionados con los principales temas abordados en cada uno, lo que permite visualizar de manera clara cómo cada documento aporta al desarrollo teórico del estudio.

Tabla 6. Matriz de conceptos

Documento	Concepto					
	Educación	Usabilidad	Ergonomía cognitiva	UX/UI Design	Interfaz móvil	Prototipado de interfaces
D01		X	X	X		X
D02	X	X		X		
D03			X		X	X
D04	X		X			X
D05		X		X	X	

D06			X			X
D07		X			X	
D08			X	X	X	
D09					X	X
D10	X	X		X		
D11			X		X	X
D12	X			X		X
D13		X		X		
D14		X	X		X	
D15			X	X		X

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo del Marco Teórico

1.2 Contexto Académico y Gestión Educativa.

1.2.1 Fundamentación del contexto académico

El contexto educativo universal actual requiere implementar herramientas tecnológicas que faciliten los procedimientos de gestión educativa, en especial en centros de educación superior. En este contexto la comunicación entre docentes, plataforma institucional y dispositivos móviles adquiere un papel fundamental para asegurar la experiencia eficiente, accesible y centrada en el usuario real. Esta fundamentación está basada para entender el valor que presentan principios de usabilidad y experiencia de uso en aplicaciones digitales centradas en la docencia [12].

1.2.2 Portafolio docente SIU UTN

El portafolio docente es una herramienta académica que organiza y respalda la trayectoria del profesor, ya que permite registrar evidencias de su labor en docencia, investigación y gestión, consolidando un reflejo de su identidad profesional, no solo facilita el seguimiento del desempeño en cada periodo académico, sino que también visibiliza los aportes del docente dentro de la institución y fortalece su desarrollo profesional [13].

1.2.3 Importancia del portafolio docente en la gestión académica

El portafolio docente en la Universidad Técnica del Norte (UTN) desempeña un papel fundamental dentro del Sistema Integrado Informático Universitario (SIIU) ya que, con este sistema, los docentes pueden gestionar todas las actividades académicas de forma integral, desde la planificación de las clases hasta la evaluación de los estudiantes [13].

Además de facilitar la gestión de las tareas educativas, el portafolio docente también ayuda a promover la transparencia al ofrecer un registro completo y accesible de cómo los estudiantes se están desempeñando académicamente, este registro permite a los docentes monitorear el progreso de los estudiantes, identificar áreas de mejora y asegurar que los objetivos educativos se estén cumpliendo [14].

1.2.4 Funcionalidades para la gestión académica del portafolio docente

El portafolio docente en la Universidad Técnica del Norte (UTN) diseñado para apoyar a los docentes en la gestión integral de sus actividades académicas la **Tabla 7** cuenta con las funcionalidades del portafolio docente [14]:

Tabla 7. Funcionalidades del portafolio docente

Módulo	Función
Registro Académico	Los docentes tienen la posibilidad de crear actividades académicas, asignarlas a los estudiantes y encargarse del proceso completo de evaluación, el cual incluye calificar dichas actividades.
Planificación de la Docencia	Permite una planificación de los contenidos académicos, abarcando el establecimiento de metas, materiales didácticos, estrategias pedagógicas y tiempos estimados.
Perfil Docente	Permite que los docentes pueden acceder y tener actualizado su perfil profesional, incluyendo sus credenciales y su experiencia académica.
Gestión de Investigación y Vinculación	Permite realizar el registro y la gestión de proyectos de investigación y contribuciones al desarrollo institucional, así como también se puede incluir la participación en comités y actividades de servicio.

Fuente: Elaboración Propia

1.3 Tecnología de Aplicaciones (App Tech)

1.3.1 Tipos de aplicaciones: Web, Desktop y Móviles

Las aplicaciones digitales se clasifican comúnmente en tres tipos según su entorno de ejecución: web, desktop y móviles. Cada una responde a diferentes necesidades técnicas y de uso. Las aplicaciones web se ejecutan en navegadores y son accesibles desde distintos dispositivos, las de escritorio se instalan directamente en computadoras y ofrecen mayor rendimiento local, mientras que las móviles están diseñadas para funcionar de forma optimizada en smartphones y tabletas, permitiendo una interacción más cercana y contextual, lo que es clave para entender las decisiones tecnológicas en el desarrollo del portafolio docente [15].

1.3.2 Aplicaciones Móviles.

1.3.2.1 Importancia y crecimiento de las aplicaciones móviles.

En los últimos años, las aplicaciones móviles han adquirido un papel fundamental en la rutina diaria de las personas y en el mundo empresarial, facilitando tareas diarias como [16]:

- Comunicación
- Entretenimiento
- Compras
- Aprendizaje
- Proporcionar servicios personalizados
- Recopilar datos de comportamiento de los usuarios

El aumento y la adopción de las aplicaciones móviles hacen evidente la necesidad de crear aplicaciones que no solo sean funcionales, sino también fáciles de usar y centradas en el usuario.

1.3.2.2 Características de una aplicación móvil exitosa.

Desde la perspectiva de Gaborov M, las aplicaciones móviles deben asegurar que el usuario tenga una experiencia positiva, considerando diferentes características, para comenzar, se necesita que sea comprensible y con una navegación sencilla para que los usuarios puedan realizar las acciones sin contratiempos, de igual manera, es necesario que la aplicación asegure un desempeño confiable y veloz para evitar tiempos de carga prolongados y errores técnicos frustrantes [17].

Finalmente, pero igual de relevante es que una aplicación móvil exitosa debe ser flexible y mantenerse al día con las expectativas y el constante cambio de los usuarios y las tendencias

tecnológicas, ya que, para lograr la mejora continua de la aplicación, es fundamental tener la capacidad de recibir y responder a las opiniones del usuario [18].

1.3.2.3 Desafíos en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Cuando los desarrolladores crean aplicaciones móviles de calidad, deben afrontar desafíos significativos, los dispositivos con distintas especificaciones provocan una fragmentación del mercado, siendo este uno de los principales desafíos e implica garantizar que las aplicaciones sean compatibles en diferentes entornos, lo que puede generar complicaciones y aumentar los gastos en el desarrollo [19].

Otro reto crucial que enfrentamos es la seguridad de las aplicaciones, con el fin de resguardar la información de los usuarios frente a posibles ciberataques, es necesario que los desarrolladores apliquen medidas contundentes, además, es importante tener en cuenta la administración de energía y el rendimiento eficiente, ya que las aplicaciones que requieren muchos recursos pueden impactar negativamente tanto la experiencia del usuario como su aceptación [19].

1.4 Usabilidad, UX/UI e Investigación

1.4.1 UX Research: Métodos y Herramientas.

1.4.1.1 Técnicas de Investigación de Usuarios.

Dependiendo del objetivo del estudio y el contexto de los usuarios, se pueden aplicar diferentes técnicas de investigación como [20]:

- Observar a los usuarios mientras interactúan con el producto es una práctica habitual para medir la usabilidad, ya que esto permite detectar posibles dificultades y oportunidades de mejora.
- Realizar estudios diarios, en los cuales se solicita a los usuarios que registren sus experiencias y opiniones sobre el uso de un producto a lo largo del tiempo lo que les permite obtener una comprensión de sus comportamientos.

1.4.1.2 Herramientas de Investigación.

Las herramientas en UX hacen que sea más fácil recopilar y analizar datos de usuarios para la investigación. SurveyMonkey y Google Forms son dos de las herramientas más populares para crear y distribuir encuestas, facilitando así la recopilación eficiente de datos cuantitativos, se pueden utilizar herramientas como Lookback y UserTesting para llevar a cabo pruebas de

usabilidad en forma remota, ya que ofrecen grabaciones precisas y análisis de las interacciones de los usuarios con el producto, también existen otras herramientas que facilitan la labor de los investigadores en el análisis y organización de datos cualitativos [21].

Al utilizar todas estas herramientas, se puede identificar patrones y tendencias de respuestas en los usuarios, que son esenciales para realizar una investigación de UX exitosa y obtener información importante que ayude con el diseño y desarrollo de las aplicaciones.

1.4.2 Usabilidad y UX/UI.

1.4.2.1 Definición de usabilidad.

En general, la usabilidad se refiere a lo fácil que es de utilizar un software. Un producto o aplicación se considera fácil de usar cuando cumple con eficacia su propósito principal. Estos deben ser funcionales e intuitivos, lo cual genera un impacto positivo en el sistema [22].

Esto comprende múltiples facetas, como la efectividad se refiere a la capacidad de los usuarios para lograr sus objetivos con precisión e integridad, así como también la eficiencia que evalúa el consumo de recursos en términos de cantidad. Además, la satisfacción es experimentada cuando el usuario se siente cómodo y aceptado al interactuar con el sistema [23].

De esta manera, podemos decir que la usabilidad no solo realza la experiencia del usuario, sino que también incrementa su productividad y disminuye los fallos, lo cual tiene un impacto significativo en el éxito general del sistema.

1.4.2.2 Principios de UX.

El enfoque de la Experiencia del Usuario (UX) es aumentar la satisfacción al interactuar con el producto, esto se logra a través de mejoras en su usabilidad y accesibilidad, algunos de los principios de UX abarcan la comprensión del usuario, el diseño centrado en el usuario, la retroalimentación, iteración constante y adhesión a estándares [24].

Hinze A., contempla que para diseñar productos que cumplan realmente con las expectativas, es necesario investigar y analizar las necesidades y comportamientos de los usuarios, ya que el diseño UX consiste en atender estas necesidades y expectativas como prioridad durante todo el proceso de diseño, garantizando que cada decisión de diseño tenga en cuenta cómo afectará al usuario final [25].

1.4.2.3 Principios de UI.

Los principios de la interfaz de usuario (UI) radican en el desarrollo de interfaces que prioricen la funcionalidad, la eficiencia en la interacción y la comprensión por parte del usuario, uno de los principios más relevantes es la claridad, ya que asegura una estructura coherente, una organización lógica de los elementos y el uso de un lenguaje comprensible, lo cual facilita la interpretación de la información presentada en la interfaz [26].

Es esencial mantener una coherencia tanto en el diseño visual como funcional de toda la aplicación con el fin de fomentar su aprendizaje y uso, asimismo, proporcionar retroalimentación clara y oportuna al usuario sobre sus acciones para confirmar que se llevaron a cabo correctamente también resulta vital [26].

Por otra parte, es necesario asegurar la accesibilidad de la interfaz a fin de que todos los usuarios puedan utilizarla sin importar su condición física o discapacidad, esto no sólo mejora la apariencia del sistema, sino que también optimiza la experiencia del usuario y mejora el rendimiento [27].

1.4.2.4 Buenas prácticas de usabilidad.

Mejorar la experiencia del usuario implica aplicar ciertos principios y técnicas de buenas prácticas de usabilidad, algunas buenas prácticas en el diseño son mantenerlo simple y minimalista, evitar sobrecargar con demasiada información y asegurarse de que tenga un aspecto limpio, ya que un buen sistema se destaca por la navegación intuitiva, lo cual hace que sea fácil explorarlo gracias a los menús claros y bien organizados [28].

Dado que cada día hay más usuarios utilizando aplicaciones en sus teléfonos móviles, es crucial asegurarse de que la interfaz sea compatible con la mayoría de los dispositivos para garantizar un funcionamiento óptimo [29].

1.4.3 Investigación Cualitativa y Cuantitativa.

1.4.3.1 Diferencias y aplicaciones de la investigación cualitativa y cuantitativa.

En cuanto a la investigación en UX, es posible llevarla a cabo de manera cualitativa o cuantitativa, ambas con características y aplicaciones distintas, por un lado, la investigación cualitativa se enfoca en conseguir una comprensión de las perspectivas de los usuarios. Explorar comportamientos, actitudes y motivaciones es una utilidad de este tipo de investigación, entre los métodos cualitativos se incluyen las entrevistas en profundidad, la realización de grupos focales y el estudio detallado de casos [30].

Por otro lado, la investigación cuantitativa se enfoca en recopilar y analizar información numérica, ya que es eficaz para identificar patrones y tendencias a gran escala, además de poder validar hipótesis, entre los enfoques cuantitativos se incluyen las encuestas, el análisis de datos y la realización de pruebas A/B. Los dos enfoques se complementan entre sí y pueden utilizarse conjuntamente para obtener una visión completa y detallada de la experiencia del usuario [31].

1.4.3.2 Métodos de Recolección de Datos.

La recopilación de datos es un elemento fundamental en la investigación en UX, y hay diferentes métodos eficaces para obtener información valiosa como [32]:

- Las encuestas son ampliamente utilizadas en la investigación cuantitativa, ya que se puede obtener información de manera rápida de un gran número de participantes.
- Las entrevistas se emplean en la investigación cualitativa con el propósito de obtener un entendimiento completo acerca de las vivencias y perspectivas de los usuarios observando las interacciones en un contexto natural.

1.4.4 Pruebas de Usabilidad.

1.4.4.1 Importancia de las Pruebas de Usabilidad.

Las pruebas de usabilidad son evaluaciones que se llevan a cabo con el fin de evaluar la facilidad de interacción entre los usuarios y el producto, ya que es crucial para asegurar que un producto cumpla con su propósito, sea óptimo en su funcionamiento y brinde satisfacción a los usuarios, también es posible detectar y solucionar inconvenientes de diseño previo al lanzamiento del producto al mercado, además de mejorar la experiencia del usuario, esta acción también contribuye a reducir costos a largo plazo al evitar cambios futuros [33].

1.4.4.2 Métricas de Usabilidad.

Los desarrolladores pueden usar las métricas de usabilidad con el fin de identificar áreas a mejorar y garantizar que el producto satisfaga las expectativas de los usuarios, existen varias métricas comunes que se pueden mencionar, entre ellas están [34]:

- **Tasa de éxito:** Determinamos la efectividad del diseño al analizar qué porcentaje de las tareas los usuarios pueden completar exitosamente, lo cual nos brinda información sobre si les permite alcanzar sus objetivos.
- **Tiempo de tarea:** En donde se determina el período de tiempo que los usuarios utilizan para completar una tarea, entregando detalles acerca del rendimiento y nivel de comodidad del sistema.

- **Errores:** Cuenta la cantidad de errores que cometen los usuarios durante la interacción con el producto, lo que ayuda a identificar problemas de usabilidad que pueden causar confusión o dificultad.
- **Satisfacción del usuario:** En donde se recoge las percepciones de los usuarios sobre la facilidad de uso y la satisfacción general, mediante encuestas o cuestionarios, ofreciendo una visión cualitativa de la experiencia del usuario.

1.4.4.3 Métodos de Pruebas de Usabilidad.

Existen diversos métodos para llevar a cabo pruebas de usabilidad, entre los cuales se destacan, como se muestra en la **Tabla 8** [35]:

Tabla 8. Métodos de Pruebas de Usabilidad

Método	Descripción
Pruebas de laboratorio	Los usuarios realizan tareas específicas en un entorno controlado mientras son observados por investigadores.
Pruebas de campo	En donde se realizan pruebas en un entorno real del usuario para obtener una perspectiva más clara sobre cómo interactúan con el producto.
Pruebas remotas	Los usuarios completan las tareas desde su propio entorno, lo cual es útil para alcanzar una audiencia más amplia.
Test de usabilidad moderado	Un facilitador guía al usuario durante las pruebas realizando preguntas para obtener información relevante.
Test de usabilidad no moderado	Los usuarios completan las tareas sin la presencia de un facilitador, utilizando herramientas automatizadas para recoger datos.

Fuente: Elaboración propia

1.4.4.4 Procedimiento para Realizar Pruebas de Usabilidad.

El procedimiento para llevar a cabo pruebas de usabilidad incluye las siguientes etapas [36]:

- **Planificación:** Definir los objetivos de la prueba, seleccionar las tareas que los usuarios deberán realizar y determinar las métricas que se van a recoger.
- **Selección de participantes:** Seleccionar a un conjunto de usuarios que sean del público al que va dirigido el producto.

- **Desarrollo de escenarios:** Crear escenarios realistas que los usuarios deberán seguir durante la prueba.
- **Ejecución de la prueba:** Conducir la prueba, observando y tomando notas sobre la interacción del usuario con el producto.
- **Análisis de datos:** Analizar los datos recopilados con el objetivo de detectar patrones y dificultades en cuanto a usabilidad.
- **Informe de resultados:** En donde se registran los descubrimientos ofreciendo sugerencias para optimizar la estructura del producto.

1.4.5 Metodologías de Diseño y Desarrollo de aplicaciones móviles.

1.4.5.1 Comparación entre metodologías de diseño centrado en el usuario

En la **Tabla 9** se presenta una comparación entre distintas las metodologías de diseño, donde se destaca sus características principales, ventajas y limitaciones, permitiendo identificar cuál de ellas se adapta mejor a los objetivos del proyecto, considerando tanto el contexto de uso como las necesidades del usuario final.

Tabla 9. Comparación entre metodologías de diseño

Criterio	Lean UX	Agile UX	Design Thinking
Enfoque principal	Validar hipótesis con rapidez mediante ciclos iterativos cortos y colaborativos	Integrar diseño UX dentro de equipos ágiles de desarrollo	Resolver problemas complejos a través de la empatía, la ideación y la experimentación
Velocidad de desarrollo	Alta velocidad, favorece la experimentación rápida y la reducción del desperdicio	Moderada, se adapta al ritmo de los sprints ágiles	Más lento, requiere tiempo en fases iniciales de exploración
Adaptabilidad	Muy flexible. Se ajusta fácilmente a cambios en necesidades o contexto	Adaptable, pero depende del marco ágil del equipo	Moderada. Puede ser rígido si no se adapta bien a entornos ágiles
Colaboración del equipo	Muy alta, fomenta la colaboración constante entre diseñadores,	Alta, pero puede haber barreras entre diseño y desarrollo	Alta, especialmente en fases iniciales, pero puede diluirse en la implementación

	desarrolladores y stakeholders		
Orientación al usuario	Centrada en el usuario, con foco en probar soluciones rápidamente con usuarios reales	Centrada en el usuario, aunque limitada por los tiempos del sprint	Profundamente centrada en el usuario, desde la empatía hasta la solución
Documentación	Mínima y ágil, se prioriza la acción sobre el registro documental extenso	Intermedia, se documentan historias de usuario y tareas	Alta, cada fase puede generar gran cantidad de documentación
Fortalezas clave	Rapidez, eficiencia, validación continua, bajo desperdicio y alta integración en equipos multidisciplinarios	Buen equilibrio entre diseño y desarrollo continuo	Gran capacidad de innovación y empatía, útil en fases de descubrimiento
Debilidades comunes	Requiere madurez en el equipo para colaborar y tomar decisiones rápidas	Puede priorizar entregas sobre la experiencia si no se gestiona bien	Puede resultar poco ágil y difícil de integrar en procesos de desarrollo rápido

Fuente: Elaboración Propia

Lean UX representa una metodología moderna y eficaz para el desarrollo de aplicaciones móviles centradas en el usuario, su capacidad para adaptarse rápidamente, validar decisiones con usuarios reales y reducir el desperdicio la convierte en una opción superior frente a enfoques más lentos o estructurados, como el Design Thinking, o más dependientes del marco ágil, como Agile UX.

1.4.5.2 Metodología Lean UX.

1.4.5.2.1 Introducción a Lean UX.

La metodología Lean UX adapta los principios del Lean Manufacturing y el diseño centrado en el usuario al desarrollo de productos digitales, la prioridad principal es reducir al mínimo el desperdicio y maximizar el valor entregado al usuario final, mediante un proceso de trabajo en equipo y constante revisión [37].

El enfoque de Lean UX promueve la experimentación, la validación constante de suposiciones y la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios, por lo tanto, resulta especialmente beneficioso para entornos ágiles de desarrollo y empresas emergentes, es por eso que con el fin de asegurar que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del usuario, esta metodología fomenta la creación de prototipos tempranos que son validados por usuarios reales para obtener retroalimentación continua. En la **Fig. 4** se ilustra el modelo de trabajo de Lean UX, el cual refleja esta dinámica iterativa centrada en el usuario [37].



Fig. 4. Lean UX

Fuente: Tomado del libro de Lean UX 3^{ra} edición [37]

1.4.5.2.2 Fases de Lean UX.

Lean UX se divide en tres fases clave que guían el proceso de diseño y desarrollo, como se muestra en la **Tabla 10** [38]:

Tabla 10. Fases de Lean UX

Fase	Descripción
Pensar	Durante esta etapa, se determinan las necesidades y contrariedades de los usuarios empleando diferentes técnicas investigativas como entrevistas, encuestas y observación, con el fin de entender el contexto de utilización y establecer de manera precisa la problemática que se busca solucionar.
Hacer	A partir de los conocimientos adquiridos durante la investigación se desarrollan prototipos de baja fidelidad, estos pueden ser desde bocetos simples realizados a papel hasta interfaces digitales más elaboradas y al realizar una experimentación constante, se brinda la oportunidad de ajustar y mejorar las ideas previo a desarrollar el producto.
Validar	Se llevan a cabo pruebas con usuarios para obtener retroalimentación directa y según los comentarios recibidos, se llevan a cabo modificaciones y perfeccionamientos en los prototipos, hasta que se logra una solución que satisface

las necesidades de los usuarios y cumple con los objetivos del proyecto, este ciclo de hacer y validar se repite.

Fuente: Elaboración Propia

1.4.5.2.3 Beneficios en el Desarrollo Ágil.

La metodología Lean UX ofrece numerosos beneficios, ya que permite adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos y expectativas del usuario, además reduce significativamente el riesgo de desarrollar funcionalidades que no aporten valor al validar hipótesis y prototipos tempranamente con usuarios reales, a su vez fomenta la colaboración estrecha entre diseñadores y desarrolladores, promoviendo una visión compartida del producto y facilitando la toma de decisiones informadas [39].

También asegura que el producto final sea útil, usable y deseable al centrarse en las necesidades y problemas de los usuarios, mejorando la satisfacción y la adopción del producto, además optimiza el uso de recursos y tiempo mediante la iteración rápida y la experimentación continua, lo que permite identificar y corregir errores tempranamente en el proceso [40].

1.4.5.3 Design System.

1.4.5.3.1 Introducción a Design System.

Design System es un conjunto de reglas que permiten la reutilización de patrones y componentes para el diseño a gran escala, junto con pautas para aplicarlos de manera consistente en una variedad de contextos, el objetivo principal es garantizar que el diseño de productos sea coherente y eficiente, lo que facilita la colaboración entre diseñadores y desarrolladores, acelerando así el proceso de creación de interfaces de usuario. En la **Fig. 5** se ilustra el modelo de trabajo de Lean UX, el cual refleja esta dinámica iterativa centrada en el usuario [41].

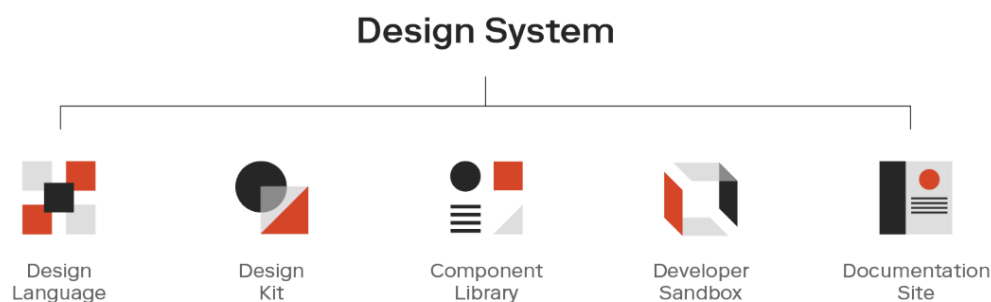


Fig. 5. Design System

Fuente: Tomado del reporte de Design System [41]

1.4.5.3.2 Componentes de Design System.

Los componentes de Design System contienen algunos componentes destinados a ser reutilizados en varios proyectos. Estos componentes van desde elementos básicos de la interfaz de usuario como [42]:

- Botones
- Formularios
- Fuentes
- Elementos de navegación
- Tarjetas de contenido
- Sistemas de notificaciones

Por lo que se puede afirmar que cada componente está diseñado para ser flexible y adaptable a diferentes requisitos y situaciones, esto permite a los equipos de diseño y desarrollo crear conexiones consistentes y eficientes.

1.4.5.3.3 Guías de Estilo.

Las guías de estilo son un componente esencial del Design System, ya que proporcionan un marco de directrices y normas que deben seguirse para asegurar la consistencia visual y funcional del producto, incluyendo las especificaciones sobre la paleta de colores, la tipografía, el espaciado, la iconografía, y demás aspectos visuales [43].

Además, aseguran que todos los elementos del sistema sean inclusivos y fáciles de usar para todos los usuarios al incorporar principios de diseño como la accesibilidad y la usabilidad. Las guías de estilo ayudan a mantener la coherencia y la calidad en el diseño y desarrollo de productos, facilitando así la colaboración entre los miembros del equipo [43].

1.4.5.4 Atomic Design.

1.4.5.4.1 Introducción a Atomic Design.

Brad Frost creó Atomic Design como una técnica de diseño basada en la química en donde los átomos se combinan para formar moléculas y luego nuevamente se combinan para formar organismos más complejos, se enfoca en dividir el diseño de una interfaz en sus partes más básicas y luego combinarlas para crear partes más complejas a lo largo del proceso de diseño y desarrollo, además permite a los diseñadores crear interfaces de usuario de manera sistemática y escalable, asegurando consistencia y eficiencia. La **Fig. 6** ilustra el enfoque, mostrando cómo es que se estructuran jerárquicamente los componentes bajo el modelo de Atomic Design [44].

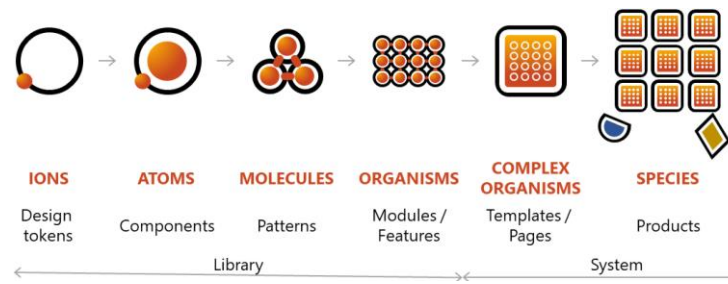


Fig. 6. Atomic Design

Fuente: Tomado del libro de Atomic Design [44]

1.4.5.4.2 Conceptos y principios de Atomic Design.

Los conceptos fundamentales de Atomic Design se dividen en cinco niveles, como se muestran en la **Tabla 11** [45]:

Tabla 11. Conceptos de Atomic Design

Niveles	Descripción
Átomos	Estos son los componentes más básicos de las interfaces, como por ejemplo los botones, las etiquetas, los campos de entrada y otros elementos esenciales y que no se pueden dividir en partes más pequeñas.
Moléculas	Se forman combinando varios átomos que crean componentes más complejos y funcionales, como un campo de búsqueda con un botón.
Organismos	Son grupos de moléculas que colaboran para formar secciones más grandes y funcionales de la interfaz, como un encabezado de página completo que incluye navegación, búsqueda y logotipos.
Plantillas	Son estructuras de página que consisten en organismos organizados en una plantilla específico, brindando una vista previa de cómo los componentes se combinan para formar una página completa.
Páginas	Representan las vistas específicas de plantillas llenas de contenido real, mostrando cómo se verá y cómo funcionará la interfaz final.

Fuente: Elaboración propia.

1.4.5.4.3 Beneficios de Atomic Design en la creación de interfaces reutilizables.

Atomic Design tiene muchas ventajas, especialmente en la creación de interfaces escalables y reutilizables, por lo que se facilita la reutilización de elementos en diferentes contextos y proyectos al descomponer el diseño en partes más básicas, lo que promueve la consistencia y la eficiencia en el desarrollo, dado que proporciona un lenguaje común y una estructura clara para el diseño y la construcción de interfaces [46].

Además, Atomic Design permite una iteración y un mantenimiento más ágiles porque los cambios en los átomos o moléculas se reflejan automáticamente en todos los organismos, plantillas y páginas que los contienen, también ayuda en la producción de productos de calidad que son consistentes, fáciles de mantener y escalables a largo plazo [46].

1.5 Aplicaciones móviles en la gestión académica

1.5.1 Usabilidad en aplicaciones móviles de gestión académica.

La usabilidad juega un papel vital en la elaboración de aplicaciones móviles, ya que impacta directamente tanto en la satisfacción como en la retención del usuario, además es importante que una aplicación móvil sea de fácil uso para los usuarios y les facilite alcanzar sus objetivos con mínima dificultad, ya que con el fin de lograr esto, los desarrolladores deben enfocarse en crear interfaces limpias y coherentes, además de garantizar que los elementos interactivos sean reconocibles y accesibles de manera sencilla [47].

También, es necesario que el flujo de trabajo sea claro y lógico, para guiar al usuario mediante las distintas funciones de la aplicación, de igual manera, es importante que la usabilidad incluya la provisión de comentarios inmediatos y pertinentes al usuario, para que pueda saber si sus acciones fueron exitosas o requieren corrección, ya que los desarrolladores tienen la capacidad de crear aplicaciones móviles que satisfagan los requisitos funcionales y, al prestar atención a estos detalles, ofrezcan una experiencia de usuario óptima y eficaz [48].

1.5.2 Prototipado Funcional.

1.5.2.1 Definición de Prototipado Funcional.

El prototipado funcional es una técnica clave en el desarrollo de software, que consiste en crear versiones iniciales de un producto para probar su funcionamiento y obtener comentarios desde el principio, estos prototipos simulan cómo interactúa el usuario con el sistema y pueden ser simples o muy detallados, según se necesite y una gran ventaja de esta técnica es que permite encontrar y arreglar problemas de uso y funcionalidad desde el inicio del proyecto, lo que ahorra tiempo y dinero en el desarrollo [49].

1.5.2.2 Técnicas de Prototipado.

Hay varias técnicas de prototipado que se pueden usar según los objetivos y los recursos disponibles, entre las más comunes está el prototipado de baja fidelidad, que incluye bocetos y esquemas simples que muestran las ideas de diseño de forma rápida y sencilla. También está el prototipado de alta fidelidad, que crea maquetas detalladas y casi funcionales que simulan mejor

el aspecto y el comportamiento del producto final, la técnica que se elija dependerá de la etapa del proyecto y del tipo de comentarios que se busquen [50].

1.5.2.3 Herramientas de Prototipado.

Existen diferentes herramientas digitales que simplifican la creación y prueba de prototipos funcionales, la capacidad de crear prototipos interactivos y colaborativos ha hecho que herramientas como Figma, Sketch y Adobe sean muy populares entre diseñadores y desarrolladores, ya que es posible crear interfaces de usuario detalladas, compartirlas con el equipo y realizar pruebas de usabilidad en tiempo real. Asimismo, brindan compatibilidad con otros programas y servicios que optimizan el flujo de trabajo desde la idea del diseño hasta su implementación definitiva [51].

1.5.3 Herramientas Móviles para el prototipado.

1.5.3.1 Introducción a Flutter.

El kit de desarrollo de software (SDK) llamado Flutter ha ganado popularidad en el desarrollo móvil y fue creado por Google como una solución de código abierto, donde se puede desarrollar aplicaciones nativas para móviles, web y escritorio, además resalta por su habilidad para generar interfaces de usuario eficientes, lo cual simplifica la tarea de desarrollar aplicaciones que funcionen en diversas plataformas sin requerir reescritura del código para cada una, de igual manera Flutter brinda una extensa selección de widgets que pueden ser adaptados a medida lo que posibilita a los desarrolladores a crear experiencias fluidas e innovadoras para los usuarios [52].

1.5.3.2 Ventajas y Características.

Flutter ofrece varias ventajas y características que lo hacen atractivo para el desarrollo de aplicaciones móviles como [53]:

- **Rendimiento Nativo:** Lo que permite una ejecución rápida y fluida similar a la de las aplicaciones nativas.
- **Desarrollo Rápido:** Permitiendo que los programadores aprovechen la funcionalidad de hot reload para observar los cambios que han realizado en tiempo real sin la necesidad de volver a iniciar la aplicación, lo que resulta altamente conveniente.

- **UI Personalizable y Animaciones variadas:** Flutter ofrece una variada selección de widgets personalizables, que hacen posible la creación de interfaces de usuario visualmente atractivas y uniformes en todas las plataformas disponibles.
- **Soporte de Múltiples Plataformas:** Al tener una sola base de código, los programadores pueden desarrollar aplicaciones para iOS, Android, web y escritorio sin necesidad de invertir más tiempo ni recursos.

1.5.3.3 Integración de Prototipos en Flutter.

La integración de prototipos en Flutter es un paso crucial que incluye los siguientes aspectos importantes [54]:

- **Importación de Diseños:** Es posible importar y reproducir los prototipos hechos en Figma y de esta manera los desarrolladores pueden asegurarse de mantener el diseño original.
- **Interactividad:** Con Flutter, se puede agregar fácilmente interactividad a tus prototipos, lo que te permite probar y ajustar las funcionalidades antes de implementarlas por completo.
- **Pruebas de Usabilidad:** En las etapas iniciales del desarrollo, los prototipos integrados en Flutter se pueden utilizar para realizar pruebas de usabilidad, permitiendo obtener una feedback de los usuarios y realizar los ajustes necesarios.

1.5.3.4 Desarrollo de Aplicaciones en Flutter.

El desarrollo de aplicaciones en Flutter sigue un flujo estructurado que incluye [55]:

- **Configuración del Entorno de Desarrollo,** donde para empezar, es necesario instalar el Flutter SDK a través del cual se desarrollarán las aplicaciones móviles, luego, configurar el IDE preferido como Android Studio o Visual Studio Code para trabajar de manera eficiente en los proyectos y, por último, tener emuladores o dispositivos físicos para poder realizar pruebas.
- **Desarrollo de la UI,** permitiendo crear la interfaz de usuario utilizando los widgets de Flutter, garantizando su diseño intuitivo y sencilla navegación.
- **Implementación de Funcionalidades,** donde permite utilizar Dart para la incorporación de funcionalidades específicas, ya que estas tareas abarcan desde el manejo hasta la integración con APIs y la implementación de características propias de la plataforma.

- **Pruebas y Depuración**, se puede usar las herramientas de prueba y depuración de Flutter para detectar y solucionar fallos, garantizando un funcionamiento fluido de la aplicación.
- **Despliegue**, donde se deberá preparar la aplicación siguiendo pautas y requisitos específicos de cada tienda de aplicaciones antes de su lanzamiento.

1.6 ISO 9241-112 Ergonomía de la interacción humano-sistema.

1.6.1 Introducción al estándar ISO 9241.

La norma ISO 9241 es un estándar a nivel mundial que ofrece pautas para la ergonomía de la interacción entre las personas y los sistemas. El objetivo principal de esta regla es la mejora de la calidad en el nivel de interacción entre individuos y sistemas a través del diseño ergonómico [56].

El estándar integra múltiples aspectos referidos a la interacción entre seres humanos y sistemas, como el diseño de las interfaces de usuario, requerimientos en hardware y evaluación del grado de usabilidad. Al aplicar esta regla, los diseñadores pueden diseñar sistemas óptimos lo suficientemente agradables para los usuarios lo que a su vez mejorará la experiencia general [56].

1.6.2 Objetivos y beneficios del estándar.

El principal objetivo del estándar ISO 9241 es aumentar la eficiencia, efectividad y satisfacción que experimentan los usuarios al interactuar con sistemas tecnológicos, este tiene como beneficio la mejora de la usabilidad, gracias a que brinda pautas precisas para diseñar interfaces intuitivas y sencillas de utilizar. También, al reducir la frustración y mejorar la experiencia general se incrementa notablemente la satisfacción del usuario [57].

Además, la norma también contribuye a disminuir errores al brindar un diseño ergonómico y fácil de comprender. Es de vital importancia cumplir con los estándares internacionales de ergonomía y usabilidad si se desea lograr un diseño de interfaces de usuario de alta calidad, lo cual a su vez contribuye al éxito del producto final [57].

1.6.3 ISO 9241-112, Principio de presentación de la información.

El enfoque de la parte 112 del estándar ISO 9241 está relacionada con algunos principios fundamentales, uno de los principales es el de presentar información, que cumple con el objetivo de mantenerse claro, comprensible y utilizable para los usuarios, además, se destacan los siguientes principios [58]:

- Visibilidad, la cual garantiza que la información relevante sea claramente visible y accesible.
- Legibilidad, mediante el uso de tipografías y tamaños de fuente apropiados para facilitar su lectura.
- Consistencia, que permite mantener un formato igualado en la presentación de los datos, lo que contribuye a una experiencia de usuario más coherente.

1.6.4 Aplicación para el Diseño de Interfaces de Usuario.

Para mejorar la interacción del usuario con el sistema, es necesario implementar los principios de presentación de información conforme al estándar ISO 9241-112 en el diseño de interfaces de usuario, esto abarca el diseño visual, que emplea colores apropiados, tipografía adecuada y espaciamiento óptimo para mejorar la legibilidad y visibilidad, además de ser vital que cuente con una información bien estructurada, para que el sistema sea fácil de entender y se facilite su uso, de igual manera es importante tener una retroalimentación visual porque ofrece señales claras en respuesta de la acción del usuario [59].

1.6.5 Time-line ISO/IEC/IEEE 9241-112

En la **Tabla 12** se muestra el Time-line de la norma ISO/IEC/IEEE 9241-112, que permite visualizar de manera ordenada los hitos clave relacionados con su desarrollo, publicación y actualizaciones, facilitando la comprensión de la evolución del estándar y su relevancia en el diseño centrado en la experiencia del usuario.

Tabla 12. versiones de la ISO/IEC/IEEE 9241-112

Versión	Título	Descripción
ISO 9241-1:1997	Principios ergonómicos generales del diseño de sistemas	Esta primera parte de la serie ISO 9241 sentó las bases del diseño ergonómico para sistemas interactivos, además de introducir los principios generales que luego servirían de fundamento para las futuras partes centradas en la presentación de la información, aunque todavía sin un enfoque específico en lo visual o interactivo.
ISO 9241-112:2007	Principios de presentación de la información	Primera versión oficial dedicada exclusivamente a establecer principios de presentación de la información. Introduce seis principios clave: adecuación para la tarea, autoexplicación,

conformidad con las expectativas del usuario, capacidad de aprendizaje, control del usuario y robustez frente a errores.

ISO 9241-112:2018 (vigente) Ergonomía de la interacción persona-sistema – Parte 112: Principios de presentación de la información

Versión actualizada que fortalece los principios previos y los adapta a contextos modernos como dispositivos móviles, interfaces multicanal y accesibilidad, donde se integra de mejor manera al diseño centrado en el usuario, incorporando también enfoques más actuales para garantizar la claridad, comprensibilidad y relevancia de la información en diversas situaciones de uso.

Fuente: [57], [58]

1.6.6 Principios ISO/IEC/IEEE 9241-112

En la **Fig. 7** se presenta un mapa mental que sintetiza los principios fundamentales establecidos en la norma ISO/IEC/IEEE 9241-112, permitiendo comprender de manera estructurada y jerárquica los conceptos clave que guían el diseño de interfaces orientadas a la experiencia de usuario.



Fig. 7. Mapa Mental del estándar ISO/IEC/IEEE 9241-112

Fuente: Elaboración propia, adaptado de la norma ISO/IEC/IEEE 9241-112 [58]

Trabajos Relacionados

Trabajo 1.

Wilmer Báez [60], En un concesionario automotriz que utiliza el ERP BISS de INPSERCOM SA, desarrolló una aplicación móvil Android utilizando el framework TELERIK. La implementación del prototipo tuvo como objetivo mejorar la comunicación y facilitar el acceso a los servicios de mantenimiento vehicular. Para su desarrollo, se siguió la metodología Mobile-D y Se llevó a cabo un análisis de los procedimientos de desarrollo y se colaboró estrechamente con el equipo técnico para alcanzar las metas establecidas. La satisfacción de los usuarios en cuanto a la mejora de la funcionalidad y la respuesta rápida a las necesidades y problemas de los servicios del aplicativo se encuentra en un rango moderado de aceptación con un 78.8% y 76.4% respectivamente, por otro lado, una limitación identificada en el estudio fue la ausencia de una validación empírica del modelo Mobile-D, lo que podría afectar la robustez de los resultados y la generalización de las conclusiones.

Trabajo 2.

En el trabajo de Helen Uloa [61]. El SIAD de la Carrera de Software de la UTN desarrolló un módulo que permite personalizar los frontales, con el objetivo de agilizar el proceso de desarrollo y adaptación, para realizar el proyecto, se utilizó la tecnología Facelets y los frameworks PrimeFaces y Bootstrap, además, se empleó la metodología ágil SCRUM para asegurar un desarrollo eficiente y adaptable. El enfoque principal fue lograr una usabilidad que cumpliera con las normas del estándar ISO/IEC 25010. El Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) indica que es altamente usable y recomendable para los usuarios al obtener un puntaje final de 80.90 en el Test SUS. La falta de diversidad en el tamaño de la muestra de usuarios encuestados es una limitación, ya que podría afectar la representatividad de los resultados obtenidos en la evaluación de usabilidad del SIAD.

Trabajo 3.

En el trabajo de Fabio Aguilar [62]. La evaluación de la usabilidad y experiencia de usuario del sistema E-Matrícula de la Universidad de Costa Rica se realizó con el objetivo de mejorar el proceso de matrícula web para los estudiantes, donde se empleó un método de investigación combinado, que involucró datos cuantitativos y datos cualitativos recolectados a través de pruebas establecidas, además se utilizó el enfoque del Design Thinking para realizar la

evaluación de usabilidad y experiencia del usuario, la demostración de diferencias significativas entre el sistema actual de E-Matrícula y el prototipo propuesto, a través de la aplicación del cuestionario User Experience Questionnaire (UEQ), respaldó la efectividad de las mejoras implementadas en el prototipo, por otro lado la falta de información detallada sobre cómo se abordaron las diferencias significativas identificadas en la evaluación de la experiencia de usuario entre los dos sistemas podría plantear dudas sobre la implementación de la mejor propuesta.

Trabajo 4.

En el trabajo de González et al. [63]. Se diseñó una versión preliminar de una app móvil con el objetivo de brindar soporte a personas que padecen Esclerosis Múltiple, buscando mejorar la comunicación y ofrecer compañía a aquellos que la utilicen. Se aplicó la norma ISO 9241-210: 2019 marcó un hito para el enfoque del Diseño Centrado en el Usuario. Se identificaron las necesidades de los pacientes mediante la evaluación de patrones de Interfaz de Usuario en aplicaciones para la Esclerosis Múltiple, posteriormente, se diseñaron prototipos utilizando herramientas como draw.io e Invision Studio. El 95% de los pacientes encuestados mostraron una opinión positiva respecto a la necesidad de aplicaciones móviles que ayuden a sobrellevar la Esclerosis Múltiple, por otro lado, una limitación identificada fue que el 58% de los encuestados no había utilizado aplicaciones móviles existentes, lo que podría afectar la representatividad de las opiniones recopiladas sobre la utilidad de las aplicaciones para la Esclerosis Múltiple.

Trabajo 5.

En el trabajo de Oncins y Orerose [64]. Se Desarrolló un análisis de los estándares de accesibilidad en medios de comunicación para garantizar la accesibilidad desde el diseño inicial y las agencias internacionales de estandarización, donde se utilizó la norma ISO 9241-112 como referencia para garantizar accesibilidad y usabilidad, se compararon los estándares de agencias como IEC, ITU, ISO y W3C, centrándose en subtítulo, audiodescripción, lengua de señas y lectura fácil, además se encontró que el 80% de las pautas y recomendaciones clave en los estándares de accesibilidad en medios de comunicación contribuyeron a mejorar la usabilidad y la experiencia de los usuarios, sin embargo, una limitación es la falta de enfoque en la implementación práctica de estos estándares, lo que podría dificultar su aplicación efectiva en entornos reales y limitar su impacto en la accesibilidad digital.

CAPÍTULO 2

Desarrollo

2.1 Comprensión del proyecto

La construcción de una aplicación móvil basada en un prototipo funcional del portafolio docente debe iniciar con una comprensión clara del contexto en el que se utilizará las necesidades reales del cuerpo docente. Este proyecto no se limita únicamente al diseño de la interfaz, sino que busca desarrollarse a partir del conocimiento de la experiencia y perspectiva de quienes emplean esta herramienta en su práctica diaria.

Por lo tanto, se planteó un proceso en tres fases, basados en Lean UX. La Fase 1 combinó la definición del problema con investigación UX donde se recogió información cualitativa sobre la experiencia actual de los docentes mediante entrevistas. En la Fase 2 se diseñó un Producto Mínimo Viable (PMV) interactivo, que permitió validar las ideas iniciales con prototipos navegables. Finalmente, en la Fase 3 se implementó una versión funcional del PMV en Flutter para evaluar la interacción real del usuario con la aplicación y verificar el cumplimiento de los principios de usabilidad definidos en las etapas anteriores. En la **Fig. 8** se muestra un esquema del proceso Lean UX aplicado en el proyecto [65].

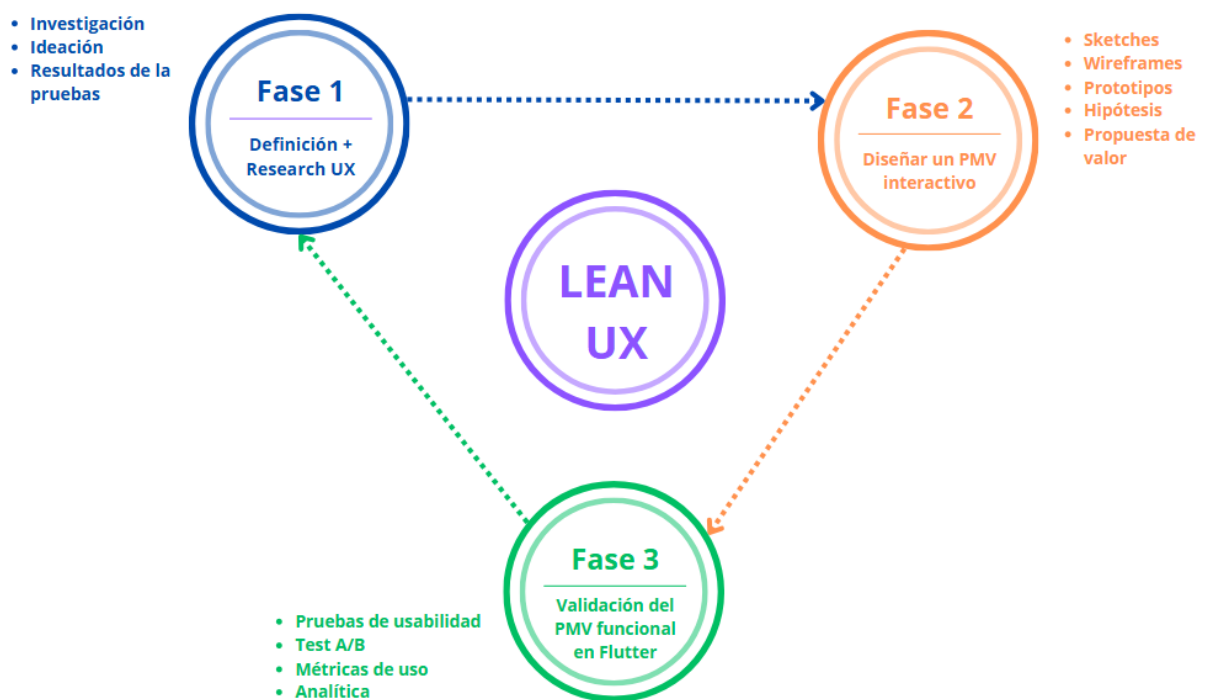


Fig. 8. Fases del proyecto basadas en Lean UX
Fuente: Elaboración propia, adaptado del libro de lean UX [65]

Antes de avanzar en el desarrollo, se vuelve prioritario obtener información directa sobre las limitaciones o dificultades que experimentan los docentes al interactuar con la plataforma desde un dispositivo móvil, ya que al escuchar sus experiencias permite identificar oportunidades para mejorar la usabilidad y guiar el diseño de las mejoras fundamentadas en los principios de Lean UX orientadas a la experiencia y contextos reales del usuario.

Para comprender en detalle la experiencia de uso del Sistema de Información Integrado Universitario (SIIU) desde la perspectiva docente, se llevó a cabo el modelado del proceso de navegación utilizando la herramienta Bizagi Modeler, lo que permitió analizar el paso a paso de cómo actúan los docentes con el sistema, observando los pasos clave que realizan dentro de la plataforma. La **Fig. 9** muestra en el diagrama este proceso haciéndolo más fácil el análisis de la secuencia de actividades y puntos de contacto.

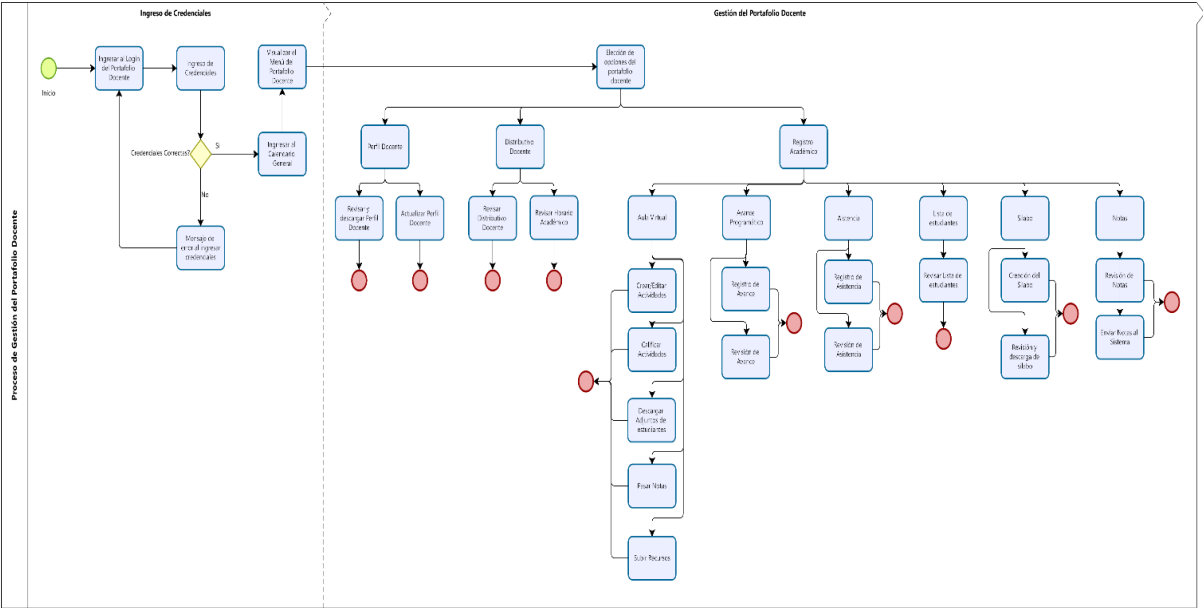


Fig. 9. Proceso de Navegación Portafolio Docente
Fuente: Elaboración propia

2.2 Fase 1 - Definición + Research UX

2.2.1 Análisis demográfico de la comunidad docente universitaria

En una investigación UX efectiva es importante comenzar con un estudio demográfico específico dirigido a la comunidad docente universitaria, lo cual permite definir claramente quiénes son los usuarios. En este caso, se trata del cuerpo docente, por lo que es esencial conocer la composición y características de esta población. De esta manera se garantiza que la muestra sea equilibrada y representativa, reduciendo posibles sesgos y facilitando la identificación de las demandas específicas de cada perfil profesional Docente.

Los datos utilizados para el análisis demográfico del personal docente fueron extraídos de la matriz institucional de Talento Humano (TTHH), la cual proporciona información actualizada, oficial y confiable sobre las características del cuerpo académico y permitió acceder a variables clave como género, pertenencia étnica y distribución por facultad, garantizando la validez y representatividad de los resultados presentados.

- **Género:** Se examinaron los porcentajes de participación entre docentes hombres y mujeres a lo largo de dos ciclos académicos, ya que es clave para observar posibles patrones relacionados con la equidad de género en la planta docente.
- **Pertenencia étnica:** Se analizaron los grupos étnicos con mayor representatividad dentro del cuerpo docente con el propósito de obtener una visión más precisa en torno a la inclusión y la diversidad cultural en la institución.
- **Facultad:** Se incorporó información sobre la distribución de los Docentes según las distintas facultades, esto permite identificar en qué áreas se concentra mayor cantidad de personal docente y analizar posibles diferencias en necesidades o contextos específicos.

Las estadísticas detalladas de estas variables se encuentran en la **Tabla 13**, las cuales ofrecen una visión clara y comparativa de la composición del cuerpo docente.

Tabla 13. Estadística Docentes UTN Mar2025 - Ago2025

Categoría	Mar 2025 - Ago 2025
Total de Docentes	570
Género	
Femeninos	45,44%
Masculinos	42,27%
Etnia	
Indígenas	2,11%
Mestizos	91,4%
Afrodescendientes	1,93%
No Registrado	4,56%
Facultad	
FICA	17,37%

FICAYA	13,86%
FACAE	14,56%
FCCSS	24,21%
FECYT	25,96%
Posgrado	4,04%

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.2 Selección de usuarios

Para el diseño del prototipo funcional del portafolio docente, se seleccionaron como usuarios clave a los docentes de la Universidad Técnica del Norte, considerando su rol activo dentro de la plataforma institucional. Su participación es necesaria, ya que son los que utilizan de manera directa las distintas funcionalidades del SIIU UTN.

Se buscó incluir docentes con distintos niveles de familiaridad tecnológica para asegurar una visión integral de las necesidades de usabilidad, ya que de esta manera se pudo obtener aportes valiosos que enriquecen el proceso de diseño centrado en el usuario, permitiendo validar decisiones de interfaz y mejorar la accesibilidad, claridad y eficiencia del prototipo.

Con el objetivo de obtener un tamaño de muestra que garantice una adecuada representatividad en una población limitada, se aplicó una fórmula estadística diseñada específicamente para poblaciones finitas. La expresión empleada es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde:

- N: Tamaño de la población (número promedio de docentes por carrera): 11
- Z: Valor Z para el 95% de confianza
- p: Proporción esperada (0.5)
- q: Complemento de la proporción (1-p=0.5)
- e: Margen de error (0.05)

$$n = \frac{11 * 3.84 * 0.5 * (0.5)}{0.05^2 * (11 - 1) + 3.84 * 0.5 * (0.5)} = 12.31$$

El cálculo realizado determinó un tamaño muestral de 12 docentes, lo cual permite alcanzar un nivel de confianza del 95% con un margen de error menor al 5%, asegurando así la validez estadística de los resultados. La muestra se realizó de manera representativa, asignando 2 docentes representantes por cada una de las seis facultades de la Universidad Técnica del Norte (UTN). En la **Tabla 14** presenta la selección de la muestra de docentes de la UTN que serán entrevistados para el estudio.

Tabla 14. Selección de la Muestra de Docentes a Entrevistar

Docente	Sexo	Facultad
Docente 1	Masculino	FICA
Docente 2	Masculino	FICA
Docente 3	Masculino	FICA
Docente 4	Femenino	FICA
Docente 5	Masculino	FICAYA
Docente 6	Femenino	FICAYA
Docente 7	Femenino	FECYT
Docente 8	Femenino	FCCSS
Docente 9	Femenino	FCCSS
Docente 10	Femenino	FACAE
Docente 11	Femenino	FACAE
Docente 12	Femenino	FPOSGRADO

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.3 Arquetipos

Desde la perspectiva de Parra, arquetipos son modelos conceptuales que agrupan a usuarios con conductas, motivaciones y necesidades similares. Se construyen a partir de descripciones representativas que resaltan aspectos clave de su comportamiento y contexto y su función principal es condensar los resultados obtenidos en procesos de investigación, permitiendo

orientar el diseño de soluciones centradas en el usuario, especialmente en escenarios donde pueden surgir barreras o reticencias hacia la adopción del sistema [66].

En este sentido, la construcción de arquetipos para el presente proyecto se basa en la figura del docente como usuario activo del portafolio institucional de la UTN, ya que, a partir de su perfil, se busca identificar patrones de uso, necesidades recurrentes y características específicas que permitan enriquecer el proceso de investigación en experiencia de usuario (UX Research), ofreciendo una base sólida para el diseño centrado en el contexto real de los usuarios. Los arquetipos realizados se pueden visualizar desde la **Fig. 10** a la **Fig. 15**.

Para representar visualmente los arquetipos definidos, se empleó un generador de imágenes basado en inteligencia artificial. Se elaboró el siguiente prompt para solicitar la creación de seis imágenes de docentes universitarios, incorporando la diversidad étnica y la equidad de género: “Retratos de seis docentes universitarios ecuatorianos en un aula de clases. Tres mujeres: una docente indígena, una docente mestiza y una docente afroecuatoriana. Tres hombres: un docente indígena, un docente mestizo y un docente afroecuatoriano. Todos visten traje formal y están escribiendo en una pizarra dentro del aula. El entorno es exclusivamente el del salón universitario.”

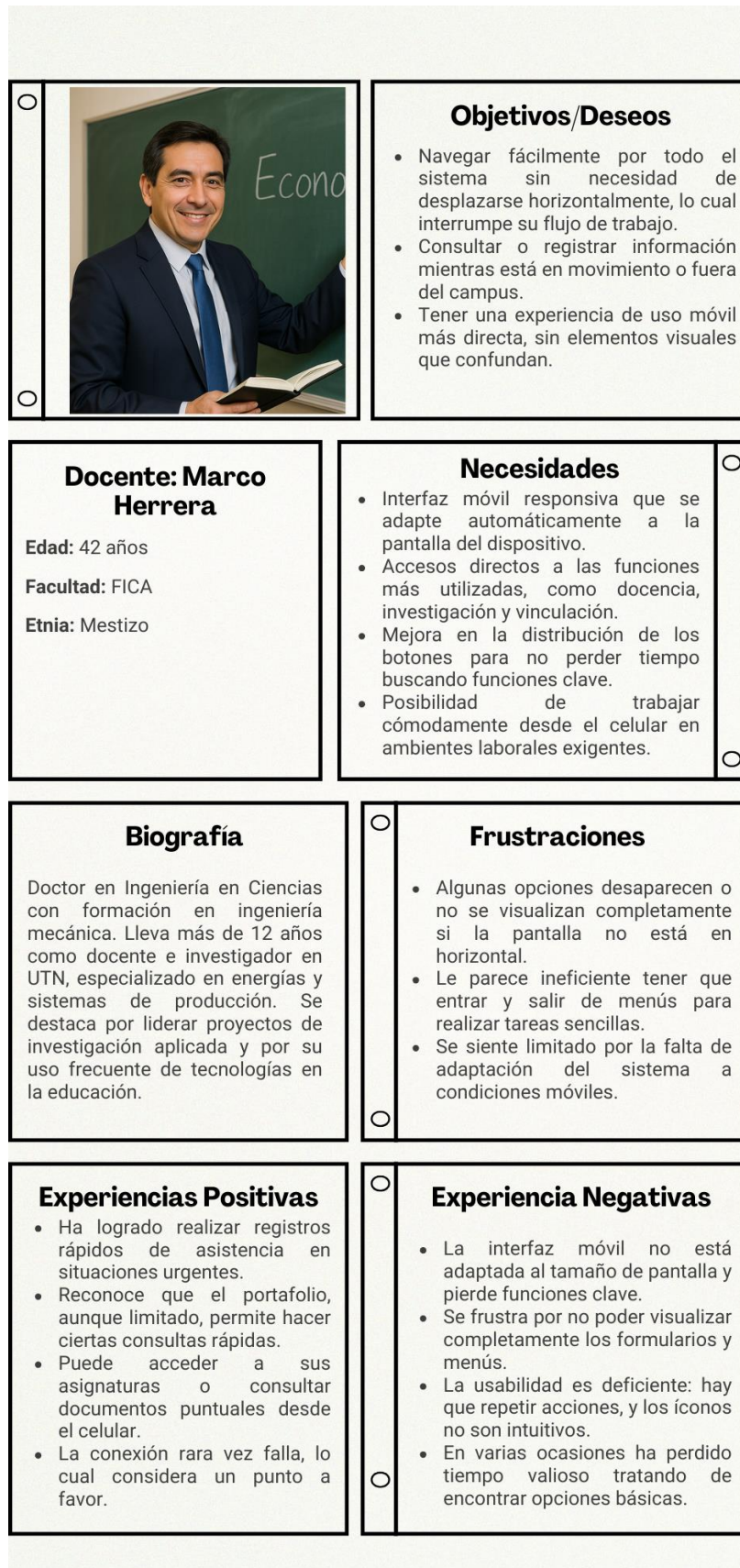


Fig. 10. Arquetipo de usuario – Docente (Masculino Mestizo), UTN
Fuente: Elaboración Propia.

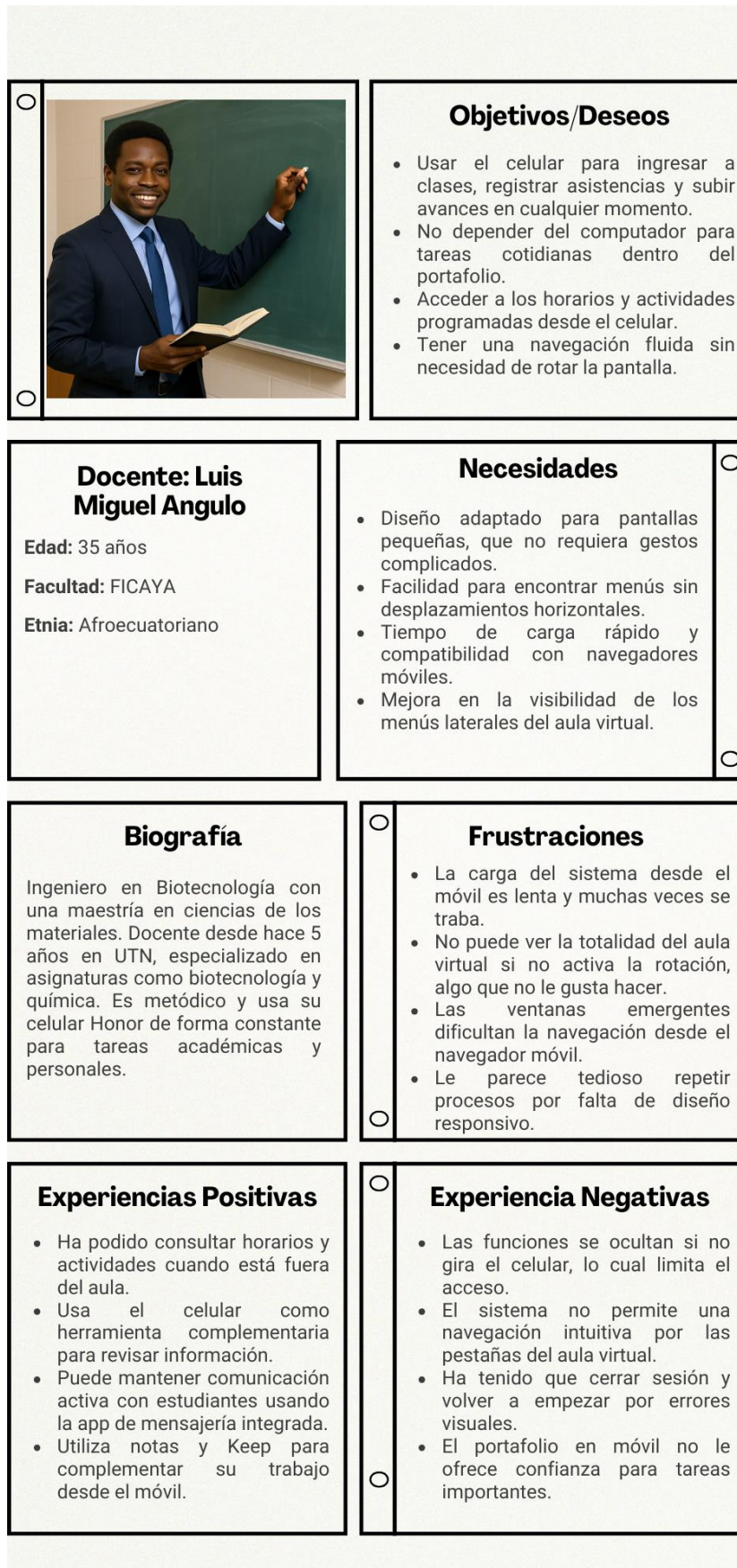


Fig. 11. Arquetipo de usuario – Docente (Masculino Afroecuatoriano), UTN
 Fuente: Elaboración Propia.

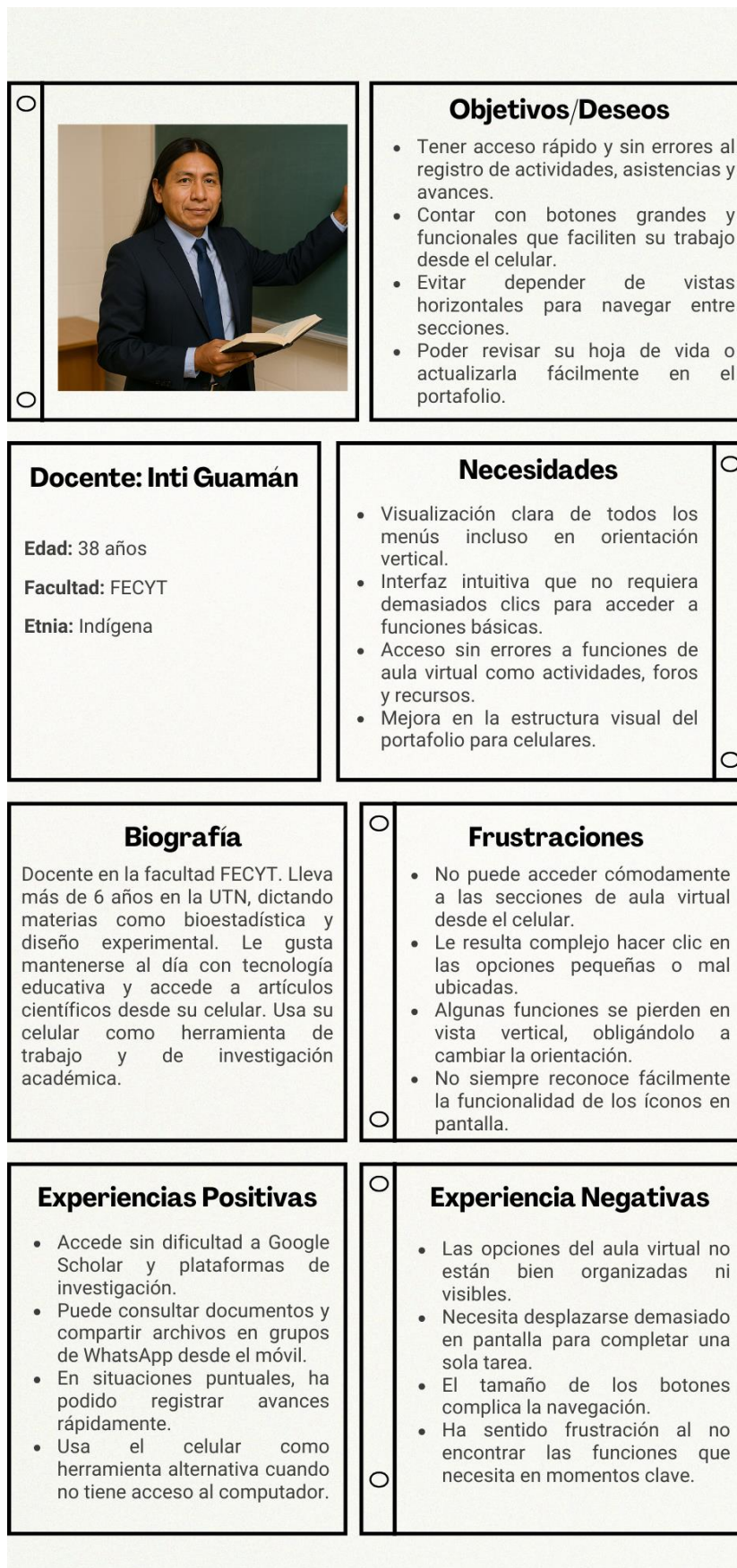


Fig. 12. Arquetipo de usuario – Docente (Masculino Indígena), UTN
Fuente: Elaboración Propia.

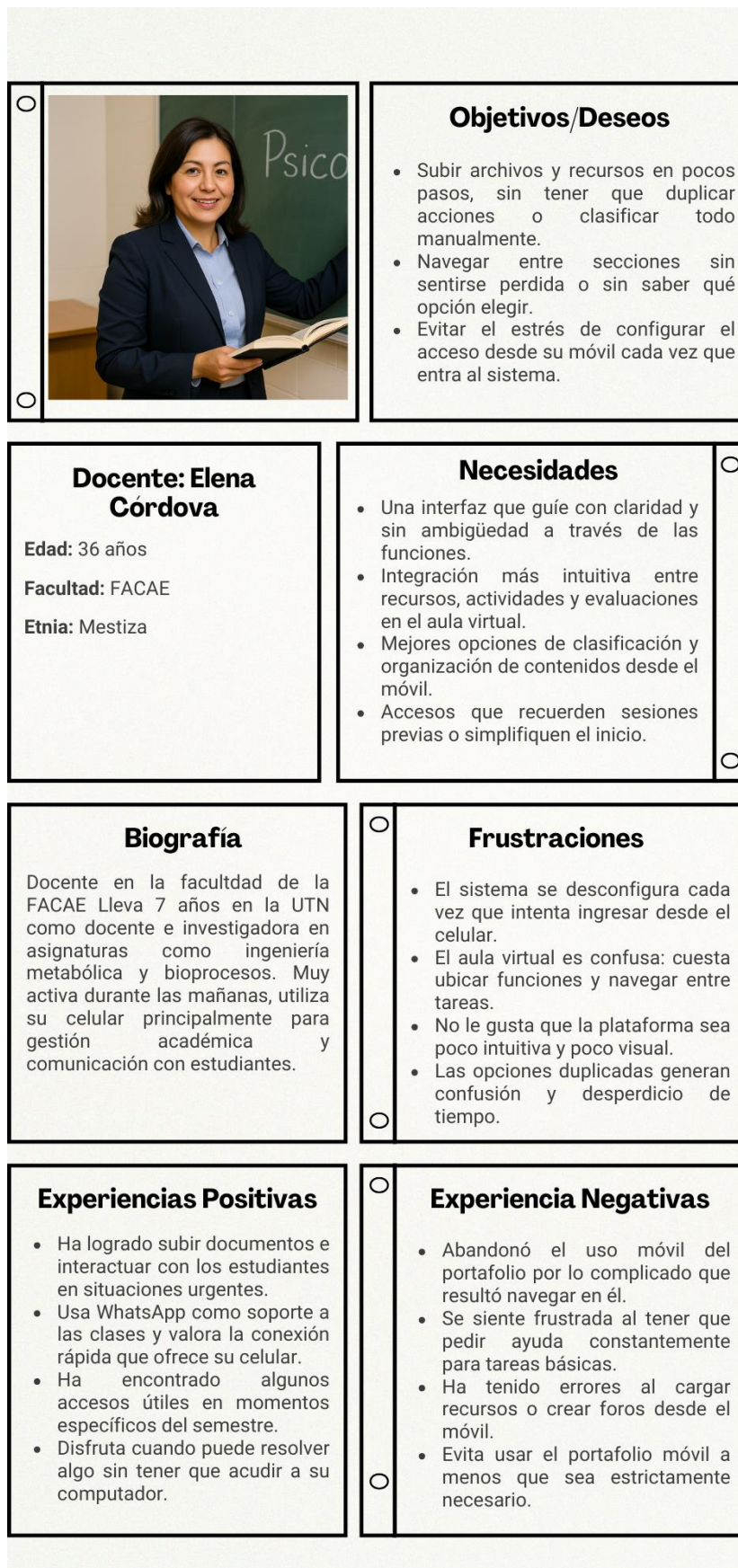


Fig. 13. Arquetipo de usuario – Docente (Femenino Mestizo), UTN
Fuente: Elaboración Propia.

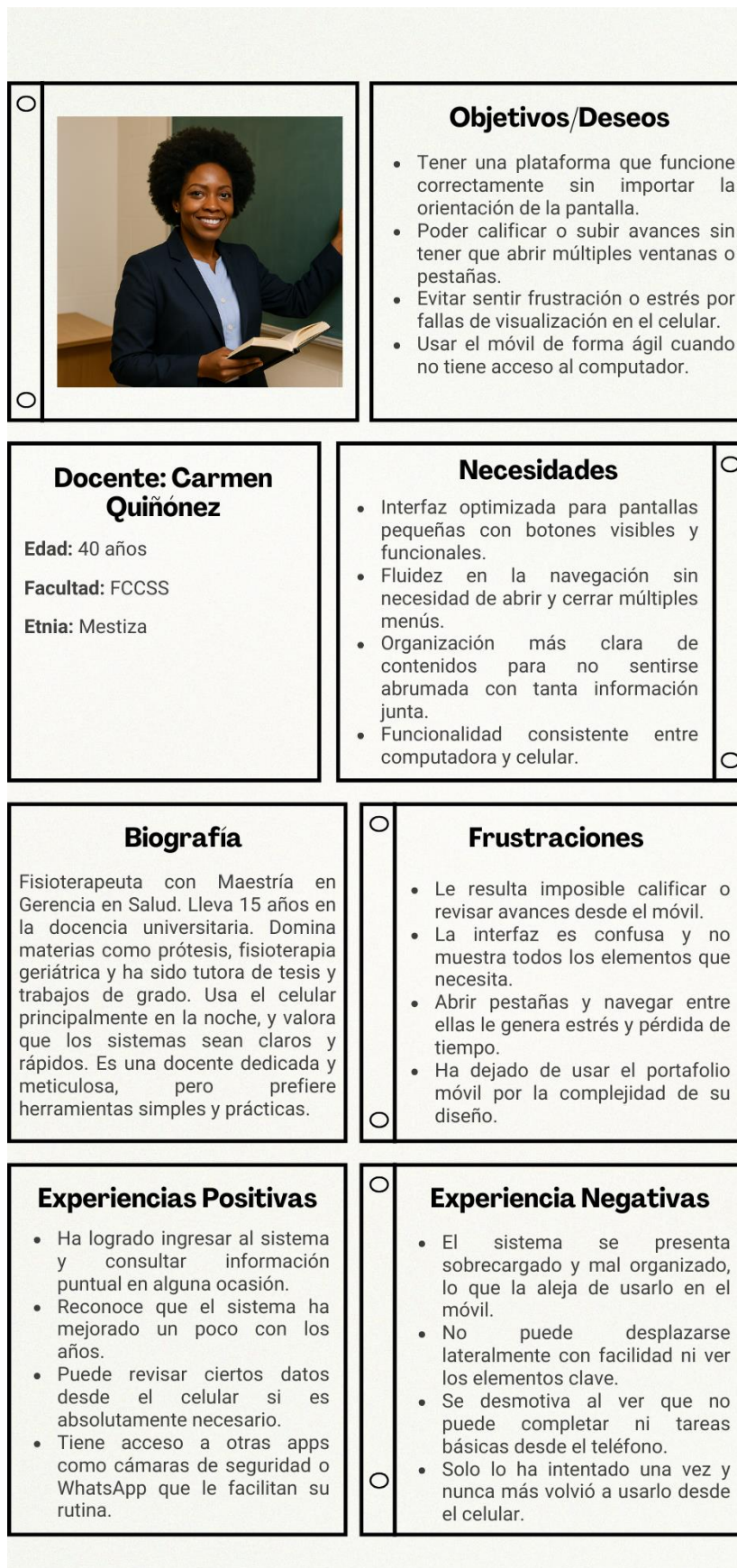


Fig. 14. Arquetipo de usuario – Docente (Femenino Afroecuatoriano), UTN
Fuente: Elaboración Propia.

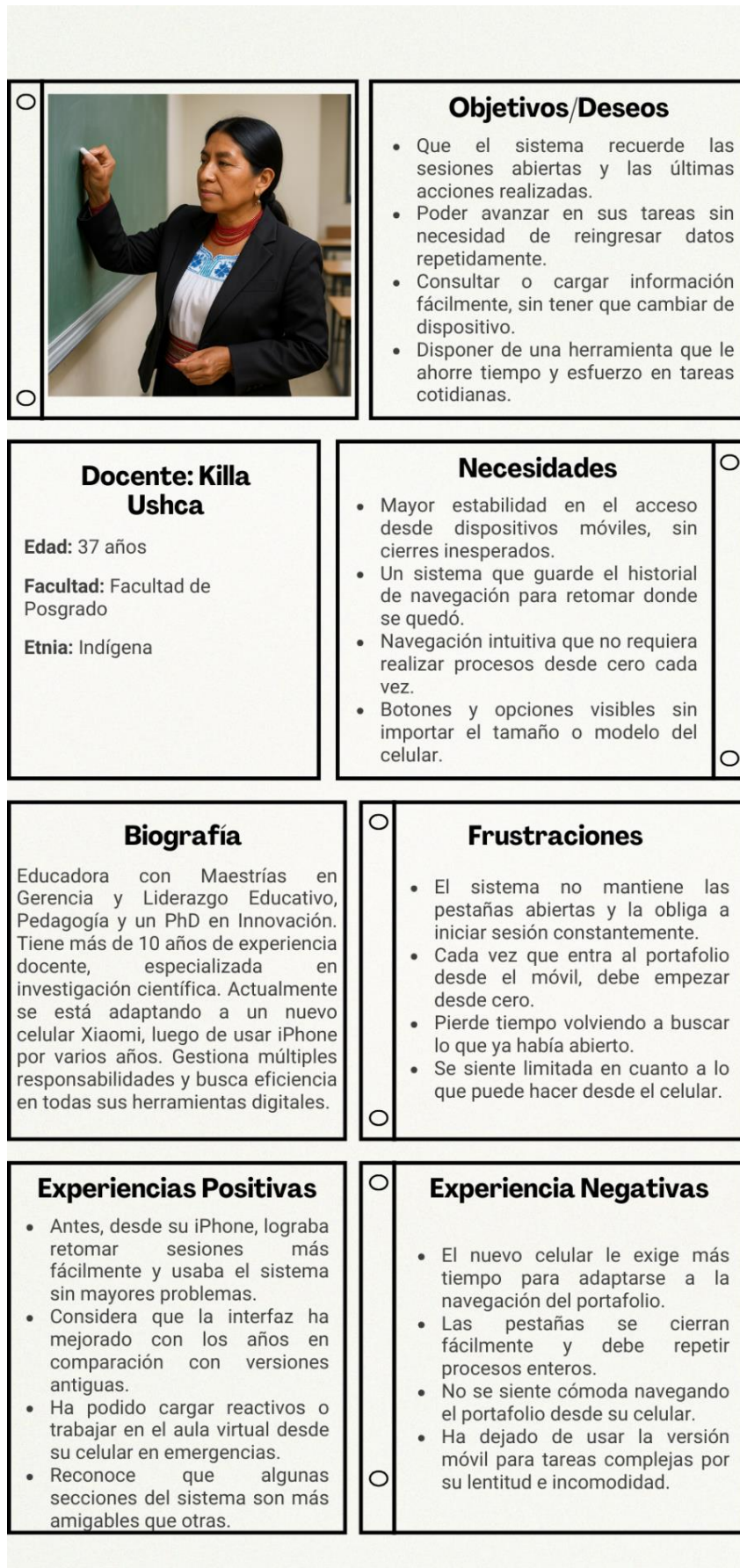


Fig. 15. Arquetipo de usuario – Docente (Femenino Indígena), UTN
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.4 Protocolo de la investigación

El objetivo principal de esta investigación consiste en crear un prototipo funcional de la aplicación móvil del portafolio docente de la Universidad Técnica del Norte con el fin de fortalecer la experiencia de usuario (UX). Este proyecto toma como base los principios de usabilidad establecidos en el estándar ISO 9241-112, los cuales guían el diseño hacia una interfaz más intuitiva, comprensible y centrada en las necesidades reales del usuario, para estructurar el proceso de diseño, se adoptó el enfoque Lean UX, el cual prioriza la retroalimentación continua y la validación temprana de ideas mediante la participación de los docentes, con el fin de lograr soluciones eficaces desde las primeras etapas del desarrollo [67].

En este marco, se ha planteado un protocolo de entrevista que da sustento a la tesis titulada: “Desarrollo de un prototipo funcional del portafolio docente UTN usando leyes y principios de usabilidad UX/UI y el estándar ISO 9241-112 como base para la construcción de la aplicación UTN móvil”. Este protocolo tiene como objetivo principal indagar el estado actual de uso del portafolio docente web del SIIU UTN desde los dispositivos móviles.

La recolección de datos se realizará de forma responsable, garantizando tanto la confidencialidad como la fiabilidad de la información proporcionada, con el fin de obtener insumos valiosos que contribuyan significativamente al análisis y diseño del prototipo.

2.2.5 Diseño de los instrumentos

Para recopilar la información necesaria, se utilizaron herramientas previamente diseñadas y validadas por el grupo eCIER de la Universidad Técnica del Norte, orientado a estudios sobre experiencia de usuario y evaluación de sistemas tecnológicos. Estas incluyeron una entrevista semiestructurada, una encuesta con preguntas cerradas y una ficha de observación, todas adaptadas al enfoque de la investigación para obtener datos sobre el uso del portafolio docente en dispositivos móviles.

2.2.5.1 Entrevista

La entrevista es una herramienta fundamental dentro del enfoque cualitativo de la investigación ya que permite alcanzar conocimiento profundo de cómo las personas viven, experimentan e interpretan diversos aspectos de su realidad. Esta técnica se caracteriza por ser un diálogo planificado que tiene un objetivo preciso, donde se busca acceder al punto de vista de la persona entrevistada y ubicarse en sus experiencias de manera contextual de un cierto ámbito [68].

En la **Fig. 16** se presenta un fragmento representativo de la entrevista aplicada a los docentes, mientras que el instrumento completo se encuentra disponible en el **Anexo 1**. Este instrumento incluye el guion de preguntas diseñado para guiar la conversación, el cual fue elaborado con base en los objetivos de investigación y orientado a indagar sobre la experiencia de los docentes con respecto al uso del portafolio docente desde dispositivos móviles.

ENTREVISTA DIRIGIDA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Consentimiento informado

¿Acepta participar voluntariamente en esta investigación, además de que esta entrevista sea grabada por una herramienta de videoconferencia?

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

Fecha: dd/mm/aaa

SECCIÓN 1: PREGUNTAS DE INDAGACIÓN

Las preguntas presentadas en esta sección tienen como propósito conocer la perspectiva general que tiene el usuario respecto a la interacción de uso del portafolio docente SIU UTN.

PREGUNTAS DE INDAGACIÓN	RESPUESTAS
1. ¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo su rol como docente en la UTN y en qué área se desempeña actualmente?	
2. ¿Cuál es su formación actual como profesional?, cuéntenos un poco sobre su título universitario, incluyendo su grado de cuarto nivel que posea, y las materias que imparte en la actualidad.	
3. ¿Qué dispositivo móvil utiliza actualmente?, ¿Es un dispositivo con sistema operativo Android o Apple iOS?, ¿Podría describir algunas de las características principales de su dispositivo (como el modelo, la capacidad de almacenamiento, cámara y cualquier otra característica relevante que usted considere)?	
4. ¿Ha tenido problemas con su almacenamiento?	
5. ¿Cuándo utiliza su dispositivo móvil, cuál es la forma de conexión que emplea usted para conectarse a internet (datos móviles, Wifi o ambos)? y ¿Cuál es de su preferencia?	
6. ¿En qué momentos del día suele utilizar su dispositivo móvil (por ejemplo, por la mañana, tarde, noche o durante tiempos de pausa laboral) ?, de acuerdo con la respuesta ¿Cuáles son las aplicaciones que utiliza con mayor frecuencia en esos momentos?	
7. ¿Nos podría proporcionar un promedio de cuánto tiempo utiliza su dispositivo móvil al día en horas aproximadas?, si desea puede	

Fig. 16. Parte de la entrevista dirigida a los docentes
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5.2 Encuesta

La encuesta es un método frecuentemente empleado en la investigación social debido a su capacidad para recolectar información de forma rápida. Esta técnica se basa en la aplicación de formularios estructurados a un grupo representativo de personas, lo que permite reunir datos relevantes sobre actitudes o conductas de los participantes. Su formato facilita el análisis

comparativo y la obtención de resultados concretos en periodos de tiempo reducidos, convirtiéndola en una herramienta eficaz para explorar diversos contextos [69].

En la **Fig. 17** se presenta un fragmento que corresponde a la encuesta aplicada a los docentes, mientras que el instrumento completo se encuentra disponible en el **Anexo 2**, de esta manera se permitió recopilar datos relevantes sobre su experiencia y percepción del uso del portafolio docente desde dispositivos móviles, garantizando la validez del instrumento aplicado.

CUESTIONARIO DIRIGIDO A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Consentimiento Informado

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

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

Fecha: dd/mm/aaa

CUESTIONARIO

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿En general, cual su nivel de satisfacción con la interfaz de usuario que le brinda el portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
2. ¿Cómo evaluaría su grado de satisfacción respecto a la facilidad para ingresar al portafolio docente desde su dispositivo móvil?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
3. ¿Qué tan satisfecho se siente como docente la forma como interactúa con la interfaz de usuario dentro del proceso de registro académico en el portafolio docente SIIU UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
4. ¿De acuerdo con su percepción cómo se siente con la navegación, ubicación y localización de secciones u opciones necesarias para la gestión académica en el portafolio docente SIIU UTN? <i>Ejemplo: Lista de estudiantes, Asistencia, Avance, Notas, Aula virtual (notas, actividades, recursos, foros)</i>	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
5. De acuerdo con su forma de interactuar en el portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la interfaz visual del diseño como la apariencia, contenidos, áreas de texto, presentación, colores, iconos o botones?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
6. ¿Qué tan satisfecho se siente con la ubicación de los elementos visuales de las acciones y opciones como menús, botones, ingreso de notas, registros de avances, asistencia, gráficos estadísticos, reportes que se	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho

Fig. 17. Parte de la encuesta dirigida a los docentes

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5.3 Ficha de Observación

De acuerdo con Cedeño G. La ficha de observación es una herramienta utilizada para documentar de forma ordenada y estructurada las manifestaciones conductuales que solo pueden percibirse a través de expresiones corporales o faciales del entrevistado, esto contribuye a una recolección de datos más objetiva y precisa, ya que se basa en criterios definidos

previamente, lo que ayuda a reducir posibles interpretaciones sesgadas durante el proceso de análisis [70].

En la **Fig. 18** se muestra un fragmento de la ficha de observación aplicada durante el estudio, la cual se amplía en el **Anexo 3**, lo que permitió registrar de manera estructurada las interacciones y comportamientos de los docentes al utilizar el portafolio desde sus dispositivos móviles, permitiendo así documentar en detalle situaciones clave durante el proceso de observación y proporcionando evidencia complementaria para el análisis cualitativo de los hallazgos.

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA ENTREVISTA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Fecha: 05/09/2024

Participante 1: Msc. Alejandra Bedoya.

Criterio	Calificación de experiencia de usuario					Observación	Detalle
	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 usuario accede con facilidad a la autenticación del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.				X		Proceso mejorable	Aunque el acceso es intuitivo, podría optimizarse aún más para nuevos usuarios sin capacitación previa.
2. El usuario puede localizar el módulo de registro académico fácilmente dentro del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.				X		Sin problemas aparentes	No reporta dificultades, pero sería útil validar con usuarios menos experimentados.
3. El usuario toma asistencia de la asignatura fácilmente en el registro académico dentro portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.		X				Interfaz sobrecargada	La presencia de datos innecesarios como la cédula puede hacer la interfaz menos eficiente.
4. El usuario puede visualizar y entender con facilidad el avance de la materia en el registro académico dentro portafolio docente SIIU UTN		X				Diseño inconsistente	La disposición de los elementos en el computador es más clara que en el móvil, lo que

Fig. 18. Parte de la Ficha de observación

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6 Recolección de datos y proceso cualitativo

La obtención y el análisis de la información constituyen etapas clave dentro de esta investigación. Durante este proceso, se llevaron a cabo entrevistas que fueron registradas en

audio y luego transcritas para su revisión. A continuación, se aplicó la técnica de codificación abierta, propia de la teoría fundamentada, lo que facilitó la detección, categorización y estructuración de los temas que surgieron a partir de las respuestas analizadas.

2.2.6.1 Cronograma de entrevistas.

Se coordinó previamente con cada docente el día y la hora más convenientes para realizar las entrevistas, considerando su disponibilidad y carga laboral, estas sesiones se agendaron de forma individual y fueron desarrolladas de manera virtual, garantizando un ambiente cómodo y propicio para el diálogo. En la **Fig. 19** se presenta el cronograma de las entrevistas.

Hora	Lunes 5-ago-24	Martes 6-ago-24	Miercoles 7-ago-24	Jueves 8-ago-24	Viernes 9-ago-24
07h30-08h30		Docente FICAYA Masculino		Docente FCCSS Femenino	Docente FECYT Femenino
08h30-09h30					
09h00-10h30					Docente FICA Masculino
10h00-11h00					
11h30-13h00		Docente FICAYA Femenino	Docente FICA Masculino	Docente FACAE Femenino	
13h00-14h30					
14h00-15h30		Docente FCCSS Femenino	Docente FICA Masculino		
15h00-16h30					
16h00-17h00					

Hora	Lunes 12-ago-24	Martes 13-ago-24	Miercoles 14-ago-24	Jueves 15-ago-24	Viernes 16-ago-24
07h30-08h30	Docente FACAE Femenino				
08h30-09h30					
09h00-10h30					
10h00-11h00					
11h00-12h30	Docente FPosgrado Femenino				
13h00-14h30	Docente FICA Femenino				
14h00-15h30					
15h00-16h30					
16h00-17h00					

Fig. 19. Cronograma de entrevistas con Docentes UTN
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6.2 Ejecución del proceso de entrevistas

De acuerdo con el cronograma previamente establecido, se llevaron a cabo las entrevistas planificadas en los horarios acordados con cada docente a través de la herramienta Microsoft Teams, se desarrolló de manera ordenada, respetando los tiempos asignados y asegurando un ambiente adecuado para la recolección de información cualitativa. En la **Fig. 20** se muestra una entrevista en curso, en la cual se ha pixelado el rostro del participante conforme a lo estipulado en el contrato de confidencialidad firmado previamente.



Fig. 20. Entrevista en curso
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6.3 Almacenamiento de las entrevistas realizadas

Las entrevistas fueron guardadas en OneDrive, con el fin de tener todos los archivos organizados y disponibles en un solo lugar y permitió acceder fácilmente a las grabaciones en formato .mp4, asegurando su respaldo y conservación para cuando se necesite revisarlas durante el análisis, así como se muestra en la **Fig. 21**.

Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad ...	12 sept 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad d...	12 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad ...	12 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad del Po...	9 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad d...	9 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad d...	8 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad del ...	8 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad del ...	6 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		
Entrevista [Progress Bar] Experiencia y Usabilidad del...	6 ago 2024	PULE MONTESDEOCA VICTOR MANUEL
Archivos de Alexander Guevara-Vega / Research UTN		

Fig. 21. Entrevistas Almacenadas en OneDrive
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6.4 Open Coding

La codificación abierta u open coding es una técnica metodológica utilizada en el análisis cualitativo que consiste en desglosar los datos en unidades significativas para identificar conceptos, ideas o patrones dentro de la información recopilada, esta primera etapa del proceso de codificación permite al investigador asignarle una categoría a un fragmento determinado del discurso facilitando así la organización y comprensión del contenido [71].

En la **Fig. 22** se presenta el resultado del proceso de open coding aplicado a las entrevistas realizadas a los docentes, donde se evidencia la categorización inicial de los datos en función de las experiencias, dificultades y percepciones manifestadas en el uso del portafolio docente desde sus dispositivos móviles, esta representación visual permite observar cómo se organizaron los hallazgos para facilitar su posterior análisis.

3	¿Qué dispositivo móvil utiliza actualmente?, ¿Es un dispositivo con sistema operativo Android o Apple iOS?, ¿Podría describir algunas de las características principales de su dispositivo (como el modelo, la capacidad de almacenamiento, cámara y cualquier otra característica relevante que usted considere)?	Android, IOS
		Alta capacidad, Mediana capacidad, Baja capacidad
4	¿Ha tenido problemas o inconvenientes con el almacenamiento de su dispositivo móvil que actualmente dispone?	No hay problemas, Si hay problemas
		Fallo de las aplicaciones, Pérdida de información en Whatsapp
5	¿Cuándo utiliza su dispositivo móvil, ¿cuál es la forma de conexión que emplea usted para conectarse a internet (datos móviles, Wifi o ambos)? y ¿Cuál es de su preferencia? ¿Cuál es su operadora?, ¿Su plan es prepago o postpago?	Datos móviles, Wifi
		Cobertura, Ubicación, Calidad del servicio
		Claro, Movistar, CNT
		Prepago, postpago
6	¿En qué momentos del día suele utilizar su dispositivo móvil (por ejemplo, por la mañana, tarde, noche o durante tiempos de pausa laboral) ?, de acuerdo con la respuesta ¿Cuáles son las aplicaciones que utiliza con mayor frecuencia en esos momentos?	Pausas Laborales, Mañana, Tarde, Noche, Todo el día
		Entretenimiento, Laborales, Productividad, Educativas, Inteligencia Artificial
7	¿Nos podría proporcionar un promedio de cuánto tiempo utiliza su dispositivo móvil al día en horas aproximadas?, si desea puede verificar el tiempo en pantalla de su actividad en el dispositivo móvil que dispone.	Menos de 2 horas, 2 a 4 horas, Más de 4 horas
8	Usted ha intentado acceder al portafolio docente desde su dispositivo móvil. ¿Cuál ha sido su experiencia? y ¿Qué problemas encuentra al usar el portafolio docente en su dispositivo móvil?	Carga lenta de la página, Página no carga adecuadamente, Plataforma con problemas de rendimiento
		Menús inaccesibles, Visualización no adaptada, Dificultad para desplazarse, Dificultad para realizar tareas
		Desconfiguración de contraseñas, Solicitud recurrente de contraseña, Pérdida de la sesión
9	¿Cuáles son las funciones del portafolio docente de la UTN que utiliza con mayor frecuencia desde su dispositivo móvil?	Asistencias, Avances programáticos, Actividades, Investigación, Vinculación, Hoja de vida, Distributivo y Horarios
10	¿Encuentra alguna función del portafolio docente SIU UTN en su dispositivo móvil que le resulte frustrante o difícil de usar? Si es así, ¿podría clasificarlas de mayor a menor nivel de frustración y explicar cuáles son esas funciones y por qué le resultan difíciles?	Frustración con agregar actividades, Frustración con reactivos, Frustración con revisión de trabajos, Frustración con carga de sílabos
		Dificultades en la navegación, Interfaz no intuitiva, Interfaz no amigable
	¿Cómo describiría su proceso de adaptación y familiarización con el	Adaptación con frustraciones, Adaptación complicada, Adaptación rápida, Adaptación basada en autoaprendizaje

Fig. 22. Proceso Open Coding de entrevistas
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6.5 Transcripción de las entrevistas realizadas

Para la transcripción de las entrevistas realizadas, se utilizó la herramienta de transcripción automática de Microsoft Teams, posteriormente, se revisaron cuidadosamente las transcripciones para asegurar que reflejaran de manera precisa y fiel el contenido de las entrevistas, realizando las correcciones necesarias en caso de errores o imprecisiones, así como se observa en la **Fig. 23**.

PREGUNTAS DE INDAGACIÓN	RESPUESTAS
1. ¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo su rol como docente en la UTN y en qué área se desempeña actualmente?	Ok, tengo 7 años ya en el área de docencia en trabajo como docente investigadora en la facultad de ciencias administrativas y económicas en no sé la parte de Investigación también y la parte de docencia en las asignaturas de planificación estratégica, gestión de talento humano y en posgrado, la asignatura de gobierno corporativo.
2. ¿Cuál es su formación actual como profesional?, cuéntenos un poco sobre su título universitario, incluyendo su grado de cuarto nivel que posea, y las materias que imparte en la actualidad.	Mi título universitario es de ingeniería en Finanzas y mi título de maestría es Máster en administración de empresas con mención en recursos humanos, actualmente no estoy estudiando todavía PhD, pero ya quiero hacerlo.
3. ¿Qué dispositivo móvil utiliza actualmente?, ¿Es un dispositivo con sistema operativo Android o Apple iOS?, ¿Podría describir algunas de las características principales de su dispositivo (como el modelo, la capacidad de almacenamiento, cámara y cualquier otra característica relevante que usted considere)?	Es un iPhone 10, de 64GB
4. ¿Ha tenido problemas con su almacenamiento?	Sí y es por eso por lo que ya tuve que contratar una nube, creo que pago 99 centavos para que pueda seguir incluyendo información.

Fig. 23. Parte de una Transcripción de las entrevistas
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7 Análisis de datos

2.2.7.1 Axial Coding.

El Axial Coding es la segunda etapa clave dentro del análisis cualitativo, el objetivo principal es reorganizar los códigos obtenidos durante la codificación abierta para descubrir conexiones relevantes y patrones, lo que permite estructurar de forma más clara la información recopilada, al identificar cómo se relacionan las distintas partes del análisis según sus propiedades y dimensiones [72].

1. Interacción con entornos móviles.

Subcódigo: Contenidos de la interfaz.

Códigos relacionados: “Visualización incorrecta, Interfaz no adaptada, Menús inaccesibles, uso inadecuado de los espacios, Información aglomerada, Dificultad en la visualización, Interfaz no es amigable, Interfaz incompleta”

Citas: “No se mira muy bien, solamente se ve una parte de la pantalla e incluso tengo que virarle de manera horizontal ahora sí que se ve mucho mejor.”, “Puedo ver la información que se ha ingresado, sin embargo, como la pantalla es tan corta solamente sale la primera parte.”, “En esta parte no me gusta mucho porque a veces suelen salir en desorden y no podemos ver bien toca estar buscando los días porque como le digo está en desorden.”

Subcódigo: Problemas de carga.

Códigos relacionados: “Carga lenta de la página, Pagina no carga adecuadamente, Problemas de rendimiento.”

Citas: “Alguna vez intenté ingresar desde el explorador del dispositivo móvil y no, no lo logré, la carga era muy lenta”, “Sí, he intentado, pero es un caos porque lo que pasa es que la pagina nunca carga de manera adecuada.”

2. Funciones Frustrantes.

Subcódigo: Frustración con el avance programático.

Códigos relacionados: “Necesidad de nuevas funciones, Dificultad para realizar avance, Proceso lento y tedioso.”

Citas: “Yo creería que podría hacerse flexible a que los avances no se reporten a diario, a lo mejor cada de 3 días, una vez a la semana.”, “El avance es algo complicado porque no se puede ver muy bien el contenido de las unidades y eso lo hace realmente complicado.”, “Los avances y las asistencias, Es tedioso, tener que aplicar a aplastar en ventanas distintas.”

Subcódigo: Frustración con el aula virtual.

Códigos relacionados: “Frustración con agregar actividades, frustración con revisión de trabajos, Espacios de navegación inadecuados, Dificultad para navegar, Complejidad al calificar, Complejidad en la vista previa de archivos, Descarga de archivos obligatoria.”

Citas: “Esta parte lo fastidioso, ya pongo actividades, No, no es fácil, es estresante, Justamente eso de que das una pantallita, tienes que irte hasta arriba, esperar que se abra”, “La navegación dentro de esa ventana es complicada, Dificultad en la navegación, y para mi la más frustrante es Actividades, agregar actividades.”, “Al crear actividades la interfaz se vuelve un poco incómoda cuando se desplaza hacia arriba y abajo constantemente, lo que me hace perder tiempo.”, “la vista previa no siempre es funcional, obligándome a abrir nuevas ventanas o descargar los documentos. Esto interrumpe el flujo y hace que la calificación sea más lenta.”, “pero en el dispositivo móvil es más pequeño y si ve como es complejo moverse ni de chiste calificaría en el celular.”

3. Familiarización con el sistema.

Subcódigo: Proceso de aprendizaje.

Códigos relacionados: “Adaptación basada en el autoaprendizaje, Adaptación complicada, Adaptación con frustraciones, Dificultad en el aprendizaje, Adaptación rápida.”

Citas: “No, lo que pasa es que nosotros, cuando yo recién entré a la universidad hubo una compañera de otra carrera, que me dio una breve introducción del portafolio”, “yo sí empíricamente, iba a moneando, iba ingresando, me equivocaba, incluso cuando subíamos los reactivos también, no, nunca nos dieron una capacitación de subir reactivos.”, “Para familiarizarse es un proceso frustrante porque tienes que aprender a utilizarlo por ti mismo.”, “Creo que fue rápido, fácil, amigable de manera general, yo creo que el SIIU que tenemos en la UTN es bueno, es amigable con el usuario, es muy completo.”

Subcódigo: Dependencia de capacitación.

Códigos relacionados: “Capacitación necesaria, Necesidad de guías, Necesidad de asistencia remota.”

Citas: “No, no, a mí me dieron los datos de acceso y con eso ya lo logré acceder a todo, pero siento que a veces me hizo falta la ayuda de otra persona para algunos aspectos.”, “Bueno, realmente yo siempre pienso que es importante mantener algún manual del usuario, porque a veces no tenemos total conocimiento de todas las ventajas que tiene el sistema.”, “Hay veces que nos toca estar preguntando a las personas de sistemas.” “No existe un proceso de inducción para el Docente nuevo, Cuando yo llegué en 2017, no existe un proceso de inducción.”

4. Mensajes del sistema.

Subcódigo: Comprensión de los mensajes

Códigos relacionados: “Mensajes en otro idioma, Terminología incomprensible, Mensajes muy técnicos.”

Citas: “A veces no se entiende cuando hay un error porque sale algo un código en su lenguaje tecnológico o a veces alguna frase que la verdad no se entiende cual es el error.”, “Los mensajes tienen terminología muy técnica para, por ejemplo, dice error AJAX ni se cuánto, Ya y que supongo que es algún término técnico.”, “Los mensajes que nos salen en el sistema son inentendibles siempre un error da un código que obviamente los que no somos de su especialidad no lo entendemos”, “Salen errores nuestros, pero a veces del error es del software, del programa mismo, entonces ahí sale los mensajes que vota la base de datos y el profesor no entiende”.

Subcódigo: Utilidad de los mensajes.

Códigos relacionados: “Mensajes no explicar errores, Mensajes inútiles, Falta de información relevante.”

Citas: “los errores que muestra de la base de datos esos códigos que no se entienden.”, “A ver, me ha pasado que tengo que quitar una actividad, pero no se borra la actividad, queda solamente como inactiva y no hay ningún mensaje que me explique eso.”, “Es que no hay mensajes de ningún tipo que expliquen algún error o alguna cosa.”

5. Aspectos de mejora.

Subcódigo: Ajustes en el diseño.

Códigos relacionados: “Necesidad de interfaz más amigable, Necesidad de diseño intuitivo, Necesidad de funciones más accesibles, Corrección de faltas ortográficas, Mejora en los botones.”

Citas: “Tiene muchas faltas de ortografía que deberían ser corregidas cuanto antes”, “Los botones principales del registro académico deberían de ser más claros para que se puedan mover más rápido.”, “Aquí se presentan algunas dificultades en el uso una que el calendario no es interactivo y muestra todo de forma estática, lo que complica su visualización.”, “Creo que hay unas funciones que podrían mejorarse si se pone todo en una sola interfaz, en una sola pantalla, si eso lo mejoraría todo y sería más entendible.”

Subcódigo: Identidad institucional.

Códigos relacionados: “Mejorar la presentación, Necesidad de inclusión de logo, Necesidad de mejorar la identidad institucional.”

Citas: “Creo que tal vez para tener una asimetría sería una igualdad con el tema de la imagen institucional puede ser, tal vez se podría mejorar eso.”, “Bueno, o sea, los colores de la universidad no están en el portafolio, no el Rojo, el negro no se muestra aquí en también los colores de los iconos debería mejorarse eso.”, “Sería bueno ponerle el logo o algo por el estilo”, “Considerando los colores de la institución, considerando cómo está la interfaz gráfica de la página web de la institución deberían hacerse mejoras.”

Subcódigo: Mejora en los mensajes del sistema.

Códigos relacionados: “Simplificar términos técnicos, Mensajes más detallados, Mensajes más amigables.”

Citas: “Quisiera que los mensajes del sistema se mejoraran, para poder entender mejor los errores que cometemos”, “Algo que deben mejorar es los errores para poder entender mejor cuando uno se equivoca”, “Se debería mejorar los mensajes de error ya que muchas veces no se entienden para nada”

2.2.7.2 MaxQDA

MAXQDA es una herramienta reconocida por su capacidad para facilitar el análisis de datos cualitativos, así como enfoques de métodos mixtos, permite el trabajo con formatos de inmensa variedad, se destaca por ofrecer una interfaz amigable y funcionalidades avanzadas que apoyan la codificación, organización y visualización de la información de manera ágil y precisa, lo que mejora la comprensión y aporta validez al proceso de investigación permitiendo la toma de decisiones fundamentadas para el diseño del aplicativo [73].

2.2.7.3 Instalación y preparación de MaxQDA para el análisis

Para el análisis cualitativo de la información, se procedió a la instalación del software MaxQDA en su versión 24. Una vez completada la transcripción de las entrevistas, los documentos resultantes fueron cargados en la plataforma con el fin de iniciar el proceso de codificación y análisis sistemático del contenido, el paso a paso del proceso de instalación se detalla en el **Anexo 4**, lo que permite comprender cómo se preparó el entorno de trabajo para el análisis.

2.2.7.4 Cargar Documentos a la herramienta MAXQDA

El estudio cualitativo comenzó con la carga de las transcripciones de las entrevistas, en formato .docx al programa MAXQDA, este proceso se realizó desde la sección "Documentos" haciendo uso de la opción "Importar documentos" para seleccionar y agregar los archivos pertinentes al entorno de trabajo, así como se muestra en la **Fig. 24**.

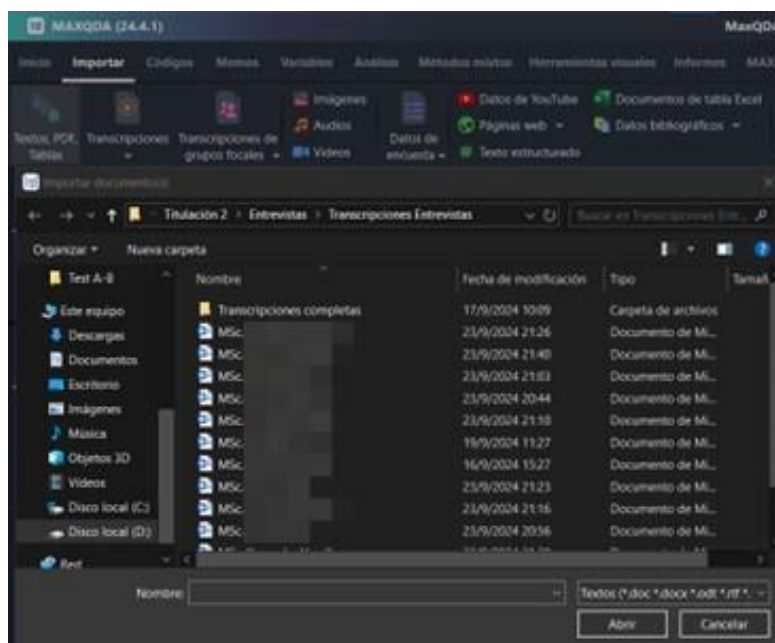


Fig. 24. Carga de documentos a la herramienta
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.5 Aplicación del análisis cualitativo mediante la herramienta MaxQDA

Para el desarrollo del análisis cualitativo, se aplicó un proceso sistemático a las transcripciones previamente revisadas, utilizando los códigos generados mediante la técnica de open coding, lo que permitieron identificar patrones, temas recurrentes y conceptos clave expresados por los docentes durante las entrevistas. En la **Fig. 25** se presenta un fragmento del análisis realizado a las transcripciones de las entrevistas mediante el uso de MaxQDA.

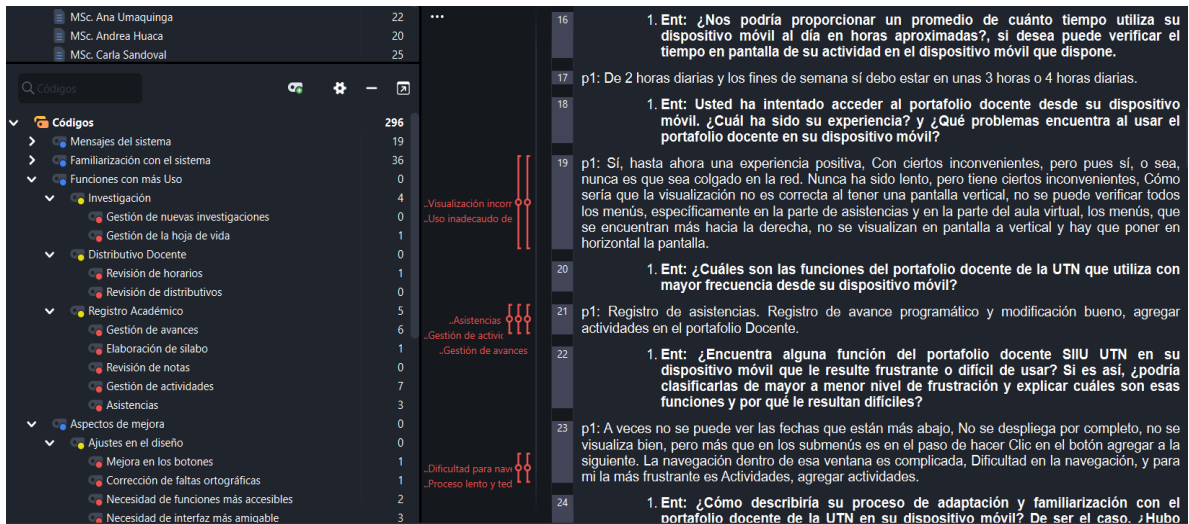


Fig. 25. Análisis cualitativo utilizando MaxQDA
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.6 Lluvia de ideas.

La técnica de lluvia de ideas se utiliza para promover la generación de propuestas originales frente a un problema determinado. Su funcionamiento está basado en la expresión libre de opciones por parte de los partícipes, en un ámbito donde no se juzgan ni rechazan propuestas, con el fin de fomentar la innovación y el pensamiento creativo, o que ha demostrado ser una herramienta valiosa en diferentes contextos, sobre todo en el educativo para fortalecer la capacidad creativa y participativa de los usuarios [74].

En la **Fig. 26** se muestra el resultado de la lluvia de ideas generada a partir del análisis realizado con MaxQDA, donde se identificó visualmente los códigos más utilizados durante el proceso de codificación, lo que permitió reconocer con mayor claridad los temas más recurrentes en las entrevistas a los docentes.



Fig. 26. Lluvia de ideas
 Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.7 Matriz de correlación

En la **Fig. 27** se presenta la matriz de correlación generada en MAXQDA que permitió identificar cómo ciertos problemas de la interfaz del portafolio docente desde dispositivos móviles están directamente vinculados con emociones negativas y barreras en la experiencia de uso. Códigos como “Interfaz no adaptada”, “Alta carga cognitiva” e “Interfaz incompleta” destacan por su alta presencia en categorías como frustración, dificultad de desplazamiento y necesidad de guías, lo cual refleja una interfaz poco intuitiva y cognitivamente exigente. Asimismo, elementos como “Menús inaccesibles” y “Información aglomerada” muestran un patrón claro de asociación con la navegación compleja y el esfuerzo mental adicional, evidenciando la necesidad de rediseñar la estructura visual y funcional, estos hallazgos permiten establecer una relación directa entre las deficiencias en el diseño y la calidad negativa de la experiencia móvil, proporcionando una base concreta para decisiones de mejora en el desarrollo del aplicativo.

Sistema de códigos	Capacitación necesaria	Necesidad de guías	Adaptación con frustraciones	Interfaz no adaptada	Alta Carga Cognitiva	Menús Inaccesibles	Dificultad para desplazarse	Dificultad en la visualización
Mensajes en otro idioma	2	2	1	1	3	2	2	2
Terminología incomprensible	2		1	2	3	3	1	
Mensajes muy técnicos	1	1		1	4	3	2	2
Mensajes no explican errores	3	2	1	2	2	5	1	3
Mensajes inútiles	3	2		3	1	2		2
Falta de información relevante			1		1	1	1	
Capacitación necesaria		2		5	4	5	1	2
Necesidad de guías	2			2	3	4	1	4
Necesidad de asistencia remota	1	1	2	1	5	4	3	2
Aprendizaje Rápido	3	1		3	2	2		1
Adaptación rápida		2			1	2		1
Adaptación basada en el autoaprendizaje	3	2		4	3	5	1	4
Adaptación complicada	1		2		2	2	2	
Dificultad de aprendizaje		1			1	1	1	1
Adaptación con frustraciones	1				2	2		
Proceso lento y tedioso	3	1	1	2	3	4	1	
Página no carga adecuadamente				1	1		1	1
Información irrelevante	3	2	2	2	5	4	2	1
Iconos incomprensibles	2	1	2	1	3	2	2	1
Visualización incorrecta	1		2		3	3	2	
Información Confusa	2	1	1	2	3	3	2	2
Interfaz no adaptada	5	2			4	4	1	3
Alta Carga Cognitiva	4	3	2	4		7	4	4
Dificultad para navegar	3	4		3	2	4		3
Información Aglomerada	4	3		4	8	6	3	4
Uso inadecuado de los espacios	2	2	1	1	4	4	2	1
Menús Inaccesibles	5	4	2	4	7		3	4
Dificultad para desplazarse	1	1	2	1	4	3		2
Interfaz Incompleta	3	2	2		4	5	3	2
Interfaz no es amigable	2	3	1		3	4	2	3
Dificultad en la visualización	2	4		3	4	4	2	

Fig. 27. Matriz de Correlación de Códigos
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.8 Jerarquía de códigos por entrevista

Se crearon diversos mapas que reflejan la estructura jerárquica, permitiendo visualizar con claridad cómo se relacionan las categorías y subcategorías identificadas, entre los códigos organizados en estos mapas destacan Interfaz no adaptada, Alta carga cognitiva, Frustración, Menús inaccesibles, Necesidad de guías y Dificultad de navegación, lo que permite comprender la profundidad y amplitud de los temas emergentes a partir de las entrevistas. En la **Fig. 28** y la **Fig. 29** permiten visualizar cómo se estructuraron los mapas jerárquicos de códigos obtenidos durante el análisis, mientras que en el **Anexo 5** se encuentra el conjunto completo de diagramas elaborados.

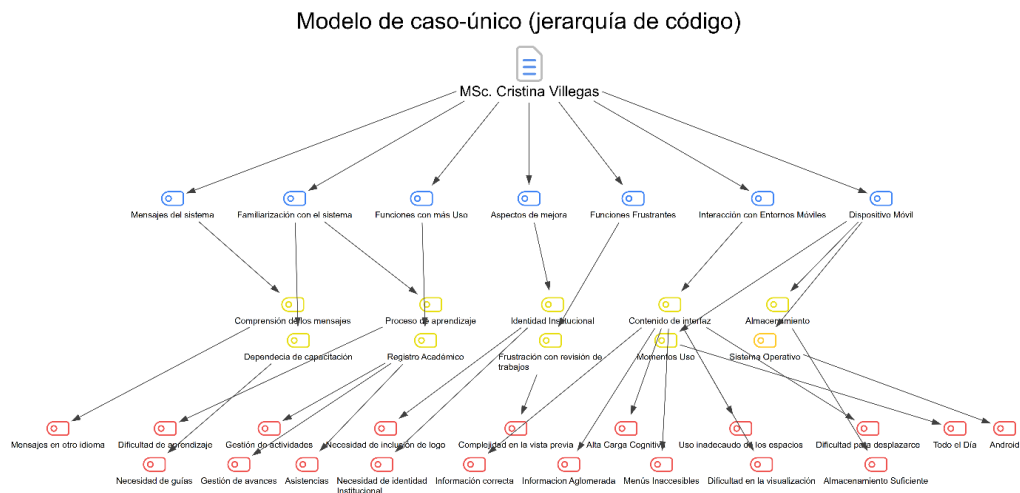


Fig. 28. Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Cristina Villegas
Fuente: Elaboración Propia.

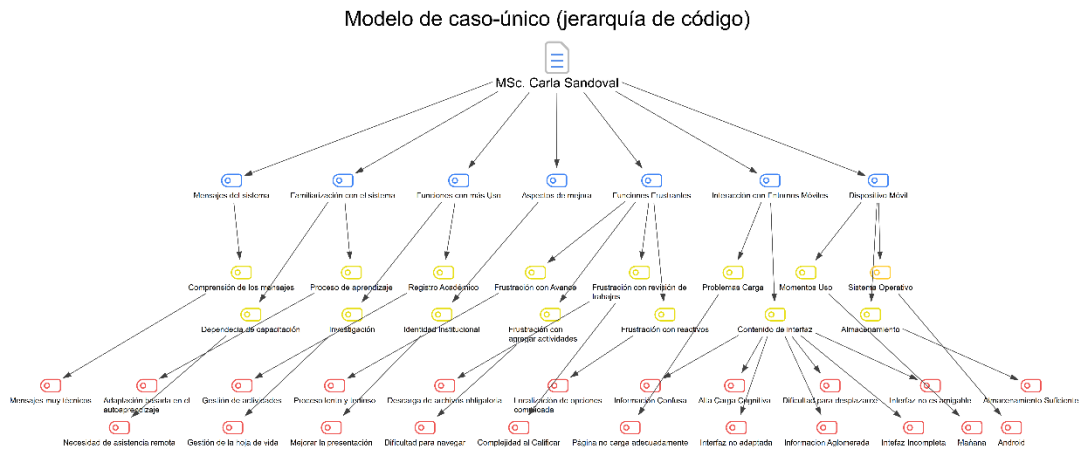


Fig. 29. Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Carla Sandoval
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.9 Estadística

En la **Fig. 30** se muestra un gráfico ordenado que ilustra la cantidad de veces que ciertos aspectos fueron mencionados por los docentes durante las entrevistas, lo que facilitó la identificación de los temas más destacados por los participantes, resaltando especialmente aquellos elementos que generaron comentarios repetidos, lo que aporta información crucial sobre las opiniones de los usuarios permitiendo definir líneas claras para diseñar propuestas que mejoren la experiencia general dentro de la plataforma móvil.

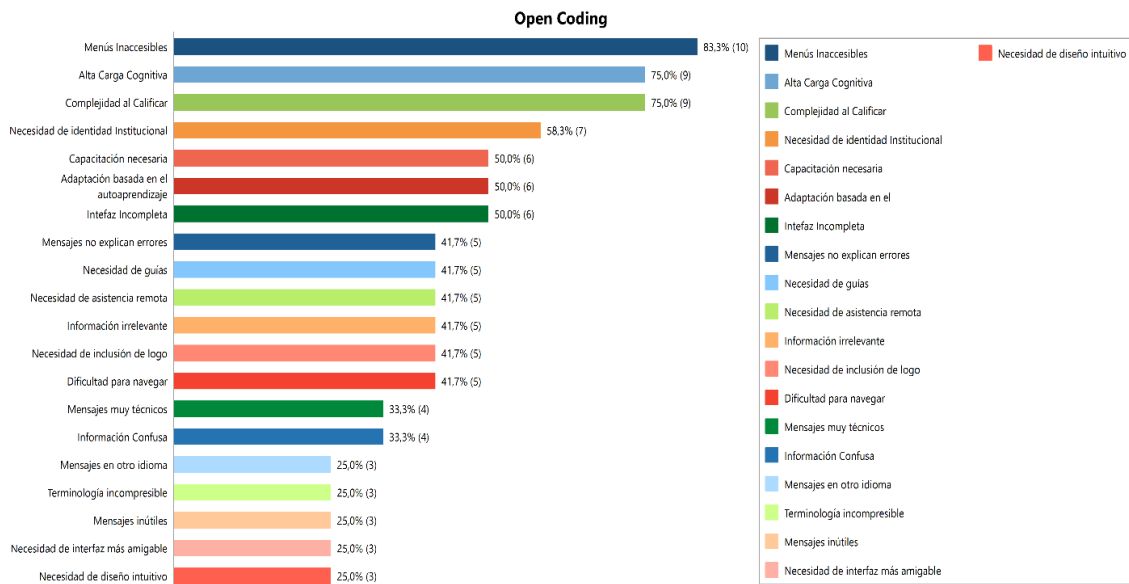


Fig. 30. Aspectos negativos detectados durante las entrevistas
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.8 Reporte UX Research

La herramienta MAXQDA ha sido clave para generar representaciones visuales que facilitan el análisis e interpretación de datos cualitativos derivados del proceso investigativo,

permitiendo obtener una visión más clara de los patrones presentes en la información recopilada.

Actualmente, el portafolio docente del Sistema Informático Integrado Universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte solo se encuentra disponible en versión web, el cual presenta serias limitaciones en términos de usabilidad para los dispositivos móviles, por lo que este informe de experiencia de usuario (UX) se centra en analizar cómo los docentes interactúan con la plataforma vigente, a fin de detectar puntos críticos y fundamentar el diseño de una nueva aplicación móvil, tomando como base los principios establecidos en la norma ISO 9241-112.

Para llevar a cabo esta investigación se aplicaron estos instrumentos como entrevistas, encuestas y fichas de observación a 12 docentes de la institución, cuya muestra fue codificada y analizada mediante las técnicas de codificación abierta y axial, utilizando MAXQDA como soporte para identificar categorías clave y relaciones significativas en las respuestas obtenidas.

Principales hallazgos.

1. Interacción con entornos móviles

- La visualización en dispositivos móviles es limitada, obligando a los docentes a rotar la pantalla para acceder a toda la información.
- La interfaz presenta información aglomerada, lo que dificulta la comprensión y navegación fluida.
- Los menús no están adaptados a las pantallas pequeñas de los celulares, lo que complica su localización y su uso.
- Existen inconsistencias en el orden del contenido, como calendarios desorganizados que afectan la consulta.
- La carga del sistema desde navegadores móviles es muy lenta o falla completamente, generando frustración y abandono de las tareas.

2. Funciones frustrantes

- El proceso para registrar avances es lento y requiere múltiples clics, lo que se puede ver como innecesariamente tedioso.
- La vista previa de archivos no siempre funciona, forzando al usuario a descargar documentos y ralentizando la revisión.
- Agregar actividades es complejo, debido a una interfaz poco intuitiva y a la falta de feedback visual adecuado.

- Navegar dentro de secciones específicas, como “Actividades”, implica múltiples desplazamientos que dificultan la experiencia.
- La calificación desde el celular es inviable debido al tamaño reducido de la interfaz y la distribución deficiente de los elementos.

3. Familiarización con el sistema

- El aprendizaje del sistema se ha dado principalmente por ensayo y error, sin un proceso formal de inducción.
- La falta de guías o manuales ha generado una dependencia de terceros para resolver problemas básicos.
- La experiencia de aprendizaje del sistema es frustrante debido a la ausencia de recursos digitales explicativos.
- Aunque algunos usuarios mencionan una adaptación rápida, otros expresan que fue necesario un esfuerzo adicional para comprender las funcionalidades.

4. Mensajes del sistema

- Muchos de los mensajes que muestran un error utilizan términos muy técnicos o están en otro idioma, lo que dificultando su comprensión.
- Se reporta la aparición de códigos como “AJAX error”, sin una explicación clara de la causa del fallo.
- Los mensajes no diferencian entre errores del sistema y del usuario, lo que confunde al docente.
- Existe una falta general de mensajes informativos que orienten al usuario sobre qué hacer tras un fallo.
- Los errores más comunes no están acompañados de instrucciones útiles o soluciones alternativas.

5. Aspectos de mejora

- Es necesario un rediseño que propicie una interfaz más clara, intuitiva y adaptada al contexto móvil.
- Los botones principales deben ser renombrados o rediseñados para mejorar su funcionalidad y comprensión.
- Se identificaron errores ortográficos que afectan la percepción profesional del sistema.

- Se recomienda condensar las funciones clave en una sola pantalla para así facilitar el flujo de trabajo.
- La identidad institucional está poco representada: se sugiere incluir el logotipo de la UTN y aplicar sus colores oficiales en la interfaz.

El análisis evidencia que las dificultades en la interacción con entornos móviles, la frustración con funciones clave, la falta de procesos de familiarización, los mensajes técnicos inadecuados y los aspectos de diseño general afectan significativamente la experiencia de los docentes, corregir estos problemas permitirá contar con una plataforma más accesible y alineada con las necesidades reales del usuario, además se recomienda priorizar mejoras en la adaptabilidad móvil, la simplificación de mensajes del sistema, junto con un rediseño visual que respete la identidad institucional y facilite la navegación.

2.2.8.1 Necesidades / Oportunidades

La **Tabla 15** presenta un análisis con las necesidades identificadas y con sus respectivas oportunidades de mejora, obtenidos en esta investigación y se tomarán en cuenta al momento de realizar el diseño.

Tabla 15. Necesidades vs Oportunidades

Necesidades	Oportunidades
Adaptar la interfaz del portafolio a dispositivos móviles	Diseñar la interfaz aplicando diseño optimizado para móviles
Mejorar la visibilidad de los contenidos en pantallas pequeñas	Reestructurar la distribución del contenido para evitar aglomeración
Agilizar el acceso a funciones clave desde móviles	Crear menús simplificados para las funciones más utilizadas
Facilitar el proceso de registro de avances académicos	Flexibilizar el ingreso de avances con opciones amigables
Disminuir la frustración al agregar actividades	Realizar el flujo de creación de actividades con pasos guiados y simplificados
Reducir la dependencia del desplazamiento constante en la interfaz	Implementar navegación por pestañas o secciones fijas
Mejorar el proceso de familiarización con el sistema	Realizar una interfaz amigable que no requiera tutoriales por sección

Disminuir la saturación visual de la interfaz	Eliminar elementos innecesarios y priorizar lo esencial con jerarquía visual
Fomentar una interacción más rápida con elementos frecuentes	Incorporar íconos funcionales y botones visibles para tareas comunes
Corregir elementos del diseño que afectan la experiencia	Revisar ortografía, botones mal etiquetados y elementos visuales inconsistentes
Fortalecer la identidad institucional en la interfaz	Incorporar colores, logotipo y tipografía institucional según el manual de marca de la UTN

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.8.2 Recomendaciones para el diseño.

Las recomendaciones presentadas en la **Tabla 16** se basan en un análisis de principios de diseño de interfaz de usuario (UI) y buenas prácticas en experiencia de usuario (UX), con el fin de proponer soluciones más efectivas y centradas en el usuario.

Tabla 16. Técnicas y Sustento para el diseño de la app móvil del portafolio docente

Open & Axial Coding	Técnica UI	Técnica UX	Sustento (ISO 9241-112)
Interfaz no adaptada.	Atomic Design	Diseño modular	Detectabilidad (6.1)
Información aglomerada.			Diferenciación (6.3)
Menús inaccesibles.			
Visualización incorrecta.	Card Sorting	Arquitectura de la información	Detectabilidad (6.1.5) Concisión (6.5)
Dificultad en la visualización.			
Interfaz incompleta.			
Uso inadecuado de los espacios.	Responsive Mobile Design		Modalidades y medios (4.2)
Visualización parcial.			Concisión (6.5)
Pantalla no se adapta.			
Carga lenta de la página.	Progress		Oportuna
Página no carga adecuadamente.	Indicators		presentación (6.1.3)
Problemas de rendimiento.			

Necesidad de nuevas funciones. Dificultad para realizar avance. Proceso lento y tedioso.	Lean UX	Investigación de usuarios	Concisión de contenido (6.5.2)
Espacios de navegación inadecuados. Complejidad en calificar. Complejidad en la vista previa Descarga obligatoria Navegación complicada	Material Design	Diseño centrado en el usuario Heurísticas de Nielsen	Interpretabilidad (6.4) Accesibilidad (6.3) Consistencia (6.6) Concisión (6.5.3)
Adaptación basada en el autoaprendizaje. Adaptación con frustraciones. Dificultad en el aprendizaje.	Onboarding UI	Aprendizaje progresivo	Interpretabilidad (6.4.2) Capacidades de uso (6.4.7)
Capacitación necesaria. Necesidad de guías. Necesidad de asistencia remota.	Guías contextuales		Interpretabilidad (6.4.2) Modalidades (4.2)
Mensajes en otro idioma. Terminología incomprensible. Mensajes técnicos.	UX Writing		Interpretación inequívoca (6.4.3)
Mensajes no explican errores. Mensajes inútiles. Falta de información relevante.	Diseño conversacional	Feedback útil	Utilidad del mensaje (6.4.2.3) Claridad semántica (6.4.3.4)
Necesidad de interfaz más amigable. Diseño intuitivo.	Atomic Design	Simplicidad funcional	Concisión (6.5.2) Consistencia (6.6.2)

Funciones más accesibles.			
Necesidad de inclusión de logo.	Material Design	Identidad visual UX	Consistencia externa (6.6.4)
Mejorar la presentación.			
Identidad institucional.			
Mensajes más detallados.	Diseño orientado		Interpretabilidad (6.4)
Mensajes amigables.	al usuario		
Simplificar términos técnicos.			Detectabilidad (6.1)
Corrección ortográfica.	UI Guidelines	Iteración	Diferenciación (6.3)
Mejora en botones.		centrada en el	Concisión (6.5.2.2)
Diseño accesible.		usuario	

Fuente: Elaboración Propia.

2.3 Fase 2 – Diseñar un PMV interactivo

2.3.1 Historias de Usuario.

Las historias de usuario son representaciones concisas que describen lo que el sistema debe hacer desde la perspectiva de quien lo utilizará, se emplean como una herramienta para definir requerimientos de manera comprensible y fomentar una comunicación efectiva entre el equipo de desarrollo y las personas interesadas. Su redacción suele hacerse en un lenguaje claro con énfasis en el beneficio que cada funcionalidad brinda al usuario, permiten una administración flexible de los requerimientos, facilitando su adaptación ante cambios y priorizando aquello que es más importante para el usuario final [75].

En la **Tabla 17** se puede visualizar el Kanban board, que organiza las historias de usuario definidas en el proceso de levantamiento de requisitos.

Tabla 17. Tablero de tareas de las HU

Product Backlog	To Do	En Desarrollo	En Pruebas	Completado
HU1. Como usuario docente, necesito que la interfaz se adapte adecuadamente al tamaño de pantalla de mi dispositivo móvil para				X

poder visualizar todo el contenido sin necesidad de girar el dispositivo.	
HU2. Como docente, quiero una estructura de menús clara y estandarizada para poder navegar sin confusión entre diferentes secciones.	X
HU3. Como docente quiero poder visualizar la lista de mis actividades pendientes o calificadas desde el calendario para ver que tengo por hacer.	X
HU4. Como docente, quiero que los botones de la aplicación móvil sean visualmente claros y accesibles para mejorar la experiencia al interactuar.	X
HU5. Como docente, necesito un calendario que me permita interactuar con fechas y actividades de forma intuitiva para organizarme mejor.	X
HU6. Como docente, quiero una navegación sencilla que me reduzca el esfuerzo mental al buscar opciones dentro de la aplicación móvil.	X
HU7. Como docente, deseo que los contenidos dentro del aula virtual estén bien organizados y fácilmente visibles para no perder tiempo buscándolos.	X
HU8. Como docente, necesito visualizar rápidamente qué actividades tengo pendientes sin tener que ingresar en cada asignatura.	X
HU9. Como docente, quiero recibir notificaciones claras para entender si es que estoy cometiendo algún fallo.	X

HU10. Como docente, quiero que el diseño de la aplicación refleje los colores y estilo institucional de la UTN para mayor coherencia visual.	X
HU11. Como docente, deseo que la aplicación funcione correctamente incluso durante horarios de alta demanda para no perder tiempo.	X
HU12. Como docente, quiero que las funcionalidades no estén duplicadas para evitar confusiones y navegación innecesaria.	X
HU13. Como docente, quiero que todos los módulos mantengan un estilo visual coherente para no sentir que cambio de aplicación al navegar.	X
HU14. Como docente, deseo poder realizar las acciones más comunes directamente desde el menú para ahorrar tiempo.	X
HU15. Como docente, quiero que la interfaz esté diseñada alrededor de las tareas que debo realizar, y no solo en secciones estáticas.	X

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.1.1 Técnica de estimación.

La estimación mediante categorías por tamaño, conocida como T-shirt Sizing, es una técnica utilizada en fases iniciales de proyectos ágiles para asignar una carga de trabajo relativa a cada tarea, sin necesidad de definir tiempos específicos, en lugar de utilizar unidades cuantitativas, se recurre a rangos cualitativos como XS, S, M, L o XL, lo que permite realizar estimaciones de manera ágil a través de la comparación entre tareas. Este enfoque resulta especialmente útil cuando se manejan múltiples actividades por definir, ya que promueve un entendimiento común entre los miembros del equipo sobre el nivel de esfuerzo o complejidad que implica cada una. [76].

En la **Tabla 18** se presenta la estimación del esfuerzo de desarrollo utilizando la técnica T-Shirt sizing, la cual clasifica las historias de usuario en tallas como XS, S, M, L, XL o XXL

Tabla 18. Estimación con T-Shirt

Tamaño	Días estimados
XS	Tarea muy pequeña, 0.5 días o menos
S	Tarea pequeña, 1 día
M	Tarea media, 2-3 días
L	Tarea grande, 5 días
XL	Tarea muy grande, 8-10 días
XXL	Tarea extremadamente grande, más de 10 días

Fuente: Tomado del reporte de T-shirt Sizing [76]

En la **Tabla 19** se presentan 3 niveles de prioridad asignados a las historias de usuario, permitiendo una visualización clara y estructurada de las tareas en función de su urgencia y relevancia dentro del proyecto.

Tabla 19. Prioridad en Historias de Usuario

Nivel de Prioridad	Valor Numérico	Descripción
Baja	1	Puede realizarse en cualquier momento, sin ser una prioridad inmediata.
Media	2	Es importante, pero puede posponerse si surgen tareas de mayor urgencia.
Alta	3	Es esencial, debe llevarse a cabo lo más pronto posible.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.1.2 Lista de historias de usuario.

A continuación, se presenta la **Tabla 20**, que detalla las historias de usuario no funcionales junto con sus respectivas estimaciones de tamaño utilizando la técnica de T-Shirt Sizing, de igual manera incluye la prioridad asignada a cada historia, lo que permite identificar de manera clara las tareas más críticas dentro del proyecto.

Tabla 20. Listado de historias de usuario

ID	Historia de Usuario	Tamaño T-Shirt	Prioridad (1-Baja, 2-Media, 3-Alta)
HU1	HU1. Como usuario docente, necesito que la interfaz se adapte adecuadamente al tamaño de pantalla de mi dispositivo móvil para poder visualizar todo el contenido sin necesidad de girar el dispositivo.	M	3
HU2	HU2. Como docente, quiero una estructura de menús clara y estandarizada para poder navegar sin confusión entre diferentes secciones.	L	2
HU3	HU3. Como docente quiero poder visualizar la lista de mis actividades pendientes o calificadas desde el calendario para ver que tengo por hacer.	M	2
HU4	HU4. Como docente, quiero que los botones de la aplicación móvil sean visualmente claros y accesibles para mejorar la experiencia al interactuar.	M	2
HU5	HU5. Como docente, necesito un calendario que me permita interactuar con fechas y actividades de forma intuitiva para organizarme mejor.	L	2
HU6	HU6. Como docente, quiero una navegación sencilla que me reduzca el esfuerzo mental al buscar opciones dentro de la aplicación móvil.	M	3
HU7	HU7. Como docente, deseo que los contenidos dentro del aula virtual estén bien organizados y fácilmente visibles para no perder tiempo buscándolos.	M	2
HU8	HU8. Como docente, necesito visualizar rápidamente qué actividades tengo pendientes sin tener que ingresar en cada asignatura.	M	3

HU9	HU9. Como docente, quiero recibir notificaciones claras para entender si es que estoy cometiendo algún fallo.	M	3
HU10	HU10. Como docente, quiero que el diseño de la aplicación refleje los colores y estilo institucional de la UTN para mayor coherencia visual.	L	1
HU11	HU11. Como docente, deseo que la aplicación funcione correctamente incluso durante horarios de alta demanda para no perder tiempo.	XL	3
HU12	HU12. Como docente, quiero que las funcionalidades no estén duplicadas para evitar confusiones y navegación innecesaria.	M	3
HU13	HU13. Como docente, quiero que todos los módulos mantengan un estilo visual coherente para no sentir que cambio de aplicación al navegar.	M	2
HU14	HU14. Como docente, deseo poder realizar las acciones más comunes directamente desde el menú para ahorrar tiempo.	M	3
HU15	HU15. Como docente, quiero que la interfaz esté diseñada alrededor de las tareas que debo realizar, y no solo en secciones estáticas.	L	2

Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 31** y en la **Fig. 32** se presenta una muestra de las historias de usuario no funcionales, las cuales describen los requisitos relacionados con aspectos de calidad y usabilidad de la aplicación, complementando así las funcionalidades definidas para asegurar una experiencia integral y eficiente para el usuario final. El conjunto completo de historias elaboradas durante esta fase se encuentra disponible en el **Anexo 6**.

Adaptar interfaz a pantallas móviles	
ID: HU1	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como usuario docente, necesito que la interfaz se adapte adecuadamente al tamaño de pantalla de mi dispositivo móvil para poder visualizar todo el contenido sin necesidad de girar el dispositivo.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Todos los elementos se visualizan correctamente en orientación vertical. • No hay necesidad de desplazamiento horizontal. 	

Fig. 31. Historia de Usuario 1
Fuente: Elaboración Propia.

Estandarizar estructura de menús	
ID: HU2	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: L
Descripción: Como docente, quiero una estructura de menús clara y estandarizada para poder navegar sin confusión entre diferentes secciones.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Los menús se agrupan por categorías lógicas. • Todos los usuarios identifican correctamente las funciones desde los primeros 30 segundos. 	

Fig. 32. Historia de Usuario 2
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.2 Journey Map

Los mapas de experiencia (Journey Maps) son un recurso visual empleado en el diseño de experiencias, que permite representar las etapas que atraviesa una persona usuaria al interactuar con un producto o servicio para cumplir un objetivo determinado, lo que facilita a identificar y optimizar cada punto de interacción con el fin de mejorar la experiencia general del usuario [77].

En esta fase de desarrollo se desarrolló el Journey Map que ilustra las principales dificultades que enfrentan los docentes, presentado en la **Fig. 33**, que destaca los puntos críticos en la

experiencia de usuario y facilitando la identificación de áreas clave para mejorar la usabilidad de la plataforma.

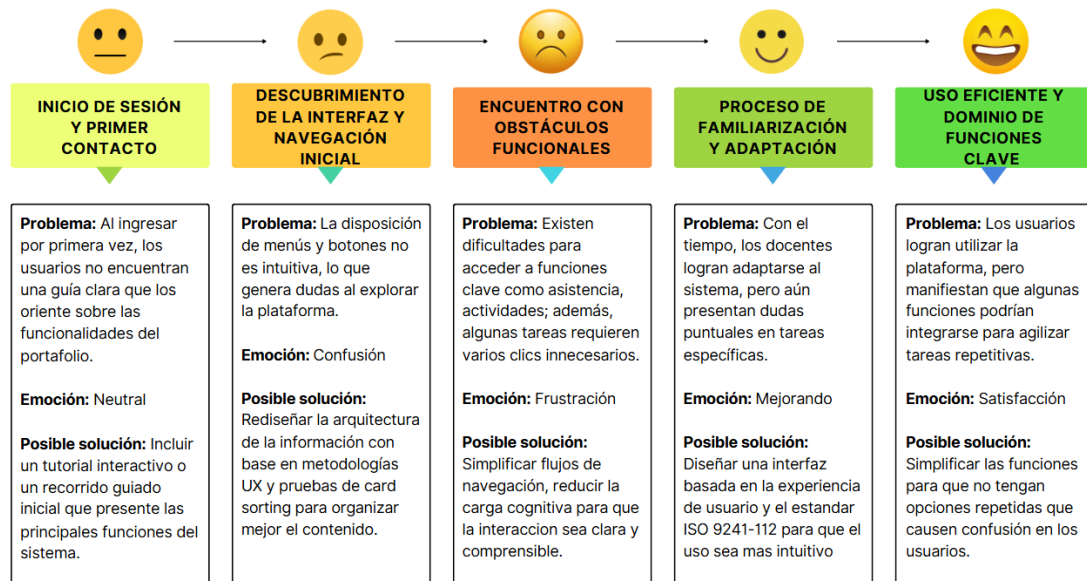


Fig. 33. Journal Map
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.3 Card Sorting

El método de Card Sorting es una técnica de recolección de información en la cual los participantes agrupan tarjetas con etiquetas, según categorías que ellos consideran lógicas, lo que ayuda a entender cómo piensa el usuario, facilitando la creación de una estructura para el contenido alineado a sus percepciones y necesidades [78].

Para este estudio, se utilizó la plataforma Optimal Workshop como herramienta de aplicación del card sorting, lo que permitió recopilar retroalimentación directa de los usuarios con el objetivo de mejorar la estructura del menú y la navegación dentro de la aplicación móvil del portafolio docente.

En la **Fig. 34** y en la **Fig. 35** se presenta el dendrograma generado y las preferencias de los docentes con respecto a las opciones del menú de la aplicación, realizado a partir del estudio de card sorting realizado con Optimal Workshop, el cual refleja la similitud en la agrupación de contenidos por parte de los docentes.

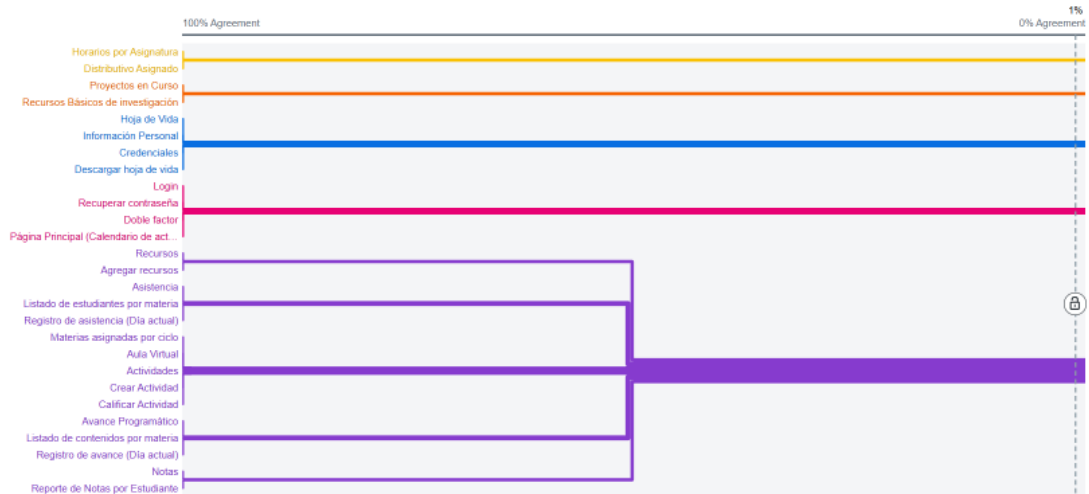
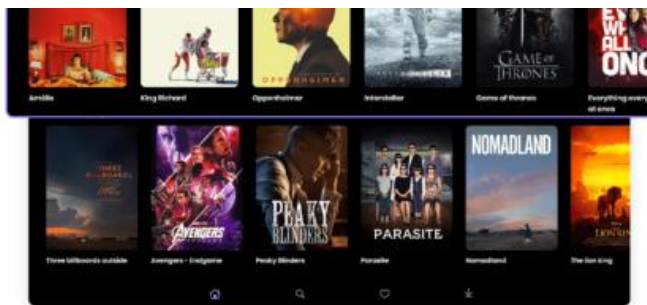


Fig. 34. Análisis en Optimal Workshop de las respuestas seleccionadas
Fuente: Elaboración Propia.



Answer	Percentage	Frequency
Opción 1 - Navegación en barra inferior	100%	100%
Opción 2 - Menú de hamburguesa	0%	0%
Opción 3 - Menú flotante	0%	0%
Opción 4 - Menú de deslizamiento	0%	0%

Fig. 35. Porcentaje de respuestas obtenidas para la selección del menú de la aplicación
Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 36** se muestra el análisis realizado en Excel a partir de los resultados del estudio de card sorting aplicado mediante Optimal Workshop, lo que permitió identificar patrones en la agrupación de contenidos por parte de los docentes.

Análisis de los resultados de la herramienta Optimal Workshop Docentes							
Correos institucionales		gahuaca@utn.edu.ec	ljaramillo@utn.edu.ec	abedoya@utn.edu.ec	acumaquina@utn.edu.ec	gachimbo@utn.edu.ec	lagarzon@utn.edu.ec
Nro	Tarjeta	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5	Docente 6
1	Proyectos en Curso	investigación	investigación	investigación	investigación	investigación	investigación
2	Información Personal	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente
3	Descargar hoja de vida	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente
4	Distributivo Asignado	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia
5	Materias asignadas por ciclo	registro académico	registro académico	aula virtual	registro académico	registro académico	registro académico
6	Asistencia	registro académico	registro académico	asistencia	registro académico	registro académico	registro académico
7	Página Principal (Calendario de actividades)	login	login	pagina principal o login	login	login	login
8	Avance Programático	registro académico	registro académico	avance	registro académico	registro académico	registro académico
9	Notas	registro académico	registro académico	notas	registro académico	registro académico	registro académico
10	Listado de estudiantes por materia	registro académico	registro académico	asistencia	registro académico	registro académico	registro académico
11	Credenciales	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente
12	Listado de contenidos por materia	registro académico	registro académico	avance	registro académico	registro académico	registro académico
13	Reporte de Notas por Estudiante	registro académico	registro académico	notas	registro académico	registro académico	registro académico
14	Registro de asistencia (Día actual)	registro académico	registro académico	asistencia	registro académico	registro académico	registro académico
15	Registro de avance (Día actual)	registro académico	registro académico	avance	registro académico	registro académico	registro académico
16	Hoja de Vida	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente	perfil docente
17	Aula Virtual	registro académico	registro académico	aula virtual	registro académico	registro académico	registro académico
18	Recursos	registro académico	registro académico	recursos	registro académico	registro académico	registro académico
19	Crear Actividad	registro académico	registro académico	aula virtual	registro académico	registro académico	registro académico
20	Calificar Actividad	registro académico	registro académico	aula virtual	registro académico	registro académico	registro académico
21	Recursos Básicos de investigación	investigación	investigación	investigación	investigación	investigación	investigación
22	Login	login	login	pagina principal o login	login	login	login
23	Recuperar contraseña	login	login	pagina principal o login	login	login	login
24	Doble factor	login	login	pagina principal o login	login	login	login
25	Horarios por Asignatura	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia	planificación de la docencia
26	Actividades	registro académico	registro académico	aula virtual	registro académico	registro académico	registro académico
27	Agregar recursos	registro académico	registro académico	recursos	registro académico	registro académico	registro académico
Categorías		5	5	9	5	5	5
Opción menu		1	1	2	1	1	3

Fig. 36. Análisis de las 6 respuestas
Fuente: Elaboración Propia.

En la Fig. 37 se presenta la arquitectura de información definida para la aplicación móvil del portafolio docente, la cual fue construida a partir del análisis de los datos recolectados.

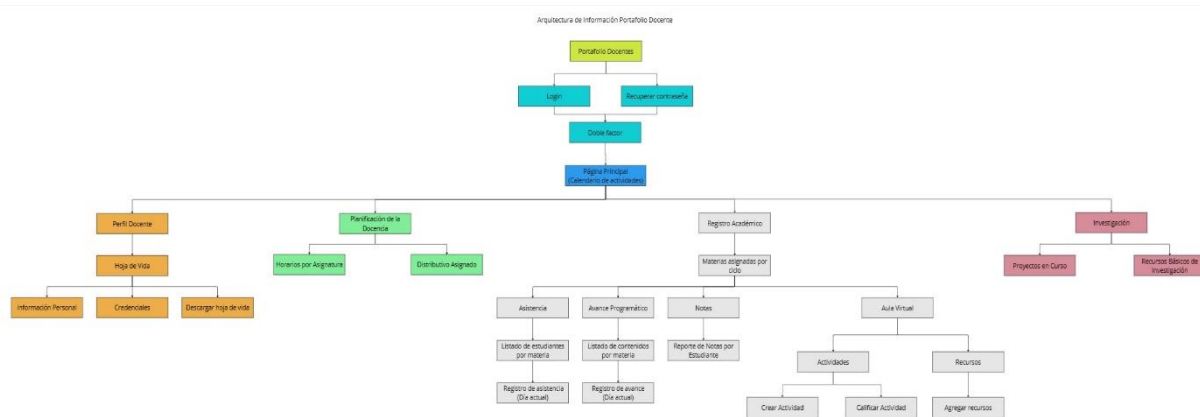


Fig. 37. Arquitectura de información para la aplicación del portafolio docente
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.4 Proceso de diseño de interfaces

El proceso de diseño de la aplicación se desarrolló de forma progresiva, iniciando con representaciones de baja fidelidad que permitieron explorar ideas de manera ágil, en esta etapa se elaboraron sketches utilizando lápiz y papel, y wireframes con la herramienta Miro, los cuales ayudaron a definir la estructura general de la interfaz sin centrarse aún en los aspectos visuales. Posteriormente, se realizaron las representaciones de media fidelidad mediante mockups creados en Figma, incorporando estilos gráficos y detalles visuales más definidos y

finalmente, se construyó un prototipo funcional de alta fidelidad en Flutter, que permitió simular el comportamiento real de la aplicación en un entorno móvil [79]. En la **Fig. 38** se muestra un esquema visual que resume este proceso de diseño, desde los primeros bocetos hasta la versión final interactiva.

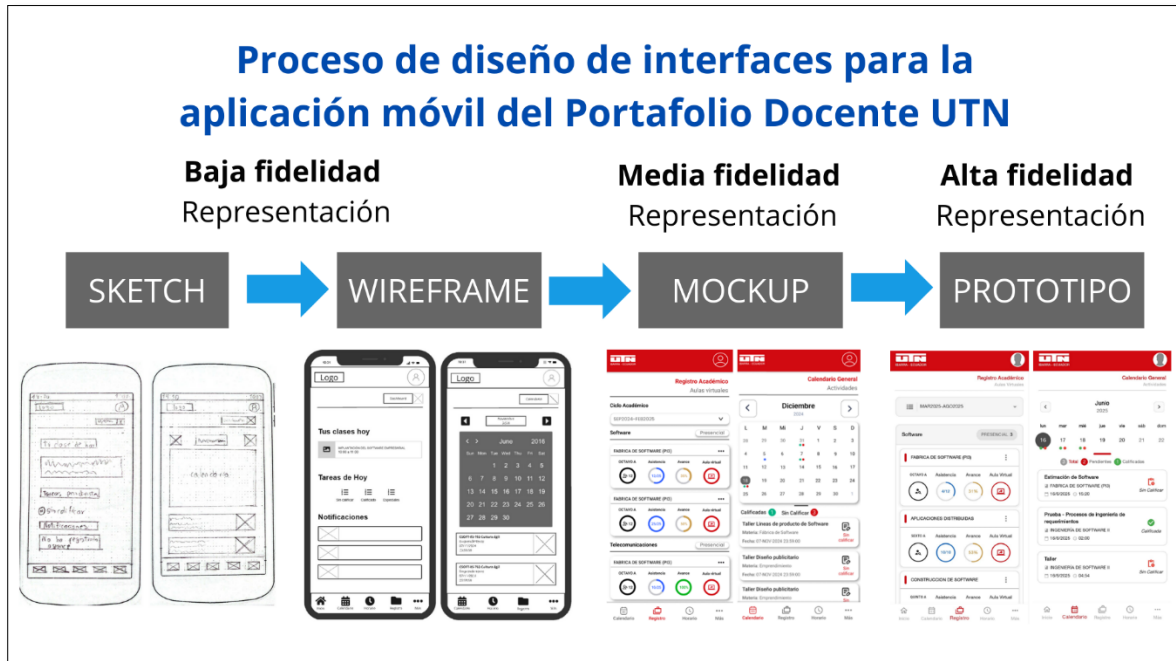


Fig. 38. Proceso de desarrollo de la aplicación móvil
 Fuente: Elaboración Propia, adaptado del informe: proceso de diseño de interfaces [79]

2.3.5 Sketching de las interfaces propuestas

Los sketches en diseño UX/UI son bocetos rápidos hechos a mano que permiten esbozar ideas de manera ágil y con bajo costo, al centrarse en formas simples y no en detalles visuales, facilitan la exploración de estructuras de interfaz y la identificación temprana de problemas u oportunidades durante las primeras etapas del diseño [80].

En este trabajo, se desarrollaron los Sketches finales que representan una primera aproximación visual del diseño, sin embargo, estos bocetos continúan abiertos a ajustes y mejoras según se avanza en las etapas de prototipado y validación de la aplicación móvil.

En la **Fig. 39** y en la **Fig. 40** se puede visualizar una muestra de los sketches elaborados para la aplicación móvil del portafolio docente, mientras que en el **Anexo 7** se encuentran recopilados los bocetos completos utilizados en esta fase del diseño.

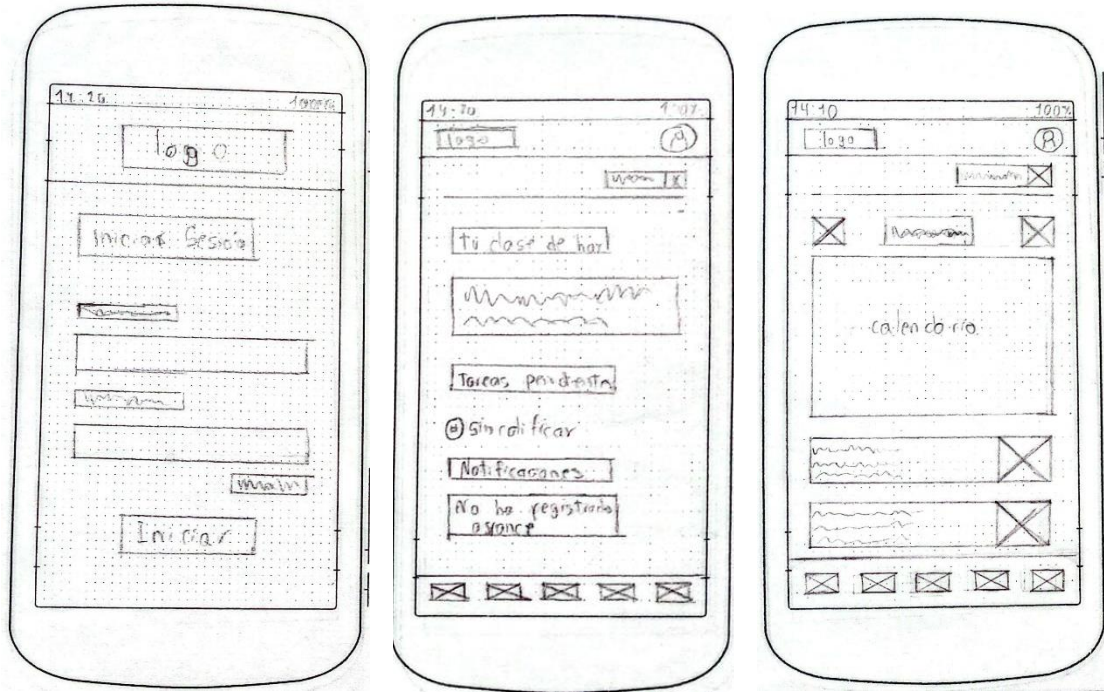


Fig. 39. Sketch (Login, Calendario General, Perfil Docente)
Fuente: Elaboración Propia.

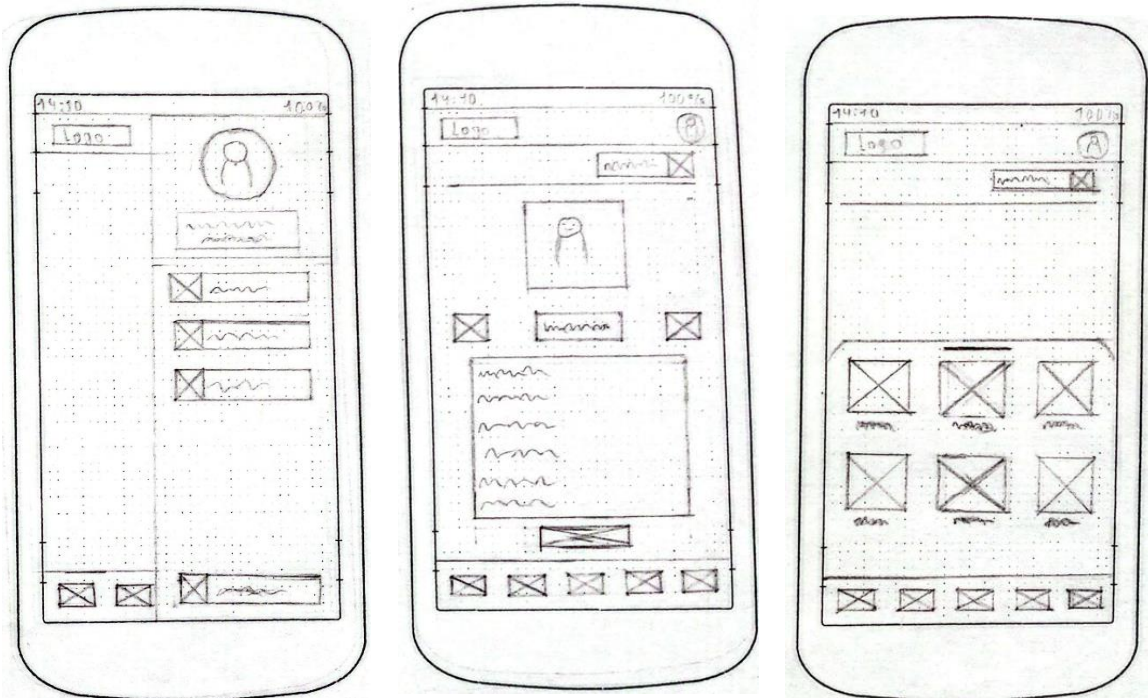


Fig. 40. Sketch (Menú lateral, Perfil Docente, Menú más)
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.6 Wireframes de las interfaces propuestas

Los wireframes son esquemas visuales que permiten modelar la organización y funcionalidad de una interfaz de manera estructurada. A diferencia de los diseños visuales

definitivos, se omiten detalles gráficos y elementos decorativos, empleando únicamente formas básicas, como contornos y etiquetas textuales, para representar la disposición y jerarquía de los componentes, lo que facilita la detección de inconsistencias, la identificación de elementos reutilizables y contribuye a lograr un equilibrio entre usabilidad y funcionalidad dentro del diseño [81].

Para esta etapa, se utilizó la herramienta Miro donde se elaboraron los wireframes, con el objetivo de avanzar en la mejora del prototipo de la aplicación móvil del portafolio docente.

En la **Fig. 41** y en la **Fig. 42** se pueden observar una muestra de los wireframes diseñados para la aplicación móvil del portafolio docente, los cuales constituyen una versión más estructurada y funcional del diseño inicial. Por su parte, en el **Anexo 8** se encuentran recopilados todos los wireframes desarrollados durante esta etapa.

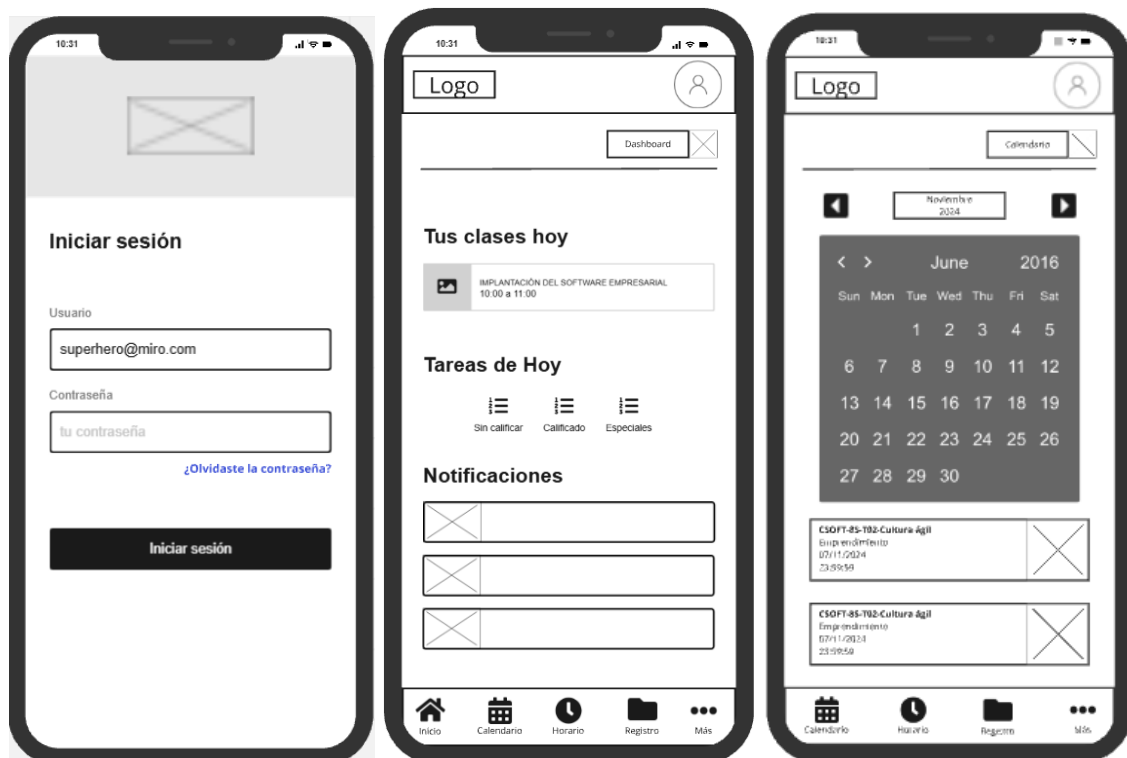


Fig. 41. Wireframe (Login, Dashboard, Perfil Docente)
Fuente: Elaboración Propia.



Fig. 42. Wireframe (Menú lateral, Perfil Docente, Menú más)
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.7 Test A/B

En el contexto del diseño previo al desarrollo de la aplicación móvil del portafolio docente, y siguiendo las recomendaciones de la guía de Design System de NNGroup (2025), se aplicó el Test A/B como método de evaluación comparativa de componentes visuales, lo que permitió explorar la percepción de los usuarios ante diferentes propuestas de diseño de una misma interfaz, asignando a cada participante una versión distinta de la pantalla. El objetivo fue identificar cuál de las alternativas resultaba más comprensible, funcional y visualmente clara desde la perspectiva del usuario, a partir de los datos recolectados, fue posible fundamentar decisiones de diseño con base en evidencia, favoreciendo una experiencia de usuario más efectiva [82].

En esta etapa del proyecto, se desarrollaron 10 comparaciones entre versiones de distintas vistas de la interfaz, aunque el contenido principal de cada pantalla se mantuvo, se modificó su distribución visual para valorar cuál de las opciones facilitaba mejor la interacción y comprensión, lo que permitió tomar decisiones de diseño basadas en criterios reales de usabilidad.

Para recoger las opiniones, se diseñó un formulario online mediante la herramienta Forms en el que participaron 10 Docentes de la universidad. Donde se mostró dos versiones correspondientes de cada interfaz, debiendo elegir cuál consideraban más clara, brindando así insumos valiosos para seguir optimizando la experiencia de uso, en la **Fig. 43** se muestra una parte de las respuestas obtenidas del formulario online.



Fig. 43. Respuestas en Forms
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.6.1 Resultados del Test A/B

En la **Tabla 21** se presentan los resultados consolidados del Test A/B aplicado a los docentes, donde se detalla el número de respuestas junto con el porcentaje correspondiente a cada una de las opciones evaluadas. Por otro lado, en el **Anexo 9** se encuentra el test A/B completo, que incluye una explicación detallada de cada ítem junto con las imágenes correspondientes a las dos versiones comparadas.

Tabla 21. Respuestas Test A/B

Opción Evaluada	Opción A	Opción B
Vista inicial	3 (30%)	7 (70%)
Horario Académico	8 (80%)	2 (20%)
Distributivo Docente	7 (70%)	3 (30%)
Registro Académico	1 (10%)	9 (90%)
Ubicación del Menú del Aula Virtual	6 (60%)	4 (40%)
Presentación de actividades del Aula Virtual	1 (10%)	9 (90%)
Actividades desglosadas del Aula Virtual	3 (30%)	7 (70%)

Notas por Materia	8 (80%)	2 (20%)
Listado de estudiantes	1 (10%)	9 (90%)
Avance Programático	8 (80%)	2 (20%)

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.8 Diagramas de flujo de navegación.

Un diagrama de flujo es una herramienta gráfica que representa un proceso o algoritmo, que muestra de manera secuencial cada una de las acciones necesarias para resolver un problema, elaborarlo de manera adecuada es fundamental, ya que sirve como guía base para desarrollar un programa utilizando un lenguaje de programación [66].

En la **Fig. 44** y en la **Fig. 45** se presenta una muestra de los diagramas de flujo de navegación correspondientes al inicio de sesión y calendario general, respectivamente, que facilitan la representación organizada del recorrido que el usuario puede realizar al interactuar con la aplicación móvil. Todo el conjunto de los diagramas de flujo de navegación desarrollados dentro de esta fase, están disponibles en el **Anexo 11**.

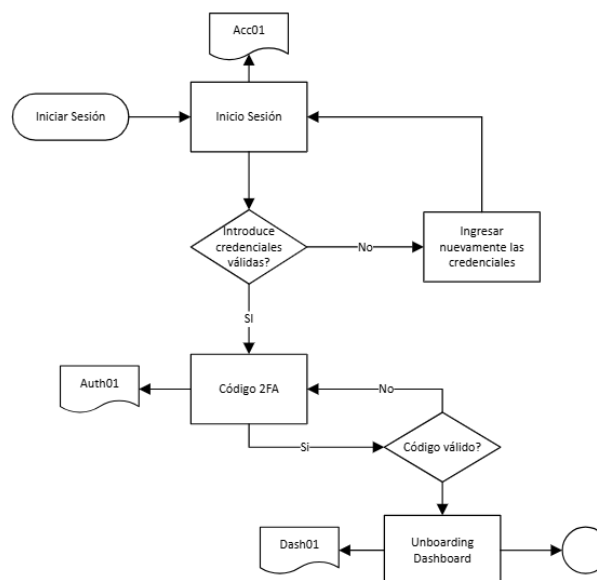


Fig. 44. Diagrama de flujo, Iniciar Sesión
Fuente: Elaboración Propia.

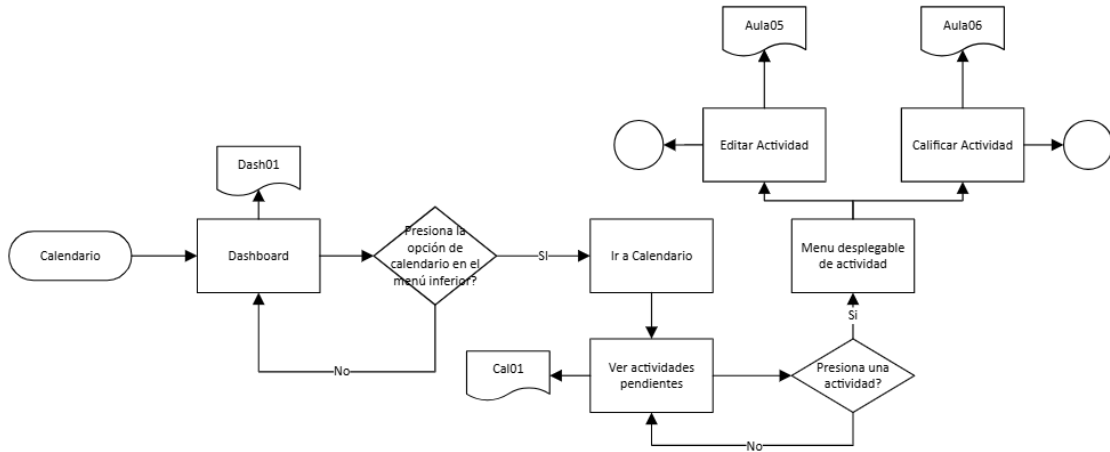


Fig. 45. Diagrama de flujo, Calendario
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9 Guía de Estilo integral para la Aplicación Móvil del Portafolio Docente UTN

En esta fase se elaboró una guía visual basada en los principios de Atomic Design, con el objetivo de definir una estructura clara, reutilizable y coherente para los elementos de la interfaz de la aplicación móvil del portafolio docente. Se partió de componentes fundamentales (átomos) como la paleta de colores, tipografías, iconografía y espaciados, para luego construir niveles superiores que incluyen organismos, vistas completas y páginas, aunque su propósito principal es guiar el diseño, la estructura y el nivel de detalle de esta guía responden a los principios de design system, integrando criterios de accesibilidad, consistencia visual e identidad institucional [83]. En la **Fig. 46** se puede visualizar los elementos de Atomic Design.

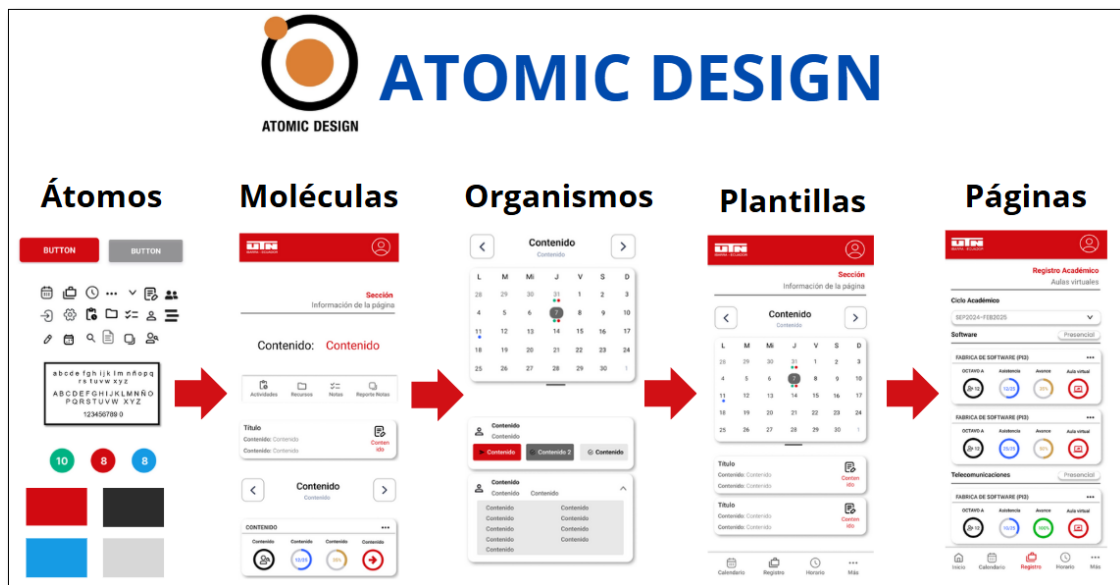


Fig. 46. Elementos Atomic Design
Fuente: Elaboración Propia, adaptado del libro de Atomic Design [83]

2.3.9.1 Átomos

Los átomos conforman los elementos fundamentales y mínimos de una interfaz, actuando como la base visual sobre la cual se construyen componentes más complejos como moléculas y organismos, en esta guía se establecen los átomos que sirven como punto de partida para el sistema de diseño [84].

Colorimetría

A continuación, en la **Fig. 47** y en la **Fig. 48**, se presenta la paleta cromática institucional empleada en la aplicación móvil del portafolio docente, esta selección de colores, compuesta por tonos primarios y secundarios, garantiza la coherencia visual a lo largo de la interfaz, manteniendo una identidad clara y contribuyendo a una experiencia de usuario accesible y armónica. Para estructurar adecuadamente el uso de los colores en la interfaz, se aplicó la regla del 60, 30, 10, un principio de diseño que sugiere distribuir los colores en proporciones jerárquicas: el 60 % para el color dominante utilizado en fondos y áreas principales, el 30 % para el color secundario aplicado en elementos destacados como botones o encabezados, y el 10 % para textos, íconos o estados [85].

Colores Institucionales

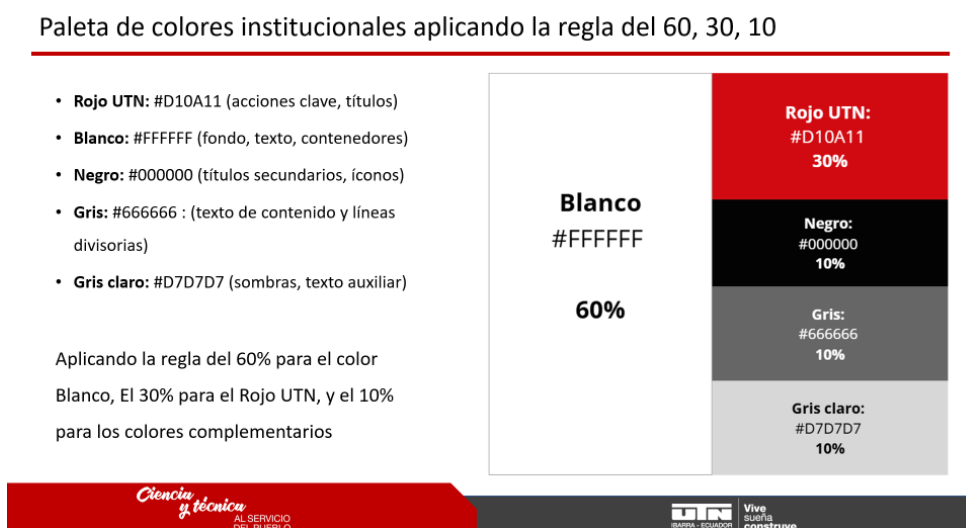


Fig. 47. Colores Institucionales
Fuente: Elaboración Propia.

Colores Secundarios de Apoyo:

Paleta de colores secundarios aplicados la regla del 60, 30, 10



Fig. 48. Colores Secundarios
Fuente: Elaboración Propia.

Tipografía

La Universidad Técnica del Norte ha definido la tipografía Helvética Neue como parte de su identidad institucional, el uso coherente en títulos, subtítulos y textos base asegura una jerarquía visual clara, mejora la experiencia de lectura y mantiene la identidad gráfica en toda la interfaz, en la **Fig. 49** se detalla el sistema tipográfico utilizado en la aplicación móvil del portafolio docente [85].

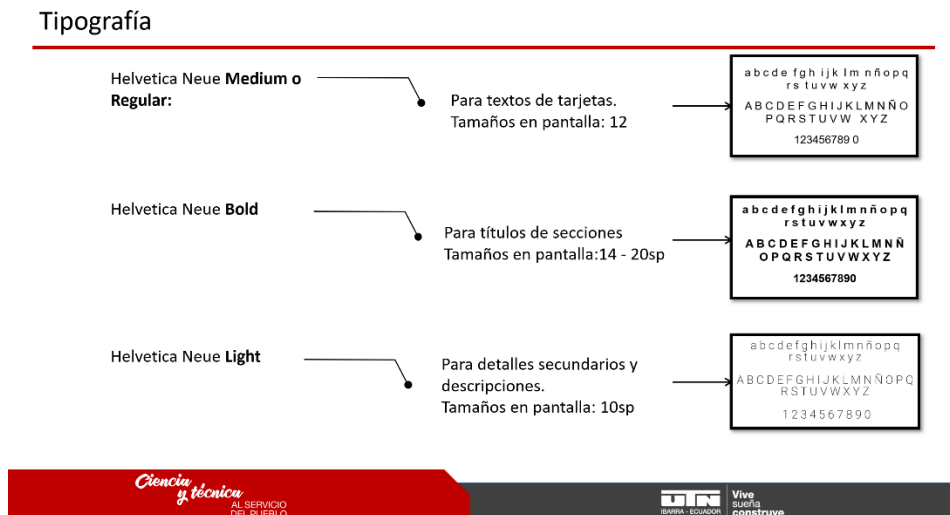


Fig. 49. Tipografía
Fuente: Elaboración Propia.

Iconografía

Siguiendo los principios de accesibilidad y universalidad propuestos por la W3C, se integraron íconos en formato .svg basados en el sistema Material UI, se han definido tres

tamaños estándar (pequeño, mediano y grande) para asegurar su correcta implementación según el contexto de uso [86]. En la **Fig. 50** se presenta el conjunto de íconos utilizados en la aplicación móvil del portafolio docente de la UTN.

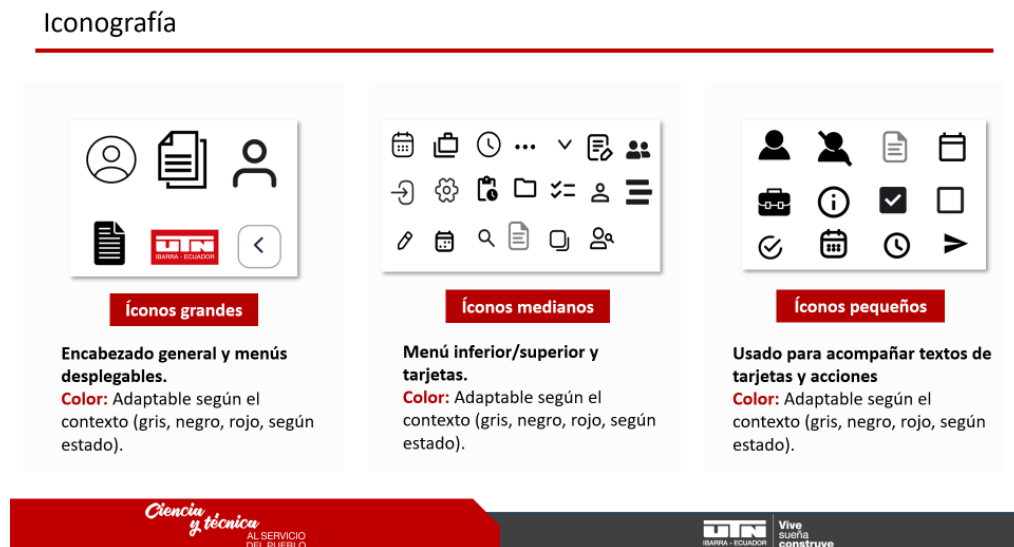


Fig. 50. Iconografía
Fuente: Elaboración Propia.

Botones

A continuación, en **Fig. 51** se presentan los botones definidos para la aplicación móvil del portafolio docente UTN, se incluyen botones primarios, secundarios diseñados para mantener la coherencia visual, accesibilidad y funcionalidad en toda la interfaz.

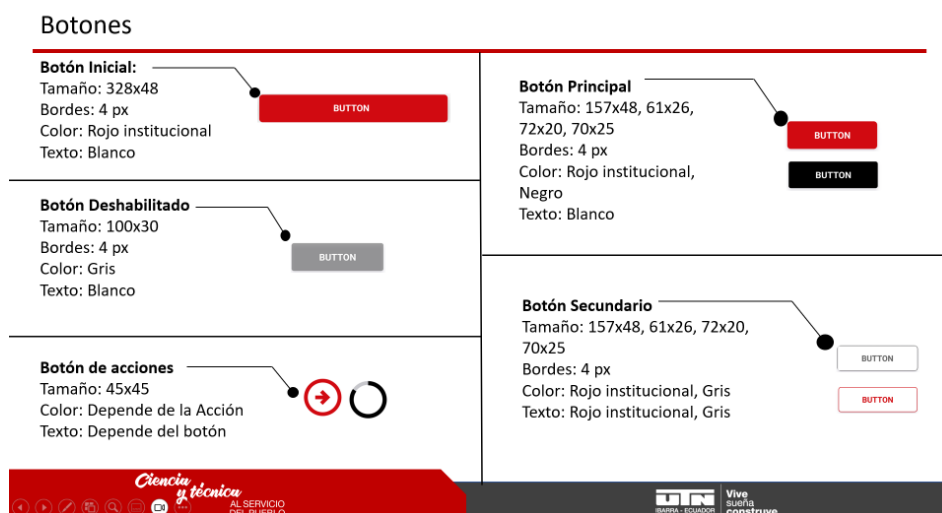
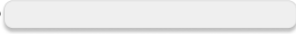


Fig. 51. Botones
Fuente: Elaboración Propia.

Componentes de la Interfaz

Los componentes clave de la interfaz de usuario como tarjetas, selects, contenedores, encabezados y el menú han sido estructurados para asegurar una experiencia clara, coherente y accesible para el usuario. Estos elementos se pueden observar en la **Fig. 52**.

Componentes visuales base de la interfaz

Descripción	Componente
Select Tamaños: 328x50, 143x31, 121x35 Bordes: 4 px	
Input Tamaño: dos tamaños: 328x100, 328x60, 328x40 Bordes: 4 px	
Contenedor Tamaño: 328x224 Bordes: 4 px	

Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

UN
INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
Vive nuestra
construye

Fig. 52. Componentes de interfaz
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9.2 Moléculas

Dentro del enfoque de Atomic Design, las moléculas surgen de la unión funcional de dos o más átomos, generando componentes con una estructura más cohesiva que ya manifiestan interacción o comportamiento visual definido. Cada molécula ha sido diseñada considerando los principios de usabilidad de la norma ISO 9241-112 y será reutilizada en organismos y templates para mantener una experiencia de usuario uniforme y eficiente en toda la aplicación [87]. En la **Fig. 53** se presentan las moléculas mediante ejemplos visuales que muestran su composición, comportamiento y uso en diferentes contextos.

Descripción	Componente
Encabezado General Iconos: Blanco	
Título de sección Texto: 16sp bold rojo y 16sp regular gris	Sección Información de la página
Subtítulo de sección Texto: 16sp bold rojo y 16sp regular gris, 16sp negro	Contenido: Contenido
Menú inferior y superior Texto: 12 gris claro Icono: gris y rojo (Según la acción que se escoja)	

Fig. 53. Moléculas
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9.3 Organismos

Los organismos son estructuras compuestas por varias moléculas que interactúan de forma coherente dentro de la interfaz. En esta guía de estilo se detallan los organismos diseñados para la aplicación móvil del portafolio docente de la UTN, incluyendo su estructura interna y su organización visual [87]. En la **Fig. 54** se presentan los organismos diseñados para la aplicación móvil del portafolio docente de la UTN, detallando su composición, estructura visual y función específica dentro de la interfaz.

Organismos- Espaciado entre tarjetas de 10px



Fig. 54. Organismos
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9.4 Plantillas

En esta sección se incluyen diversas plantillas utilizadas en la aplicación móvil del portafolio docente UTN, que ejemplifican cómo se estructuran las vistas completas mediante la

integración de organismos y moléculas definidos previamente en el sistema de diseño [88]. En la Fig. 55 se incluyen algunos ejemplos de plantillas utilizadas en la aplicación móvil.

Plantillas

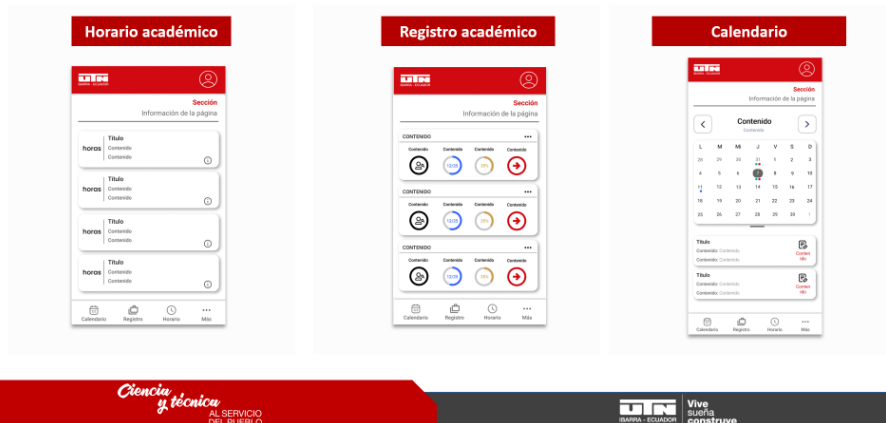


Fig. 55. Templates
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9.5 Páginas

Esta sección expone ejemplos representativos de páginas completas diseñadas para la aplicación móvil del portafolio docente, basadas en situaciones reales de uso, lo que permite validar la coherencia visual, la funcionalidad de los elementos y la usabilidad general de la aplicación [88]. Para su construcción se integraron organismos y plantillas previamente definidos, siguiendo criterios de claridad y eficiencia, así como se presenta en la Fig. 56.

Páginas

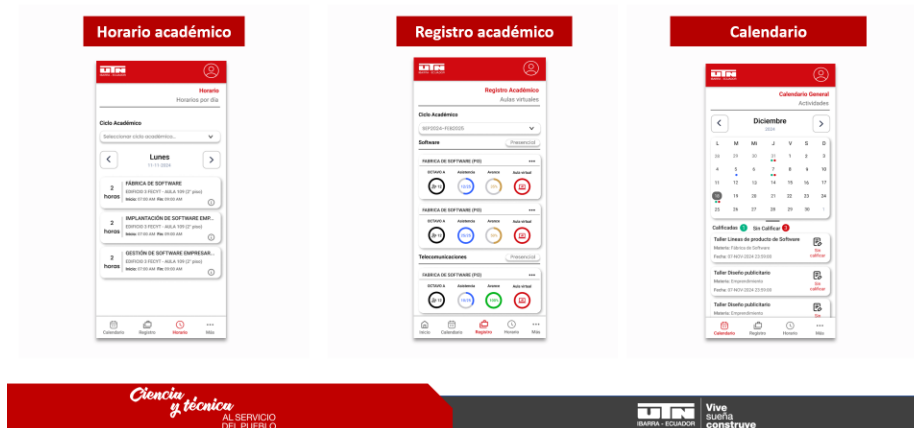


Fig. 56. Páginas
Fuente: Elaboración Propia.

Para respaldar el desarrollo del diseño visual, se creó una guía de estilo integral en formato visual empleando la herramienta PowerPoint, lo que organiza de manera estructurada y gráfica

todos los componentes definidos, lo que permite una comprensión clara y una aplicación coherente del diseño. La guía completa se encuentra disponible en el **Anexo 12**.

2.3.9.6 Accesibilidad y Usabilidad

En el diseño de la interfaz se aplicaron directrices de accesibilidad establecidas por la norma ISO 9241-112, como el uso de textos legibles con contraste adecuado, elementos interactivos de tamaño suficiente y la inclusión de alternativas textuales en íconos relevantes, además, se incorporaron buenas prácticas de usabilidad, entre ellas la reducción de la saturación de opciones en pantalla, la inclusión de ayudas contextuales e instrucciones breves, una retroalimentación visual clara y coherente tras cada acción, y un flujo de navegación fluido y jerárquicamente organizado [89] [90].

2.3.9.7 Validaciones, Retroalimentación y Mejora Continua

El diseño de la interfaz incorporó retroalimentación inmediata mediante una estructura de navegación clara y componentes estables, lo que permitió al usuario percibir los cambios sin necesidad de mensajes emergentes, priorizando una retroalimentación silenciosa pero efectiva que evita distracciones y mantiene el enfoque en las tareas principales, de igual manera, se adoptó un enfoque iterativo y de validación constante, además se consideró el feedback directo de los docentes, obtenido mediante entrevistas y pruebas de usabilidad que contempla mejoras continuas a futuro mediante ciclos iterativos, aplicando principios de la metodología Lean UX [89] [91].

2.3.9.8 Conclusiones y Recomendaciones Finales

El diseño móvil debe centrarse en la simplicidad, la claridad y la accesibilidad, garantizando una experiencia intuitiva y funcional, ya que debe basarse según los principios de la norma ISO 9241-112, como la detectabilidad, la libertad de distracciones, etc. y esto es fundamental para que cada elección gráfica respete la identidad institucional de la UTN sin comprometer la usabilidad y de igual manera servirá como base para futuras actualizaciones, manteniendo el enfoque en las necesidades reales de los docentes que utilizan la aplicación.

2.3.10 Grid System

Al diseñarse interfaces para dispositivos móviles, se emplea un Grid System de 4 columnas que es la base para organizar el contenido de forma clara y consistente y que permite adaptarse a pantallas reducidas, lo que facilita la alineación y equilibrio de los elementos visuales, garantizando una experiencia de usuario intuitiva y ordenada. A diferencia del esquema

tradicional de 12 columnas del diseño web, el sistema de 4 columnas se adapta mejor a las limitaciones de la pantalla de los dispositivos móviles, permitiendo un diseño ágil y enfocado a la funcionalidad, ya que es fundamental al desarrollar aplicaciones como la del portafolio docente, donde la organización del contenido y la usabilidad son prioridades [92].

En la **Fig. 57** se presenta un ejemplo de Grid System aplicado a la vista del horario académico de la aplicación móvil del portafolio docente, lo que facilita la organización visual de la información y asegurando una distribución equilibrada, coherente y adaptable a distintas resoluciones de pantalla.

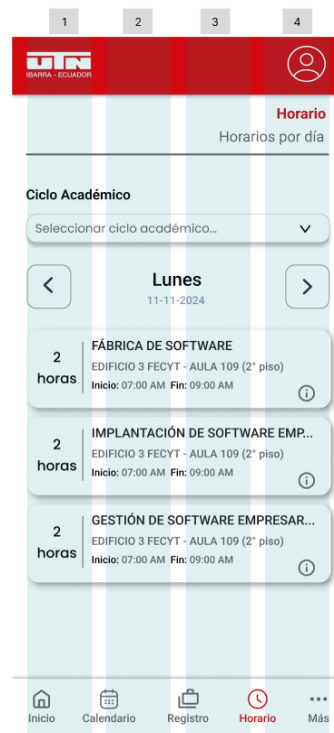


Fig. 57. Ejemplo de Grid System Aplicado en la vista del Horario Académico
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.11 Mockup

Un mockup es una representación visual que muestra cómo lucirá la interfaz de una aplicación móvil, enfocándose en la organización y el estilo de los elementos sin incluir interacciones funcionales, esta se emplea en las primeras fases del diseño para ajustar la disposición de los contenidos, permitiendo validar aspectos visuales y estructurales con los usuarios o el equipo de trabajo antes de desarrollar el producto final, lo que posibilita recoger observaciones y hacer mejoras sin requerir programación, optimizando así el proceso de diseño [93].

Para ello, se utilizó la herramienta Figma, la cual ofrece un entorno versátil para construir propuestas gráficas detalladas. En este proceso se aplicó una guía de estilo que se apoya en los principios de usabilidad y las leyes del diseño descritas en este trabajo, además de seguir los lineamientos del estándar ISO 9241-112, garantizando una experiencia de usuario coherente y centrada en las necesidades reales de los docentes, en la **Fig. 58** y en la **Fig. 59** se muestra una vista general de la herramienta Figma con los mockups realizados.

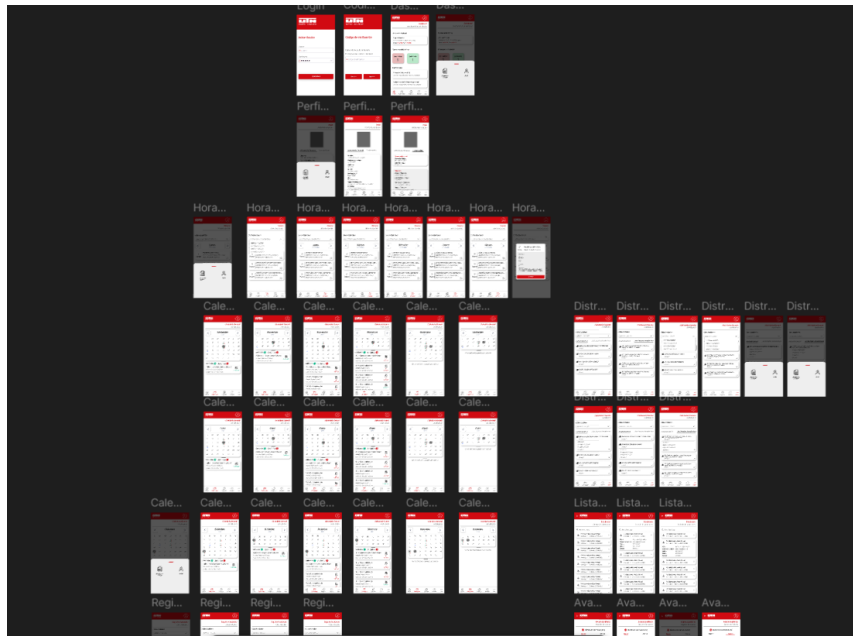


Fig. 58. Vista General de los Mockups en la Herramienta Figma
Fuente: Elaboración Propia.

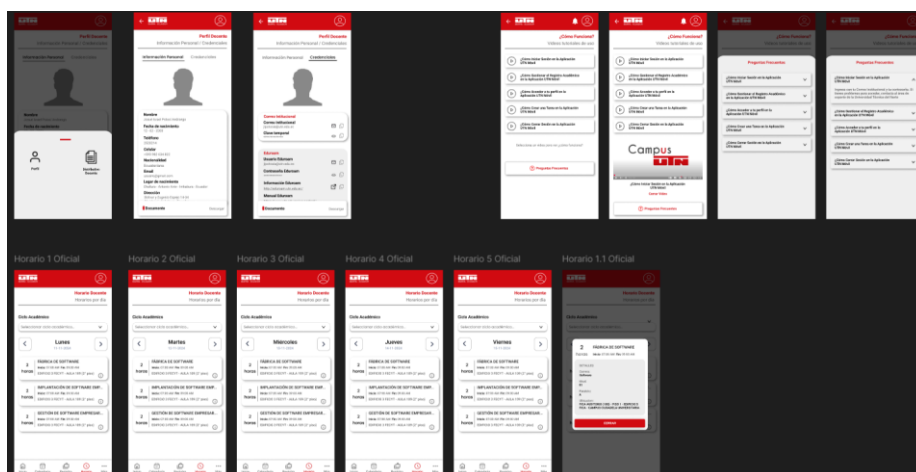


Fig. 59. Vista cercana de Mockups en Figma
Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se visualizan tres pantallas claves de la aplicación móvil, diseñadas en Figma elegidas por su relevancia en cuanto a los elementos que las componen.

En la **Fig. 60** del Registro Académico se puede observar cómo se aplicaron varios principios de la norma ISO 9241-112. El principio de Detectabilidad se refleja en el uso de círculos azules que resaltan tanto el título como las calificaciones, lo que facilita que el usuario identifique rápidamente la información importante, por otro lado la Diferenciación se logra mediante el uso de tarjetas separadas, colores distintos y formas variadas, lo que permite distinguir visualmente entre diferentes elementos, también la Interpretabilidad está presente al mostrar la información de forma clara y completa, utilizando íconos familiares que ayudan a comprender fácilmente el contenido y finalmente, la Consistencia se mantiene gracias a una estructura y un estilo visual uniforme en todas las tarjetas, lo que genera una experiencia coherente para el usuario.



Fig. 60. Mockup Registro Académico
Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 61** del Calendario General, se aplicaron principios importantes de la norma ISO 9241-112, en donde se evidencia la detectabilidad al resaltar visualmente el día actual y utilizar íconos de estado que se perciben con facilidad, de igual manera la diferenciación se refleja en la agrupación clara de las tarjetas y el uso de colores que permiten distinguir los distintos tipos de información, por otro lado se encuentra la interpretabilidad que gracias al uso de palabras conocidas y símbolos se reconocen sin mayor dificultad, además, se cumple con la concisión al mostrar únicamente la información esencial, evitando elementos innecesarios que puedan distraer al usuario.



Fig. 61. Mockup Calendario General
Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 62** del Horario Académico se observan elementos que responden a los principios de la norma ISO 9241-112. La Detectabilidad se logra al destacar el día actual y mostrar botones de navegación que son fáciles de encontrar y utilizar, también la Diferenciación se ve en la separación clara entre bloques y en los títulos que ayudan a identificar rápidamente las secciones, por otro lado la Interpretabilidad se cumple al presentar de forma clara las materias, los horarios y las modalidades, facilitando su comprensión y finalmente se aplica la Concisión, ya que se muestra solo la información más relevante y se permiten acciones rápidas como cambiar de día o de ciclo académico.

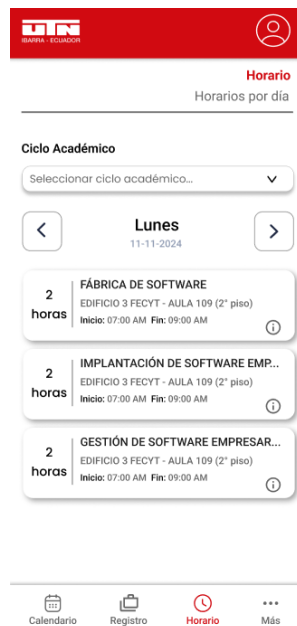


Fig. 62. Mockup Horario Académico
Fuente: Elaboración Propia.

En el **Anexo 13** se presenta la totalidad de las pantallas de la aplicación móvil, acompañadas de una explicación más detallada sobre sus características y funcionalidades, proporcionando así una visión completa y profunda del diseño y la interacción del usuario.

2.3.12 Integración del prototipo de Figma con el flujo de navegación

En la **Fig. 63** se presenta la integración del prototipo elaborado en Figma con el flujo de navegación general de la aplicación móvil del portafolio docente. Esta integración permite observar cómo cada una de las pantallas se conecta entre sí de acuerdo con la lógica de uso establecida, evidenciando una estructura coherente y centrada en las tareas principales del usuario, se visualizan las transiciones entre pantallas a través de acciones específicas del usuario, como la selección de una actividad o el cambio de día en el calendario, etc.

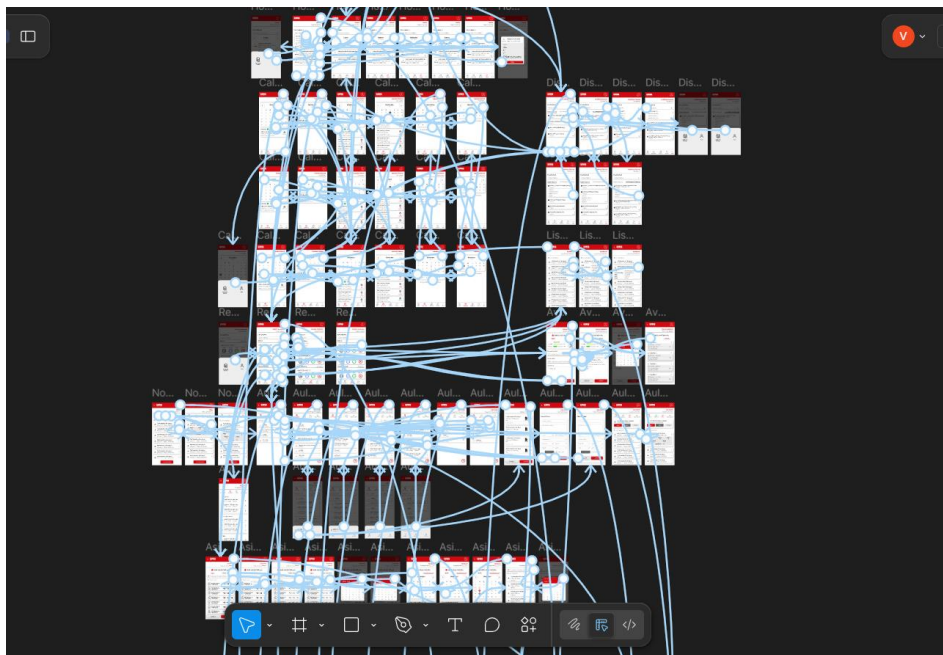


Fig. 63. Integración del prototipo de Figma con el flujo de navegación
Fuente: Elaboración Propia.

2.3.13 Primera iteración de mejora: Prototipo interactivo

Aunque el test A/B permitió determinar una preferencia inicial por parte de los usuarios a favor de la pantalla del calendario, en las etapas de prototipado y validación surgieron algunos problemas de usabilidad.

Una de las observaciones más significativas fue la falta de una pantalla principal que funcionará como punto de retorno, lo cual generaba problemas en la navegación general de la aplicación móvil, ya que, desde la perspectiva de la experiencia de usuario, disponer de una pantalla de inicio en este caso, un dashboard resulta clave, ya que:

- Ofrece una visión resumida del estado del usuario, como un calendario, las asistencias y avances pendientes por registrar del día actual.
- Facilita el acceso directo a las funcionalidades más relevantes de la aplicación móvil.

Por otro lado, al considerar los principios de la ley de Fitts, se determinó que la opción de inicio (que se encontraba en el encabezado en el logo de la institución), no resultaba entendible para los usuarios y no tenía cercanía visual, dificultando su identificación y su uso, lo que comprometía la continuidad y fluidez en la navegación.

Ante esta problemática, se planteó una nueva iteración centrada en el diseño de un dashboard que cumpla una función central dentro de la aplicación móvil, la que integraría un calendario mostrando la semana actual, y una sección donde se pueda consultar las asistencias y avances pendientes por registrar del día actual, permitiendo así que el dashboard tenga un propósito funcional claro y esté alineado con los principios fundamentales de la experiencia de usuario.

En la **Fig. 64** se muestra el proceso completo del desarrollo del dashboard, desde el sketch inicial, el prototipo interactivo en Figma, hasta su implementación final en Flutter, como parte de la versión Alpha de la aplicación y preparada para las fases posteriores de prueba.

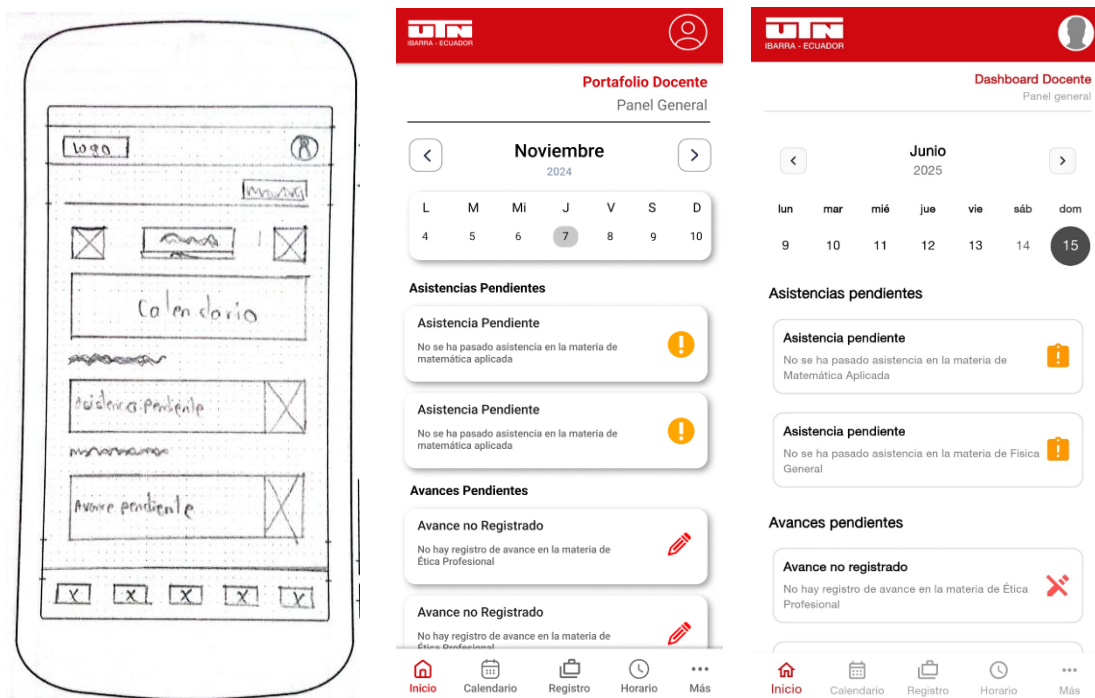


Fig. 64. Proceso de desarrollo del Dashboard (Sketch, Figma, Flutter)
Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Fase 3 - Validación del PMV funcional en Flutter

2.4.1 Implementación en Flutter

Las interfaces previamente diseñadas en Figma se desarrollaron en Flutter, permitiendo materializar los distintos módulos de la aplicación, por otro lado, en la **Fig. 65** se observa la implementación del Dashboard docente, el calendario general y el apartado correspondiente al registro académico. Asimismo, la **Fig. 66** muestra las pantallas relacionadas con el horario académico, el Perfil Docente y el Distributivo Docente. Por último, la **Fig. 67** presenta distintas vistas vinculadas al Registro de Asistencia, el Registro de Avance y el Aula Virtual.

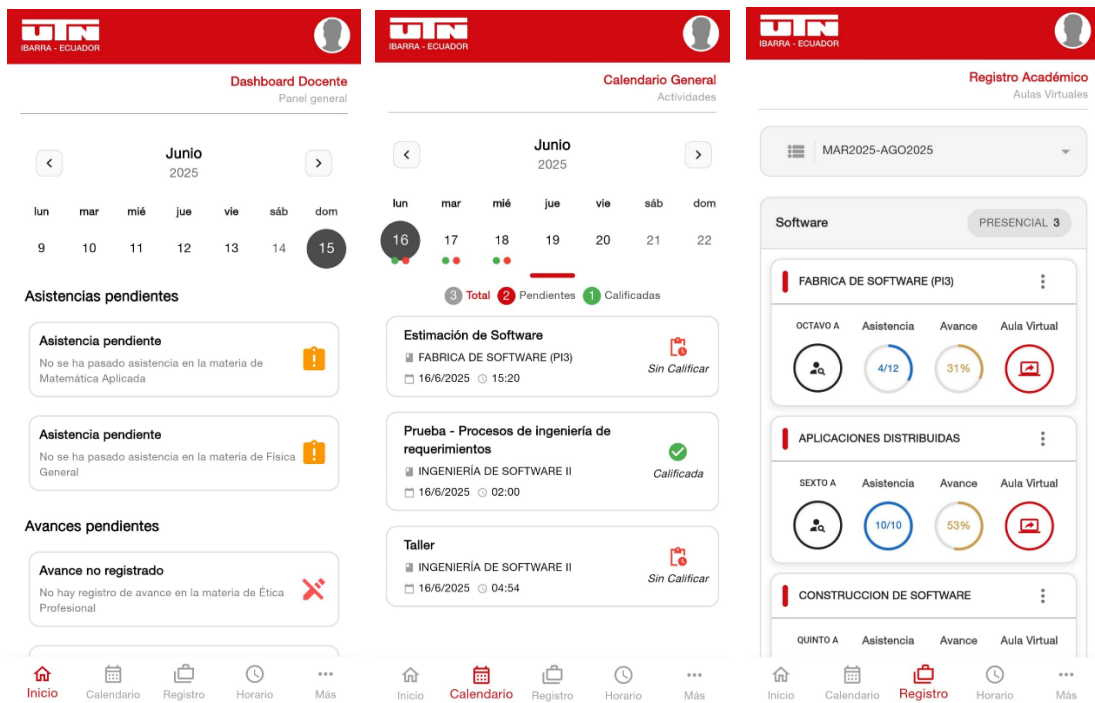


Fig. 65. Implementación en flutter (Inicio, Calendario, Registro)
Fuente: Elaboración Propia.

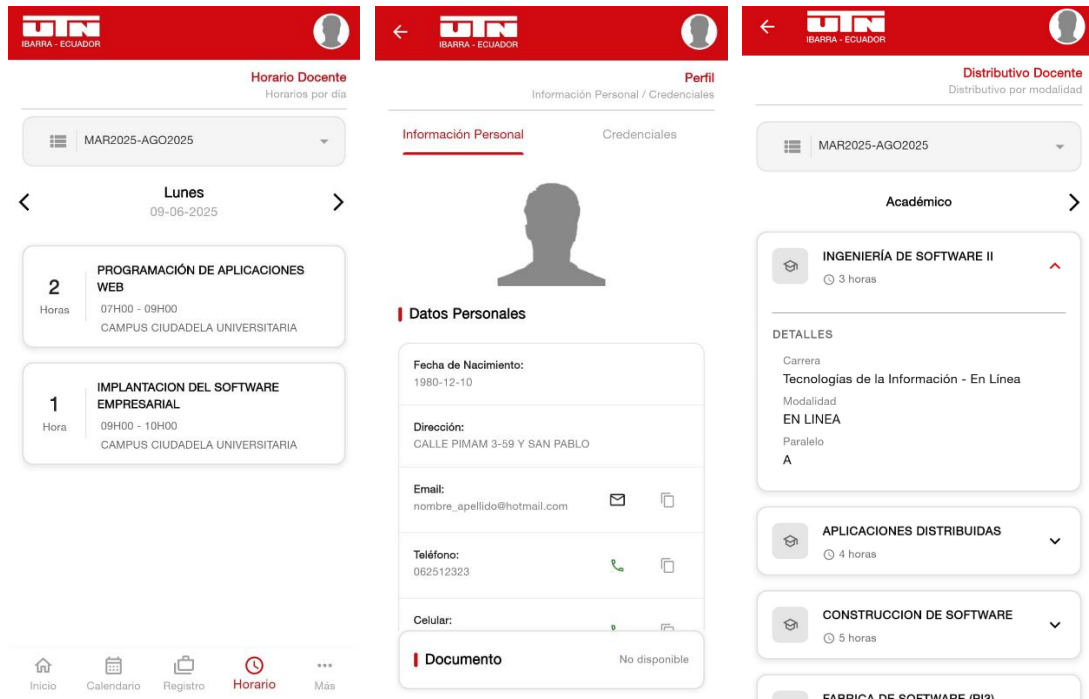


Fig. 66. Implementación en flutter (Horario, Perfil Docente, Distributivo)
Fuente: Elaboración Propia.

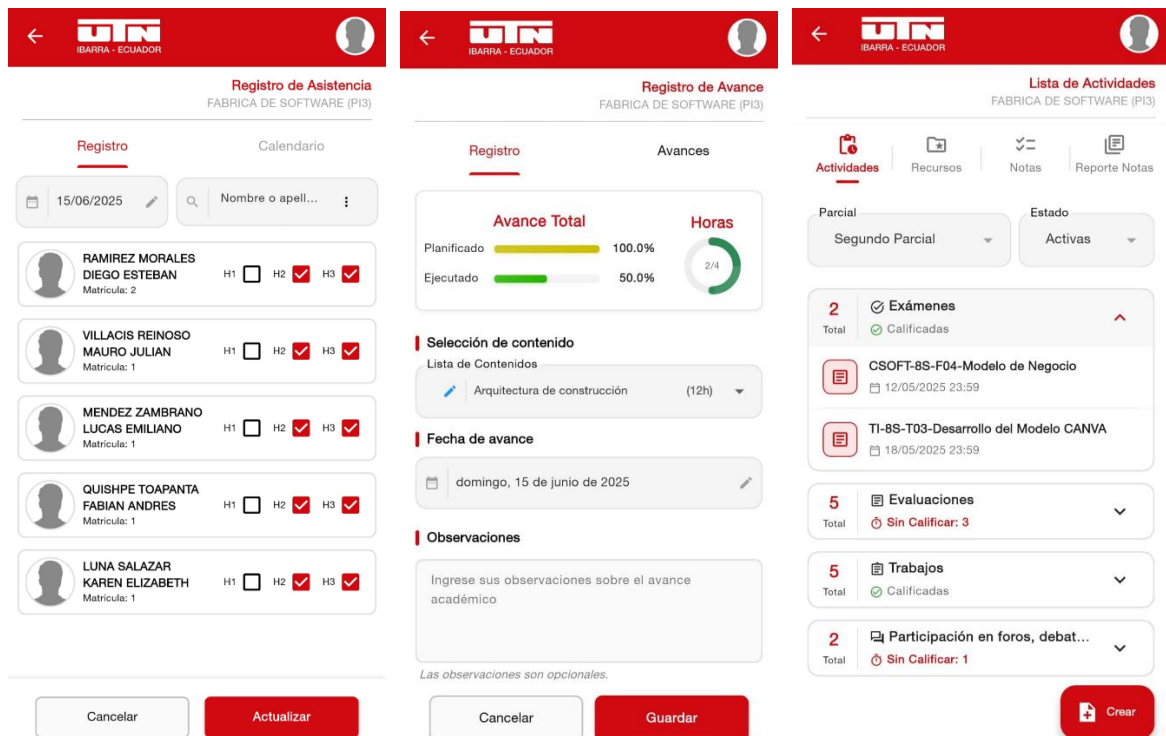


Fig. 67. Implementación en flutter (Asistencia, Avance, Aula Virtual)
Fuente: Elaboración Propia.

El resto de las pantallas del aplicativo implementadas se encuentran disponibles en el **Anexo 14**.

2.4.2 Socialización

En la etapa de socialización del prototipo, se expuso una versión alfa del aplicativo a un grupo de docentes con la finalidad de recopilar impresiones preliminares respecto a la estructura de navegación y propuesta visual, lo que facilitó el análisis de las percepciones iniciales de los usuarios frente a las funcionalidades clave de la aplicación móvil, así como la detección de aspectos de mejora en futuras versiones. En la **Fig. 68** se presenta un registro gráfico del proceso de presentación realizado con docentes de distintas facultades.



Fig. 68. Evidencia de la Socialización
Fuente: Elaboración Propia.

2.4.3 Sondeo de Usabilidad y Resultados

2.4.3.1 Participantes

El sondeo de usabilidad de la versión Alpha se realizó con la colaboración de 6 docentes provenientes de las distintas facultades de la Universidad Técnica del Norte, quienes participaron de manera voluntaria, lo que permitió recoger perspectivas variadas que reflejan las necesidades reales de los usuarios finales de la aplicación móvil desde diferentes contextos académicos, estas pruebas se llevaron a cabo bajo una modalidad moderada, en la que el evaluador estuvo presente para orientar el desarrollo de cada sesión.

2.4.3.2 Protocolo y entorno de evaluación

Cada docente participante llevó a cabo la prueba utilizando un dispositivo móvil facilitado para la sesión que replicaba las condiciones habituales de uso. A lo largo de la actividad, se les

pidió completar una serie de tareas definidas previamente, las cuales están descritas en el protocolo de evaluación disponible en el **Anexo 15**. Durante el desarrollo de la prueba, el evaluador se limitó a observar el comportamiento de los usuarios sin intervenir en la ejecución de las acciones, permitiendo así un análisis más objetivo de la interacción con la aplicación.

De igual manera, se aplicó la técnica de observación participante como recurso complementario para el registro cualitativo de la experiencia que se documentó mediante notas de campo, fotografías e ilustraciones que capturaron momentos clave durante la interacción de los docentes con la aplicación, permitiendo enriquecer el análisis posterior con evidencias visuales y contextuales del comportamiento de los usuarios [94].

2.4.3.3 Herramientas aplicadas para la recolección de datos

Una vez finalizada cada sesión de prueba, se realizó una encuesta destinada a valorar la percepción de los usuarios sobre su experiencia de uso. Este instrumento incluyó:

- Ítems con escala de valoración tipo Likert, enfocados en evaluar el grado de acuerdo frente a afirmaciones relacionadas con aspectos como la facilidad de navegación, la accesibilidad a la información y la presentación visual de la interfaz.
- Preguntas de respuesta abierta, para recopilar ideas de forma general, sugerencias, comentarios particulares sobre el funcionamiento y diseño de la aplicación.
- Pregunta de Net Promoter Score (NPS), que tiene como fin medir la predisposición de los usuarios que están dispuestos a recomendar la app a terceros como indicadores globales de satisfacción y lealtad.

2.4.3.4 Resultados del sondeo

Se realizó un sondeo en el que se definieron preguntas contextuales con el propósito de identificar posibles puntos de mejora. Para el análisis de los resultados se empleó una escala de Likert estructurada de forma categórica, a continuación, se presentan los hallazgos agrupados en bloques funcionales del prototipo.

1. Colorimetría, Claridad general del diseño

- La aplicación fue fácil de navegar y sus secciones estaban bien organizadas, que obtuvo una calificación promedio de 4.12/5, reflejando un muy buen nivel de usabilidad, aunque aún con posibilidades de optimización.

- Los colores utilizados en la interfaz respetan la paleta de colores institucionales de la UTN, con un puntaje de 4.25/5, los usuarios valoraron positivamente la coherencia con la identidad visual de la UTN.
- Los botones y elementos interactivos tienen un tamaño adecuado y son fáciles de identificar y presionar, que se consideraron adecuados y alcanzaron una calificación 3.95/5, que muestra un desempeño bueno pero mejorable.
- Los títulos, etiquetas y encabezados son claros y refuerzan la jerarquía visual en la navegación, que obtuvo un puntaje de 4.20/5, evidenciando una excelente comprensión de los contenidos.
- El diseño visual de la aplicación facilita la comprensión de la información y genera una experiencia agradable, con un puntaje de 4.35/5, donde se destacó la capacidad para facilitar la interpretación de la información y generar una experiencia agradable.

Tal como se muestra en la **Fig. 69**, las respuestas evidencian una tendencia favorable, donde el promedio general de esta sección fue de 4.22/5, lo que sugiere una valoración positiva en cuanto al uso del color, la claridad del diseño y la facilidad visual de uso de la aplicación.

2. Colorimetría, claridad general del diseño (0 punto)

[Más detalles](#)

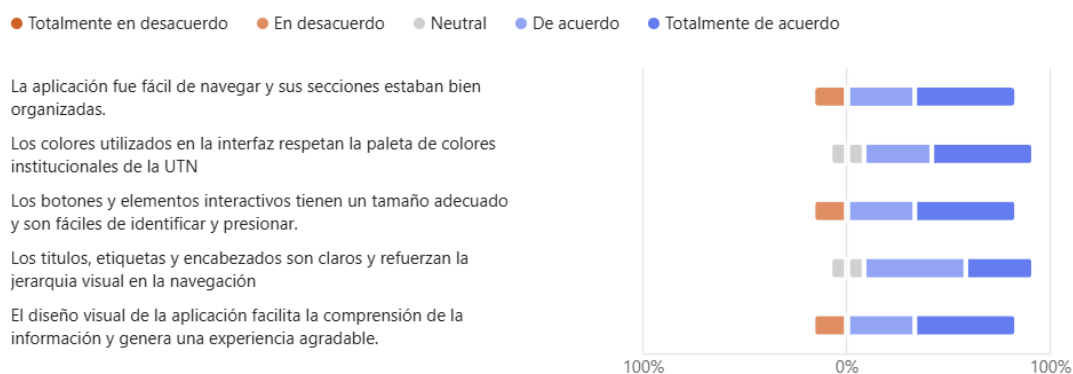


Fig. 69. Encuesta Versión Alpha (Colorimetría, Claridad general del diseño)

Fuente: Elaboración Propia.

2. Calendario y Registro Académico

- La organización del calendario me permitió identificar con facilidad las actividades pendientes, por calificar y completadas: Obtuvo un promedio de 4.05/5, reflejando buena claridad en la visualización de actividades, aunque aún existe espacio para mejorar la experiencia general.

- La visualización de las asignaturas en el registro académico es clara y facilita el acceso a sus secciones, que obtuvo una calificación de 4.05/5, la mayoría de los usuarios considera que la presentación de asignaturas es comprensible y su acceso, intuitivo.
- Registrar la asistencia fue un proceso sencillo y los mensajes de la aplicación móvil fueron comprensibles y oportunos, que alcanzó un promedio de 4.30/5, lo que indica una percepción muy positiva sobre la facilidad del proceso y la claridad de los mensajes mostrados.
- Registrar el avance programático fue una tarea clara y fácil de realizar, que obtuvo 3.75/5, lo que evidencia que, si bien los usuarios encontraron las tareas comprensibles, algunos enfrentaron dificultades que podrían resolverse con mejoras el diseño del proceso.

Tal como se muestra en la **Fig. 70**, las respuestas evidencian una tendencia favorable. El promedio general de esta sección fue de 4.04/5 lo cual indica una percepción favorable respecto a la gestión del calendario y el registro académico.

3. Calendario y Registro Académico (0 punto)

[Más detalles](#)

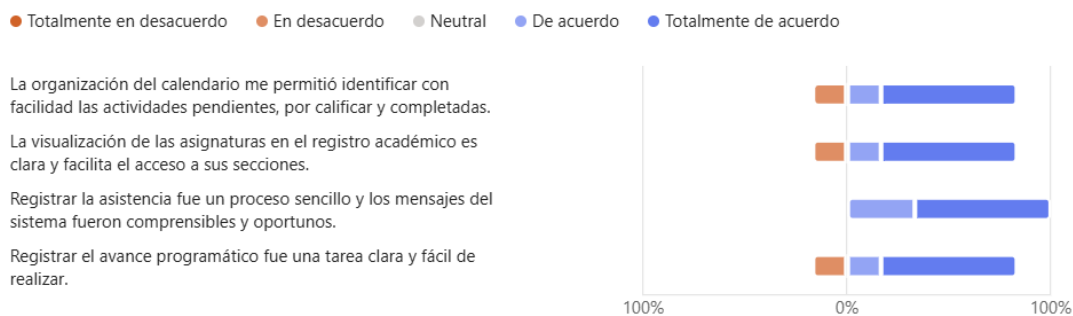


Fig. 70. Encuesta Versión Alpha (Calendario y Registro Académico)

Fuente: Elaboración Propia.

3. Gestión Académica y Perfil Docente

- Pude identificar con facilidad las actividades publicadas en el aula virtual, que obtuvo un promedio de 4.40/5, lo que refleja una excelente percepción por parte de los usuarios en cuanto a la identificación de actividades, aspecto clave en la gestión académica.
- La visualización del horario académico y sus detalles fue útil para mi planificación, con una calificación de 3.95/5, la mayoría considera que esta funcionalidad aporta a

su organización, aunque existe un margen de mejora para lograr una experiencia más adecuada.

- El acceso al distributivo docente y la consulta de mis asignaturas fue fácil y sin confusiones, el cual recibió un puntaje de 3.80/5, lo que indicó que aunque el acceso fue claro, algunas personas experimentaron confusión, lo que se describe como oportunidades de mejora.
- La información presentada en mi perfil docente es precisa, completa y bien organizada, que alcanzó una puntuación de 3.95/5, si bien esta opinión es positiva, ciertos usuarios expresaron dudas sobre la exactitud o estructura del contenido, lo que sugiere posibles mejoras.

Tal como se muestra en la **Fig. 71**, las respuestas evidencian una tendencia favorable. El promedio general de esta sección fue de 4.03/5 lo cual indica una percepción generalmente favorable respecto a la gestión académica y la información en el perfil docente, con áreas de mejora en la visualización del perfil docente y el acceso a distributivos.

4. Gestión Académica y Perfil Docente (0 punto)

[Más detalles](#)

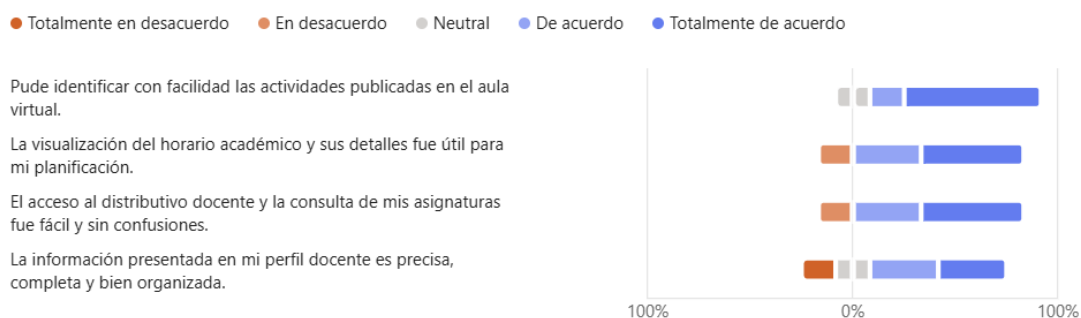


Fig. 71. Encuesta Versión Alpha (Gestión Académica y Perfil Docente)
Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos revelan una valoración positiva general, aunque con áreas claras de mejora, en cuanto al diseño y colorimetría, se destaca la coherencia visual y la buena jerarquía, pero se recomienda optimizar el tamaño y visibilidad de algunos elementos interactivos, por otro lado en el calendario y registro académico, el registro de asistencia fue bien valorado, aunque el avance programático requiere ajustes para facilitar su comprensión y finalmente en la sección de gestión académica y perfil docente, la identificación de actividades fue efectiva, pero se identificaron oportunidades de mejora en el acceso al distributivo y en la organización del perfil.

2.4.3.5 Preguntas de respuesta abierta

Durante el sondeo, se incorporaron dos preguntas abiertas con el objetivo de recoger la percepción de los usuarios respecto a los aspectos positivos de la aplicación y las áreas susceptibles de mejora:

- ¿Qué información adicional le gustaría visualizar de forma inmediata en el dashboard al ingresar a la aplicación?
- En base a su experiencia usando la aplicación, ¿qué mejoras sugeriría para el diseño o la interfaz?

El análisis de las respuestas permitió destacar los siguientes puntos clave:

Requerimientos adicionales frecuentes en la observación participante:

- Mayor personalización del Dashboard: varios docentes sugirieron incluir de forma visible elementos como un estado general del ciclo actual, notificaciones de asistencias y avances pendientes y resúmenes rápidos de las asignaturas.
- Consolidación visual del estado general de cada asignatura: algunos docentes indicaron que sería útil visualizar un estado general por asignatura donde se muestren total de estudiantes, trabajos sin calificar y el porcentaje de avance.

Sugerencias de mejoras en la interfaz:

- Incorporación de notificaciones, fue común que varios usuarios mencionaran la inclusión de alertas automáticas para recordar avances o asistencias pendientes.
- Mejoras en contraste visual, se sugirió ajustar el tamaño de la tipografía, la paleta de colores y la disposición de los íconos para facilitar la lectura.
- Mayor fluidez en la interacción, algunos comentarios apuntaron a la necesidad de mejorar la retroalimentación visual y reorganizar ciertas funciones para hacerlas más accesibles.

2.3.4.6 Pregunta NPS (Net Promoter Score)

En la **Fig. 72** se presenta el resultado correspondiente a la pregunta de Net Promoter Score (NPS), la cual evalúa la probabilidad de que los docentes recomienden la aplicación móvil para facilitar la gestión académica en la UTN, el puntaje obtenido fue de 50, lo que indica una valoración positiva general por parte de los participantes, aunque con oportunidades de mejora,

que refleja que la mayoría se mostró satisfecha con la experiencia, destacando la funcionalidad y utilidad de la aplicación móvil, por otro lado, la presencia de un detractor y un usuario pasivo sugiere que aún existen aspectos por mejorar para lograr una aceptación más amplia [95].

6. ¿Qué tan probable es que recomiende esta aplicación móvil para facilitar la gestión académica a otros docentes de la UTN? (0 punto) [Más detalles](#)



Fig. 72. Resultado Pregunta NPS versión Alpha
Fuente: Elaboración Propia.

2.4.4 Segunda versión mejorada del diseño

Esta segunda iteración de mejoras se construyó a partir de la versión Alpha, que fue previamente evaluada por los usuarios, las modificaciones implementadas surgieron directamente de los hallazgos obtenidos durante las pruebas de usabilidad iniciales, permitiendo refinar la experiencia de navegación del prototipo.

En esta nueva versión también se aplicaron algunas leyes de UX con el fin de mejorar la organización, la comprensión y la interacción dentro de la aplicación, lo que ayudó a tomar decisiones más acertadas sobre cómo presentar la información, reducir la carga cognitiva y facilitar la navegación, el uso de estos principios permitió reforzar la coherencia del diseño y hacerlo más intuitivo para los docentes. Estas recomendaciones se tomaron de la página oficial Laws of UX [96].

Splash

En la **Fig. 73**, se muestra la pantalla splash de la aplicación, que ha sido diseñada con el objetivo de generar una primera impresión clara y alineada con la identidad visual de la institución, lo que busca captar la atención del usuario desde el primer momento y transmitir confianza a través de un diseño visualmente agradable y funcional.

- Ley de Prägnanz, se aplica mediante un diseño simple y minimalista lo que facilita la interpretación inmediata, usando formas básicas y tipografía clara para reducir la carga cognitiva.

- Occam's Razor, se cumple al mostrar solo el logotipo y elementos gráficos esenciales, evitando cualquier complejidad innecesaria.
- Efecto estético-usabilidad, se refleja en el diseño limpio y visualmente agradable, con una paleta de colores suave que transmite confianza.



Fig. 73. Splash
Fuente: Elaboración Propia.

Dashboard

Como se visualiza en la **Fig. 74**, el dashboard diseñado a partir del análisis de resultados obtenidos en el sondeo aplicado a los docentes, facilitó la visualización rápida del estado académico general, integrando los elementos más relevantes en una estructura clara y accesible.

El diseño del dashboard responde a varios principios de experiencia de usuario, entre ellos:

- Ley de Fitts, se aplica al usar botones y tarjetas de tamaño adecuado para pantallas táctiles, con suficiente espacio entre elementos lo que evita errores al tocar.
- Ley de región común, se cumple al agrupar la información en bloques visuales bien definidos mediante fondos y bordes, lo que ayuda al usuario a identificar relaciones entre los datos.
- Ley de Hick, se refleja en la simplificación de opciones visibles y la navegación inferior muestra solo cinco secciones clave para reducir la carga de decisión.
- Ley de Miller, se aplica al presentar la información dividida en grupos pequeños, de esta manera se evita saturar la memoria del usuario.



Fig. 74. Dashboard Versión 2
Fuente: Elaboración Propia.

Menú Lateral

En la **Fig. 75**, se muestra el menú lateral de la aplicación, diseñado considerando las preferencias expresadas por los docentes durante el sondeo, quienes mencionaron buscar las opciones de "Perfil" y "Cómo funciona" dentro de este tipo de navegación, donde se eligió el menú lateral por ser una estructura conocida y efectiva para ubicar funciones secundarias o de configuración.

Este menú cumple con varios principios de UX que fortalecen su usabilidad:

- Ley de Jakob, se aplica al usar un menú lateral con estructura familiar: avatar en la parte superior, navegación en el centro y "Cerrar sesión" al final, respetando las expectativas del usuario.
- Efecto de posición serial, se cumple al ubicar "Inicio" al comienzo y "Cerrar sesión" al final, con el fin de que los usuarios recuerdan mejor los primeros y últimos elementos.
- Ley de proximidad, se refleja en la agrupación visual de las opciones principales, por otro lado la opción de "Cerrar sesión" se distancia para señalar su distinta función dentro de la aplicación móvil.

- Ley de Hick, se aplica al limitar las opciones del menú a seis elementos clave, facilitando las decisiones rápidas sin generar carga cognitiva.

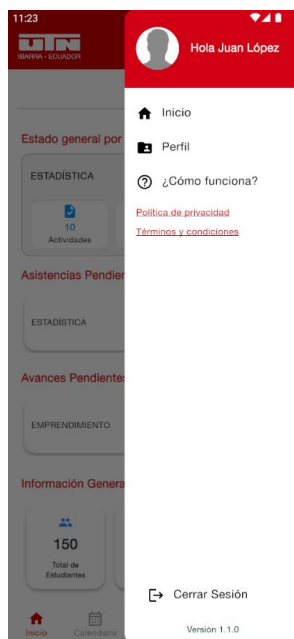


Fig. 75. Menú Lateral Versión 2
Fuente: Elaboración Propia.

Botón Notificaciones y Menú de navegación inferior

En la **Fig. 76**, se muestra el encabezado superior y el menú de navegación inferior, en esta versión se incorporó un icono de notificaciones visible en la parte superior derecha, además se mejoró la navegación principal con iconos sólidos, con el fin de mejorar la interacción y facilitar la identificación de funciones clave.

El diseño aplicado responde a varios principios de experiencia de usuario, entre ellos:

- Ley de Fitts, se cumple al asegurar que tanto el icono de notificaciones como los iconos inferiores tengan un tamaño adecuado y suficiente separación.
- Ley de Jakob, se refleja en el uso de patrones comunes como la ubicación del icono de notificaciones en la parte superior derecha y una barra inferior con iconos, lo que facilita la familiaridad y reduce el esfuerzo de aprendizaje.
- Atención selectiva, se cumple al destacar visualmente el icono de notificaciones dentro del encabezado rojo, guiando la atención hacia mensajes importantes, mientras que los iconos inferiores funcionan como puntos de referencia visual claros para la navegación.



Fig. 76. Botón Notificaciones y Menú de Navegación
Fuente: Elaboración Propia.

Registro Académico

En la **Fig. 77**, se presenta la nueva versión del Registro Académico, en donde se ha incorporado el estado de cada materia según el horario del día, a la izquierda del nombre de cada asignatura se muestra un indicador de color con tres posibles estados: verde si la clase está en curso, amarillo si habrá clases más tarde en el día, y gris si no hay clases ese día, de igual manera, todas las opciones de esa materias que no tenga clase se visualizan en color gris

Este diseño incorpora varios principios de experiencia de usuario:

- Efecto Von Restorff, se cumple al destacar las materias con clases activas usando colores llamativos (verde, amarillo), facilitando que se diferencien del resto, que permanece en gris.
- Ley de similitud, se aplica al mantener una estructura visual uniforme para cada materia, lo que ayuda al usuario a reconocer patrones y entender rápidamente que todas pertenecen a la misma aplicación.
- Chunking, se refleja en la organización por bloques, en donde cada materia agrupa su información relacionada (asistencia, avance, aula virtual), facilitando así la navegación.
- Atención selectiva, se cumple al dirigir la atención hacia las materias activas mediante el uso de colores contrastantes, guiando al usuario hacia lo más relevante según el momento del día.

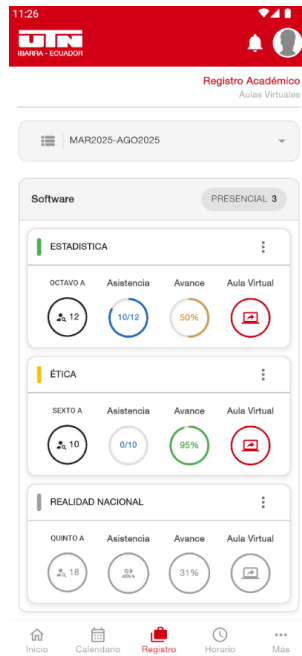


Fig. 77. Registro Académico Versión 2
Fuente: Elaboración Propia.

Como Funciona

En la **Fig. 78**, se muestra la sección “Cómo funciona”, donde se presentan las funcionalidades principales de la aplicación mediante una lista interactiva, al presionar sobre cada opción, se despliega un video explicativo que guía al usuario en el uso de esa función específica, esta sección fue diseñada pensando en usuarios que prefieren aprender en la práctica y resolver dudas mientras utilizan la aplicación.

Este diseño se apoya en varios principios de experiencia de usuario:

- Paradoja del usuario activador, se cumple al ofrecer tutoriales integrados y accesibles, lo que permite aprender sobre la marcha sin necesidad de leer documentación extensa.
- Ley de similitud, se refleja en el uso de un formato visual uniforme para todos los tutoriales (icono de reproducción, preguntas descriptivas), creando un patrón fácil de reconocer.
- Divulgación progresiva, se cumple al mostrar primero solo los títulos de ayuda y revelar el contenido del video solo cuando el usuario lo solicita, evitando sobrecarga informativa.

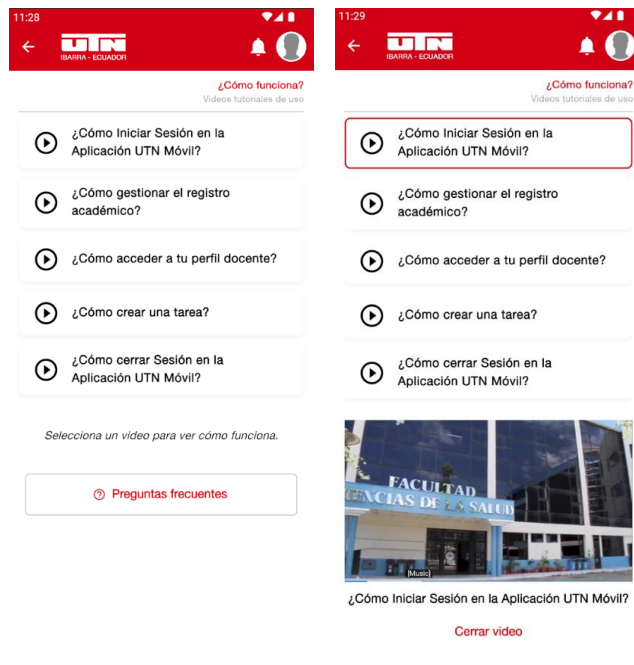


Fig. 78. Apartado ¿Cómo Funciona?
Fuente: Elaboración Propia.

Preguntas Frecuentes

En la Fig. 79, se presenta la sección de Preguntas Frecuentes dentro del apartado Cómo funciona, diseñada para ofrecer respuestas rápidas y accesibles a las dudas más comunes de los docentes, en donde se utiliza un formato interactivo que permite al usuario explorar solo las preguntas que le interesan.

El diseño de esta sección considera varios principios de experiencia de usuario:

- Carga cognitiva, se aplica al reducir la carga mental del usuario ocultando la información secundaria hasta que sea necesaria, permitiendo un escaneo rápido y sencillo del contenido.
- Ley de similitud, se refleja en la uniformidad visual de las preguntas, todas con un formato consistente que facilita la identificación de elementos interactivos.
- Ley de Fitts, se cumple al diseñar áreas táctiles lo suficientemente grandes y separadas para expandir o contraer las preguntas, lo que facilita la interacción en dispositivos móviles.

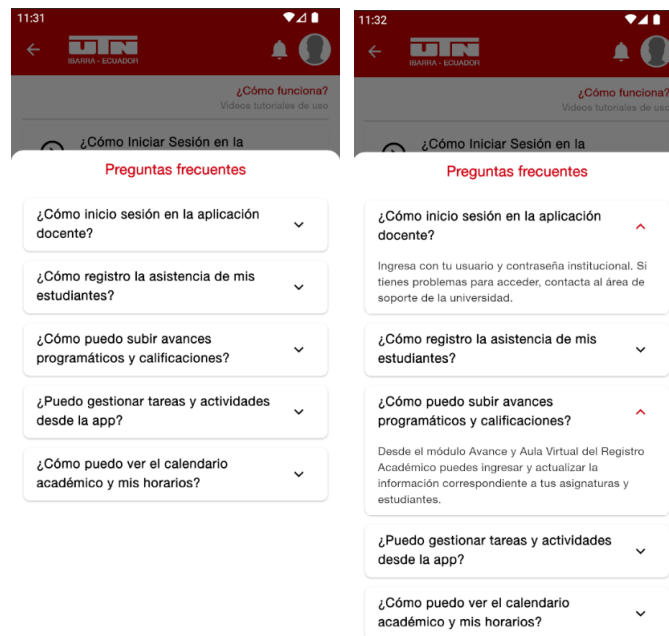


Fig. 79. Apartado Preguntas Frecuentes
Fuente: Elaboración Propia.

2.4.5 Versión Beta

Para el desarrollo de la versión Beta de la aplicación se llevó a cabo nuevamente un proceso de diseño estructurado, que incluyó la elaboración de sketches y la creación de mockups de alta fidelidad, los cuales guiaron la construcción visual de las interfaces en Flutter, a diferencia de la versión Alpha, en esta fase se decidió no incluir los wireframes, lo que permitió optimizar el tiempo de diseño y enfocarse en la mejora visual y funcional de las pantallas clave.

Desde la **Fig. 80** hasta la **Fig. 88**, se muestra el desarrollo progresivo de las vistas que componen esta versión beta, donde cada una de estas mejoras fue elaborada a partir de los hallazgos obtenidos en el sondeo de la versión Alpha, lo que permitió ajustar detalles visuales, reorganizar elementos y reforzar aquellos aspectos que los docentes identificaron como prioritarios para una experiencia de uso más clara y eficiente.

Splash

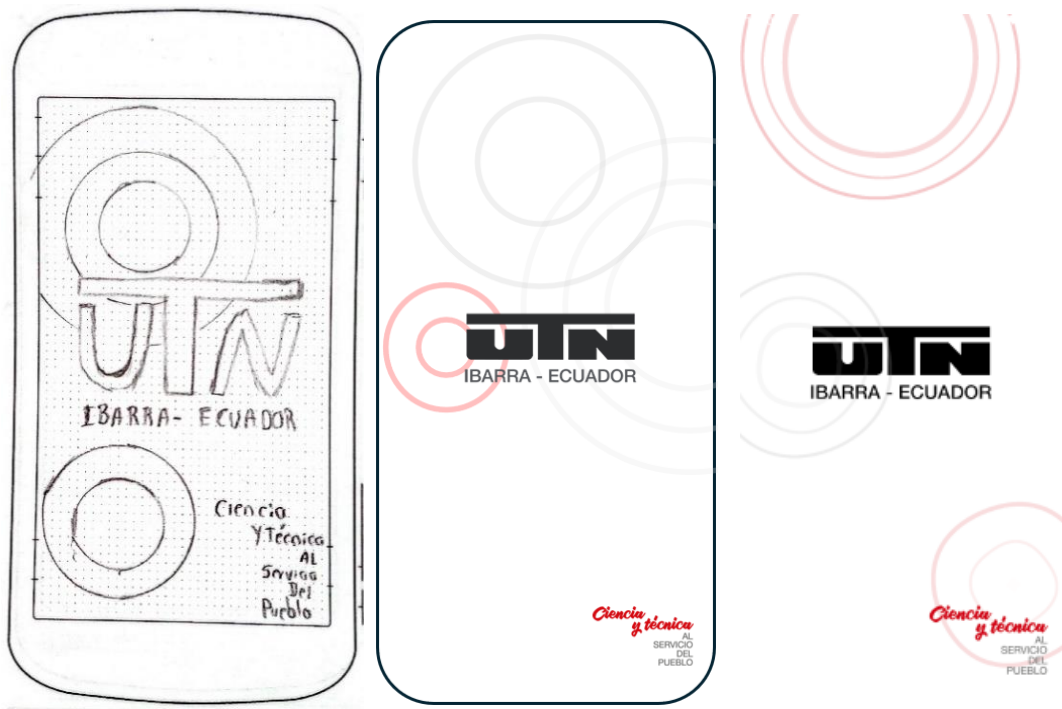


Fig. 80. Proceso Desarrollo del Splash
Fuente: Elaboración Propia.

Dashboard



Fig. 81. Proceso Desarrollo del Dashboard
Fuente: Elaboración Propia.

Menú Lateral

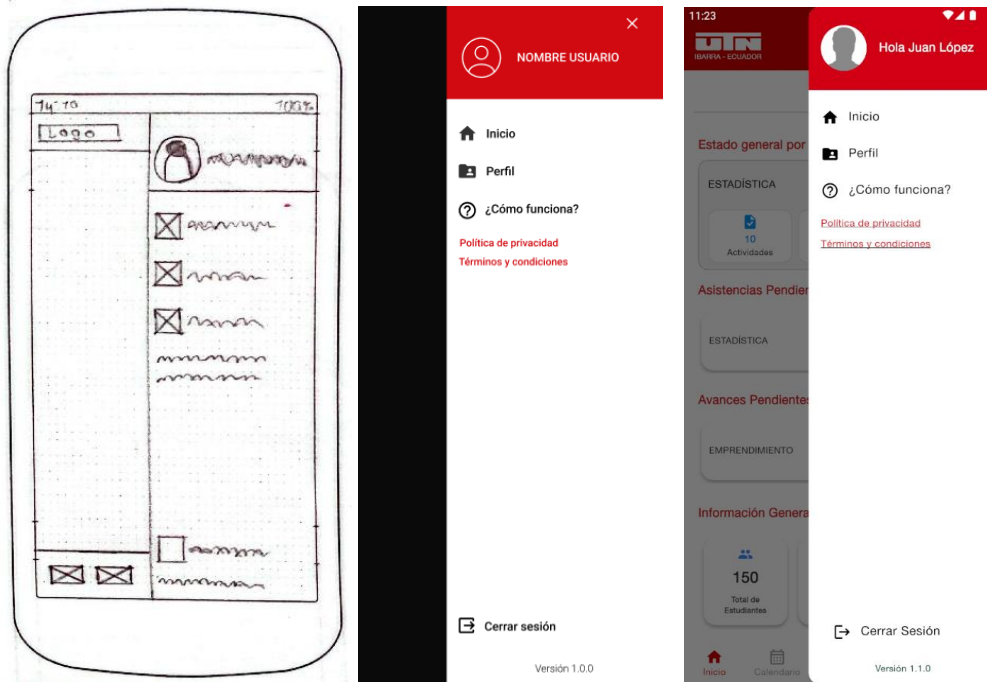


Fig. 82. Proceso Desarrollo del Menú Lateral
Fuente: Elaboración Propia.

Botón Notificaciones y Menú de navegación inferior



Fig. 83. Proceso Desarrollo del Botón Notificaciones y Menú Nav
Fuente: Elaboración Propia.

Registro Académico

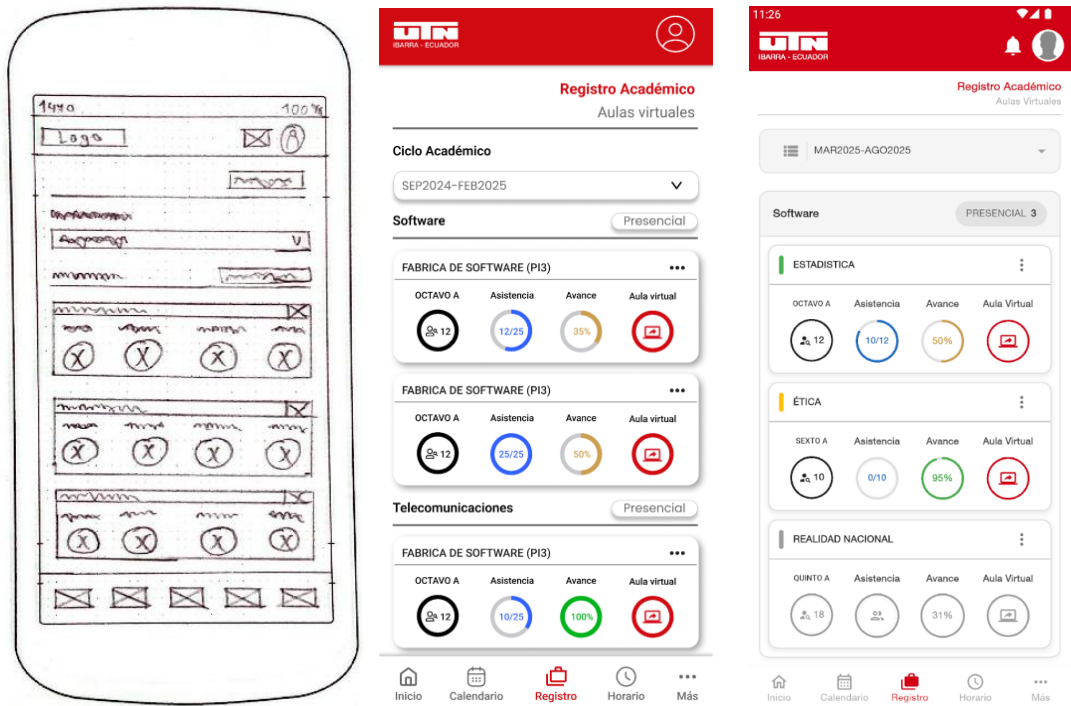


Fig. 84. Proceso Desarrollo del Registro Académico
Fuente: Elaboración Propia.

Como funciona

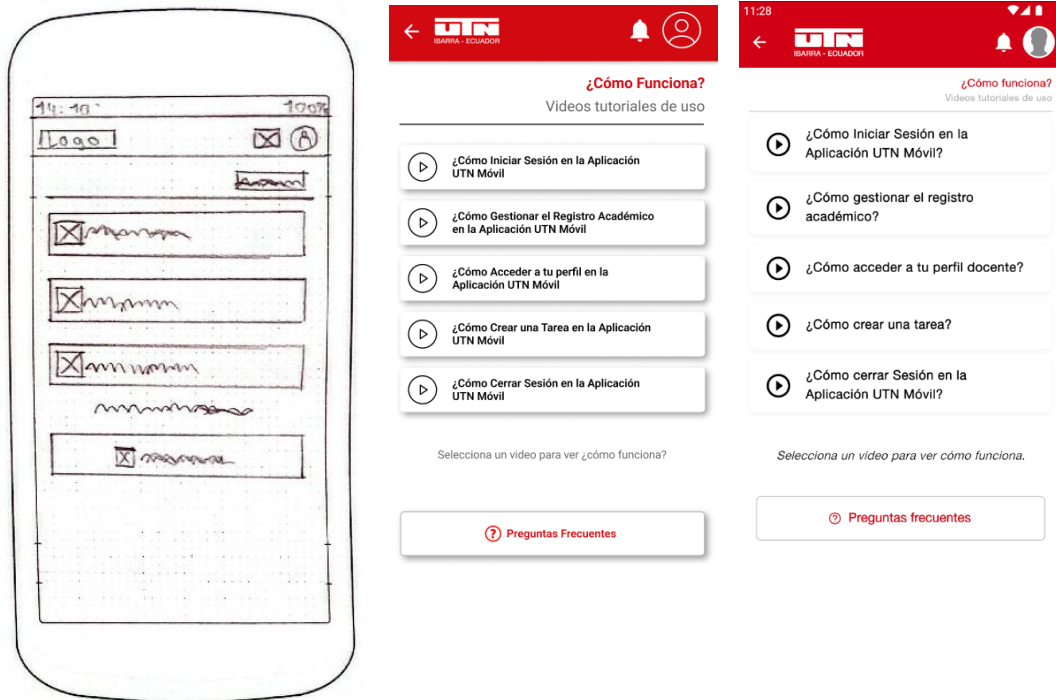


Fig. 85. Proceso Desarrollo Apartado Como Funciona
Fuente: Elaboración Propia.

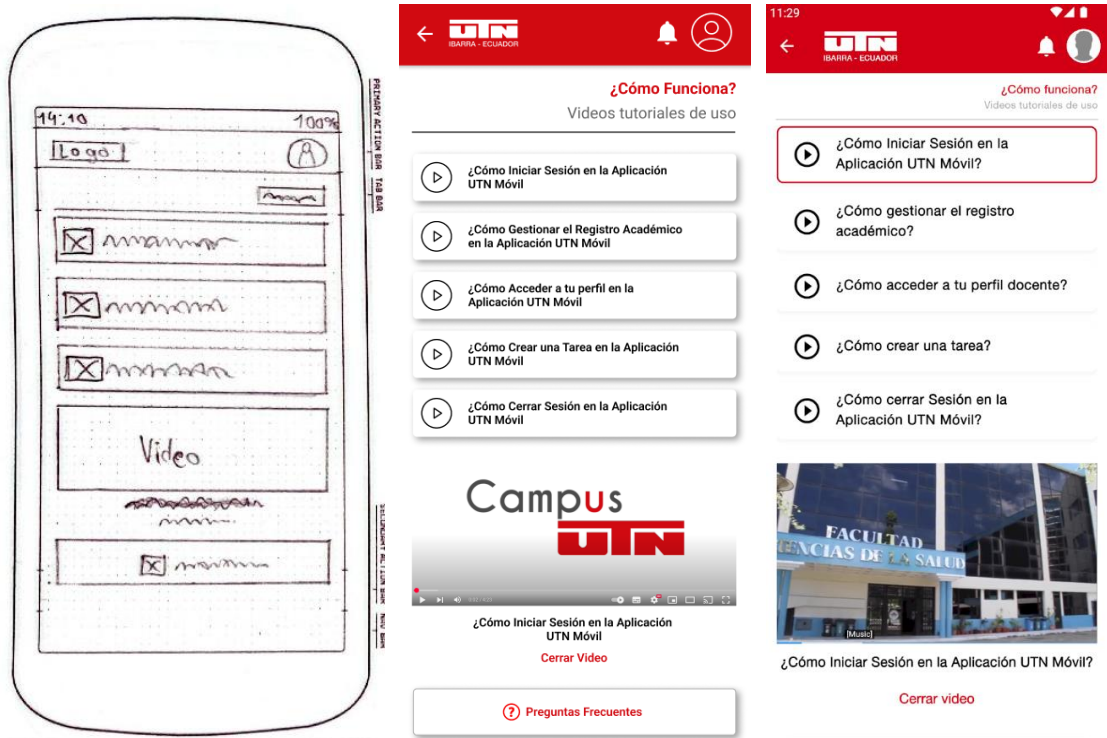


Fig. 86. Proceso Desarrollo Apartado Como Funciona con Video
Fuente: Elaboración Propia.

Preguntas Frecuentes

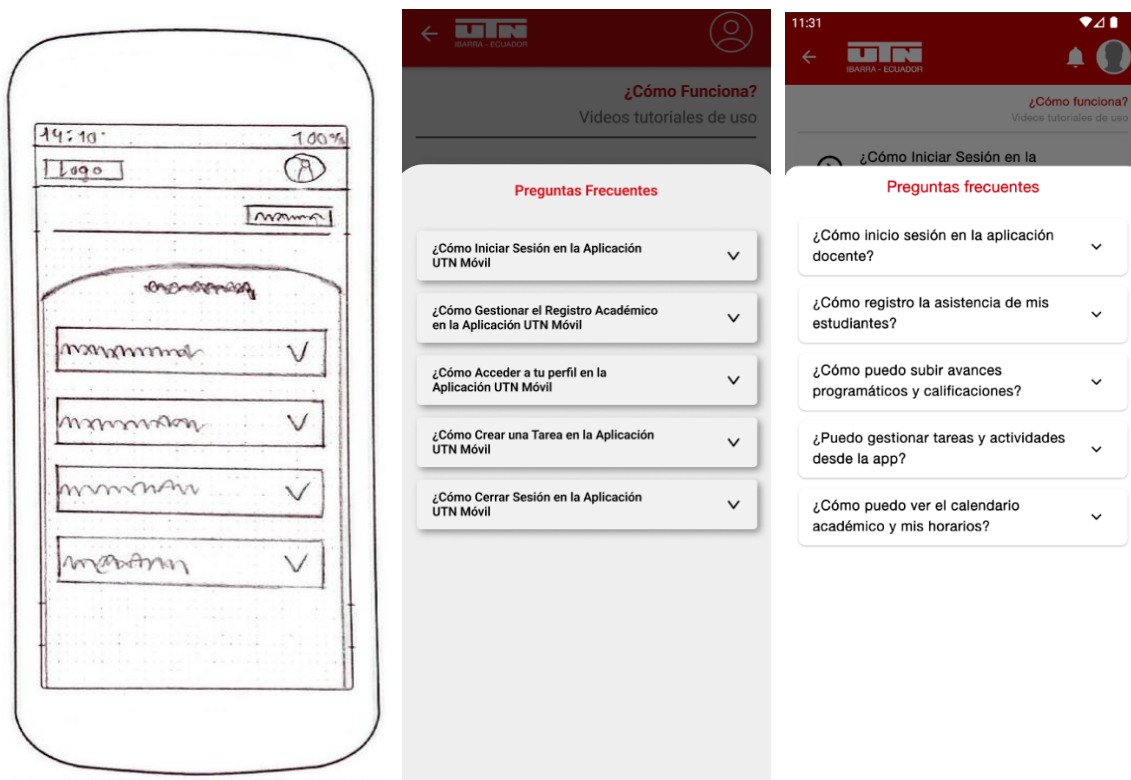


Fig. 87. Proceso Desarrollo Apartado Preguntas Frecuentes
Fuente: Elaboración Propia.

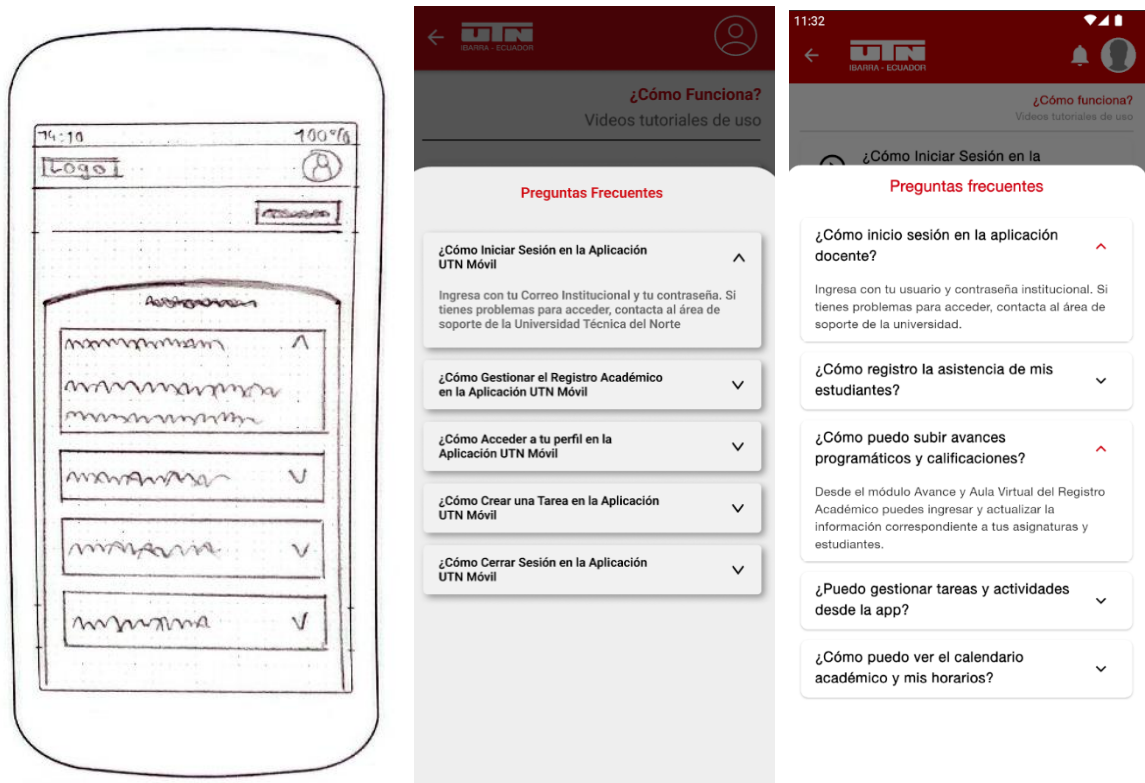


Fig. 88. Proceso Desarrollo Apartado Preguntas Frecuentes Desglosado
Fuente: Elaboración Propia.

2.4.6 Evaluación de la versión Beta

Como parte del proceso iterativo de mejora, se llevó a cabo la evaluación de la versión Beta con los docentes que participaron previamente en el sondeo de la versión Alfa, en esta fase, se propusieron tareas similares a las anteriores, pero con un enfoque más dirigido, permitiendo observar con mayor detalle la interacción con funcionalidades clave, al concluir la sesión, se aplicaron dos instrumentos: la encuesta estandarizada SUS para evaluar la usabilidad percibida y una pregunta NPS para medir el nivel de recomendación del sistema.

Las pruebas se llevaron a cabo en un entorno controlado que replicaba las condiciones reales de uso, utilizando un dispositivo móvil facilitado para la sesión, el evaluador no intervino en la ejecución de las tareas, permitiendo así registrar de forma objetiva las acciones de los participantes, el valor del grupo de docentes radica en que todos habían participado previamente en la evaluación de la versión Alfa, lo que facilitó una comparación directa entre ambas versiones y permitió identificar las mejoras percibidas. En la **Fig. 89** se muestran las evidencias recogidas durante esta etapa de validación.



Fig. 89. Evidencia de la evaluación de la versión Beta
Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 3

Resultados

3.1 Pruebas de accesibilidad visual con Oracle Color

Oracle Color es una herramienta específica diseñada para comprobar el cumplimiento de criterios de accesibilidad visual en interfaces digitales, simulando mediante ella, los diferentes tipos de deficiencias visuales como por ejemplo el daltonismo o visión en escala de grises. Esta función, permite la detección de posibles problemas con el contrastado o de legibilidad, asegurando que se perciba correctamente los elementos gráficos y tipográficos por usuarios que tienen alteraciones en la percepción del color, lo que resulta clave en procesos de diseño inclusivo y accesible, alineado con estándares como la norma ISO 9241-112 y las pautas de accesibilidad del W3C [97].

En la **Fig. 90** muestra la escala de deuteranopia, que simula la dificultad para percibir tonos verdes, en la **Fig. 91**, se presenta la escala de protanopia, que representa la alteración en la percepción de tonos rojos, en la **Fig. 92**, se observa la escala de tritanopia, que afecta la distinción de azules y amarillos y en la **Fig. 93** corresponde a la escala de grises, que simula la visión sin color, útil para verificar la jerarquía visual sin depender del color, lo que permitieron

confirmar que la aplicación mantiene niveles adecuados de contraste, legibilidad y estructura visual, garantizando su accesibilidad para personas con deficiencias en la percepción del color.



Fig. 90. Prueba de accesibilidad: Deuteranopia
Fuente: Elaboración Propia.



Fig. 91. Prueba de accesibilidad: Protanopia
Fuente: Elaboración Propia.

Prueba de accesibilidad: Escala

Tritanopia

Tritanopia

Dificultad para percibir tonos azules y amarillos

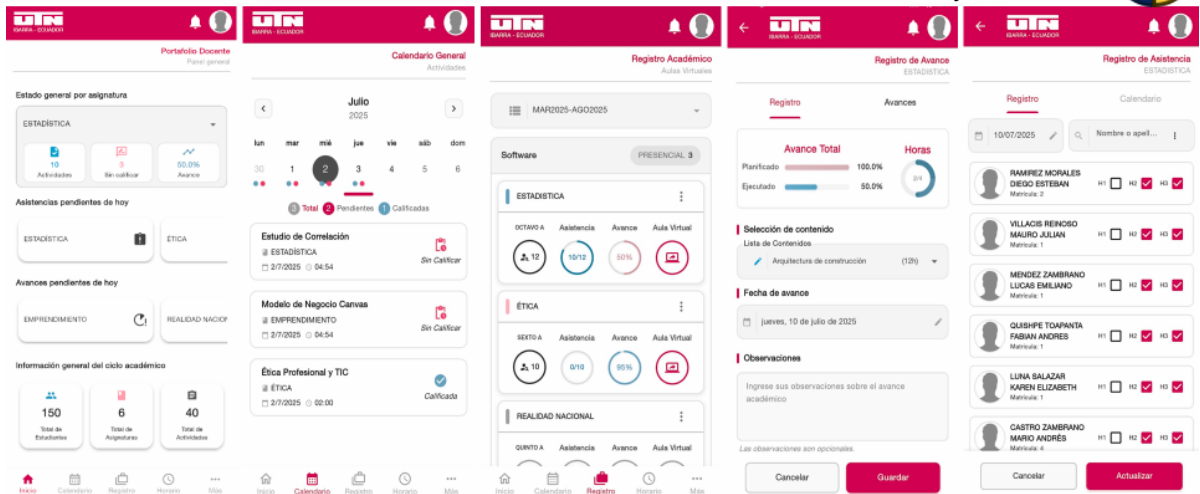


Fig. 92. Prueba de accesibilidad: Tritanopia

Fuente: Elaboración Propia.

Prueba de accesibilidad: Escala de

Grayscale

Grises

Visibilidad en escala de grises.



Fig. 93. Prueba de accesibilidad: Escala de Grises

Fuente: Elaboración Propia.

3.2 Prueba de accesibilidad mediante TalkBack

Para asegurarse de la compatibilidad del prototipo con tecnologías de asistencia se realizó una prueba con TalkBack, el lector de pantalla incorporado en Android, que facilita que usuarios con discapacidad visual interactúen con la interfaz mediante movimientos y retroalimentación auditiva [98].

Durante esta prueba, se navegó por las principales pantallas de la aplicación móvil del portafolio docente UTN, evaluando la correcta lectura de etiquetas, botones, menús y contenidos visuales, el resultado fue satisfactorio, ya que todos los elementos interactivos fueron reconocidos y anunciados de forma adecuada por TalkBack, lo que garantiza un nivel básico de accesibilidad. En la **Fig. 94** se muestra el funcionamiento de esta herramienta dentro de la aplicación.

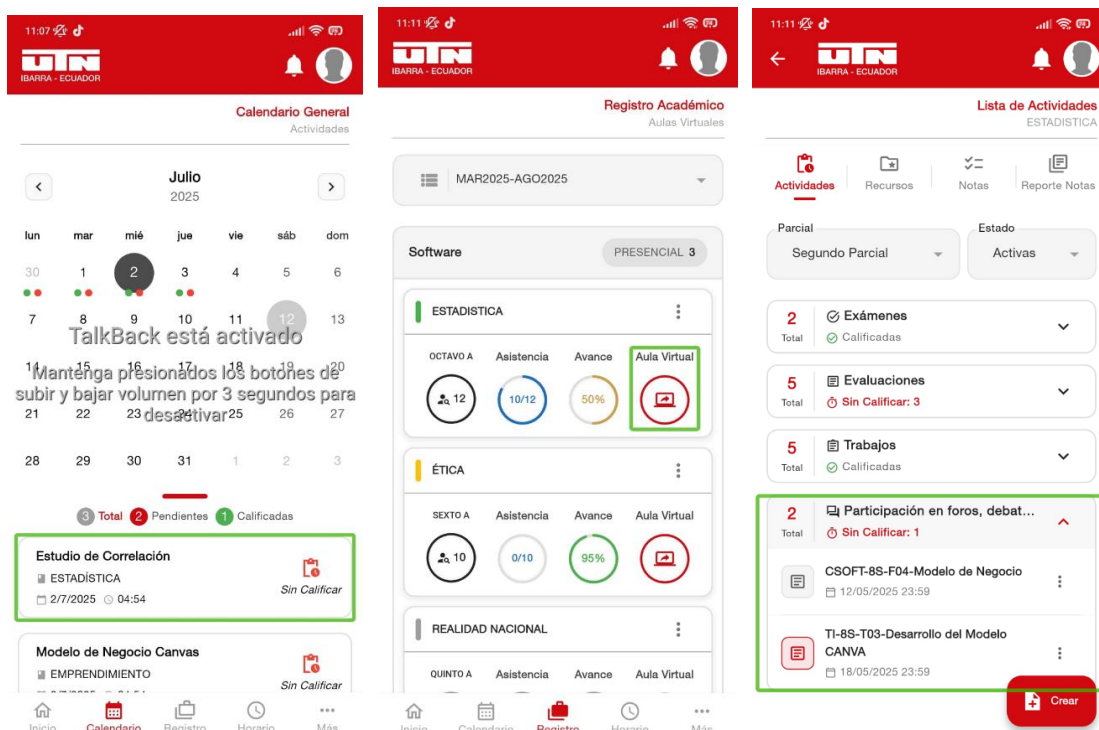


Fig. 94. Prueba de accesibilidad utilizando TalkBack
Fuente: Elaboración Propia.

3.3 Evaluación de usabilidad con el cuestionario SUS

El System Usability Scale (SUS) es una herramienta de evaluación diseñada para determinar la percepción de usabilidad de un sistema, aplicación o producto digital, se trata de 10 ítems que presentan valoraciones positivas y negativas usando una escala de Likert de 5 puntos, que van desde "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo". Para calcular el puntaje, se suman los valores ajustados de cada ítem (restando 1 a las respuestas de los ítems impares y restando la respuesta de los ítems pares a 5) y luego el total se multiplica por 2.5, generando un valor final entre 0 y 100. Aunque este resultado no representa un porcentaje, sirve como una métrica fiable para estimar la facilidad de uso percibida, donde un puntaje superior a 68 indica una usabilidad por encima del promedio, y valores por encima de 85 reflejan una experiencia considerada excelente [99].

3.3.1 Aplicación del cuestionario y resultados obtenidos

Para evaluar la percepción de usabilidad de la aplicación en su versión Beta, se aplicó el cuestionario estandarizado SUS (System Usability Scale) utilizando la herramienta Microsoft Forms. En la **Fig. 95** se presentan los resultados obtenidos realizados en el formulario online, los cuales permiten identificar el nivel de satisfacción de los usuarios en relación con la experiencia de uso de la aplicación.

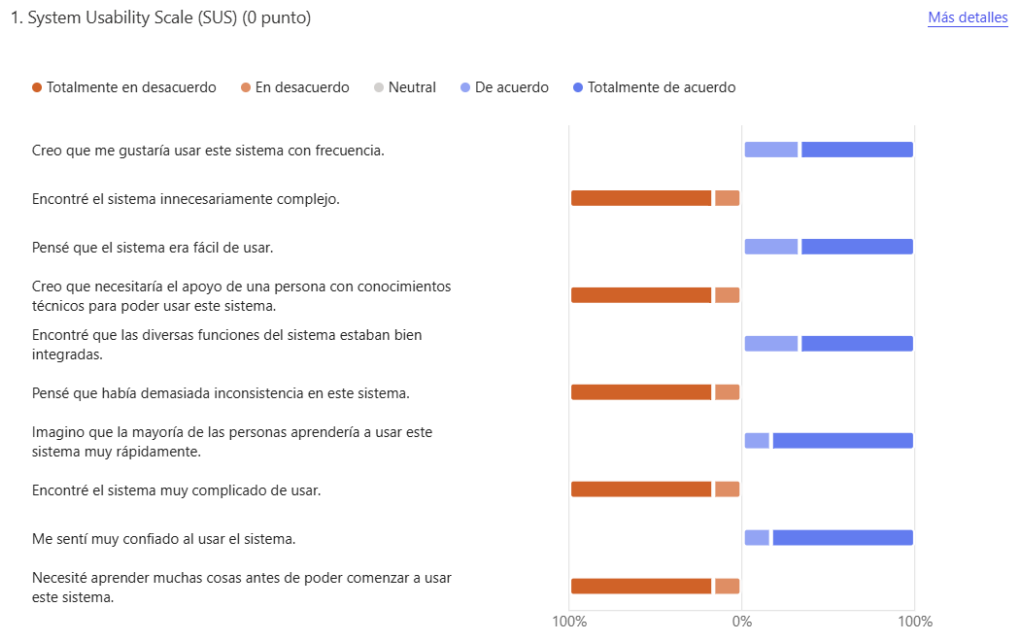


Fig. 95. Respuestas encuesta SUS mediante Microsoft Forms
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2 Resultados individuales del cuestionario SUS

En la **Tabla 22** se presentan los resultados obtenidos por cada participante tras la aplicación del cuestionario SUS, incluyendo el puntaje total individual calculado según la metodología de esta escala, lo que permitió identificar la percepción de usabilidad de manera específica por usuario y sirven como base para el análisis global del sistema evaluado.

Tabla 22. Resultados individuales cuestionario SUS

ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	SUS_Score
1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
2	5	1	4	1	5	1	5	1	4	1	95
3	4	1	5	1	4	1	5	1	5	1	95
4	5	1	4	1	5	1	5	1	4	1	95
5	4	1	4	1	4	1	5	1	5	1	92.5

Fuente: Elaboración Propia.

El puntaje promedio obtenido a partir de las respuestas de todos los participantes fue de **92.08**, que refleja un nivel de usabilidad excelente, según los estándares de interpretación de la escala, lo que indica una experiencia de uso altamente satisfactoria y efectiva por parte de los usuarios evaluados.

3.3.3 Visualización de resultados mediante gráficos en la herramienta SPSS

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es una herramienta de análisis estadístico ampliamente utilizada en investigación académica, científica y de mercado, que permite procesar y analizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, a través de sus principales funciones, cuenta con una interfaz intuitiva y una capacidad para trabajar con encuestas y escalas de medición, lo convierten en una herramienta confiable para interpretar resultados cuantitativos y apoyar la toma de decisiones basada en datos [100].

Para este estudio se utilizó la versión de prueba (trial) de SPSS, la cual tiene una duración gratuita de 30 días desde el momento del registro, que incluye todas las funcionalidades del SPSS Statistics Subscription, por lo que permitió acceder a las capacidades completas del software durante el período de evaluación.

En la **Fig. 96** se presenta el análisis descriptivo de las respuestas al cuestionario SUS, en donde se evidencia una clara diferencia entre las preguntas impares y pares, donde las respuestas impares registraron medias altas, lo que refleja una percepción favorable de usabilidad, por otro lado, las pares tuvieron medias bajas, lo que sugiere un patrón de desacuerdo sostenido.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
p1	6	4	5	4,50	,548	,300
p2	6	1	2	1,17	,408	,167
p3	6	4	5	4,33	,516	,267
p4	6	1	2	1,17	,408	,167
p5	6	4	5	4,50	,548	,300
p6	6	1	2	1,17	,408	,167
p7	6	4	5	4,83	,408	,167
p8	6	1	2	1,17	,408	,167
p9	6	4	5	4,50	,548	,300
p10	6	1	2	1,17	,408	,167
N válido (según lista)	6					

Fig. 96. Análisis descriptivo utilizando SPSS

Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 97** se presenta el análisis descriptivo del puntaje total SUS, los seis docentes evaluados muestran una percepción muy favorable del sistema, con una media de 92.08 sobre 100, ubicada en el rango de usabilidad excelente según los estándares del SUS (puntuaciones superiores a 90). El rango de puntajes fue de 75 a 100, siendo significativo que incluso el mínimo representa una usabilidad "buena", por otro lado, la desviación estándar de 8.72 indica baja dispersión y sugiere consenso entre los participantes. En conjunto, estos resultados reflejan una experiencia de uso sólida y satisfactoria para el perfil docente evaluado.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
SUS_SCORE	6	75,00	100,00	92,0833	8,72019	76,042
N válido (según lista)	6					

Fig. 97. Análisis descriptivo SUS_SCORE
Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 98** se muestra el gráfico de intervalos de confianza, que refuerza el patrón observado en el análisis previo, donde las preguntas impares se ubican en la parte superior, mientras que las pares se sitúan en la parte inferior, además la falta de solapamiento entre los intervalos indica diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere mayor variabilidad, por otro lado, los intervalos de las preguntas pares son estrechos y reflejan respuestas homogéneas y consistentemente bajas.

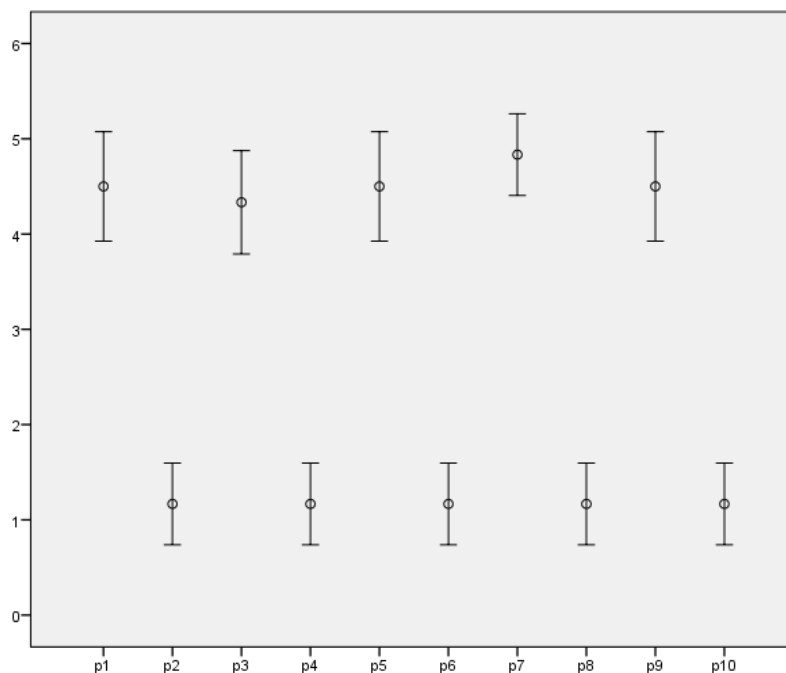


Fig. 98. Gráfico intervalos de Confianza
Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 99** se presenta el histograma del puntaje del SUS, donde se observa una clara concentración de puntuaciones en el rango superior, con el 66.7% de los docentes ubicándose entre los 92.08 y 100 puntos, donde la curva normal superpuesta indica una ligera asimetría hacia la izquierda, lo que refuerza la tendencia a evaluaciones muy favorables del sistema, por otro lado en la **Fig. 100** muestra las frecuencias y porcentajes correspondientes, destacando que el 50% de los docentes calificaron con 95 puntos y que el 83.3% otorgaron puntuaciones iguales o superiores a este valor. Solo un docente asignó la puntuación más baja de 75, que aún se considera dentro del rango de buena usabilidad, lo que confirma una percepción generalizada y consistente de alta satisfacción con el sistema evaluado.

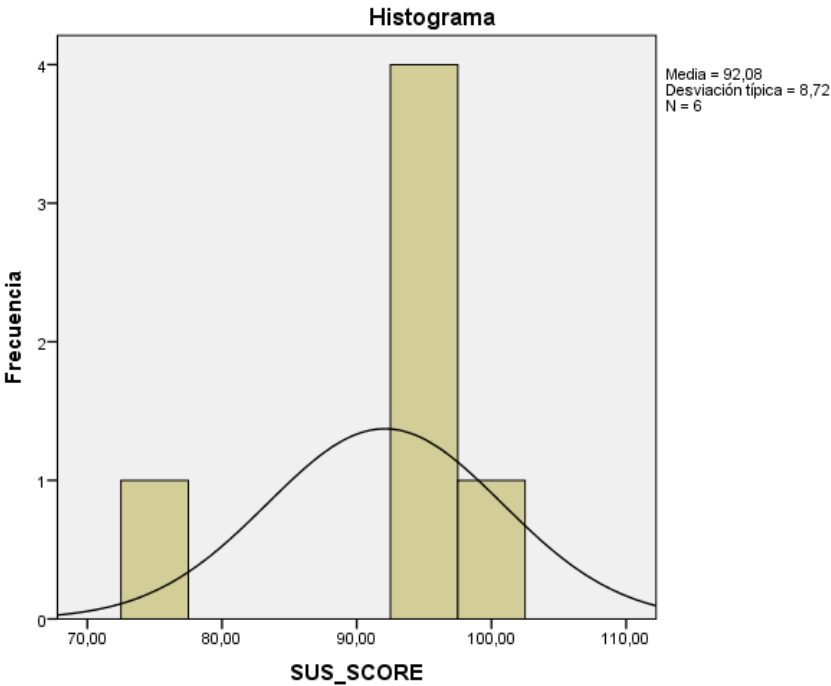


Fig. 99. Histograma SUS Score
Fuente: Elaboración Propia.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	75,00	1	16,7	16,7	16,7
	92,50	1	16,7	16,7	33,3
	95,00	3	50,0	50,0	83,3
	100,00	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Fig. 100. Frecuencias SUS Score
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.4 Interpretación general de resultados

El puntaje promedio de **92.08**, al estar por encima del **umbral de 85**, ubica a la aplicación dentro del nivel de usabilidad excelente según la escala de System Usability Scale (SUS), lo que refleja que el diseño del prototipo funcional de la aplicación móvil del portafolio docente UTN ha sido altamente valorado por los usuarios, mostrando una percepción positiva en cuanto a su facilidad de uso, eficiencia y efectividad en el cumplimiento de sus funciones.

3.4 Análisis de resultados NPS

En el sondeo realizado con la versión Alpha de la aplicación, la pregunta de NPS (Net Promoter Score) arrojó un resultado de 50, lo cual refleja una percepción positiva inicial, pero con oportunidades de mejora, sin embargo, en la evaluación de la versión Beta, el puntaje aumentó significativamente hasta alcanzar un **valor de 86**, lo que según la escala general de interpretación del NPS, un puntaje superior a 85 se considera excelente, ya que representa una alta probabilidad de recomendación del producto por parte de los usuarios y, por tanto, una fuerte percepción de satisfacción y usabilidad y evidencia que las mejoras implementadas en la versión Beta tuvieron un impacto directo en la experiencia del usuario. En la **Fig. 101** se muestra el resultado obtenido de la pregunta de NPS, recopilado a través de la herramienta Microsoft Forms.



Fig. 101. Resultado Pregunta NPS versión Beta
Fuente: Elaboración Propia.

3.5 Cumplimiento de la ISO 9241-112:2018

El análisis se basó en las seis directrices fundamentales de la norma: detectabilidad, libre de distracción, diferenciación, interpretabilidad, concisión y consistencia. Cada una de estas directrices está subdividida en guías específicas, que han sido transformadas en criterios

evaluables para determinar en qué medida la aplicación móvil del portafolio docente cumple con los lineamientos propuestos [58].

En la **Tabla 23** se presenta el resultado del análisis sobre el cumplimiento de las guías específicas de la norma ISO 9241-112:2018 en relación con la presentación de la información dentro de la aplicación móvil del portafolio docente, en donde cada ítem de la tabla corresponde a una recomendación concreta de la norma, la cual fue evaluada individualmente en el diseño actual de la interfaz.

Tabla 23. Checklist cumplimiento ISO 9241-112:2018

#	Nombre de la guía ISO	Ítem evaluable	Cumple en las plantillas	Cumple en el Portafolio UTN Móvil
6.1 DETECTABILIDAD				
1	6.1.2.1 Prominencia	¿Se dirige la atención del usuario hacia la información importante?	✓	✓
2	6.1.2.2 Prominencia	¿La información importante se presenta en un área central o destacada?	✓	✓
3	6.1.2.3 Prominencia	¿La información crítica sobresale visual o auditivamente sobre el resto?	✓	✓
4	6.1.3.1 Ritmo de presentación	¿La información se presenta a un ritmo adecuado para el usuario?	✓	✓
5	6.1.3.2 Ritmo de presentación	¿El ritmo de presentación está bajo el control del usuario (scroll, pausar)?	✓	✓
6	6.1.3.3 Ritmo de presentación	¿Se puede repetir la información presentada?	✓	✓
7	6.1.3.4 Ritmo de presentación	¿El sistema responde en un tiempo adecuado a las acciones del usuario?	✓	✓
8	6.1.3.5 Ritmo de presentación	¿La secuencia de presentación es lógica y prioriza lo importante?	✓	✓
9	6.1.3.6 Ritmo de presentación	¿La información menos importante no interfiere con la relevante?	✓	✓
10	6.1.3.7 Ritmo de presentación	¿El sistema da retroalimentación inmediata después de una acción?	✓	✓

11	6.1.3.8 Ritmo de presentación	¿El sistema indica cuándo está ocupado y por cuánto tiempo (si es posible)?	✓	X
12	6.1.4.1 Controles detectables	¿Los controles críticos están siempre visibles?	✓	✓
13	6.1.4.2 Controles detectables	¿Controles poco usados están ocultos pero accesibles cuando se necesiten?	✓	✓
14	6.1.4.3 Controles detectables	¿El sistema comunica qué acciones son posibles?	✓	✓
15	6.1.4.4 Controles detectables	¿Controles no permitidos no son visibles para el usuario?	✓	✓
16	6.1.4.5 Controles detectables	¿Los controles son claramente distinguibles y detectables?	✓	✓
17	6.1.5.1 Continuidad	¿El usuario puede reconocer cuándo hay más información disponible (scroll, indicadores)?	✓	✓
18	6.1.5.2 Continuidad	¿Se indica claramente el final de un bloque de información?	✓	✓
6.2 LIBRE DE DISTRACCIÓN				
19	6.2.2.1 Evitar distracciones	¿El fondo o efectos visuales no interfieren con la información principal?	✓	✓
20	6.2.2.2 Minimizar distracciones	¿El usuario puede reducir o eliminar distracciones (fondos, música, vibraciones)?	✓	X
6.3 DIFERENCIACIÓN				
21	6.3.2.1 Estructura presentada	¿La información está estructurada lógicamente (por tarea, tiempo, etc.)?	✓	✓
22	6.3.2.2 Estructura presentada	¿Se usan múltiples estructuras simultáneamente si es necesario?	✓	✓
23	6.3.3.1 Atributos de presentación	¿Se usan diferentes atributos (color, forma, tamaño) para distinguir contenidos distintos?	✓	✓
24	6.3.3.2 Atributos de presentación	¿No se usa un único atributo (como color) para codificar información?	✓	✓

25	6.3.4.1	¿La información está agrupada claramente en bloques diferenciados por proximidad?	✓	✓
26	6.3.4.3	¿Los ítems relacionados están próximos física o temporalmente?	✓	✓
27	6.3.4.6	¿El número de ítems en un grupo es adecuado para su discriminación?	✓	✓
28	6.3.4.7	¿El usuario puede filtrar o reducir la cantidad de información presentada?	✓	✓
29	6.3.5.1	Uso de similitud ¿Los ítems similares usan estilos similares (color, forma, iconografía)?	✓	✓
30	6.3.5.2	Uso de similitud ¿Ítems distintos se presentan con diferencias visuales claras?	✓	✓

6.4 INTERPRETABILIDAD

31	6.4.2.1	¿La información contiene todo lo necesario para cumplir la tarea?	✓	✓
32	6.4.3.1	Significado no ambiguo ¿Se usan palabras claras, conocidas y sin ambigüedad?	✓	✓
33	6.4.3.6	Significado no ambiguo ¿Acrónimos, íconos o símbolos tienen significado claro o se explican?	✓	✓
34	6.4.5.1	Coherencia textual ¿Los textos largos se organizan con encabezados o estructura previa?	✓	✓
35	6.4.6.1	Selección de modalidad ¿La modalidad y el medio (visual, audio, táctil) son adecuados al tipo de contenido?	✓	✓
36	6.4.6.2	Selección de modalidad ¿La app es compatible con tecnologías de asistencia?	✓	✓

37	6.4.6.3 Selección de modalidad	¿Se presentan opciones como texto alternativo o subtítulos cuando es necesario?	✓	✓
38	6.4.7.1 Capacidades del usuario	¿La información está adaptada al idioma y cultura de los usuarios?	✓	✓
39	6.4.7.4 Capacidades del usuario	¿Se minimiza el esfuerzo mental y se adapta la presentación al perfil del usuario?	✓	✓
6.5 CONCISIÓN				
40	6.5.2.1 Minimalismo	¿La presentación de información es directa, sin elementos innecesarios?	✓	✓
41	6.5.2.1 Minimalismo	¿La información redundante solo se usa si mejora la comprensión?	✓	✓
42	6.5.3.2 Navegación útil	¿El sistema permite encontrar solo lo relevante para la tarea actual?	✓	✓
6.6 CONSISTENCIA				
43	6.6.2.1 Concisión De Contenido	¿Se usan los mismos términos en toda la aplicación (botones, menús, etc.)?	✓	✓
44	6.6.2.2 Concisión De Contenido	¿Los estilos visuales (colores, tamaños, formas) son consistentes entre pantallas?	✓	✓
45	6.6.3.1 Concisión De Acciones	¿Se respetan las convenciones conocidas por los usuarios (íconos, menús, formatos)?	✓	✓

Fuente: Elaboración Propia.

En la **Tabla 24** se presenta un resumen del cumplimiento de las recomendaciones establecidas en la norma ISO 9241-112:2018, aplicado tanto a las plantillas de diseño como a la versión funcional de la aplicación móvil del portafolio docente UTN Móvil.

Es importante mencionar que, aunque ciertas recomendaciones no se implementaron en esta versión, se dejaron registradas como referencia técnica, de esta manera se garantiza la coherencia con la identidad institucional, abriendo la posibilidad para futuras mejoras en el diseño.

Tabla 24. Resumen cumplimiento de la ISO 9241-112:2018

Total de ítems	Cumplidos en la norma (plantilla)	Cumplidos en la aplicación del Portafolio UTN Móvil	% de Cumplimiento en la plantilla de la norma	% de Cumplimiento en la aplicación
45	45	43	100%	95%

Fuente: Elaboración Propia.

En la **Fig. 102** se muestra el porcentaje real de implementación de las recomendaciones de la norma ISO en la aplicación, el cual alcanza un **95%**, por otro lado, se refleja una cobertura total del **100%** de las recomendaciones contempladas en la plantilla de la norma.

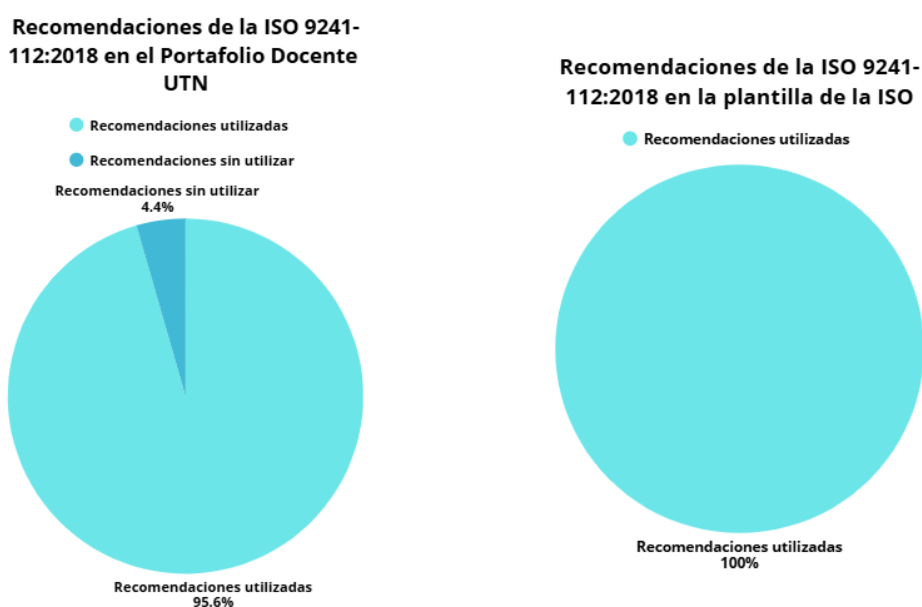


Fig. 102. Gráfico porcentaje cumplimiento de las recomendaciones de la ISO 9241-112:2018
Fuente: Elaboración Propia.

Discusión

Puntos en Concordancia.

Se concuerda con la investigación de Méndez M. [43] que propone la adopción de un Design System basado en enfoques modulares, como el modelo Atomic Design, para garantizar coherencia visual, escalabilidad y reutilización de componentes, ya que esta metodología permitió mantener una estructura uniforme en la disposición y funcionalidad de los elementos, al tiempo que facilitó la aplicación consistente de los principios del estándar ISO 9241-112, logrando así una experiencia más fluida para el usuario.

Así mismo, se coincide con la investigación de Mardhia et al. [40], que enfatiza la necesidad de integrar metodologías de diseño centradas en el usuario para lograr que la solución propuesta sea aceptada y proporcione una experiencia efectiva, ya que la aplicación del enfoque Lean UX combinada con las entrevistas iniciales con docentes posibilitaron un diseño más alineado con las expectativas reales del usuario, demostrando que el involucramiento temprano de los participantes mejora sustancialmente la experiencia final.

Punto en Semejanza.

Se mantiene un acuerdo parcial con la investigación de Wong et al. [79] con respecto a la aplicación completa del proceso de diseño de interfaces, que incluye sketches, wireframes, mockups y prototipos, si bien estos pasos aportan valor al desarrollo de una solución sólida y bien estructurada, en situaciones donde el tiempo y los recursos son limitados, la exclusión del wireframe puede ser una estrategia justificada para acelerar el desarrollo sin sacrificar la coherencia ni la usabilidad del diseño, pues esto permite enfocarse en aspectos más críticos del prototipo funcional, favoreciendo así una entrega más eficiente y alineada con las necesidades reales del usuario.

Puntos en Discrepancia.

Se discrepa de la afirmación de Gaborov et al. [17] que minimiza el impacto de la arquitectura de información en el rendimiento de la aplicación, ya que en el presente trabajo se evidenció que una estructura de navegación clara y coherente reduce errores, aumenta la satisfacción del usuario y facilita el aprendizaje del sistema, lo que contradice la percepción de que el contenido es el único factor determinante en la efectividad de una plataforma.

También se cuestiona la idea de Ausias J. [24] que recomienda el uso intensivo de animaciones y transiciones para mejorar la experiencia visual y atraer al usuario, ya que los docentes participantes en este estudio manifestaron que dichos elementos pueden resultar distractores y ralentizar el uso, especialmente en dispositivos con recursos limitados. Por ello, en el contexto real de uso, se prefirió un diseño más estático y funcional que priorice la eficiencia y claridad sobre la estética dinámica.

Conclusiones

El diagnóstico realizado mediante el proceso de investigación cualitativa permitió identificar problemas en adaptabilidad, navegación, legibilidad y organización de la información del portafolio SIIU en dispositivos móviles, lo que reveló preferencias de los docentes respecto a la disposición de menús, accesos rápidos y coherencia visual, que sirvió como base para orientar las decisiones de diseño centradas en el usuario.

El análisis del estándar ISO 9241-112, junto con principios de usabilidad UX/UI, permitió tener un conjunto claro de métricas y guías de diseño aplicables al desarrollo de interfaces móviles, que aseguraron visibilidad, legibilidad, consistencia e interpretabilidad y que se adaptaron al contexto institucional, lo que garantizó el cumplimiento de criterios internacionales de ergonomía y accesibilidad.

La implementación de la metodología Lean UX y Design System basado en Atomic Design posibilitó el desarrollo de una guía de estilo modular para las interfaces del portafolio docente, sustentada en resultados obtenidos directamente de los usuarios mediante Test A/B, sondeos y pruebas moderadas, lo que dio lugar a un diseño escalable, reutilizable y visualmente uniforme, optimizando el flujo de interacción y facilitando su implementación en el entorno de desarrollo móvil.

Las pruebas de usabilidad aplicadas confirmaron que el prototipo desarrollado responde a las necesidades identificadas en el proceso de investigación, de igual manera mantiene coherencia con los principios de usabilidad y ofrece una experiencia de uso más eficiente y satisfactoria para el docente, actualmente en el sistema web los niveles de carga cognitiva y frustración alcanzan aproximadamente un 80% de insatisfacción, lo que evidencia las limitaciones de la plataforma vigente, con el desarrollo del prototipo presentó una mejora general del 90%, reflejada en una disminución significativa de la carga cognitiva al realizar las tareas y en un incremento notable de la interacción, lo que contribuye a una gestión académica móvil más ágil y efectiva.

Recomendaciones

Realizar de manera periódica diagnósticos con los docentes, a través de encuestas, pruebas de interacción u otras pruebas de usabilidad, permitirá identificar de forma temprana cambios en sus necesidades, optimizar la experiencia de uso y garantizar que el diseño de la aplicación se ajuste oportunamente para mantener altos niveles de satisfacción del usuario.

Actualizar de forma continua las métricas y guías de diseño de acuerdo con las últimas versiones del estándar ISO 9241-112 y nuevas tendencias UX/UI para dispositivos móviles, ya que de esta manera se asegurará que la aplicación mantenga un alto nivel de usabilidad y accesibilidad.

Se recomienda complementar la guía de estilo con documentación de buenas prácticas y ejemplos de uso para los desarrolladores, con la finalidad de facilitar la implementación de los componentes, reducir errores de interfaz y garantizar una experiencia de usuario más intuitiva y uniforme en futuras versiones del portafolio docente.

Se recomienda promover procesos de formación continua para el equipo de desarrollo en enfoques orientados al diseño centrado en el usuario, de manera que la creación de nuevos módulos y funcionalidades se ajuste a criterios de usabilidad y accesibilidad, ya que de esta manera no solo se garantiza un mayor nivel de calidad en las soluciones implementadas, sino que también se consolida una práctica de desarrollo orientada a optimizar la experiencia de quienes utilizan el sistema.

Bibliografía

- [1] We Are Social, “We Are Social,” <https://wearesocial.com/es/blog/2023/10/informe-digital-2023-octubre/>.
- [2] INEC, “Los usuarios de teléfonos inteligentes (Smartphone) ,” <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/los-usuarios-de-telefonos-inteligentes-smartphone-se-incrementaron-en-un-60/>.
- [3] García Estefanía, “El Impacto de los Dispositivos Móviles en la Educación,” 2023, Accessed: Apr. 26, 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/374809636_El_Impacto_de_los_Dispositivos_Moviles_en_la_Educacion
- [4] Universidad Técnica del Norte(UTN), “Portafolios UTN.” Accessed: Apr. 26, 2024. [Online]. Available: <https://www.utn.edu.ec/portafolios/>
- [5] ISO / IEC, “ISO 9241:112 Principles for the presentation of information.” Accessed: Apr. 28, 2024. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/64840.html>
- [6] Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), “Lean UX: proceso de trabajo.” Accessed: Apr. 28, 2024. [Online]. Available: <https://educacion-ejecutiva.utec.edu.pe/blog/lean-ux-proceso-trabajo>
- [7] Villalobos Andrés, “Programa De Diseño Industrial y Área Académica De Diseño De Producto,” 2023, Accessed: Apr. 28, 2024. [Online]. Available: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/31747/Documento%20de%20grado-AndresVillalobos%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [8] Naciones Unidas, “Objetivos de Desarrollo Sostenible,” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>.
- [9] Secretaría Nacional de Planificación, “Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 de Ecuador,” <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025-de-ecuador>.
- [10] G. Paola Maestre Góngora, “Revisión de literatura sobre ciudades inteligentes: una perspectiva centrada en las TIC* Literature review on smart cities: An ICT-centered perspective,” vol. 11, no. 19, pp. 137–149, [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5662375>
- [11] Fidias Arias Odón, “Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas,” 2023, [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9489470>
- [12] N. García, “La función tutorial de la Universidad en el actual contexto de la Educación Superior,” 2018, [Online]. Available: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/123384>
- [13] UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, “Portafolios Universitarios ,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE. [Online]. Available: <https://www.utn.edu.ec/portafolios/>
- [14] Universidad Técnica Del Norte, “Portafolio Docente.” [Online]. Available: http://www.utn.edu.ec/web/uniportal/?page_id=2458

- [15] J. Tardivo *et al.*, “Design Thinking in Practice: The Case for a Redesign to Improve a Reservation System in an Educational Environment,” in *Proceedings - 2024 50th Latin American Computing Conference, CLEI 2024*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2024. doi: 10.1109/CLEI64178.2024.10700258.
- [16] J. L. Escobar-Reynel, R. Baena-Navarro, B. Giraldo-Tobón, M. Macea-Anaya, and S. Castaño-Rivera, “Modelo de desarrollo para la construcción de aplicaciones móviles educativas,” *TecnoLógicas*, vol. 24, no. 52, p. e2065, Dec. 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22430/22565337.2065>
- [17] M. Gaborov and D. Ivetić, “Journal of Applied Technical and Educational Sciences JATES The importance of integrating Thinking Design, User Experience and Agile methodologies to increase profitability,” vol. 12, no. 1, pp. 1–17, 2022, doi: 10.24368/jates286.
- [18] G. Silva and J. Coello, “Desarrollo y medición de usabilidad de una aplicación móvil de catálogos de productos de mercados en Riobamba utilizando REACT native,” BS Thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, 2021. [Online]. Available: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8561>
- [19] J. R. Molina Ríos, J. A. Honores Tapia, N. Pedreira-Souto, and H. P. Pardo León, “Comparativa de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles,” *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 10, no. 2, pp. 73–93, Jun. 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2021.v10n2e38.73-93>
- [20] M. Ferrer, E. Aguirre, R. Mendez, and D. Mediavilla, “UX Research: Research on user experience for interactive map design with georeferenced variables in ERM,” *ISSN*, vol. 41, 2020, [Online]. Available: <http://www.w.revistaespacios.com/a20v41n01/a20v41n01p27.pdf>
- [21] M. de los Á. Ferrer-mavárez, E. R. Aguirre-villalobos, and J. B. Valecillos-pereira, “Applicability of the User Experience Methodology: Communication and Employment Web Portal for Older Adults,” *Media Commun*, vol. 11, no. 3, pp. 63–76, 2023, doi: 10.17645/mac.v11i3.6775.
- [22] B. M. Estrada and C. M. Zapata, “Definición de un meta-modelo para el diseño de aplicaciones de software educativo basado en usabilidad y conocimiento pedagógico,” *Información tecnológica*, vol. 33, no. 5, pp. 35–48, Oct. 2022, doi: 10.4067/s0718-07642022000500035.
- [23] P. Kashfi, R. Feldt, and A. Nilsson, “Integrating UX principles and practices into software development organizations: A case study of influencing events,” *Journal of Systems and Software*, vol. 154, pp. 37–58, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.jss.2019.03.066.
- [24] J. Ausias, “Caso de estudio de diseño UX aplicado a un comercio online,” BS. Thesis, Facultat de Belles Arts de Sant Carles, Valencia, 2021. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/170198/Juan%20-%20Caso%20de%20estudio%20de%20diseno%20UX%20aplicado%20a%20un%20comercio%20online.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [25] A. Hinze, N. Vanderschantz, C. Timpany, S. J. Cunningham, S. J. Saravani, and C. Wilkinson, “A Study of Mobile App Use for Teaching and Research in Higher Education,”

Technology, Knowledge and Learning, vol. 28, no. 3, pp. 1271–1299, Sep. 2023, doi: 10.1007/s10758-022-09599-6.

- [26] V. Domínguez and A. Cervantes, “Prototipo de herramienta web para generación de interfaces gráficas mediante procesamiento de lenguaje natural,” 2023, [Online]. Available: https://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/30/TECNOLOGIA_30_001216.pdf
- [27] J. Gonzales, “Diseño web basado en UX/UI para mejorar la mala experiencia en el comercio electrónico en las empresas de retail de Lima metropolitana,” BS. Thesis, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, 2021. [Online]. Available: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/799a5729-0439-4671-a9fd-c5523c1ec244/content>
- [28] J. Yablonski, “Laws of UX Using Psychology to Design Better Products & Services,” 2020.
- [29] P. UBA, “Guía de Buenas Prácticas en Accesibilidad y Usabilidad,” 2016. [Online]. Available: <https://www.campusvirtual.psi.uba.ar/wp/wp-content/uploads/2020/03/Manual-de-buenas-pr%C3%A1cticas-en-accesibilidad-y-usabilidad-Psico-UBA.pdf>
- [30] E. Aguirre, M. Ferrer, and Mendez Ronald, “UX Design: una metodología para el diseño de proyectos digitales eficientes centrados en los usuarios UX Design,” *ISSN*, vol. 41, 2020, [Online]. Available: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n05/a20v41n05p09.pdf>
- [31] A. Albarracín, “Diseño UX como herramienta metodológica para el desarrollo de un aplicativo móvil para Teleticket región Lima,” BS. Thesis, ESCUELA ISIL, Lima, 2022. [Online]. Available: <https://repositorio.isil.pe/bitstream/123456789/368/1/Dise%C3%B1o%20UX%20como%20herramienta%20metodol%C3%B3gica%20para%20el%20desarrollo%20de%20un%20aplicativo%20m%C3%B3vil%20para%20Teleticket%20regi%C3%B3n%20Lima%20%281%29.pdf>
- [32] C. J. Sánchez Morales, E. Aguirre Villalobos, and P. M. Hernández Castellano, “Metodología UX: Innovación pedagógica en tiempos de formación remota,” 2020, [Online]. Available: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/113250/1/Metodologia_UX_Innovacion.pdf
- [33] D. Hernández, “Aplicación de pruebas de usabilidad a un prototipo funcional con base en los criterios de usabilidad,” BS Thesis, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, 2021. [Online]. Available: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/18701/2021_Tesis_Hernandez_Ruiz_Diana.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [34] G. Castillo, “Métodos de evaluación de la usabilidad en aplicaciones móviles,” BS Thesis, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6785/Castillo%20Aguirre%20Gladys.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [35] M. Liuba and A. Torres, “Metodología para el Desarrollo de Pruebas de Software en Aplicaciones Móviles,” BS Thesis, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana,

2022. [Online]. Available:
https://repositorio.uci.cu/bitstream/123456789/10422/1/TD_09808_2022.pdf
- [36] E. Guzmán, “Implementación del Proceso de Pruebas de Software en la Aplicación Móvil de la Empresa Farmacias San Nicolás y Ejecución de Pruebas Automatizadas con la Herramienta Appium,” BS Thesis, Universidad de el Salvador, San Salvador, 2023. [Online]. Available: <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/30829/1/ESPECIALIZACION-INGENIERIA%20DE%20CALIDAD-%20AUTOMATIZACION%20APPIUM.pdf>
- [37] J. Gothelf and J. Seiden, *Lean UX*, 3rd Edition. O'REILLY, 2021. [Online]. Available: https://books.google.es/books?id=wLw6EAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [38] R. A. Malik and M. R. Frimadani, “Lean UX: Applied PSSUQ to Evaluate Less-ON UI/UX Analysis and Design,” *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, vol. 4, no. 1, pp. 73–85, Apr. 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.25008/ijadis.v4i1.1263>
- [39] T. Batova, “An Approach for Incorporating Community-Engaged Learning in Intensive Online Classes: Sustainability and Lean User Experience,” 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/10572252.2020.1860257>
- [40] M. M. Mardhia and E. D. Anggraini, “Implement a Lean UX Model: Integrating Students’ Academic Monitoring through a mobile app,” in *Proceedings - 2019 International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory, and Applications, ICAICTA 2019*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Sep. 2020. doi: 10.1109/ICAICTA.2019.8904323.
- [41] M. Ferrer, “Reken DS: Sistema de diseño reutilizable y tokenizado,” BS Thesis, Universitat Oberta de Catalunya, Catalunya, 2023. [Online]. Available: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/148969/1/mferrer86TFG0123memoria.pdf>
- [42] J. Camacho, “Diagnóstico prácticas empresariales, aplicación y enriquecimiento del conocimiento de diseño UX_UI en NTT data,” Bs Thesis, Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 2022. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/26900>
- [43] M. Méndez, “Design system: estandarización de un lenguaje de diseño compartido para el sistema de facturación Billo,” BS Thesis, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, 2022. [Online]. Available: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/14382/TF9562_BIB309958_Maria_Jose_Mendez_Fernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [44] J. Albán, “Diseño de interfaz web y aplicación para el Museo Real Alto de Santa Elena, ESPOL,” BS Thesis, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Guayaquil, 2023. [Online]. Available: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/60653>
- [45] J. Díaz, “Colección de componentes web mediante tecnología Web Components,” BS Thesis, Escuela Politécnica Superior de Alcoy, Alicante, 2023. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/195622/Diaz-Jorge%20-%20Coleccion%20de%20componentes%20web%20mediante%20tecnologia%20Web%20Components.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- [46] P. Fernandez, *UX Design: Hazlo fácil pensando en el usuario*. Bogotá: Ra-Ma Editorial, 2021. [Online]. Available: https://books.google.es/books?id=jgNcEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gs_bs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [47] A. Paniagua L., D. Bedoya R., and C. Mera, “Un método para la evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en aplicaciones móviles,” *TecnoLógicas*, vol. 23, no. 48, pp. 99–117, May 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22430/22565337.1553>
- [48] S. Tripathi and M. S. Ansari, “Application of Mobile Technology for Stock Management in Academic Libraries,” *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, vol. 44, no. 4, pp. 234–241, 2024, doi: 10.14429/djlit.44.04.19650.
- [49] E. Landazábal, “Framework para el Diseño, Simulación y Prototipado Funcional de Dispositivos IOT Vestibles,” BS Thesis, Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB, Bucaramanga, 2018. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/3546>
- [50] C. Barba, K. Peñaherrera, K. Nieto, M. C. Meza, and M. Rivera, “Factores que inciden en la implementación de técnicas de prototipado rápido en empresas dedicadas al diseño de mobiliario en Quito, Ecuador,” *Universidad Ciencia y Tecnología*, vol. 25, no. 108, pp. 57–65, Mar. 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.47460/uct.v25i108.431>
- [51] R. Farinella and A. Fuentes, “Desarrollo de herramienta para la prevención de Smells de UX en prototipos tempranos,” BS Thesis, Universidad Nacional de la Plata, La Plata, 2023. [Online]. Available: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/162236/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [52] R. Ramos, “Análisis comparativo de las tecnologías SWIFT ‘IOS’ y FLUTTER ‘ANDROID y IOS’ para el desarrollo de aplicaciones móviles,” BS Thesis, Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, 2023. [Online]. Available: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14001/E-UTB-FAFI-SIST-000428.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [53] K. Fajardo and S. Márquez, “Desarrollo de un sistema para el registro y control del uso de equipos del Laboratorio de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca,” BS Thesis, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, 2023. [Online]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24695/1/UPS-CT010469.pdf>
- [54] H. Moreria, “Análisis del kit de herramientas Flutter y desarrollo de un prototipo de aplicación multiplataforma,” BS Thesis, Universidad de Jaén, Jaén, 2021. [Online]. Available: <https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/20346/1/tfm%20with%20cover%20-%20Adson%20Henrique%20Moreira%20Da%20Silva.pdf>
- [55] J. Mamani, “Desarrollo de una aplicación móvil utilizando Flutter para la gestión hotelera del Hotel ‘Moquegua’ - Moquegua 2023,” BS Thesis, Universidad César Vallejo, Piura, 2024. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/136716>
- [56] ISO, “ISO 9241-11:2018(en) Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts.” [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>

- [57] Normas ISO, “La norma ISO 9241 mejora la experiencia del usuario, optimizando la usabilidad y garantizando la satisfacción en el diseño de productos.” [Online]. Available: <https://normasiso.org/norma-iso-9241/#:~:text=La%20norma%20ISO%209241%20es,sean%20intuitivos%2C%20eficientes%20y%20satisfactorios.>
- [58] ISO, “ISO 9241-112:2017(en) Ergonomics of human-system interaction — Part 112: Principles for the presentation of information.” [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-112:ed-1:v1:en>
- [59] E. Oncins, “Let’s put standardisation in practice: accessibility services and interaction,” *Hikma*, vol. 20, no. 1, pp. 71–90, 2021, [Online]. Available: <https://journals.uco.es/hikma/article/view/12886/12166>
- [60] W. Báez, “Implementación de un prototipo de aplicación móvil Android para el ERP BISS de la empresa INPSECOM S.A. desarrollado en el framework Telerik, para generar eficiencia en el tiempo de respuesta en los servicios de reservas y ejecución de mantenimiento vehicular,” BS Thesis, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2019. [Online]. Available: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10107/2/PG%20779%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- [61] H. Uloa, “Implementación del Módulo de Personalización de Frontales para el Sistema Integrado de Actividad Docente (Siad) de la Carrera de Software de la Universidad Técnica del Norte, Aplicando Tecnologías Facelets on Bootstrap y la Característica de Usabilidad del Estándar ISO/IEC 25010,” BS Thesis, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10250/2/04%20ISC%20539%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- [62] F. Aguilar, “Evaluación y Propuesta de Mejora de Usabilidad y Experiencia de Usuario del Sistema E-Matricula de la Universidad de Costa Rica,” BS Thesis, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica, 2023. [Online]. Available: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/6f1cfed6-52b1-4522-8e83-12842c67ca71/content>
- [63] W. González-Díaz, H. Luna-García, J. M. Celaya-Padilla, J. I. Galván-Tejada, C. E. Galván-Tejada, and C. A. Collazos, “Implementación del Diseño Centrado en el Usuario para el Desarrollo de un Prototipo de Aplicación Móvil para la Atención y Acompañamiento de Pacientes con Esclerosis Múltiple,” vol. 4, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/82/86>
- [64] E. Oncins and P. Orero, “Let’s put standardisation in practice: accessibility services and interaction,” *Hikma*, vol. 20, no. 1, pp. 71–90, 2021, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/351312292_Let’s_put_standardisation_in_practice_accessibility_services_and_interaction
- [65] D. Aarlien and R. Colomo-Palacios, “Lean UX: A Systematic Literature Review,” 2020. [Online]. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58817-5_37

- [66] P. Duque, "DiveAdventure: Diseño UX/UI de una aplicación para descubrir y compartir actividades de buceo recreativo," 2021. [Online]. Available: <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/138628>
- [67] F. Olivares and V. Delfina, "Rediseño del sistema web del Hospital Nacional Arzobispo Loayza mediante la Metodología Lean UX para para satisfacer la necesidad de agendamiento de citas." [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10757/669855>
- [68] R. M. Garrido, "Prototipado y Conceptualización de una aplicación o web, centrado en UX y UI." [Online]. Available: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/389912/181_Memoria_TFG.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- [69] R. Sanchis Font, M. J. Castro Bleda, C. Turró Ribalta, and I. Despujol Zabala, "Integración del 'User Experience Questionnaire Short' en MOOCs UPV*," Universitat Politècnica de Valencia, Jul. 2018. doi: 10.4995/inred2018.2018.8840.
- [70] G. Cedeño, "Método UX para el Desarrollo de Aplicaciones Móviles Educativas en la Básica Elemental en el Cantón El Carmen," Mar. 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4580/1/ULEAM-INFOR-0105.pdf>
- [71] S. Martinelli, L. Lopes, and L. Zaina, "UX Research practices related to Long-Term UX: A Systematic Literature Review," Jun. 01, 2024, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.infsof.2024.107431.
- [72] Y. Tao, "Understanding and Supporting Collaborative Sensemaking in Collaborative Information Seeking Declaration of Originality," 2016. [Online]. Available: http://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/bitstream/handle/123456789/12962/Tao_Yihan_PhD_final_050216.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [73] García Jorge, "CONJUNTO DE ACCIONES PARA POTENCIAR LA EVALUACION DE LA ARQUITECTURA DE INFORMACION DE ESPACIOS INFORMACIONALES EN LA WEB," 2014, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Yoilan-Fimia-Leon/publication/278020022_CONJUNTO_DE_ACCIONES_PARA_POTENCIAR_LA_EVALUACION_DE_LA_ARQUITECTURA_DE_INFORMACION_DE_ESPACIOS_INFORMACIONALES_EN_LA_WEB/links/5578b1dc08ae752158703b17/CONJUNTO-DE-ACCIONES-PARA-POTENCIAR-LA-EVALUACION-DE-LA-ARQUITECTURA-DE-INFORMACION-DE-ESPACIOS-INFORMACIONALES-EN-LA-WEB.pdf
- [74] M. Linares, "APLICACIÓN DE LA BIOMÍMESIS EN EL DISEÑO DE UN JUEGO EDUCATIVO ACERCA DEL APROVECHAMIENTO DEL AGUA," 2022. [Online]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/60510>
- [75] V. Domínguez, "PROTOTIPO DE HERRAMIENTA WEB PARA GENERACIÓN DE INTERFACES GRÁFICAS MEDIANTE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL," 2023. [Online]. Available: https://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/30/TECNOLOGIA_30_001216.pdf
- [76] L. Marcogliese and S. Rodríguez, "Plan de negocios de producto digital: Banking Buddy + Health Helper," Sep. 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.udes.edu.ar/bitstreams/54775fb1-5789-40e9-9ad4-8a14fd131a67/download>

- [77] C. Bradley, L. Oliveira, S. Birrell, and R. Cain, "A new perspective on personas and customer journey maps: Proposing systemic UX," *International Journal of Human Computer Studies*, vol. 148, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijhcs.2021.102583.
- [78] C. Righi *et al.*, "Card Sort Analysis Best Practices Laconya Ruby," 2013. [Online]. Available: https://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/7/pdf/JUS_Righi_May_2013.pdf
- [79] C. Y. Wong, C. W. Khong, and K. Chu, "Interface Design Practice and Education Towards Mobile Apps Development," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 51, pp. 698–702, 2018, doi: 10.1016/j.sbspro.2012.08.227.
- [80] M. Lewis and M. Sturdee, "Curricula Design & Pedagogy for Sketching Within HCI & UX Education," *Front Comput Sci*, vol. 4, Apr. 2022, doi: 10.3389/fcomp.2022.826445.
- [81] M. Orlova, "USER EXPERIENCE DESIGN (UX DESIGN) IN A WEBSITE DEVELOPMENT," 2016. [Online]. Available: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/120948/Thesis_UXdesign_OrlovaMariia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [82] K. C. Brata and A. H. Brata, "User experience improvement of japanese language mobile learning application through mental model and A/B testing," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 10, no. 3, pp. 2659–2667, Jan. 2020, doi: 10.11591/ijece.v10i3.pp2659-2667.
- [83] N. Le, "Creating software component using atomic design and test-driven development," 2020. [Online]. Available: <https://www.theseus.fi/handle/10024/125095>
- [84] B. Frost, *Atomic Design*. 2024. [Online]. Available: [https://samatharavinda.lk/img/books/Atomic%20Design%20\(%20samatharavindalk%20\).pdf](https://samatharavinda.lk/img/books/Atomic%20Design%20(%20samatharavindalk%20).pdf)
- [85] Universidad Técnica del Norte, "Manual de Imagen Institucional," 2023. [Online]. Available: <https://legislacion.utn.edu.ec/wp-content/uploads/2023/04/manual-de-marca-utn.pdf>
- [86] W3C, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1." [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- [87] B. Frost, *Atomic Design*, 1st ed. 2016.
- [88] T. Engberg, "Optimizing Developer Experience: Component Playground Integration in Software Development," 2024. [Online]. Available: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1864501/FULLTEXT01.pdf>
- [89] R. F. Augusdi, A. A. Yunanto, D. I. Permatasari, and A. F. Muhammad, "Development of Sandbox English Conversation Training Applications with Atomic Design," in *International Electronics Symposium 2021: Wireless Technologies and Intelligent Systems for Better Human Lives, IES 2021 - Proceedings*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Sep. 2021, pp. 55–61. doi: 10.1109/IES53407.2021.9594016.
- [90] K. Gordon, "5 Visual Treatments that Improve Accessibility - NN/G," <https://www.nngroup.com/articles/visual-treatments-accessibility/>.

- [91] IDF, “What is Visual Hierarchy? IxDF,” https://www.interaction-design.org/literature/topics/visual-hierarchy?srsId=AfmBOor3u4IyJ0QbLp3THNw9UYx6Ww-L_HSeopGUT42ISGONnh7vdjC_.
- [92] H. Tuomas, “ITERATIVE DESIGN OF MOBILE GAME UX,” 2019. [Online]. Available: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/167390/tuomas_hellsten.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- [93] J. Escobar, R. Baena, and D. Yepes, “Modelo de desarrollo basado en métricas de usabilidad para la construcción de aplicaciones móviles educativas Development model based on usability metrics for the construction of educational mobile applications,” 2023. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0001-5055-6515>
- [94] C. Herendy, “Using Traditional Research Methods in Contemporary UX Surveying: Case Studies Applying Mental Model Research, Participant Observation, Projective Techniques,” in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2020, pp. 123–132. doi: 10.1007/978-3-030-60114-0_8.
- [95] J. Juntumaa, M. A. Laitinen, and S. Kirichenko, “The Net Promoter Score (NPS) as a Tool for Evaluation of the User Experience at Culture and Library Services,” 2020. [Online]. Available: <https://qqml-journal.net/index.php/qqml/article/view/654/563>
- [96] Jon Yablonski, “Laws of UX.” [Online]. Available: <https://lawsofux.com/>
- [97] Oracle, “Color Oracle Design for the Color Impaired,” <https://colororacle.org/>.
- [98] A. S. Alotaibi, P. T. Chiou, and W. G. J. Halfond, “Automated Detection of TalkBack Interactive Accessibility Failures in Android Applications,” in *Proceedings - 2022 IEEE 15th International Conference on Software Testing, Verification and Validation, ICST 2022*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022, pp. 232–243. doi: 10.1109/ICST53961.2022.00033.
- [99] K. Orfanou, N. Tselios, and C. Katsanos, “Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: Empirical Evaluation of the System Usability Scale,” 2015. [Online]. Available: <https://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1955/3313>
- [100] IBM SPSS Statics, “IBM SPSS Statics,” <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>.

Anexos

Anexo 1:

Entrevista dirigida a los docentes para la investigación

ENTREVISTA DIRIGIDA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Consentimiento informado

¿Acepta participar voluntariamente en esta investigación, además de que esta entrevista sea grabada por una herramienta de videoconferencia?

Si	
No	

Fecha: dd/mm/aaa

SECCIÓN 1: PREGUNTAS DE INDAGACIÓN

Las preguntas presentadas en esta sección tienen como propósito conocer la perspectiva general que tiene el usuario respecto a la interacción de uso del portafolio docente SIU UTN.

PREGUNTAS DE INDAGACIÓN	RESPUESTAS
1. ¿Cuánto tiempo lleva ejerciendo su rol como docente en la UTN y en qué área se desempeña actualmente?	
2. ¿Cuál es su formación actual como profesional?, cuéntenos un poco sobre su título universitario, incluyendo su grado de cuarto nivel que posea, y las materias que imparte en la actualidad.	
3. ¿Qué dispositivo móvil utiliza actualmente?, ¿Es un dispositivo con sistema operativo Android o Apple iOS?, ¿Podría describir algunas de las características principales de su dispositivo (como el modelo, la capacidad de almacenamiento, cámara y cualquier otra característica relevante que usted considere)?	

4. ¿Ha tenido problemas con su almacenamiento?	
5. ¿Cuándo utiliza su dispositivo móvil, cuál es la forma de conexión que emplea usted para conectarse a internet (datos móviles, Wifi o ambos)? y ¿Cuál es de su preferencia?	
6. ¿En qué momentos del día suele utilizar su dispositivo móvil (<i>por ejemplo, por la mañana, tarde, noche o durante tiempos de pausa laboral</i>)?, de acuerdo con la respuesta ¿Cuáles son las aplicaciones que utiliza con mayor frecuencia en esos momentos?	
7. ¿Nos podría proporcionar un promedio de cuánto tiempo utiliza su dispositivo móvil al día en horas aproximadas?, si desea puede verificar el tiempo en pantalla de su actividad en el dispositivo móvil que dispone.	
8. Usted ha intentado acceder al portafolio docente desde su dispositivo móvil. ¿Cuál ha sido su experiencia? y ¿Qué problemas encuentra al usar el portafolio docente en su dispositivo móvil?	

SECCIÓN 2: PREGUNTAS EXPLORATORIAS

En esta sección se realizarán preguntas específicas sobre la interacción de uso que los docentes ejecutan en el portafolio docente SIIU UTN.

PREGUNTAS DE EXPLORACIÓN	RESPUESTAS
9. ¿Cuáles son las funciones del portafolio docente de la UTN que utiliza con mayor frecuencia desde su dispositivo móvil?	
10. ¿Encuentra alguna función del portafolio docente SIIU UTN en su dispositivo móvil que le resulte frustrante o difícil de usar? Si es así, ¿podría clasificarlas de mayor a menor nivel de frustración y explicar cuáles son esas funciones y por qué le resultan difíciles?	
11. ¿Cómo describiría su proceso de adaptación y familiarización con el portafolio docente de la UTN en su dispositivo móvil? De ser el caso, ¿Hubo algún desafío en particular relacionado con el uso en su dispositivo móvil?	
12. Teniendo en cuenta su experiencia al utilizar el portafolio docente en su dispositivo móvil, ¿Considera usted que el acceso al portafolio docente SIIU UTN se puede aprender a utilizar fácilmente? y ¿Por qué?	
13. ¿Usted considera que el actual portafolio desplegado es accesible para usuarios con alguna discapacidad visual?, ¿Por qué?	
14. Para poder utilizar los diferentes apartados del portafolio docente de la UTN en su dispositivo móvil, ¿Usted necesitó ayuda de otra persona (<i>soporte TI, compañero docente, laboratorista</i>)?, de acuerdo con la respuesta ¿Cuáles y por qué?	

<i>Ejemplo: Lista de estudiantes, bibliografía, asistencia, avance, notas, aula virtual: (actividades, foros, banco de preguntas, recursos)</i>	
---	--

SECCIÓN 3: PREGUNTAS GENERADORAS DE VALOR

En esta sección se realizarán preguntas sobre el proceso que sigue al interactuar con el portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil, con flujos de tareas para verificar el uso que cada docente ejecuta en la plataforma, para lo cual usted va a compartir la pantalla y va a acceder a su portafolio docente desde su dispositivo móvil o un navegador web en versión móvil adaptada.

PREGUNTAS GENERADORAS DE VALOR	RESPUESTAS
<p>15. <i>Imagine que va a interactuar con sus estudiantes en una de las asignaturas asignada al ciclo académico en el portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil que dispone actualmente.</i> Acceda al SIIU UTN y realice un escaneo de navegación de arriba hacia abajo, utilizando el touch screen o pantalla táctil para navegar en la plataforma. ¿Cómo describiría en general su experiencia al usar el registro académico del portafolio docente dentro del SIIU UTN en su dispositivo móvil?</p>	
<p>16. Por favor, acceda a la sección de perfil docente dentro del portafolio docente. ¿Cómo describiría la interfaz de usuario en la que se muestra la información de la hoja de vida del docente?</p>	
<p>17. Por favor, diríjase a la sección de docencia dentro del apartado de asistencia simule tomar lista a sus estudiantes, ahora modifique la asistencia de algún estudiante. ¿Cómo percibió la interacción al usar el apartado de asistencia? ¿Tuvo alguna dificultad en el bloque asistencia?</p>	
<p>18. Por favor, visualice el apartado de avance que tiene de la asignatura y simule registrar un avance diario. ¿Desde su perspectiva, qué opinión tiene sobre el apartado de avance de la asignatura?, y ¿Realizaría alguna sugerencia sobre la interacción de uso?</p>	
<p>19. Por favor, diríjase al apartado de notas. ¿Qué tan frecuente usa este apartado? y ¿Por qué ?, de acuerdo con la respuesta ¿Qué opinión tiene usted sobre la interfaz de usuario del apartado de notas?</p>	
<p>20. En el apartado del aula virtual. Por favor, simule crear una actividad académica. ¿Qué tan fácil le resultó a usted crear una nueva actividad con todas sus configuraciones? <i>Ejemplo: [Titulo, instrucciones (límite de caracteres), contenido (unidades/contenido), parcial (1ra, 2da, 3ra, 4ta), política de evaluación, tipo de actividad, fecha de inicio y fin, intentos permitidos y archivo adjunto]</i></p>	

21. En el apartado del aula virtual . Por favor, simule calificar una actividad académica . ¿Desde su perspectiva, qué opinión tiene sobre las acciones y opciones disponibles en el proceso de calificación de las actividades? y ¿Realizaría alguna sugerencia sobre la interacción de uso?	
22. En el apartado de planificación de la docencia simule que va a revisar su horario de clases y distributivo docente . Describa su experiencia al navegar y utilizar las funciones descritas desde su dispositivo móvil del portafolio docente de la UTN. ¿Encuentra alguna dificultad o aspecto que considere que se podría mejorar en las funcionalidades desde la perspectiva de un usuario móvil?	
23. ¿Cuál es su percepción acerca de la claridad y utilidad de los mensajes de error y de acción que recibe durante el uso del portafolio docente?	
24. ¿Cómo percibe usted, de manera general, la identidad institucional, los colores, la iconografía, la forma de cómo se presenta actualmente el portafolio en su dispositivo móvil es adecuado representa la identidad institucional?, ¿Se podría mejorar?	
PREGUNTA DE VALOR CONTEXTUAL	
25. ¿Considera usted que la creación de una aplicación móvil para el portafolio docente del SIIU UTN podría ser beneficiosa y productiva para su labor como docente?, de acuerdo con la respuesta ¿Por qué?	

Anexo 2:

Encuesta dirigida a los docentes para la investigación

CUESTIONARIO DIRIGIDO A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO (SIIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Consentimiento Informado

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

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

Fecha: dd/mm/aaa

CUESTIONARIO

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿En general, cual su nivel de satisfacción con la interfaz de usuario que le brinda el portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
2. ¿Cómo evaluaría su grado de satisfacción respecto a la facilidad para ingresar al portafolio docente desde su dispositivo móvil?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
3. ¿Qué tan satisfecho se siente como docente la forma como interactúa con la interfaz de usuario dentro del proceso de registro académico en el portafolio docente SIIU UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
4. ¿De acuerdo con su percepción cómo se siente con la navegación, ubicación y localización de secciones u opciones necesarias para la gestión académica en el portafolio docente SIIU UTN? <i>Ejemplo: Lista de estudiantes, Asistencia, Avance, Notas, Aula virtual (notas, actividades, recursos, foros)</i>	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
5. De acuerdo con su forma de interactuar en el portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la interfaz visual del diseño como la apariencia, contenidos, áreas de texto, presentación, colores, iconos o botones?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
6. ¿Qué tan satisfecho se siente con la ubicación de los elementos visuales de las acciones y opciones como menús, botones, ingreso de notas, registros de avances, asistencia, gráficos estadísticos, reportes que se encuentran en el portafolio docente de la UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
7. ¿Qué tan satisfecho se siente con los colores que actualmente se encuentran desplegados en el portafolio docente SIIU con relación a la imagen institucional de la UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
8. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la legibilidad (tipo) y accesibilidad (color y tamaño) de la tipografía que presenta y describe las acciones y opciones dentro de la interfaz de usuario del portafolio docente SIIU UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
9. ¿Qué tan satisfecho se siente con la claridad de los textos que presenta los mensajes de alerta, confirmación y errores en las acciones opciones del portafolio docente SIIU UTN? <i>Ejemplo: ingresar una nota superior a 10 puntos o notas negativas o al crear una pregunta en los bancos de preguntas del aula virtual.</i>	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho
10. ¿Qué tan satisfecho se siente la navegación entre las diferentes secciones que se encuentran disponibles en el proceso de registro académico del portafolio de la UTN?	Nada satisfecho – Poco satisfecho – Neutro – Satisfecho – Muy satisfecho

Anexo 3:

Ficha de observación para docentes de la investigación

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA ENTREVISTA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE DEL SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Fecha: dd/mm/aaa

Participante:

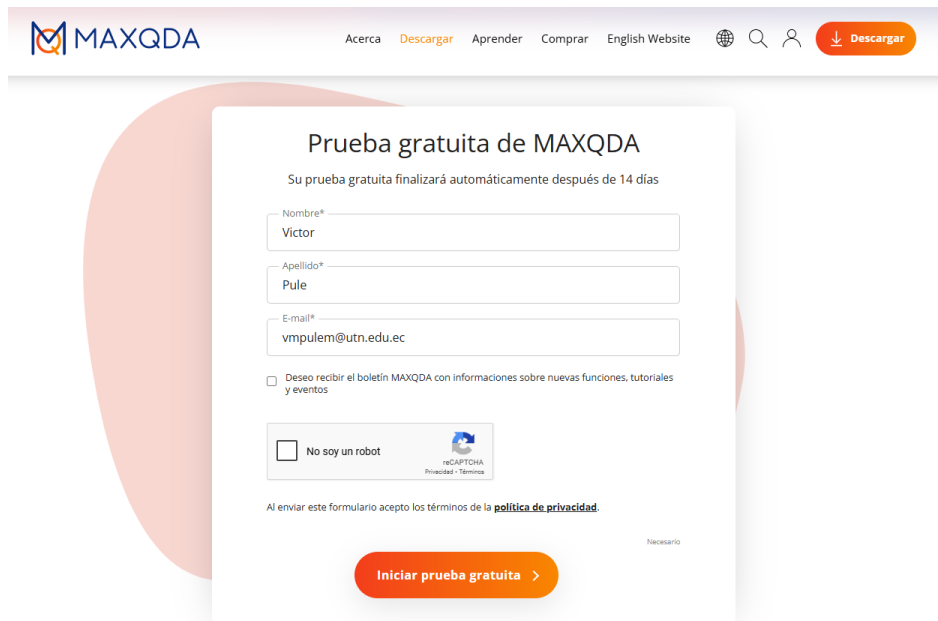
Criterio	Calificación de experiencia de usuario					Observación	Detalle
	Escala de Likert: 1. -> Muy insatisfecho/a 2. -> Insatisfecho/a 3. -> Indiferente 4. -> Satisfecho/a 5. -> Extremadamente satisfecho/a						
	1	2	3	4	5		
1. El usuario accede con facilidad a la autenticación del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
2. El usuario puede localizar el módulo de registro académico fácilmente dentro del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
3. El usuario toma asistencia de la asignatura fácilmente en el registro académico dentro portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
4. El usuario puede visualizar y entender con facilidad el avance de la materia en el registro académico dentro portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
5. El usuario utiliza con facilidad el módulo de notas en el registro académico dentro portafolio							

docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
6. Es fácil para el usuario crear actividades de su asignatura en el aula virtual del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
7. El usuario reconoce las rutas de navegación a seguir para localizar algún modulo que requiera en el registro académico del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
8. El usuario reconoce la acción de un botón que va a realizar antes de ser presionado dentro del portafolio docente SIIU UTN desde su dispositivo móvil.							
9. Cuando se presenta un error en el portafolio docente SIIU UTN, el usuario reconoce y sabe que hacer antes, durante y después de su ejecución desde su dispositivo móvil.							
10. En el portafolio docente SIIU UTN, existen textos, iconos informativos o algún elemento que le guie al usuario como realizar una acción y prevenir errores en su interacción desde su dispositivo móvil.							

Anexo 4:

Instalación MaxQDA.

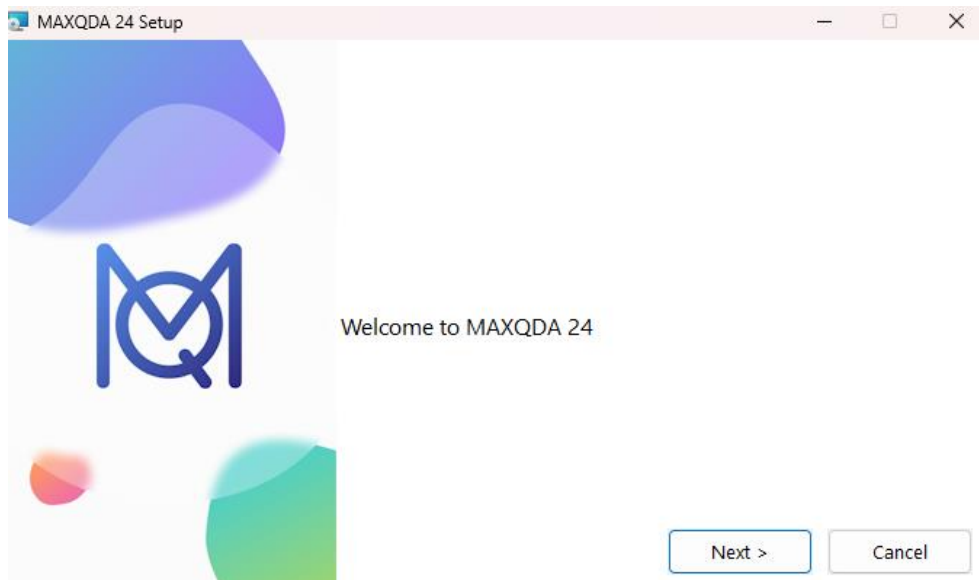
Paso 1: Crear Cuenta en la página oficial de MAXQDA.

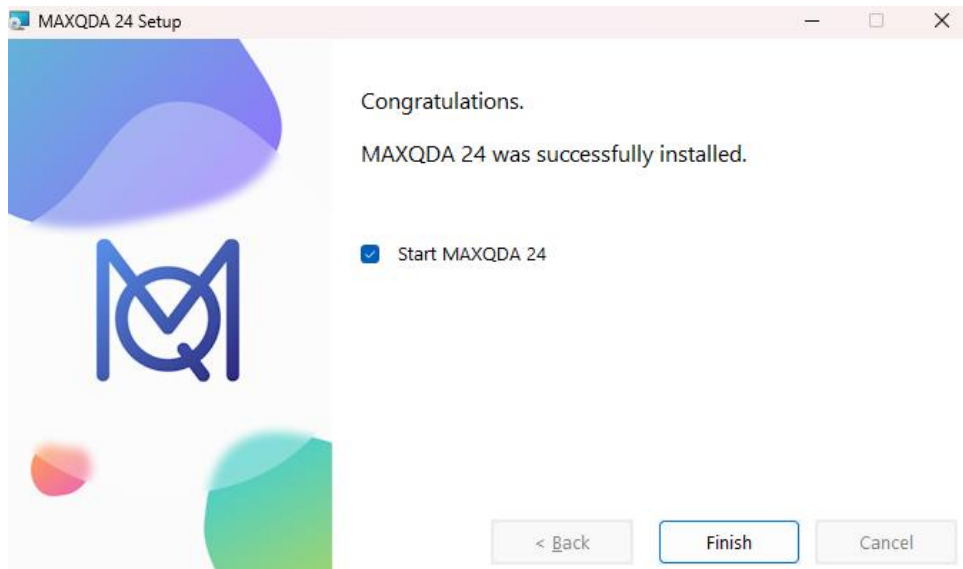


The screenshot shows the MAXQDA website's registration page. The header includes the MAXQDA logo and navigation links: 'Acerca', 'Descargar', 'Aprender', 'Comprar', 'English Website', and a 'Descargar' button. The main content area is titled 'Prueba gratuita de MAXQDA' and states 'Su prueba gratuita finalizará automáticamente después de 14 días'. The form contains the following fields and options:

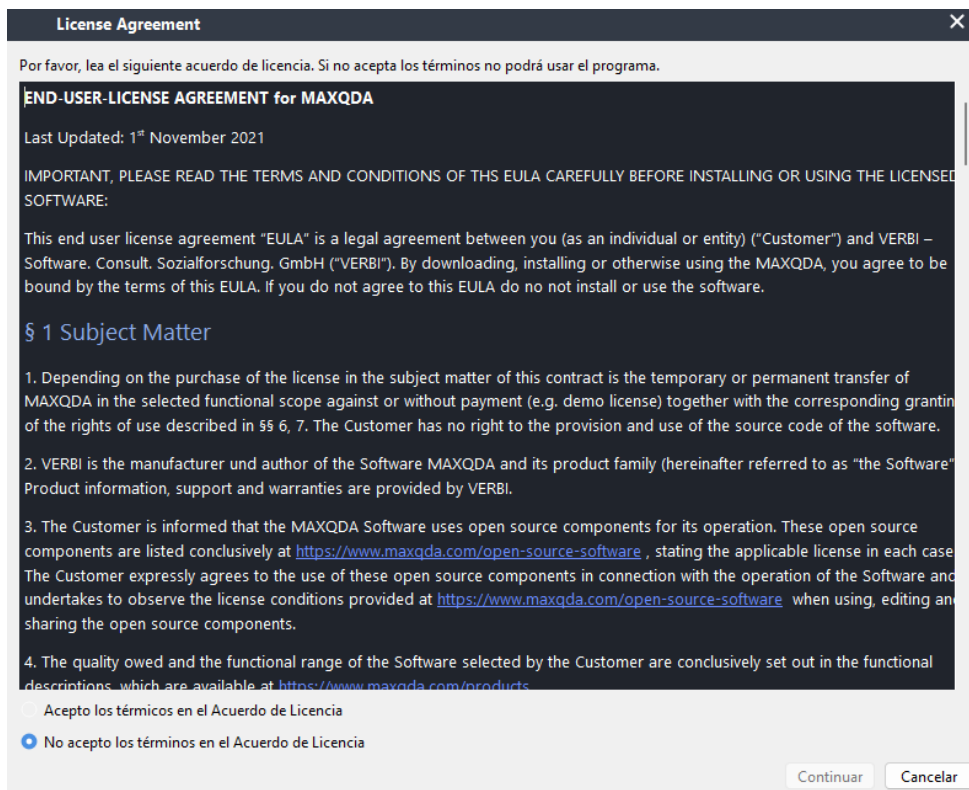
- Nombre*: Victor
- Apellido*: Pule
- E-mail*: vmpulem@utn.edu.ec
- Deseo recibir el boletín MAXQDA con informaciones sobre nuevas funciones, tutoriales y eventos
- No soy un robot (reCAPTCHA)
- Al enviar este formulario acepto los términos de la [política de privacidad](#).
- Un 'Necesario' label is present at the bottom right of the form area.
- An orange button labeled 'Iniciar prueba gratuita >' is at the bottom center.

Paso 2: Instalación de MAXQDA: Se descarga el instalador y posterior se procede a instalar el software, la herramienta tiene una prueba gratuita por 14 días de duración.





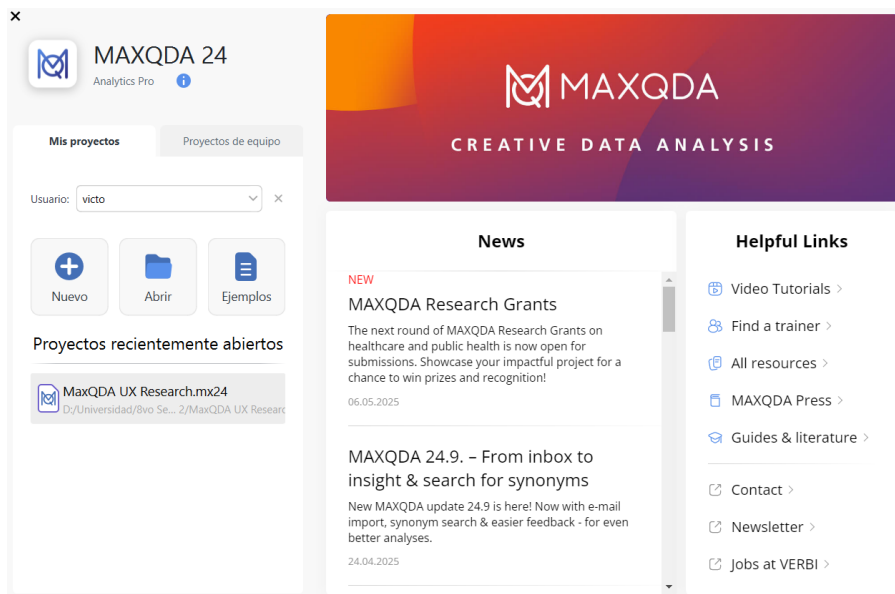
Paso 3: Aceptar Términos y condiciones de la herramienta.



Paso 4: Activar licencia por 14 días.



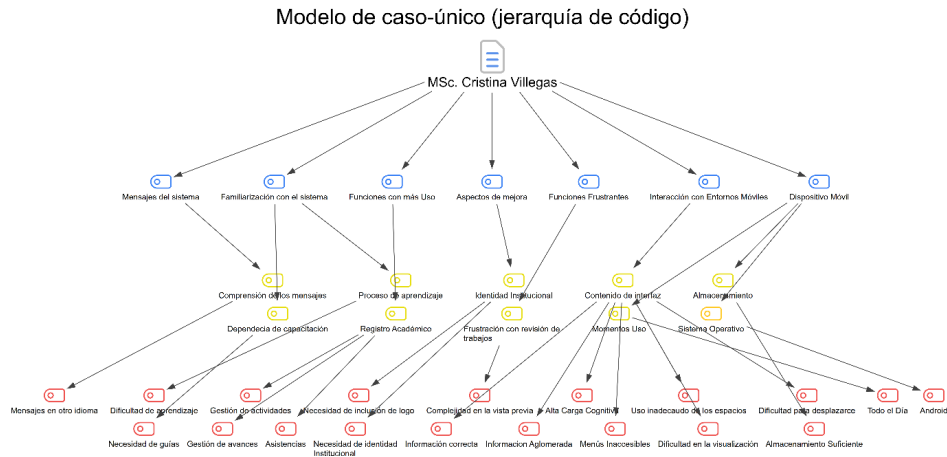
Paso 5: Ingresar al Software y crear el proyecto donde se realizará el análisis



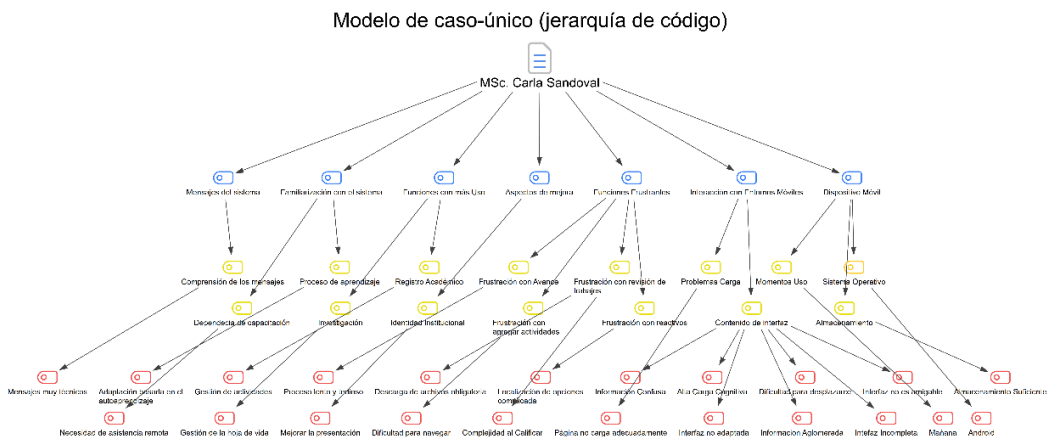
Anexo 5:

Mapas de jerarquía de códigos por entrevista

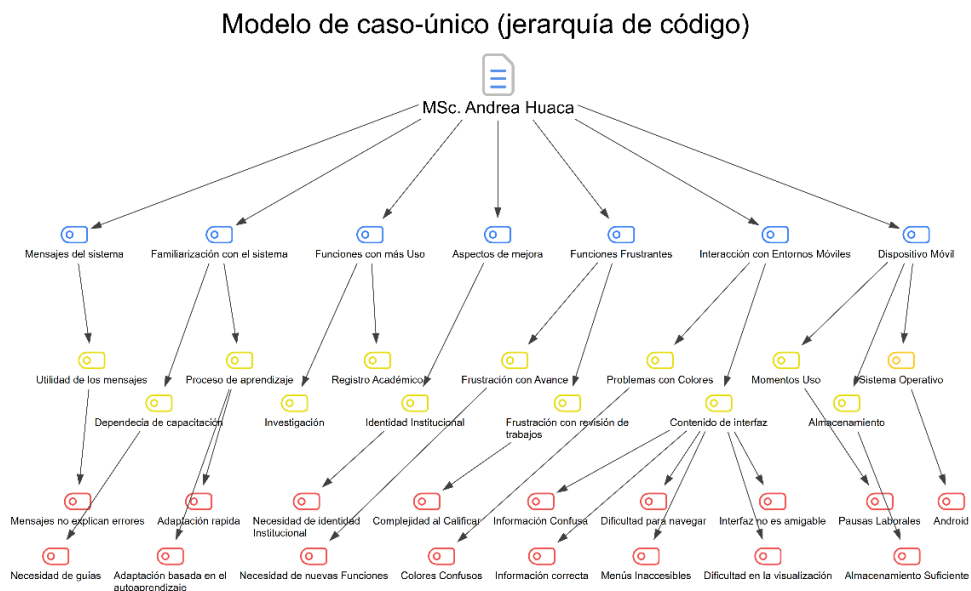
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Cristina Villegas



Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Carla Sandoval

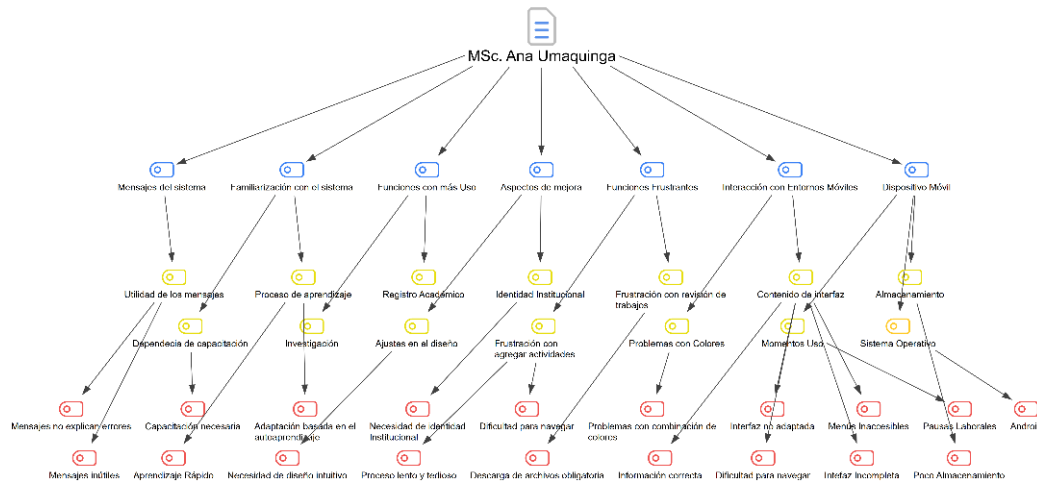


Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Andrea Huaca



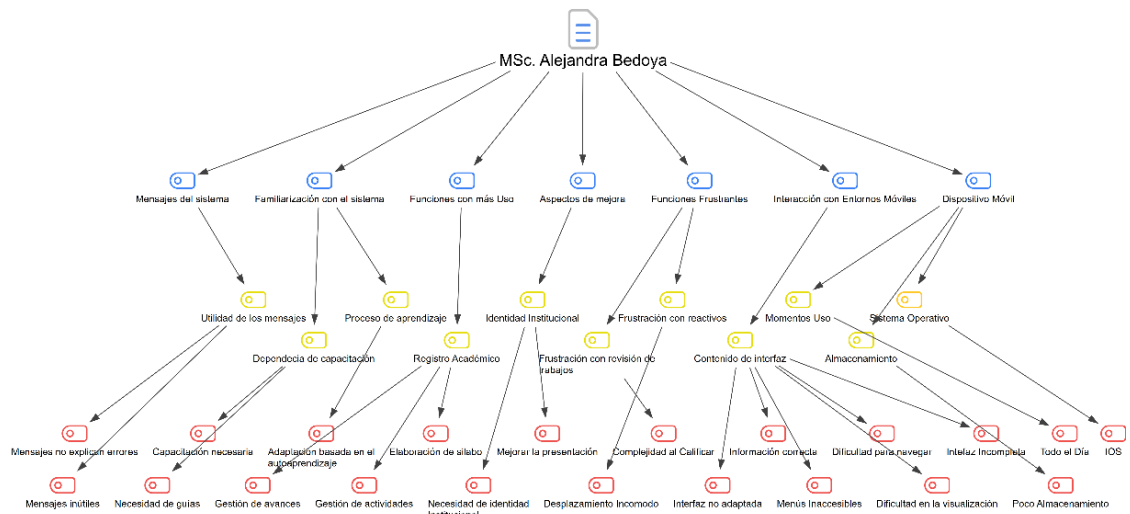
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Ana Umaquinga

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



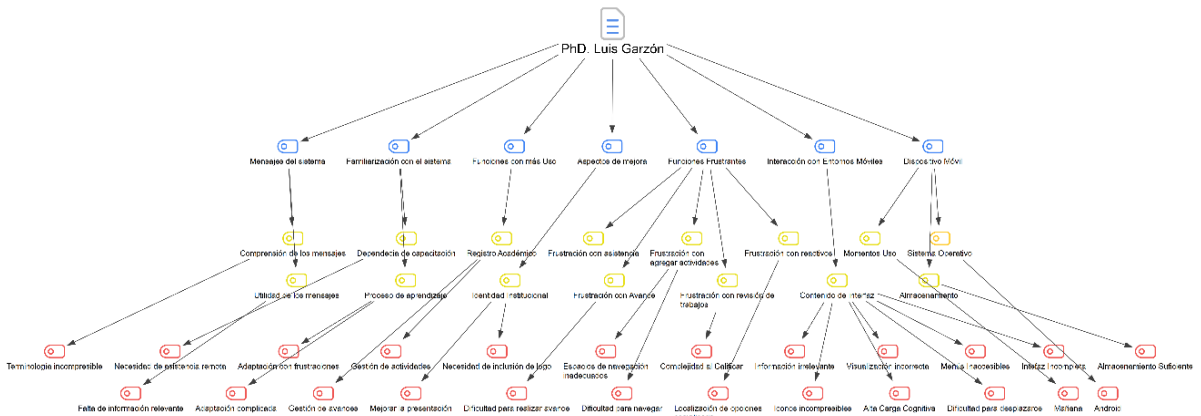
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Alejandra Bedoya

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



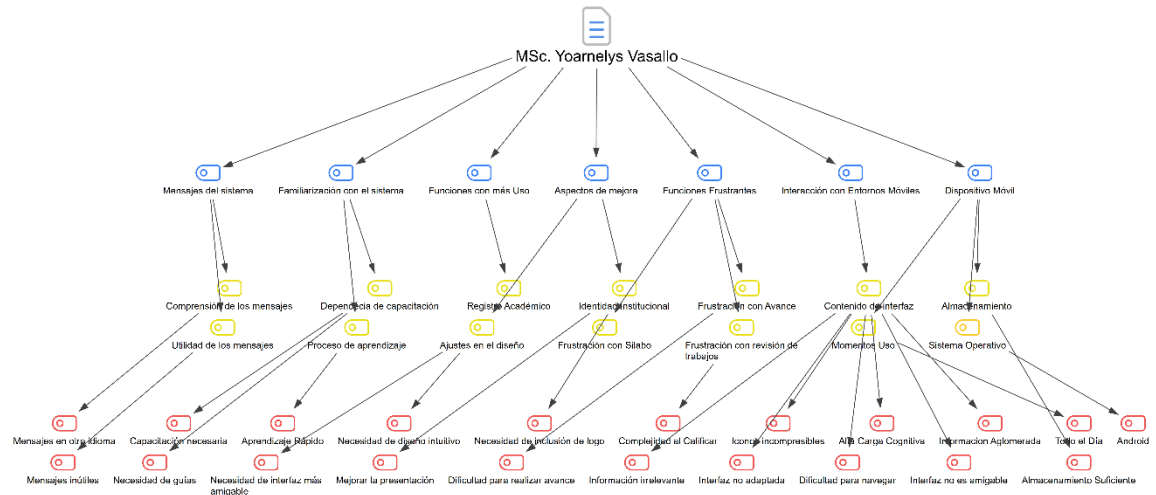
Jerarquía de códigos de la entrevista con PhD. Luis Garzón

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



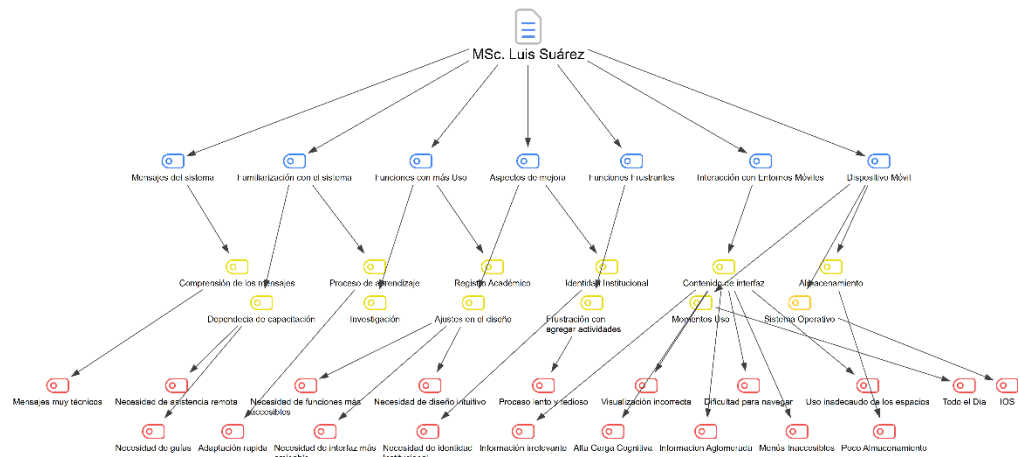
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Yoarnelys Vasallo

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



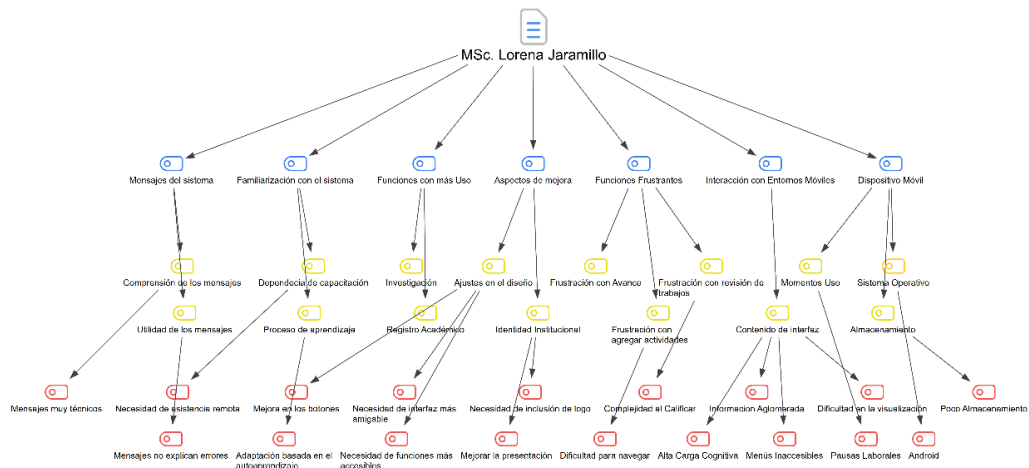
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Luis Suárez

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



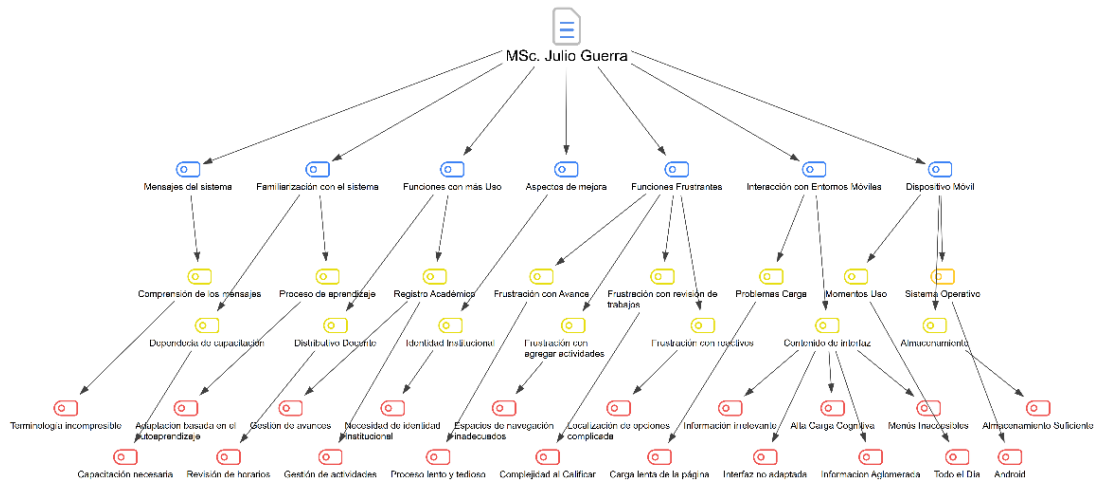
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Lorena Jaramillo

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



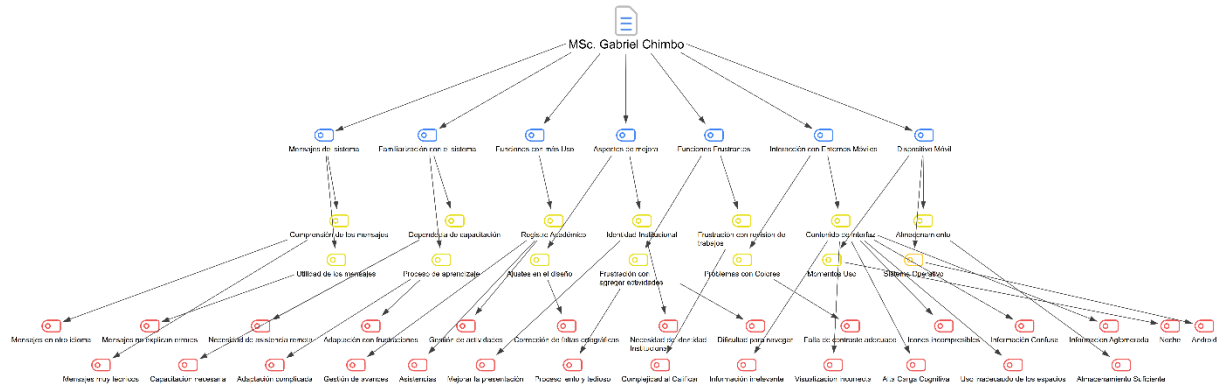
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Julio Guerra

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



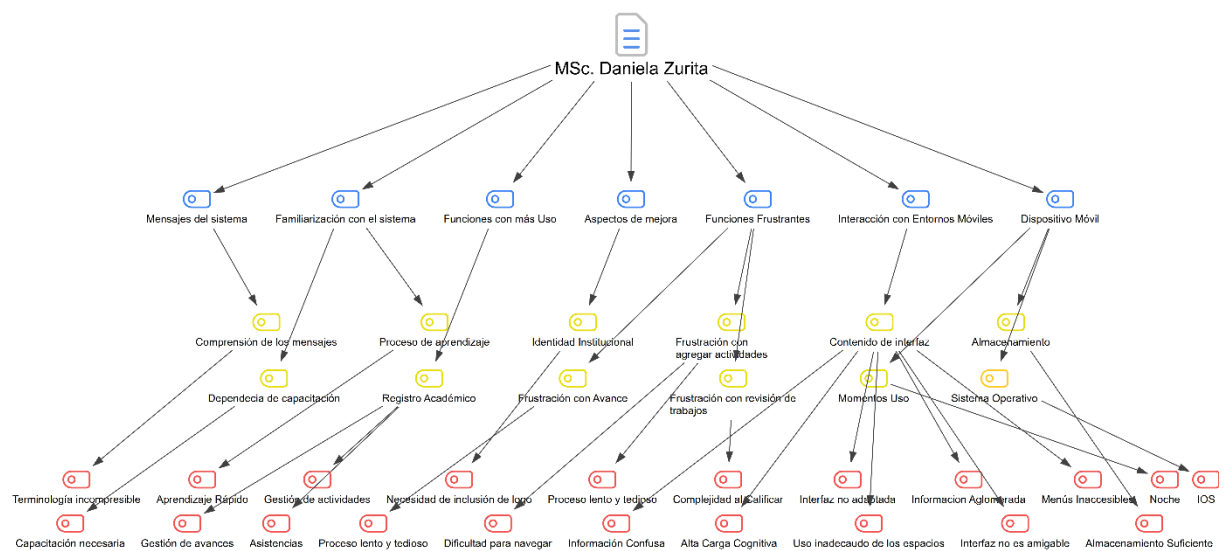
Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Gabriel Chimbo

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



Jerarquía de códigos de la entrevista con Msc. Daniela Zurita

Modelo de caso-único (jerarquía de código)



Anexo 6:

Historias de Usuario no Funcionales

Historia de Usuario 1

Adaptar interfaz a pantallas móviles	
ID: HU1	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como usuario docente, necesito que la interfaz se adapte adecuadamente al tamaño de pantalla de mi dispositivo móvil para poder visualizar todo el contenido sin necesidad de girar el dispositivo.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Todos los elementos se visualizan correctamente en orientación vertical.• No hay necesidad de desplazamiento horizontal.	

Historia de Usuario 2

Estandarizar estructura de menús	
ID: HU2	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: L
Descripción: Como docente, quiero una estructura de menús clara y estandarizada para poder navegar sin confusión entre diferentes secciones.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Los menús se agrupan por categorías lógicas.• Todos los usuarios identifican correctamente las funciones desde los primeros 30 segundos.	

Historia de Usuario 3

Lista de actividades pendientes en el calendario	
ID: HU3	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Como docente quiero poder visualizar la lista de mis actividades pendientes o calificadas desde el calendario para ver que tengo por hacer.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Visualizar las actividades pendientes o calificadas desde el calendario	

Historia de Usuario 4

Mejorar el diseño visual de botones	
ID: HU4	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Como docente, quiero que los botones del sistema sean más visualmente claros y accesibles para mejorar la experiencia al interactuar.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Botones cumplen con el tamaño mínimo táctil recomendado.	

Historia de Usuario 5

Diseño calendario interactivo	
ID: HU5	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: L
Descripción: Como usuario, necesito un calendario que permita interactuar con fechas y actividades de forma intuitiva para organizarme mejor.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El calendario permite visualizar las actividades correctamente.• No presenta errores al interactuar con varias actividades.	

Historia de Usuario 6

Reducir carga cognitiva en navegación	
ID: HU6	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como usuario, quiero una navegación sencilla que reduzca el esfuerzo mental al buscar opciones dentro del sistema.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• La navegación cumple con el principio de jerarquía visual.• Tareas comunes se pueden realizar en menos de cinco clics.	

Historia de Usuario 7

Optimizar visibilidad de contenidos	
ID: HU7	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Como docente, deseo que los contenidos dentro del aula virtual estén bien organizados y fácilmente visibles para no perder tiempo buscándolos.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Los elementos están distribuidos con márgenes adecuados.• No hay contenido solapado en pantallas pequeñas.	

Historia de Usuario 8

Permitir consulta rápida de actividades pendientes	
ID: HU8	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como docente, necesito visualizar rápidamente qué actividades tengo pendientes sin tener que ingresar en cada asignatura.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Existe una sección de “Resumen de tareas pendientes” en el Calendario.• El usuario puede acceder directamente a la actividad desde esa vista.	

Historia de Usuario 9

Incorporar notificaciones contextuales efectivas	
ID: HU9	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como docente, quiero recibir notificaciones claras para entender si es que estoy cometiendo algún fallo.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Las notificaciones se presentan en el momento preciso del fallo.	

Historia de Usuario 10

Adaptar visualmente el sistema a la identidad institucional	
ID: HU10	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 1 (Baja)	Estimación: L
Descripción: Como usuario, quiero que el diseño del sistema refleje los colores y estilo institucional de la UTN para mayor coherencia visual.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• La paleta de colores institucional está aplicada a botones, encabezados y menús.• Se usa la tipografía institucional en todos los módulos.	

Historia de Usuario 11

Garantizar estabilidad del sistema	
ID: HU11	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: XL
Descripción: Como docente, deseo que el sistema funcione correctamente incluso durante horarios de alta demanda para no perder tiempo.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• No se detectan demoras superiores a 5 segundos.	

Historia de Usuario 12

Evitar redundancia en funciones duplicadas	
ID: HU12	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como usuario, quiero que las funcionalidades no estén duplicadas para evitar confusiones y navegación innecesaria.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• No existen enlaces con funciones repetidas.• Cada opción está claramente diferenciada por nombre y función.	

Historia de Usuario 13

Unificar estilos visuales entre módulos	
ID: HU13	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: M
Descripción: Como docente, quiero que todos los módulos mantengan un estilo visual coherente para no sentir que cambio de sistema al navegar.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Todos los módulos comparten la misma estructura de navegación, tipografía y colores.• No existen diferencias visuales abruptas entre pantallas.	

Historia de Usuario 14

Facilitar acciones frecuentes desde el Menú	
ID: HU14	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 3 (Alta)	Estimación: M
Descripción: Como docente, deseo poder realizar las acciones más comunes directamente desde el menú para ahorrar tiempo.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El menú permite acceder a calendario, registro académico y horario.• Las acciones se realizan en máximo tres clics.	

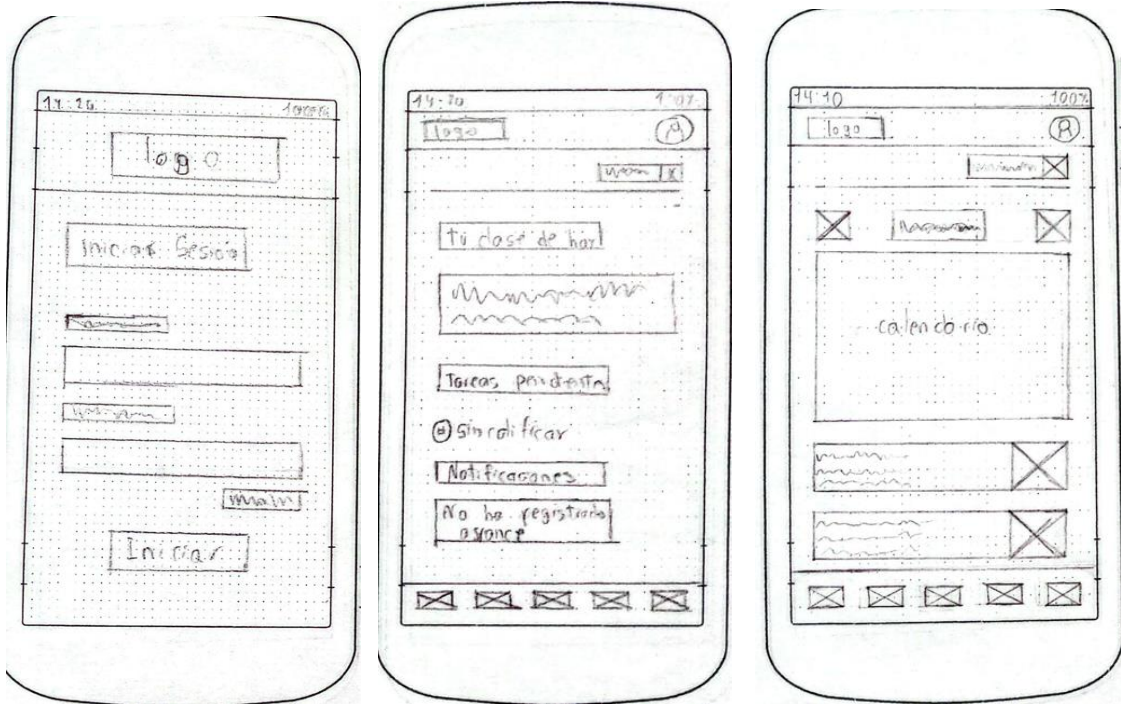
Historia de Usuario 15

Implementar diseño centrado en tareas	
ID: HU15	Dependencia: Ninguna
Prioridad: 2 (Media)	Estimación: L
Descripción: Como docente, quiero que la interfaz esté diseñada alrededor de las tareas que debo realizar, y no solo en secciones estáticas.	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• La navegación guía al usuario según tareas frecuentes.• Se ofrecen accesos rápidos personalizados.	

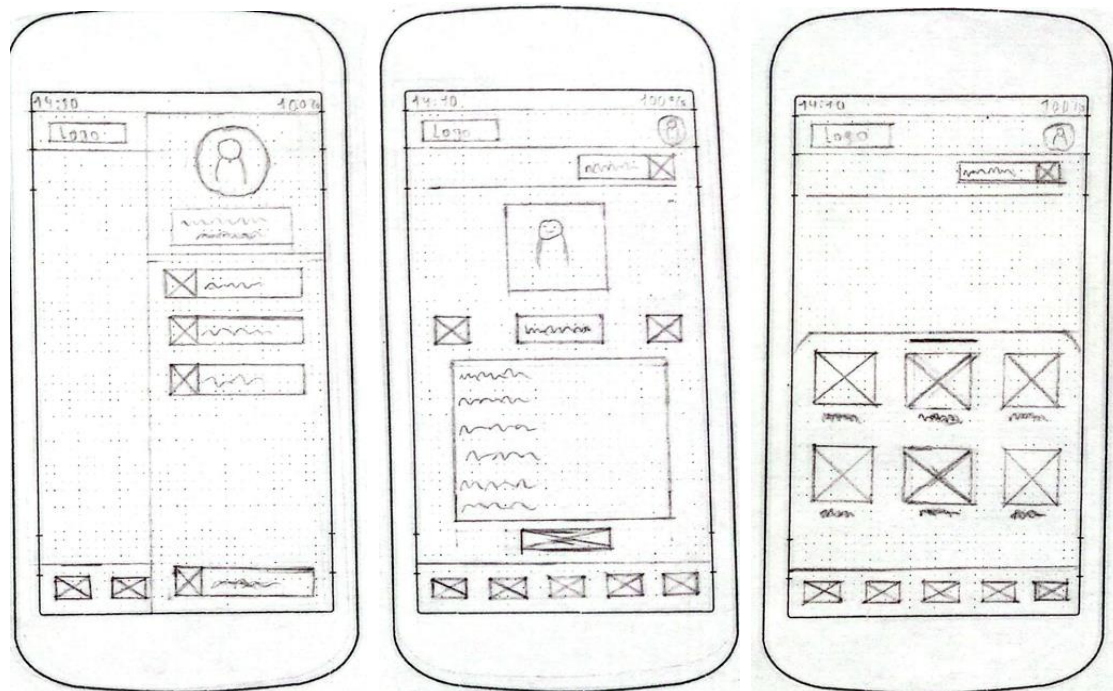
Anexo 7:

Sketches de la aplicación móvil para el portafolio docente

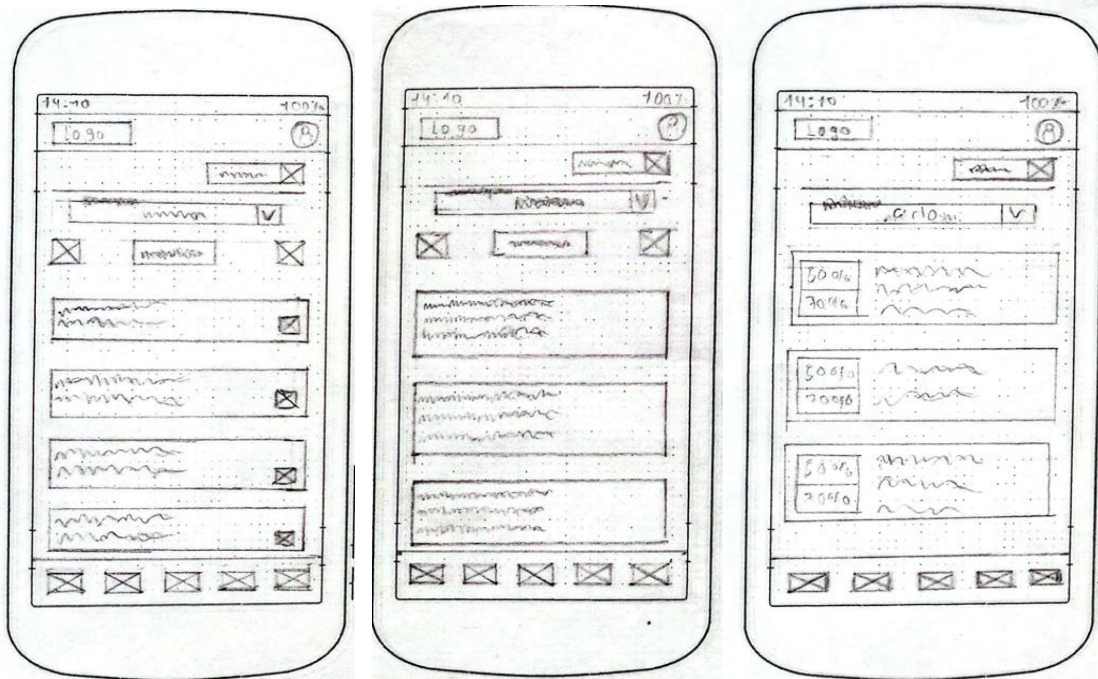
Sketch (Login, Dashboard, Calendario General)



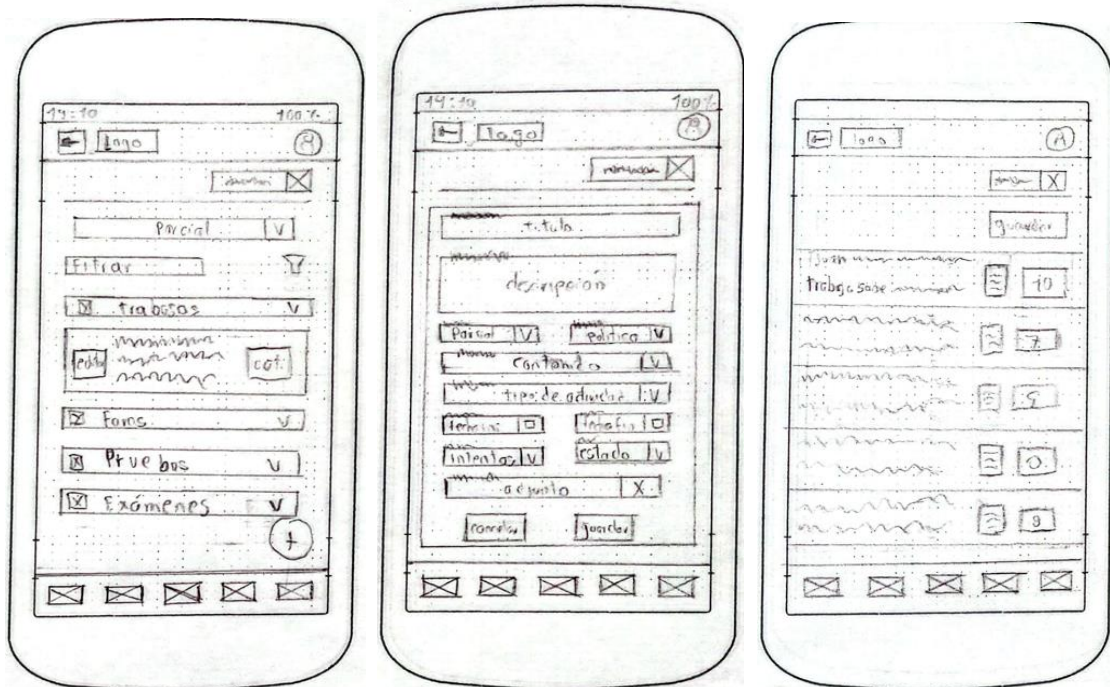
Sketch (Menú lateral desplegable, Perfil Docente, Menú Inferior desplegable)



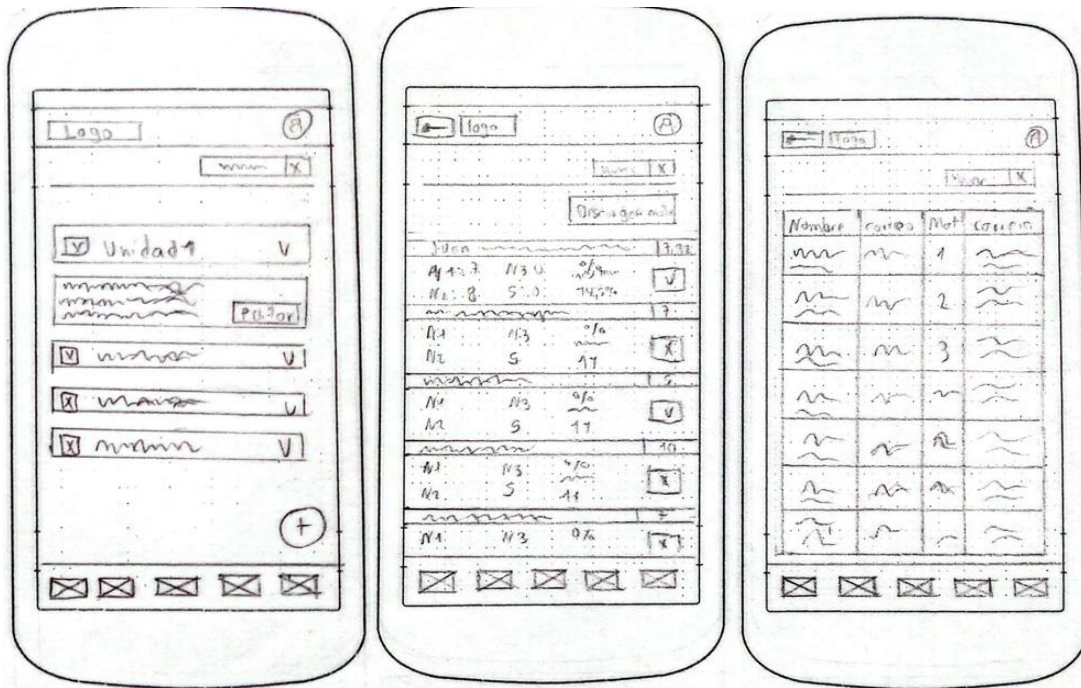
Sketch (Horario Académico, Distributivo Docente, Registro Académico)



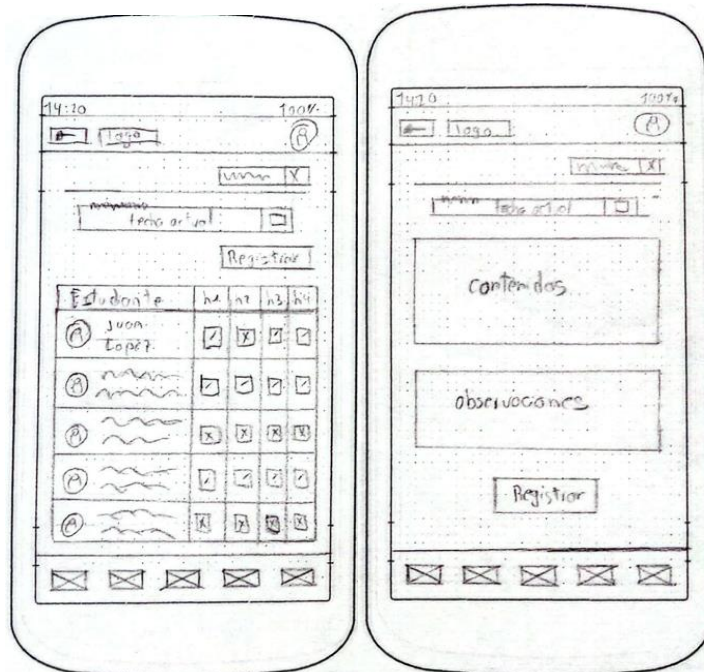
Sketch Aula Virtual (Actividades, Crear-Editar Actividades, Calificar Actividades)



Sketch (Aula Virtual (Recursos), Notas por Materia, Lista de Estudiantes)



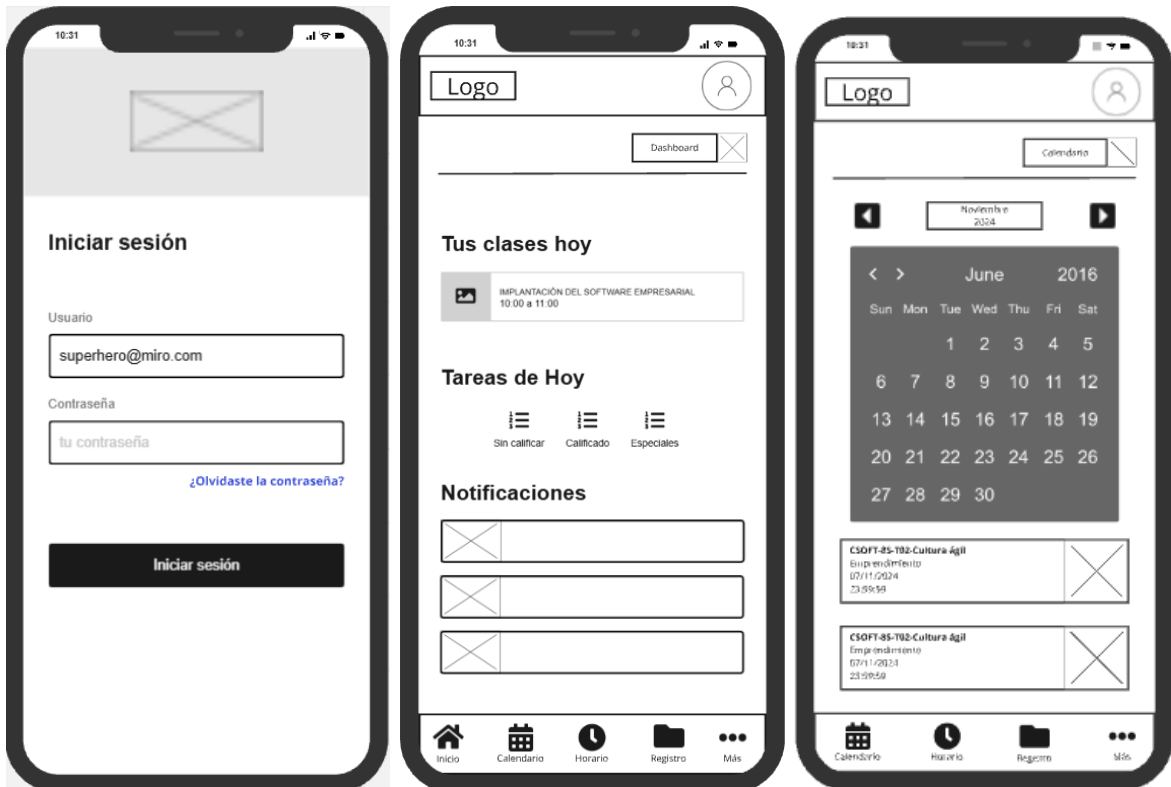
Sketch (Asistencia, Avance Programático)



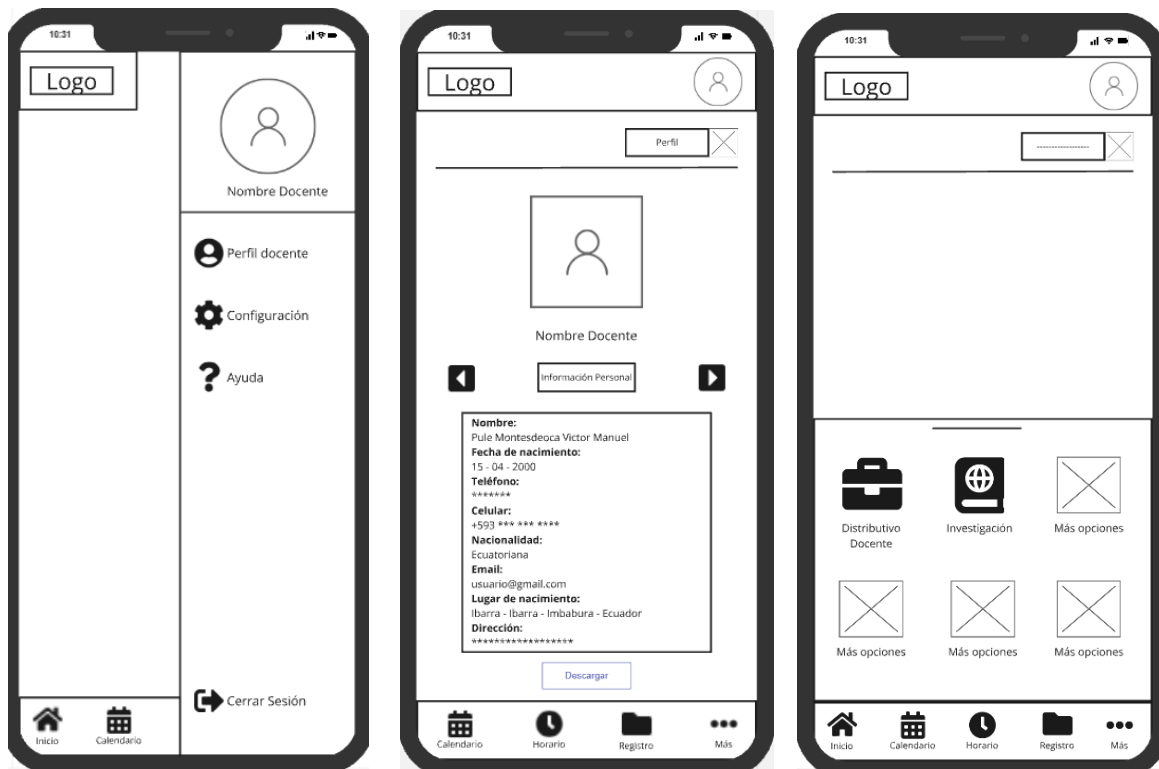
Anexo 8:

Wireframes de la aplicación móvil para el portafolio docente

Wireframe (Login, Dashboard, Calendario General)



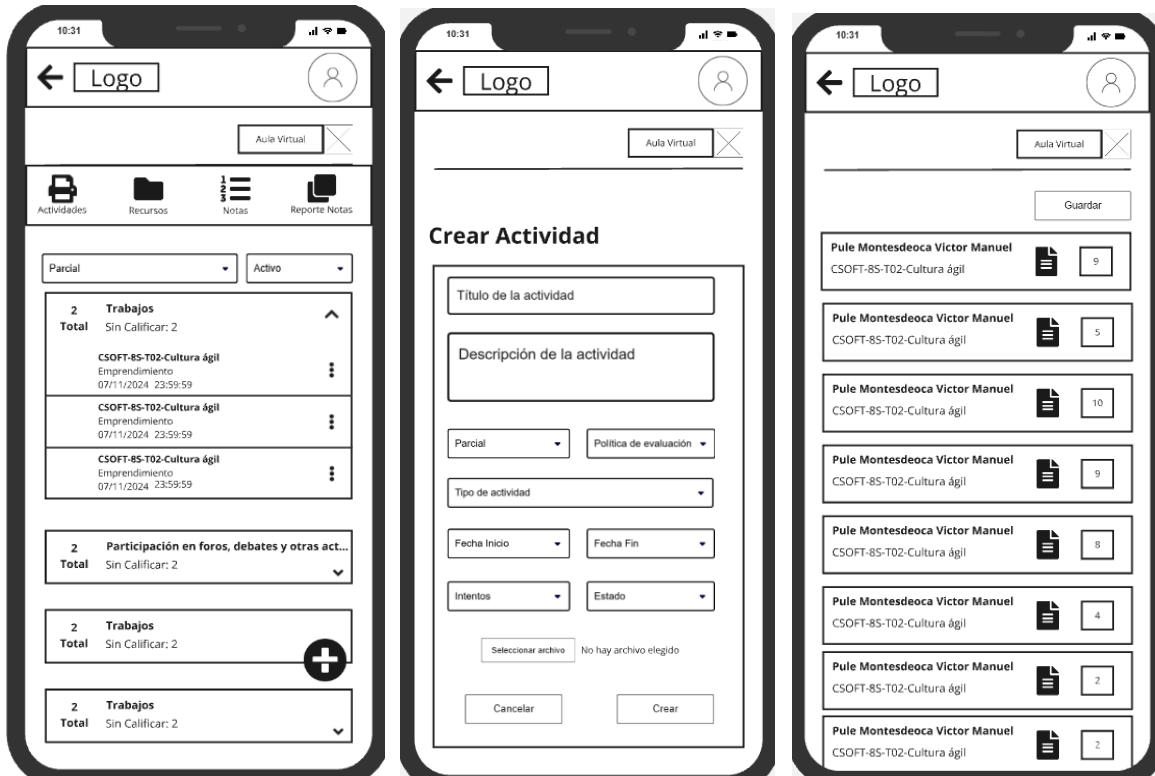
Wireframe (Menú lateral desplegable, Perfil Docente, Menú Inferior desplegable)



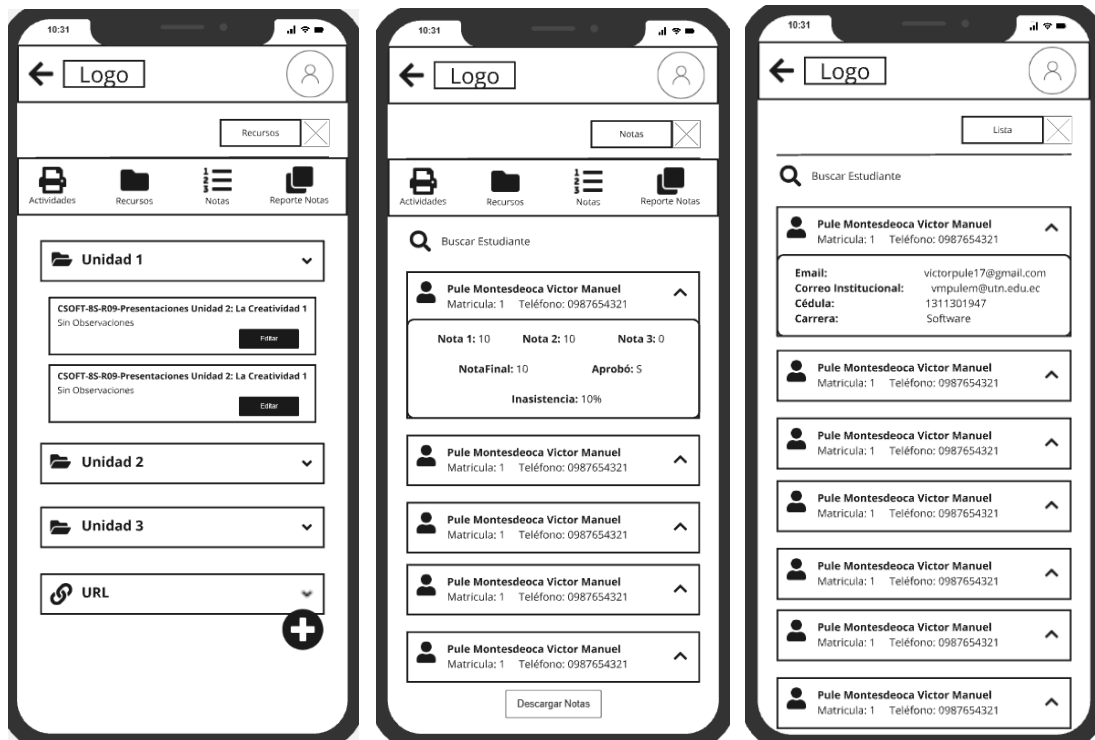
Wireframe (Horario Académico, Distributivo Docente, Registro Académico)



Wireframe Aula Virtual (Actividades, Crear-Editar Actividades, Calificar Actividades)



Wireframe (Aula Virtual (Recursos), Notas por Materia, Lista de Estudiantes)



Wireframe (Asistencia, Avance Programático)



Anexo 9:

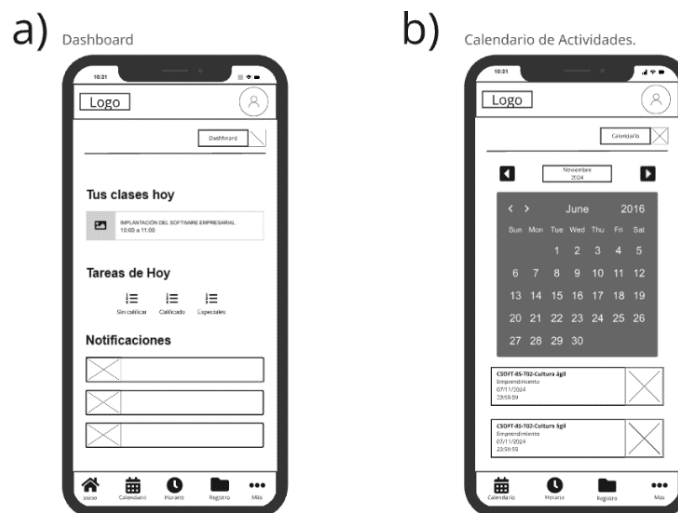
Análisis y resultados del Test A/B

1. Pantalla principal de la aplicación:

Se compararon dos versiones de la pantalla inicial tras el inicio de sesión: la Opción A mostraba un dashboard con información clave del portafolio y la Opción B el calendario de actividades.

Pregunta: ¿Cuál le gustaría que sea la primera vista que aparezca después de iniciar sesión en la aplicación del portafolio docente?

- a) Dashboard
- b) Calendario de actividades



Resultados:

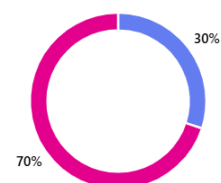
De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 3 Respuestas (30%)
- Opción b): 7 Respuestas (70%)

1. ¿Cuál le gustaría que sea la primera vista que aparezca después de iniciar sesión en la aplicación del portafolio docente?

- a) Dashboard
- b) Calendario de actividades (0 punto)

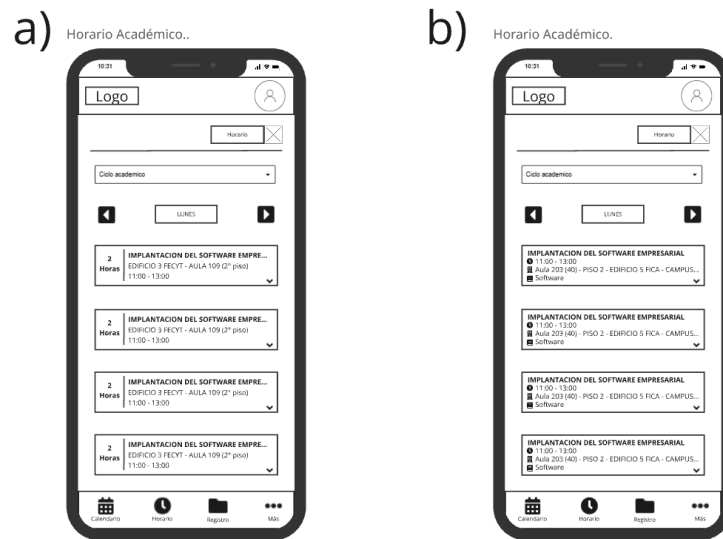
- Opción a) 3
- Opción b) 7



2. Horario Académico

Se evaluaron dos versiones del horario: la Opción A organiza las materias indicando claramente la duración de cada clase, mientras que la Opción B presenta toda la información en una sola tarjeta sin especificar el total de horas por materia.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones del "horario académico" le resulta más clara y es de su preferencia?



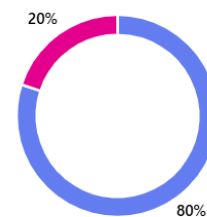
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 8 Respuestas (80%)
- Opción b): 2 Respuestas (20%)

2. ¿Cuál de las dos versiones del "horario académico" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)

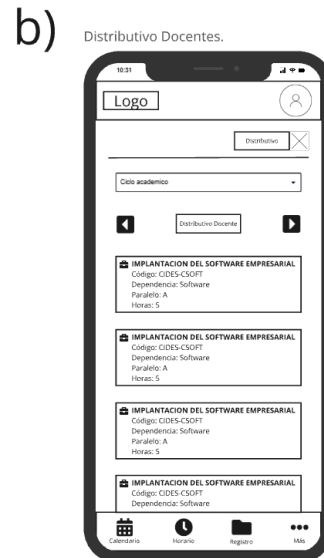
- Opción a) 8
- Opción b) 2



3. Distributivo Docente

En la comparación del distributivo docente, la Opción A muestra la información de forma resumida y permite al usuario expandir los detalles bajo demanda, mientras que la Opción B presenta todo el contenido visible desde el inicio, ocupando más espacio en pantalla.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones del "distributivo docente" le resulta más clara y es de su preferencia?



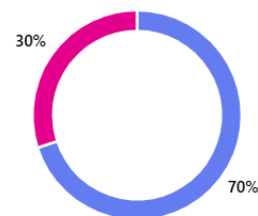
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 7 Respuestas (70%)
- Opción b): 3 Respuestas (30%)

3. ¿Cuál de las dos versiones del "distributivo docente" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)

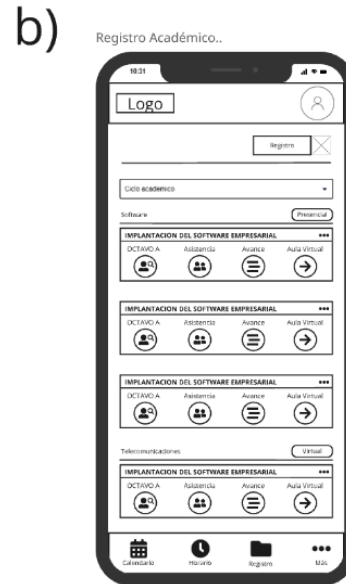
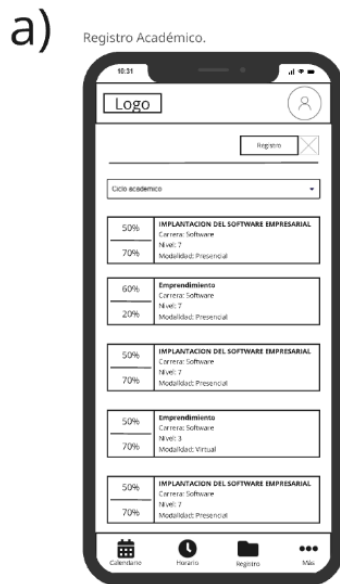
- Opción a) 7
- Opción b) 3



4. Registro Académico

Se evaluaron dos diseños para el registro académico: la Opción A muestra información básica como materia, nivel, carrera, además de un porcentaje de avance de la materia, mientras que la Opción B nivel ofrece una vista con botones que permiten acceder más rápido a las funciones como: lista, asistencia, avance y aula virtual.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones del registro académico prefiere, considerando la forma en que se presentan las materias y la organización de la información?



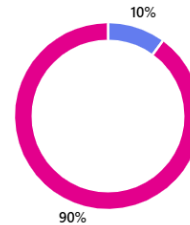
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 1 Respuesta (10%)
- Opción b): 9 Respuestas (90%)

4. ¿Cuál de las dos versiones del registro académico prefiere, considerando la forma en que se presentan las materias y la organización de la información? (0 punto)

- Opción a) 1
- Opción b) 9

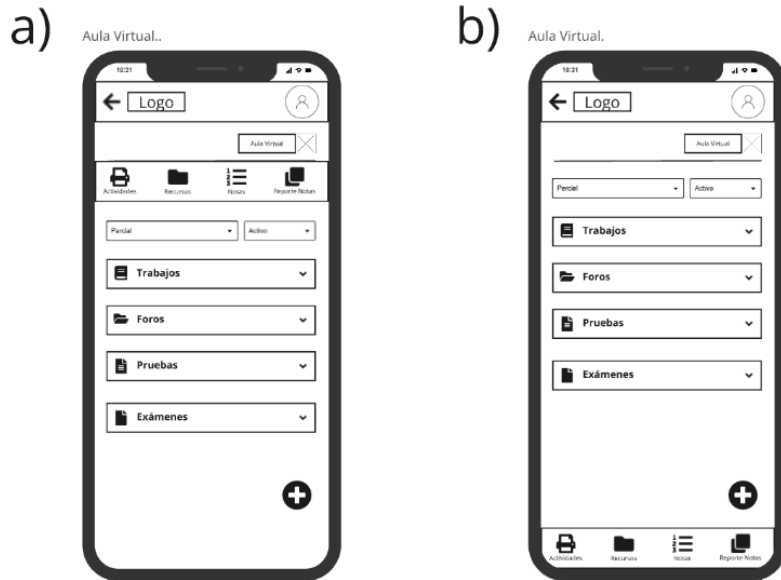


5. Ubicación del menú dentro del Aula Virtual

Se buscó identificar la ubicación del menú principal dentro del aula virtual; en la Opción A el menú está situado en la parte superior, mientras que en la Opción B se encuentra en la parte inferior.

Pregunta: ¿En qué ubicación prefiere que se encuentre el menú principal del aula virtual?

- a) En la parte superior de la pantalla (menú superior)
- b) En la parte inferior de la pantalla (menú inferior)



Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 6 Respuestas (60%)
- Opción b): 4 Respuestas (40%)

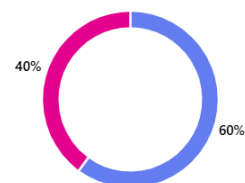
5. ¿En qué ubicación prefiere que se encuentre el menú principal del aula virtual?

a) En la parte superior de la pantalla (menú superior)

b) En la parte inferior de la pantalla (menú inferior)

(0 punto)

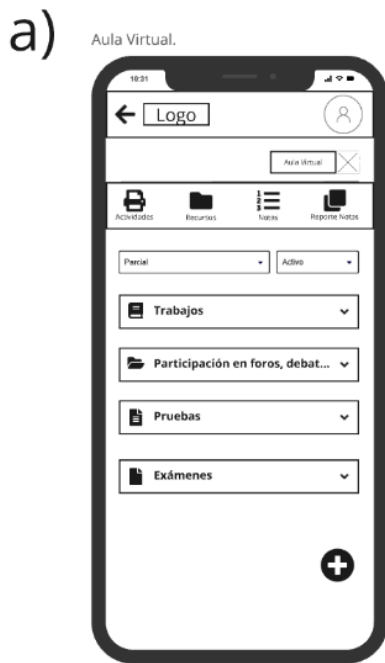
- Opción a) 6
- Opción b) 4



6. Aula Virtual (presentación de tipo de actividades)

Se compararon dos diseños de actividades en el aula virtual: la Opción A usaba íconos y secciones agrupadas según el tipo de actividad, mientras que la Opción B mostraba los títulos de los tipos de actividades con un contador de tareas totales y sin calificar.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones del "aula virtual" le resulta más clara y es de su preferencia?



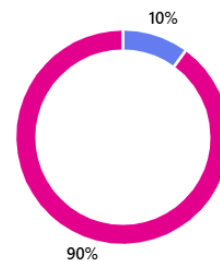
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 1 Respuestas (10%)
- Opción b): 9 Respuestas (90%)

6. ¿Cuál de las dos versiones del "aula virtual" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)

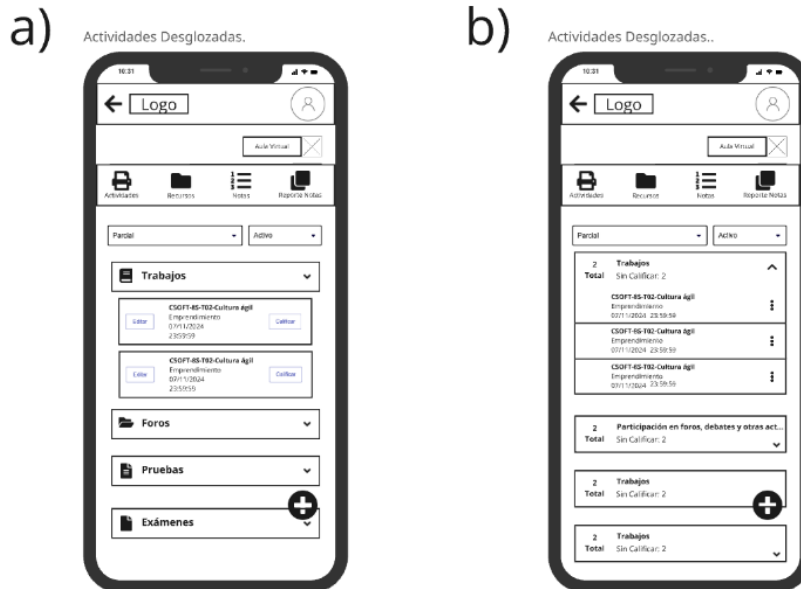
- Opción a) 1
- Opción b) 9



7. Aula Virtual (Desglose de actividades)

En la comparación, al desplegar un tipo de actividad específica, la Opción A muestra cada tarea con botones visibles para editar y calificar directamente, mientras que la Opción B presenta un único botón por actividad que abre un submenú con ambas opciones.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones de las "actividades desglosadas del aula virtual" le resulta más clara y es de su preferencia?



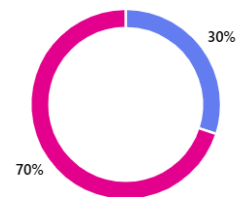
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 3 Respuestas (30%)
- Opción b): 7 Respuestas (70%)

7. ¿Cuál de las dos versiones de las "actividades desglosadas del aula virtual" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)

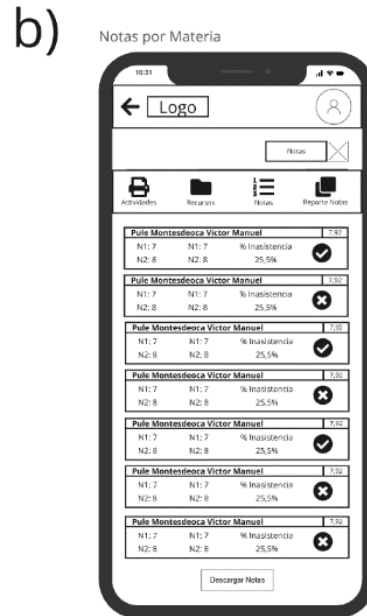
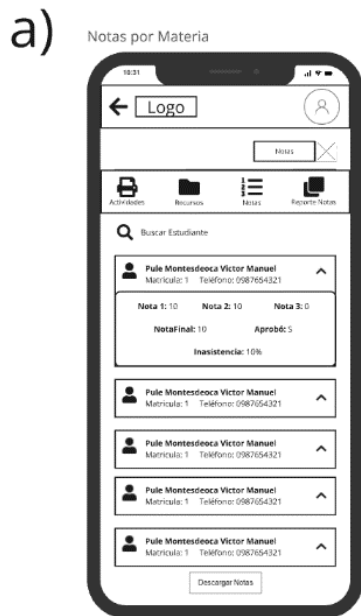
- Opción a) 3
- Opción b) 7



8. Notas por Materia

En la comparación de visualización de notas por materia, la Opción A muestra solo los nombres de los estudiantes y permite desplegar sus calificaciones al seleccionarlos, mientras que la Opción B presenta directamente las notas en la tarjeta, ocupando mayor espacio en pantalla.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones de las "notas por materia" le resulta más clara y es de su preferencia?



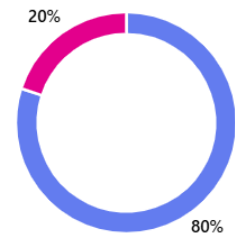
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 8 Respuestas (80%)
- Opción b): 2 Respuestas (20%)

8. ¿Cuál de las dos versiones de las "notas por materia" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)

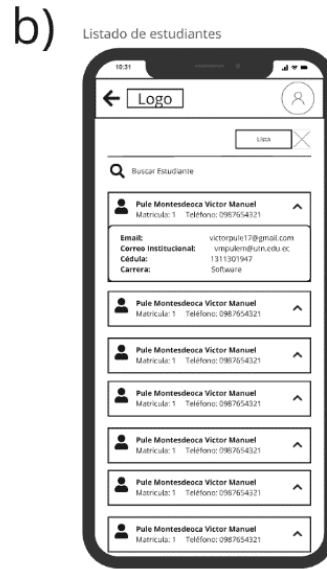
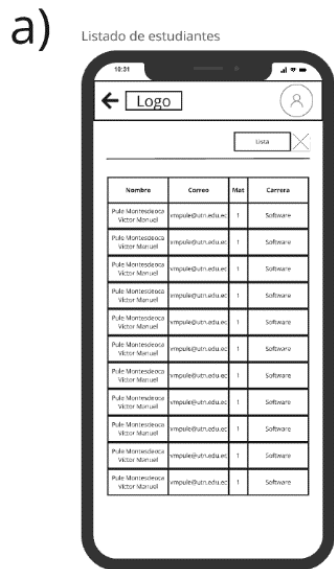
- Opción a) 8
- Opción b) 2



9. Listado de estudiantes

En el listado de estudiantes, la Opción A presenta una tabla con todos los alumnos en filas y sus datos organizados por columnas, mientras que la Opción B utiliza tarjetas individuales y permite acceder a la información personal al seleccionar cada estudiante.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones del "listado de estudiantes" le resulta más clara y es de su preferencia?



Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 1 Respuesta (10%)
- Opción b): 9 Respuestas (90%)

9. ¿Cuál de las dos versiones del "listado de estudiantes" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)



10. Avance Programático

En la visualización del avance programático, la Opción A incluye el porcentaje de avance planificado y ejecutado, con las secciones de contenido, fecha y observaciones claramente organizadas, mientras que la Opción B solo muestra estos campos sin estructura definida, resultando en una presentación menos ordenada.

Pregunta: ¿Cuál de las dos versiones del "avance programático" le resulta más clara y es de su preferencia?



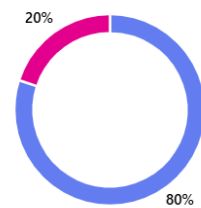
Resultados:

De los 10 Docentes encuestados:

- Opción a): 8 Respuesta (80%)
- Opción b): 2 Respuestas (20%)

10. ¿Cuál de las dos versiones del "avance programático" le resulta más clara y es de su preferencia? (0 punto)

- Opción a) 8
- Opción b) 2



Anexo 10:

Evidencia de la realización del Test A/B



Anexo 11:

Diagramas de Flujo de Navegación

Diagrama de flujo, Iniciar Sesión

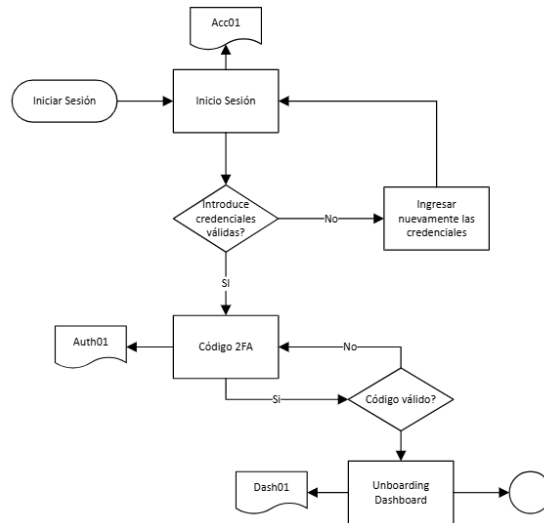


Diagrama de flujo, Calendario

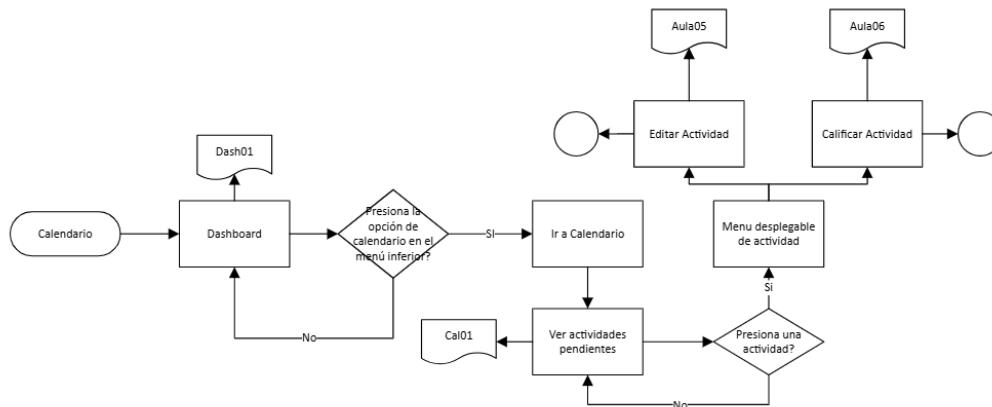


Diagrama de flujo, Perfil Docente

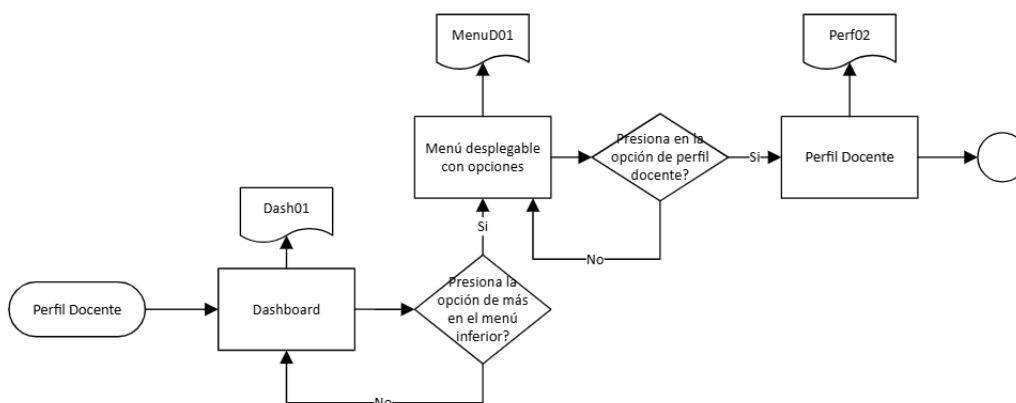


Diagrama de flujo, Planificación Docente

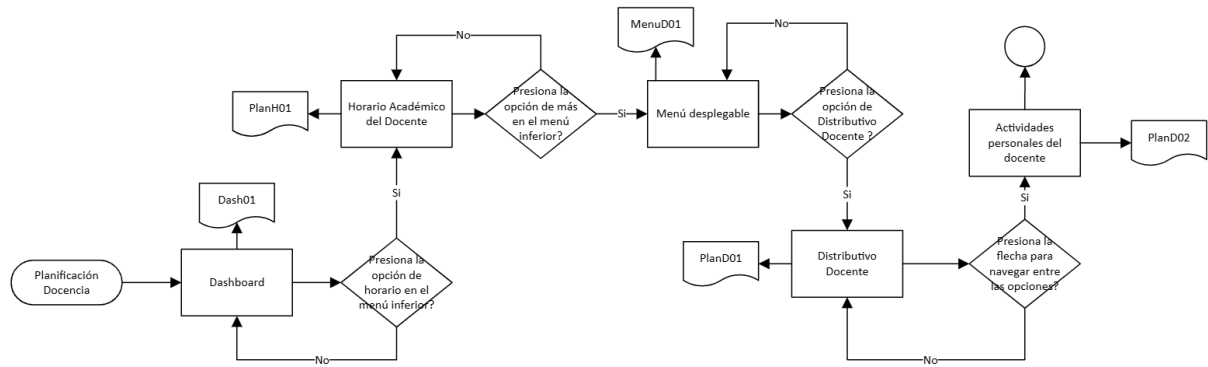


Diagrama de flujo, Registro Académico

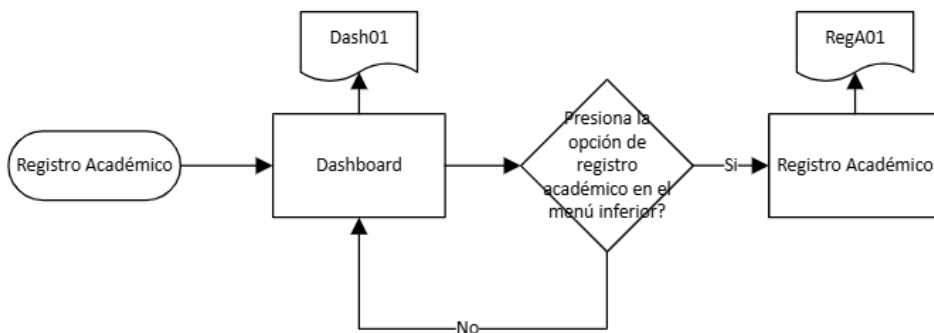


Diagrama de flujo, Aula Virtual

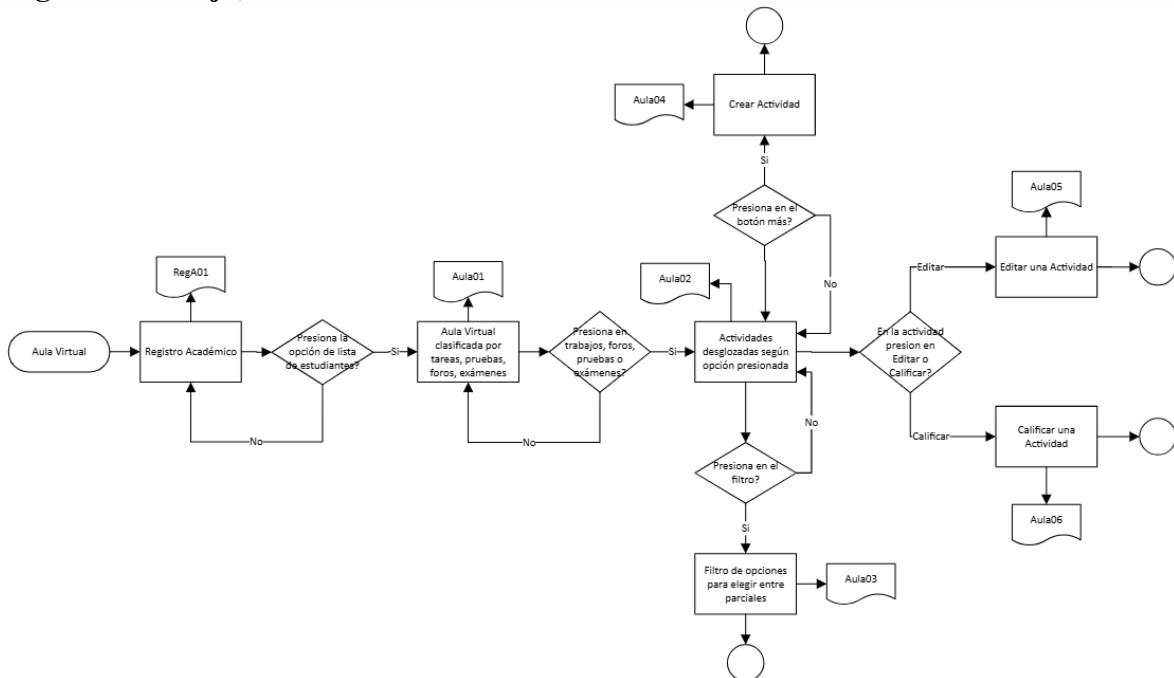


Diagrama de flujo, Recursos

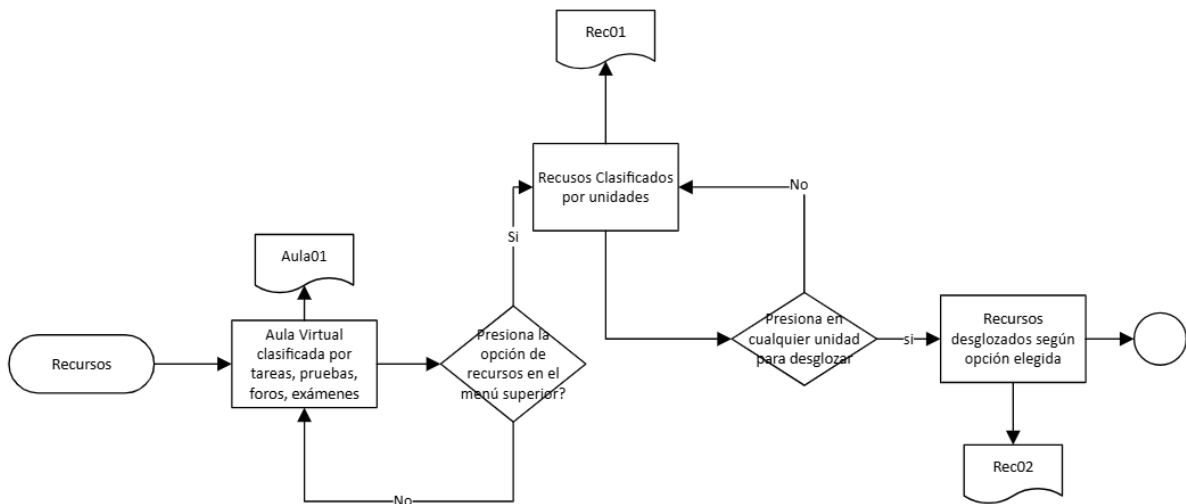


Diagrama de flujo, Notas por Materia

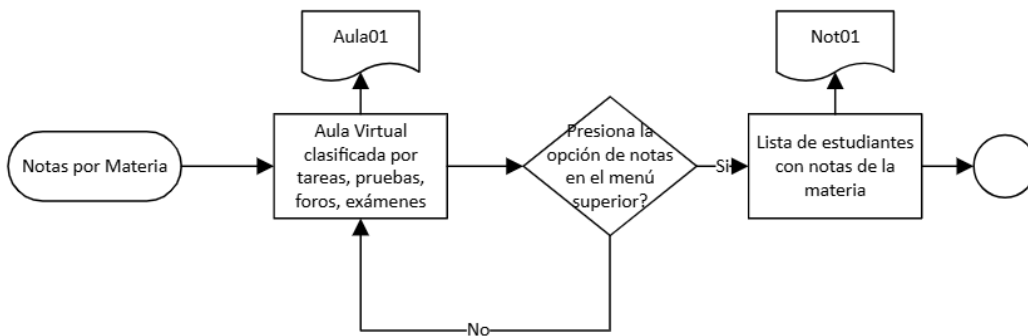


Diagrama de flujo, Lista de estudiantes

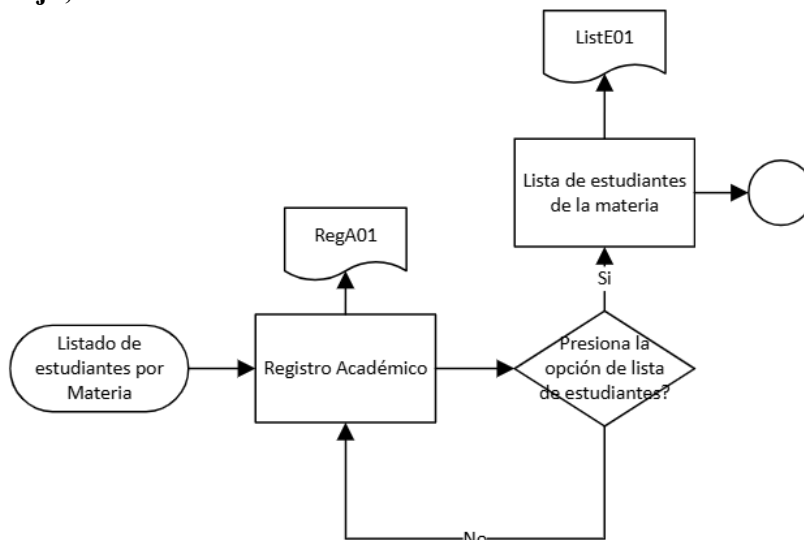


Diagrama de flujo, Asistencia

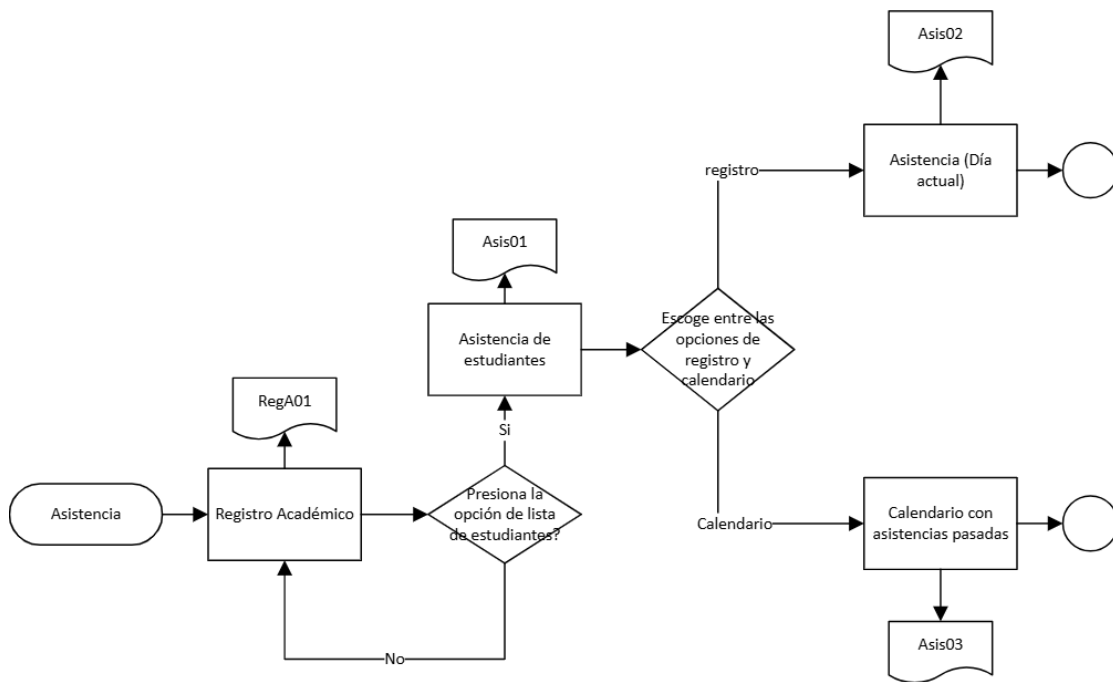
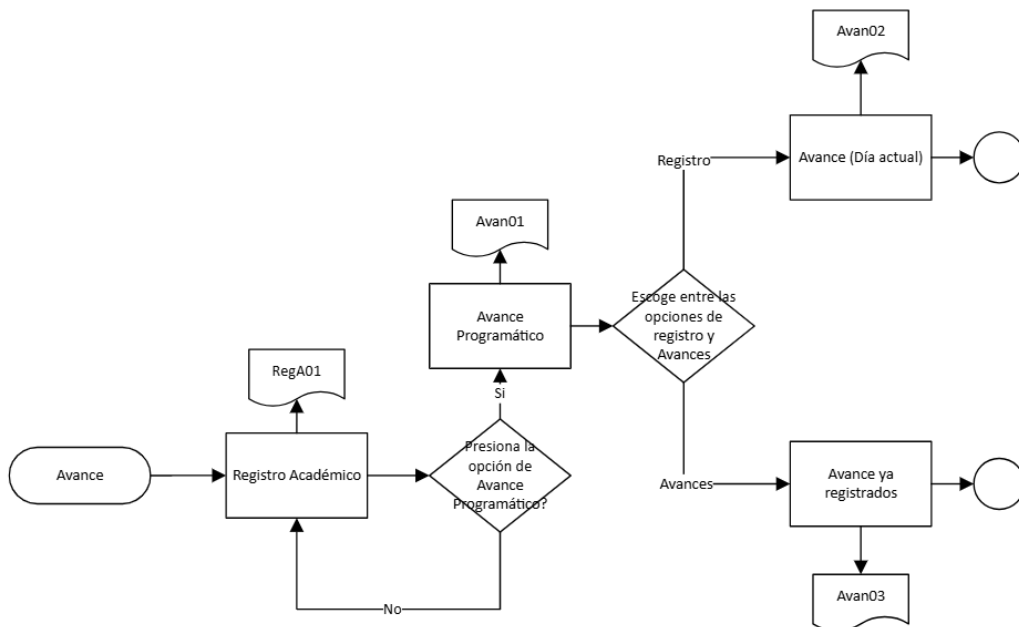


Diagrama de flujo, Avance



Anexo 12. Guía de Estilo.



Guía de Estilo Visual UTN Móvil

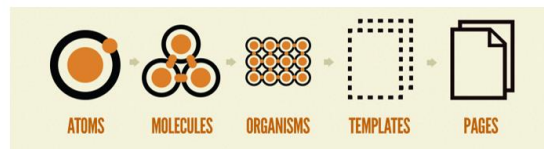
Víctor Manuel Pule Montesdeoca



Introducción

Esta guía establece una base visual y funcional para la aplicación móvil del portafolio docente de la UTN, desarrollada bajo el enfoque de *Atomic Design* y los principios de la norma ISO 9241-112. Su propósito es garantizar coherencia, usabilidad y accesibilidad en la interfaz, respetando la identidad gráfica institucional y mejorando la experiencia del usuario desde una estructura modular y escalable.

Atomic Design →



Objetivos:

Objetivo general:

Proporcionar una estructura visual coherente que facilite la interacción fluida entre docentes y la aplicación móvil, asegurando consistencia visual, accesibilidad y efectividad comunicativa.

Objetivos específicos:

- Definir paleta de colores, tipografía, iconografía y espaciado alineados a la UTN.
- Aplicar la estructura de Atomic Design para tener componentes reutilizables: átomos, moléculas, organismos, plantillas y páginas.
- Integrar principios de accesibilidad y usabilidad según ISO 9241-112.



ÁTOMOS



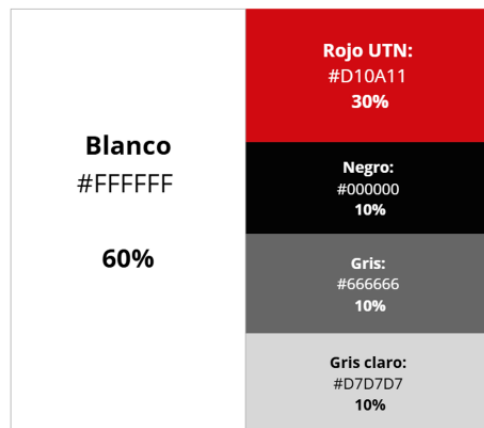
Son los componentes más básicos de una interfaz de usuario.



Paleta de colores institucionales aplicando la regla del 60, 30, 10

- **Rojo UTN:** #D10A11 (acciones clave, títulos)
- **Blanco:** #FFFFFF (fondo, texto, contenedores)
- **Negro:** #000000 (títulos secundarios, íconos)
- **Gris:** #666666 : (texto de contenido y líneas divisorias)
- **Gris claro:** #D7D7D7 (sombras, texto auxiliar)

Aplicando la regla del 60% para el color Blanco, El 30% para el Rojo UTN, y el 10% para los colores complementarios



Paleta de colores secundarios aplicados la regla del 60, 30, 10

Colores de elementos (Iconos, estados, etc.):

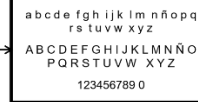
- Verde (#00B383): 10%
- Azul (#169BE4): 10%
- Amarillo (#CC9E4F): 10%
- Lila (#8054d9): 10%



Tipografía

Helvetica Neue **Medium o Regular:**

Para textos de tarjetas.
Tamaños en pantalla: 12



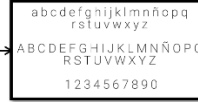
Helvetica Neue **Bold**

Para títulos de secciones
Tamaños en pantalla: 14 - 20sp



Helvetica Neue **Light**

Para detalles secundarios y descripciones.
Tamaños en pantalla: 10sp



Botones

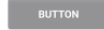
Botón Inicial:

Tamaño: 328x48
Bordes: 4 px
Color: Rojo institucional
Texto: Blanco



Botón Deshabilitado

Tamaño: 100x30
Bordes: 4 px
Color: Gris
Texto: Blanco



Botón de acciones

Tamaño: 45x45
Color: Depende de la Acción
Texto: Depende del botón



Botón Principal

Tamaño: 157x48, 61x26,
72x20, 70x25
Bordes: 4 px
Color: Rojo institucional,
Negro
Texto: Blanco



Botón Secundario

Tamaño: 157x48, 61x26, 72x20,
70x25
Bordes: 4 px
Color: Rojo institucional, Gris
Texto: Rojo institucional, Gris



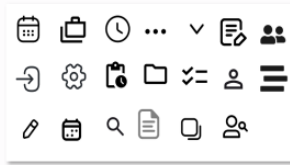
Iconografía



Íconos grandes

Encabezado general y menús desplegables.

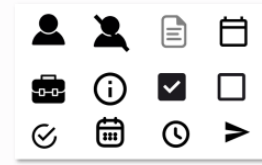
Color: Adaptable según el contexto (gris, negro, rojo, según estado).



Íconos medianos

Menú inferior/superior y tarjetas.

Color: Adaptable según el contexto (gris, negro, rojo, según estado).





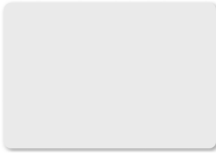
Íconos pequeños

Usado para acompañar textos de tarjetas y acciones




Color: Adaptable según el contexto (gris, negro, rojo, según estado).



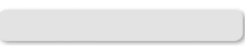
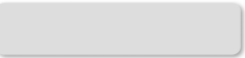

Componentes visuales base de la interfaz

Descripción	Componente
Select Tamaños: 328x50, 143x31, 121x35 Bordes: 4 px	
Input Tamaño: dos tamaños: 328x100, 328x60, 328x40 Bordes: 4 px	
Contenedor Tamaño: 328x224 Bordes: 4 px	

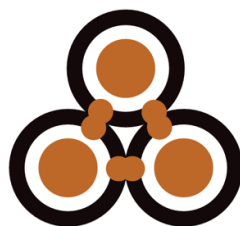
Componentes visuales base de la interfaz

Descripción	Componente
Encabezado Tamaño: 360x64 Uso: Encabezado	 <p>Título Icono</p>
Contenedor Menú Tamaño: 360x60 Uso: Menú Inferior/Superior de la aplicación	
Contadores Tamaño: 20x20 Uso: Contadores de tareas	 <p>10 8 8</p>

Componentes visuales base de la interfaz- Tarjetas

Descripción	Componente
Tarjeta pequeña Tamaño: 328x50 Bordes: 4 px	
Tarjeta mediana Tamaño: 328x85 Bordes: 4 px	
Tarjeta grande Tamaño: 328x170 Bordes: 4 px	

MOLÉCULAS



Son grupos de átomos que se unen para formar un componente funcional y coherente.

Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

Facebook: @utnibarra.ec

Instagram: @utn_ec

Moléculas representativas – Navegación y estructura

Descripción	Componente
Encabezado General Iconos: Blanco	
Título de sección Texto: 16sp bold rojo y 16sp regular gris	Sección Información de la página
Subtítulo de sección Texto: 16sp bold rojo y 16sp regular gris, 16sp negro	Contenido: Contenido
Menú inferior y superior Texto: 12 gris claro Icono: gris y rojo (Según la acción que se escoja)	

Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

UTN
IBARRA, ECUADOR

Vive su vida
construye

Moléculas representativas – Calendario

Descripción	Componente
Selector de Mes/Día Texto: 16sp bold negro y 10sp regular gris Márgenes laterales: 16 px	Contenido Contenido
Tarjeta Horario Texto: 14sp regular negro, 12sp regular gris Márgenes laterales: 16 px	
Tarjeta tareas por entregar/ entregadas Texto: 14sp regular negro y rojo, 12sp regular y gris claro	
Calendario Márgenes laterales: 16 px	

Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

UTN
IBARRA, ECUADOR

Vive su vida
construye

Moléculas representativas – Registro Académico, notas y Distributivo

Descripción	Componente
Materias Registro Académico Texto: 12sp regular negro, 10sp regular negro Icono: negro, azul, amarillo y rojo Márgenes laterales: 16 px	
Envío de notas al sistema Texto: 12sp regular negro, 10sp regular negro Icono: negro y rojo Márgenes laterales: 16 px Boton: Primario y Secundarios	
Notas desglosado Texto: 14sp regular negro, 12sp regular gris Icono: Gris	

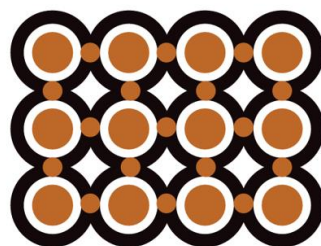


Moléculas representativas – Aula virtual, asistencia y contenidos

Descripción	Componente
Tareas Aula Virtual desglosado Texto: 14sp regular negro, 14sp bold negro, 12 regular gris y 10sp regular rojo Boton: Primario Márgenes laterales: 16 px	
Recursos Asistencia (Check activo, Check inactivo) Texto: 12 bold negro Icono: negro y check Márgenes laterales: 16 px	
Select desplegado Texto: 12sp light gris, seleccionado 12sp regular negro Icono: Gris Márgenes laterales: 16 px	



ORGANISMOS



Son los componentes más básicos de una interfaz de usuario.



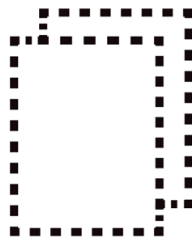
Organismos- Espaciado entre tarjetas de 10px



Organismos- Espaciado entre tarjetas de 10px



PLANTILLAS



Son diseños a nivel de página que organizan los organismos en una estructura coherente, pero sin contenido real.

Plantillas



Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

UN
IMBARA - ECUADOR
Vive sueña
Construye

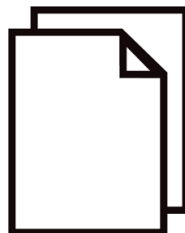
Plantillas



Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

UN
IMBARA - ECUADOR
Vive sueña
Construye

PÁGINAS



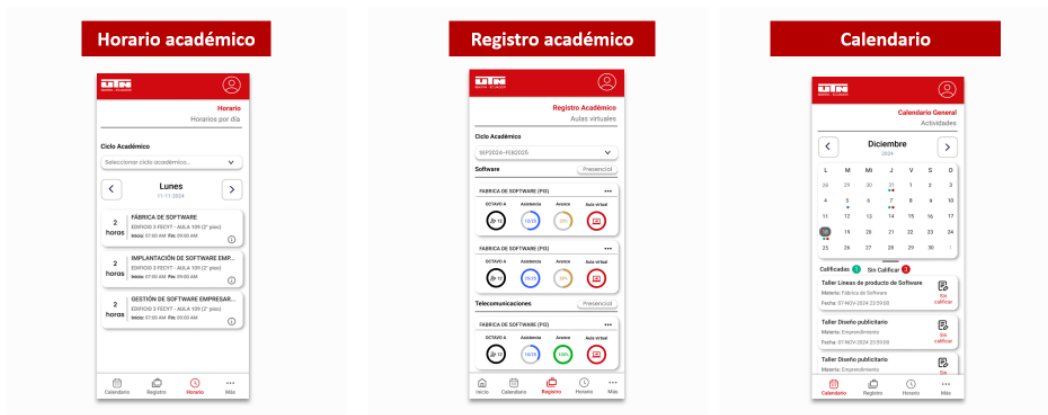
Son instancias específicas de las plantillas con contenido real y estilos finales aplicados.

Ciencia y técnica
AL SERVICIO DEL PUEBLO

f @utnibarra.ec

ig @utn_ec

Páginas



Plantillas



Accesibilidad y Validación UX

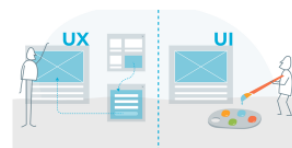
Accesibilidad aplicada (ISO 9241-112)

- Contraste entre texto y fondo
- Tamaño mínimo de texto: 12sp
- Zonas táctiles mínimas: 48x48 px
- Estados diferenciados por color + iconografía
- Principios de perceptibilidad, operabilidad y comprensión



Validación UX aplicada

- Pruebas A/B con docentes reales
- Retroalimentación directa en tareas clave
- Refinamiento de:
 - Iconografía
 - Espaciado
 - Jerarquía visual



Anexo 13. Mockups

Análisis de Interfaz Gráfica basado en la Norma ISO 9241-112:2018

El presente documento presenta un análisis estructurado de las pantallas diseñadas para la aplicación móvil institucional de la Universidad Técnica del Norte (UTN), tomando como referencia los principios establecidos en la norma ISO 9241-112:2018. Esta norma proporciona directrices para el diseño de interfaces gráficas de usuario centradas en facilitar la percepción, comprensión y uso efectivo de los sistemas interactivos.

Cada una de las pantallas ha sido evaluada en función de los principios de diseño expuestos a partir del capítulo 6 de la norma, los cuales incluyen aspectos fundamentales como la Detectabilidad, la Libertad de Distracciones, la Interpretabilidad, entre otros. El análisis busca determinar en qué medida los componentes de la interfaz implementados responden a dichos principios, con el fin de asegurar una experiencia de usuario coherente, accesible y eficiente.

1. Pantalla de Inicio de Sesión



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la vista de inicio de sesión
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El botón "INGRESAR" en rojo contrasta efectivamente con el fondo blanco, dirigiendo la atención hacia la acción principal. Los campos de entrada están claramente delimitados y son fácilmente identificables.
	6.1.4 Controles detectables	Los elementos críticos (usuario, contraseña, botón de ingreso) están siempre visibles y accesibles. Los iconos de usuario y candado ayudan a la identificación rápida de cada campo.

Interpretabilidad (6.4)	6.4.3 Significado no ambiguo	Utiliza vocabulario universalmente reconocido: "Usuario", "Contraseña", "Iniciar Sesión", "INGRESAR". Los iconos son estándares y fácilmente comprensibles (usuario y candado).
	6.4.2 Coherencia textual	Contiene todos los elementos necesarios y suficientes para completar la tarea de autenticación. La información está organizada de manera lógica y secuencial.
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Presenta únicamente los elementos esenciales para el login, sin información adicional innecesaria. Diseño minimalista que elimina distracciones y se enfoca en la funcionalidad principal. Cada elemento tiene un propósito específico en el proceso de autenticación.
Consistencia (6.6)	6.6.2.1 Concisión De Contenido	Uso coherente de etiquetas y textos en los campos y botones, El color rojo se aplica de forma uniforme a elementos clave como la marca y el botón de acción.
	6.6.3.3 Concisión De Acciones	Iconos reconocibles (usuario y candado) acompañan a los campos para facilitar su identificación.

2. Calendario Académico



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la vista del calendario general
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El día actual (7) está destacado con un cuadro gris, diferenciándose del resto de fechas. El calendario ocupa la posición superior central, dirigiendo la atención hacia la navegación temporal.
	6.1.4 Controles detectables	Las flechas de navegación del calendario son claramente visibles y accesibles. Los iconos de estado (verde, rojo) son fácilmente identificables en cada actividad.
Diferenciación (6.3)	6.3.3 Atributos de presentación	Estados claramente diferenciados: "Calificada" (verde) vs "Sin Calificar" (rojo). Elementos

		lógicamente diferentes tienen presentaciones distintas: header (rojo), calendario (grid blanco), actividades (tarjetas).
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Complejidad	Cada actividad agrupa correctamente fecha, hora, descripción y estado en una sola tarjeta. Las actividades están separadas visualmente para facilitar la distinción.
	6.4.5 Coherencia textual	Cada actividad incluye información completa: título, fecha, hora y estado de calificación. El estado actual de cada tarea está claramente disponible.
	6.4.7 Capacidades del usuario	Utiliza vocabulario familiar: "Calendario General", "Actividades", "Calificada", "Sin Calificar". Los símbolos son universalmente reconocidos: check (✓) para completado, "X" para pendiente.
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Presenta únicamente información esencial: fechas, actividades programadas y sus estados. Evita elementos decorativos innecesarios, cada componente tiene una función específica. Facilita el reconocimiento inmediato de tareas y su estado actual.

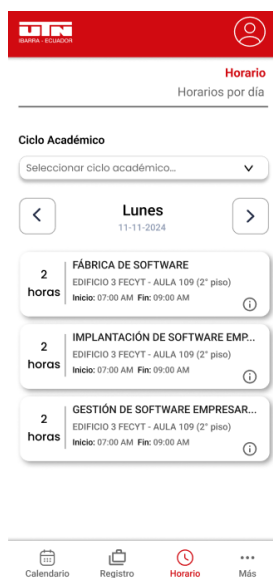
3. Perfil Docente



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de perfil del docente
Diferenciación (6.3)	6.3.3 Atributos De Presentación	Las etiquetas están en negrita mientras que los datos están en texto regular, creando una jerarquía visual clara. Cada campo de información tiene una presentación consistente que facilita la lectura.
	6.3.4 Agrupación por proximidad	Cada campo agrupa correctamente su etiqueta con el valor correspondiente (ej: "Nombre" con "Romero Ochoa Andrés"). Los elementos relacionados están físicamente cerca, facilitando la asociación visual.

Libertad De Distracciones (6.2)	6.2.2.2 - Minimizar distracciones	El diseño utiliza un fondo blanco limpio que permite que los datos personales resalten sin interferencias visuales
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Completitud	La información está completa con todos los datos relevantes del perfil docente. Cada campo proporciona información específica y necesaria para el contexto.
	6.4.3 Significado No Ambiguo	Utiliza vocabulario universalmente reconocido: "Nombre", "Teléfono", "Email", "Celular", "Nacionalidad". El título "Perfil del Docente" establece claramente el propósito y contexto de la pantalla.
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Presenta únicamente información esencial del perfil sin elementos superfluos. Evita decoraciones innecesarias, manteniendo el foco en los datos relevantes. Cada elemento tiene un propósito específico en la presentación del perfil.

4. Horario Académico



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla del horario académico
Detectabilidad (6.1)	6.1.3 Ritmo de presentación	El día "Lunes" está destacado centralmente con navegación clara mediante flechas. Las horas de duración (2 horas) están prominentemente mostradas en cada bloque de materia.
	6.1.4 Controles Detectables	El selector de ciclo académico y la navegación de días están claramente accesibles. Los controles más frecuentes (cambio de día, selección de ciclo) están siempre disponibles.
Diferenciación (6.3)	6.3.3 Atributos De Presentación	Los títulos de materias están en negrita mientras que los horarios están en texto regular. Cada materia tiene su propio bloque visual claramente delimitado.

	6.3.4 Agrupación por proximidad	Cada materia agrupa lógicamente: nombre, horario de inicio/fin, duración y modalidad. Los elementos relacionados (horario, materia, duración) están físicamente agrupados.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Completitud	Información completa para cada clase: materia, horario exacto, duración y modalidad. El contexto está claro con el título "Horario" y la fecha específica.
	6.4.3 Significado No Ambiguo	Utiliza vocabulario familiar y universalmente reconocido: "Horario", "Lunes", "horas". La información temporal está presentada en formato estándar (07:00 AM).
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Presenta únicamente información esencial del horario académico. Facilita el reconocimiento inmediato de las clases del día y sus horarios.
	6.5.3 Navegación útil	Navegación clara y directa con flechas para cambiar de día. Selector simple para cambiar de ciclo académico.

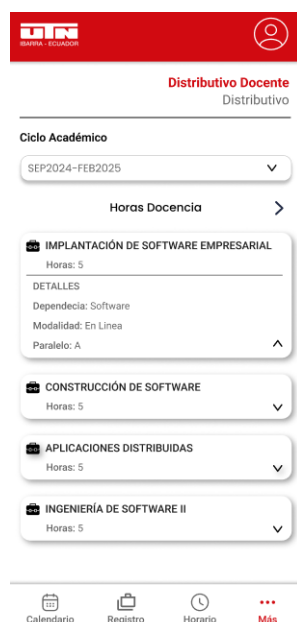
5. Registro Académico



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de Registro Académico
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	Las calificaciones numéricas en círculos azules destacan visualmente como información crítica. El título "Registro Académico" está prominentemente ubicado, dirigiendo la atención al propósito de la pantalla.
	6.1.4 Controles detectables	Cada materia tiene iconos claramente diferenciados y detectables (engranaje, círculo azul, check verde, flecha roja). Los elementos de navegación están siempre visibles y accesibles.
Diferenciación (6.3)	6.3.3 Atributos de presentación	Cada tipo de información usa atributos distintos: colores, formas y tamaños específicos. Se emplean múltiples formas de codificación como color y

		forma para diferenciar estados (azul para notas, verde para aprobado, rojo para acciones).
	6.3.5 Uso de similitud	Cada materia está agrupada en tarjetas separadas con toda su información relacionada. Los elementos que pertenecen juntos (nombre, período, calificación, estado) están en proximidad física. Espacios claros separan cada grupo de información.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.3 Significado no ambiguo	Muestra información completa para cada materia: nombre, período, calificación y estado. Los símbolos siguen convenciones conocidas (engranaje para configuración, check para aprobado).
	6.4.6 Selección de modalidad	Utiliza vocabulario familiar como "Ciclo Académico", "Presencial", "Asistencia". Los iconos son universalmente reconocibles y no generan ambigüedad.
Consistencia (6.6)	6.6.2 Concisión De Contenido	Todas las materias siguen exactamente el mismo formato de tarjeta. Los atributos de codificación son consistentes: verde (positivo), rojo (acción), azul (información).
	6.6.3 Concisión De Acciones	El posicionamiento relativo es idéntico en cada tarjeta de materia. La estructura y el layout se mantienen uniformes a lo largo de toda la interfaz.

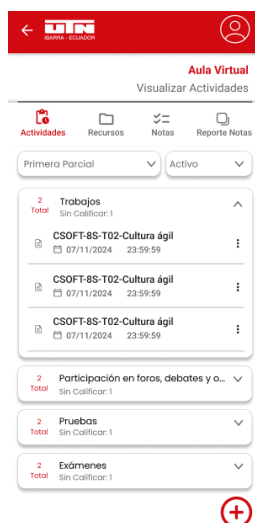
6. Distributivo Docente



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla del Distributivo Docente
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	La materia expandida "IMPLANTACIÓN DE SOFTWARE EMPRESARIAL" tiene mayor prominencia visual con detalles completos mostrados. El título "Distributivo Docente" está correctamente ubicado como punto focal principal.

	6.1.5 Continuidad	Las flechas desplegables (chevron) en cada materia indican claramente la funcionalidad de expandir/contraer. Los controles son visualmente distinguibles y sugieren su funcionalidad.
Diferenciación (6.3)	6.3.2 Estructura presentada	Las materias expandidas versus contraídas usan diferentes niveles de detalle visual. Se utilizan múltiples formas de codificación: tipografía (negritas), espaciado y símbolos (flechas).
	6.3.4 Proximidad	Cada materia está claramente agrupada como una unidad visual. La información relacionada (horas, dependencia, modalidad, parámetro) está físicamente agrupada dentro de cada sección expandida.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Completitud	Se muestra información completa cuando se expande: materia, horas, dependencia, modalidad y parámetro. El estado actual está claramente disponible (qué está expandido vs. contraído).
	6.4.3 Significado no ambiguo	Utiliza vocabulario familiar del contexto educativo: "Horas", "Dependencia", "Modalidad". Las flechas desplegables siguen convenciones universales de interfaz de usuario.
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Usa minimalismo efectivo mostrando solo detalles cuando se expande, evitando sobrecarga visual inicial. Permite acceso progresivo a diferentes cantidades de información según la necesidad del usuario.
	6.5.3 Navegación útil	El mecanismo de expandir/contraer facilita la navegación eficiente a través de múltiples materias. Permite encontrar información específica sin perderse en el contenido completo.

7. Aula Virtual (Actividades)



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla del Aula Virtual
--------------------------------	--------------	--

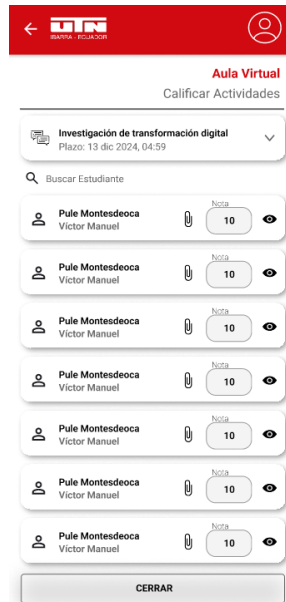
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Ritmo de presentación	Las actividades expandidas (como "Trabajos") destacan visualmente sobre las contraídas, mostrando información detallada. El título "Aula Virtual" captura la atención como punto focal principal.
	6.1.4 Controles detectables	Los filtros (dropdowns "Primero Parcial" y "Activo") están siempre visibles y accesibles. Las flechas desplegadas y menús de tres puntos son claramente identificables como controles interactivos.
Diferenciación (6.3)	6.3.2 Estructura presentada	Las actividades expandidas vs contraídas usan diferentes niveles de detalle visual. Utiliza múltiples formas de codificación: iconos, tipografía y espaciado para diferenciar tipos de contenido.
	6.3.4 Proximidad	Las actividades están agrupadas por tipo reconocible: "Trabajos", "Participación en foros", "Pruebas", "Exámenes". Número limitado de ítems por sección para evitar sobrecarga cognitiva.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Completitud	Información completa disponible: fechas, códigos de actividad y descripciones detalladas. El contexto académico es claro con toda la información necesaria para cada actividad.
	6.4.3 Significado no ambiguo	Utiliza vocabulario familiar del contexto educativo: "Trabajos", "Pruebas", "Participación", "Exámenes". Los elementos son autoexplicativos dentro del dominio académico.
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Minimalismo efectivo: solo muestra detalles cuando se expande una sección. Permite al usuario controlar la cantidad de información mostrada según su necesidad.
	6.5.3 Navegación útil	El patrón de acordeón facilita la navegación eficiente a través de múltiples tipos de actividades. Los filtros permiten acceso directo a información específica sin navegar por todo el contenido.

8. Aula Virtual (Crear/Editar Actividades)



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de creación de actividades
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El botón "GUARDAR" en rojo dirige claramente la atención sobre el botón "CANCELAR" en gris, estableciendo una jerarquía visual clara de acciones. Los campos de entrada están claramente delimitados y son fácilmente identificables.
	6.1.4 Controles detectables	Todos los campos y botones principales están siempre visibles y accesibles en la pantalla. Los elementos tienen bordes y estilos distintivos que los hacen fácilmente reconocibles como controles interactivos.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.1 Evitar distracciones	Fondo blanco limpio contrasta con contenido del formulario
Interpretabilidad (6.4)	6.4.3 Significado no ambiguo	Incluye todos los campos necesarios para crear una actividad académica completa. Los botones utilizan verbos activos y claros: "GUARDAR", "CANCELAR".
	6.4.7 Capacidades del usuario	Utiliza vocabulario familiar y comprensible: "Descripción de la actividad", "Periodo", "Política de evaluación". Los labels son autoexplicativos dentro del contexto educativo.
Concisión (6.5)	6.5.2 Minimalismo	Presenta únicamente la información esencial necesaria para crear una actividad. Diseño limpio que evita elementos decorativos o información innecesaria. Cada campo tiene un propósito específico en el proceso de creación de actividades.

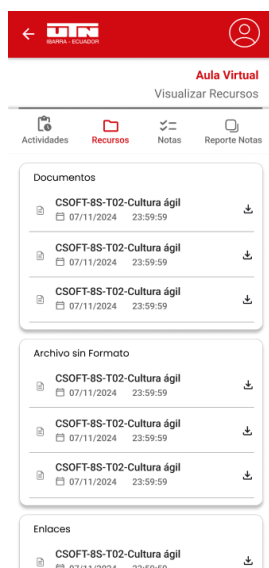
9. Aula Virtual (Calificar Actividades)



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de calificación de actividades
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El título "Aula Virtual" en rojo destaca como información importante en la parte superior. El botón "CANCELAR" están prominentemente ubicados al final para dirigir la atención hacia las acciones principales.
	6.1.5 Continuidad	Los controles más críticos (campos de calificación numérica) están siempre disponibles y claramente visibles. Los botones de acción están diferenciados por color para facilitar su identificación.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.2 Minimizar distracciones	Fondo blanco limpio sin elementos decorativos innecesarios que interfieran con la tarea de calificación. Diseño simple que mantiene el foco en la información esencial. Sin elementos visuales que compitan por la atención del usuario.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Completitud	Información completa para cada actividad: nombre, tipo (identificado con ícono de documento) y campo de calificación. Contexto claro con el título "Calificar Actividades" que establece el propósito de la pantalla.
	6.4.5 Coherencia textual	Utiliza vocabulario familiar: "Calificar Actividades", "CANCELAR", "GUARDAR". Los símbolos de documentos son claros para identificar el tipo de contenido académico.
Consistencia (6.6)	6.6.2 Concisión De Contenido	Terminología consistente en toda la interfaz. Formato uniforme para todas las actividades listadas, manteniendo la misma estructura visual.
	6.6.3 Concisión De Acciones	Posicionamiento consistente de elementos: título arriba, lista de actividades en el centro, acciones

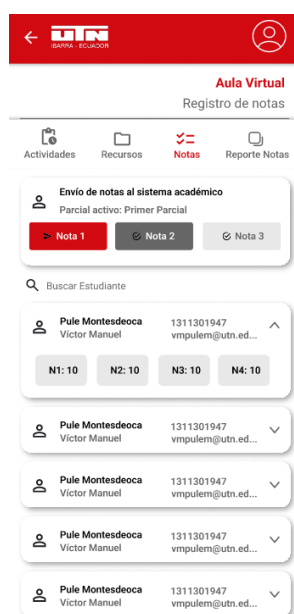
		abajo. Comportamiento uniforme de los controles de calificación en cada elemento de la lista.
--	--	---

10. Aula Virtual (Recursos)



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de Recursos
Detectabilidad (6.1)	6.1.2.2 Prominencia	El título "Aula Virtual" en rojo dirige la atención como información importante.
	6.1.3.1 Ritmo de presentación	Los botones de descarga están siempre visibles y accesibles.
	6.1.4.5 Controles detectables	Los íconos de descarga son claramente diferenciados con símbolos universales.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.1 Evitar distracciones	Fondo blanco contrasta con contenido de recursos
Diferenciación (6.3)	6.3.2.2 Estructura presentada	Los recursos están organizados por categorías claras (Documentos, Archivos sin Formato, Enlaces).
	6.3.4.1 Agrupación por proximidad	Las secciones están claramente diferenciadas por tipo de recurso.
	6.3.5.2 Uso de similitud	Nombre del archivo, fecha y botón de descarga están agrupados lógicamente.
Consistencia (6.6)	6.6.2.1 Concisión De Contenido	Formato uniforme para nombres de archivos y fechas.
	6.6.2.3 Concisión De Contenido	Íconos y botones mantienen el mismo estilo visual en toda la interfaz.
	6.6.3.2 Concisión De Acciones	Estructura consistente de elementos en cada fila de recursos.

11. Aula Virtual (Registro de Notas)



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de registro de notas
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	Los botones de notas "Nota 1", "Nota 2", "Nota 3" destacan en rojo para sobresalir como información crítica. El título "Aula Virtual" en rojo dirige la atención como información importante.
	6.1.4 Controles detectables	Las pestañas de navegación y el campo de búsqueda están siempre visibles y accesibles. Los íconos de estudiantes y desplegados están claramente diferenciados como controles interactivos.
Diferenciación (6.3)	6.3.3 Atributos de presentación	Los íconos de perfil, información personal y campos de notas son visualmente distintos. Cada tipo de información utiliza atributos visuales específicos para facilitar su identificación.
	6.3.4 Agrupación por proximidad	Cada estudiante forma un grupo reconocible con toda su información agrupada. Los datos del estudiante están físicamente cerca de sus respectivas calificaciones. La información está limitada por estudiante para facilitar la discriminación visual.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2 Completitud	Muestra información completa: nombre, matrícula, teléfono y campos de notas de cada estudiante. El contexto es claro con "Registro de notas" estableciendo el propósito.
	6.4.5.5 Coherencia textual	Utiliza vocabulario familiar: "Registro de notas", "Buscar Estudiante". Los íconos de perfil de estudiante son universalmente reconocibles.
Consistencia (6.6)	6.6.2.1 Concisión De Contenido	Terminología consistente: formato uniforme para todas las actividades mostradas. Los campos de

		notas y datos de estudiantes mantienen el mismo formato visual.
	6.6.3.4 Concisión De Acciones	Estructura consistente de elementos en cada tarjeta de estudiante. Posicionamiento relativo uniforme a lo largo de toda la lista.
	6.6.3.6 Concisión De Acciones	Uso estándar de íconos de perfil y organización por pestañas. Sigue convenciones comunes de interfaces educativas.

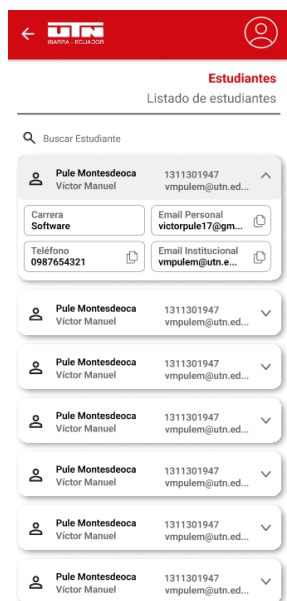
12. Aula Virtual (Reporte de Notas)



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de reporte de notas
Detectabilidad (6.1)	6.1.2.2 Prominencia	El título "Notas" en rojo dirige la atención como información importante.
	6.1.3.3 Ritmo de presentación	El botón "Descargar Notas" en rojo sobresale para destacar la acción principal.
	6.1.4.1 Controles detectables	Las pestañas de navegación y botón de descarga están siempre visibles.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.1 Evitar distracciones	El fondo blanco contrasta efectivamente con la información de estudiantes y calificaciones.
	6.2.2.2 Minimizar distracciones	El diseño limpio permite enfocarse en los datos académicos sin elementos visuales que compitan por la atención.
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	Cada estudiante sigue el mismo patrón de presentación de datos.
	6.3.4.1 Agrupación por proximidad	Cada estudiante forma un grupo claramente diferenciable con sus notas.
	6.3.5.3 Uso de similitud	Los datos del estudiante están cerca de sus calificaciones específicas.
Consistencia (6.6)	6.6.2.1 Concisión De Contenido	Formato uniforme para nombres y datos de estudiantes

	6.6.3.2 Concisión De Acciones	Estructura consistente de elementos en cada tarjeta de estudiante
	6.6.3.3 Concisión De Acciones	Uso estándar de íconos de perfil y botones de descarga

13. Listado de estudiantes



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de Listado de estudiantes
Detectabilidad (6.1)	6.1.2.2 Prominencia	El título "Estudiantes" centrado dirige la atención como información importante de la sección.
	6.1.4.1 Controles detectables	El campo de búsqueda "Buscar Estudiante" está siempre visible para acceso rápido.
	6.1.5.1 Continuidad	Los botones de flecha hacia abajo indican que hay más detalles expandibles.
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	Cada estudiante sigue el mismo patrón: ícono, nombre, matrícula, email, teléfono.
	6.3.4.1 Agrupación por proximidad	Cada estudiante forma un bloque diferenciable con bordes sutiles.
	6.3.4.3 Agrupación por proximidad	Los datos del estudiante (nombre, matrícula, contacto) están agrupados juntos.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2.1 Completitud	Muestra datos esenciales: nombre completo, matrícula, email institucional, teléfono.
	6.4.7.1 Capacidades del usuario	Labels comprensibles como "Email:", "Correo institucional:", "Teléfono:", "Cédula:".
	6.4.7.1 Terminología adecuada	Uso de términos educativos familiares como "Matrícula" y "Correo institucional".
Consistencia (6.6)	6.6.2.1 Concisión De Contenido	Formato uniforme para nombres, matrículas y datos de contacto.

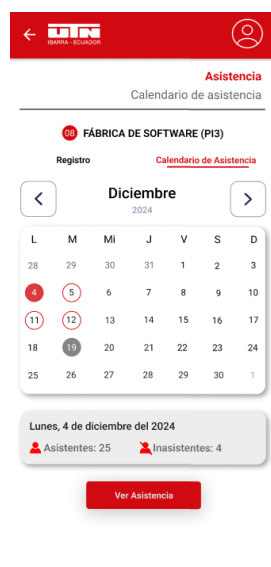
	6.6.2.3 Concisión De Contenido	Todos los registros mantienen el mismo formato visual y estructura.
	6.6.3.2 Concisión De Acciones	Estructura idéntica de elementos en cada tarjeta de estudiante.

14. Registro de Asistencia



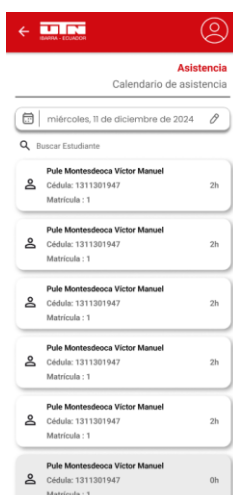
Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de registro de asistencia
Detectabilidad (6.1)	6.1.2.2 Prominencia	El título "Asistencia" y "Registro de asistencia" dirigen la atención al propósito principal.
	6.1.2.3 Ritmo de presentación	El botón "GUARDAR" en rojo sobresale como la acción principal.
	6.1.4.1 Controles detectables	Los botones de asistencia (checkboxes) están siempre visibles para cada estudiante.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.1 Evitar distracciones	El fondo blanco contrasta efectivamente con los elementos de control de asistencia.
	6.2.2.2 Minimizar distracciones	El diseño minimalista permite concentrarse únicamente en la tarea de registro sin interferencias visuales.
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	Cada estudiante sigue el mismo patrón: ícono, nombre, controles de asistencia.
	6.3.4.3 Agrupación por proximidad	Los controles de asistencia están cerca del nombre correspondiente.
	6.3.4.9 Agrupación por proximidad	Los espacios separan claramente cada registro de estudiante.
Concisión (6.5)	6.5.2.1 Minimalismo	Solo información esencial para registro de asistencia
	6.5.2.7 Minimalismo	Interface clara para completar tarea de tomar asistencia

15. Calendario de Asistencia



Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla de Calendario de asistencia
Detectabilidad (6.1)	6.1.2.2 Prominencia	El título "Asistencia" y "Calendario de asistencia" dirigen la atención al contenido principal.
	6.1.2.3 Ritmo de presentación	El botón "Ver Asistencia" en rojo sobresale como la acción principal.
	6.1.4.1 Controles detectables	La navegación de mes (flechas) está siempre visible para cambio de período.
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	El calendario sigue formato estándar con días de la semana organizados.
	6.3.3.1 Atributos de presentación	Los días con asistencia marcados en rojo se distinguen claramente de los días sin actividad.
	6.3.4.3 4 Agrupación por proximidad	Las estadísticas de asistentes/inasistentes están agrupadas bajo la fecha seleccionada.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2.1 Completitud	Muestra mes, días con registro, estadísticas detalladas y fecha específica
	6.4.3.4 Significado no ambiguo	Botón "Ver Asistencia" indica acción clara de consulta
	6.4.6.1 Selección de modalidad	Términos comprensibles como "Asistentes", "Inasistentes", "Diciembre"
Consistencia (6.6)	6.6.2.3 Concisión De Contenido	Los días marcados mantienen el mismo color y formato visual.
	6.6.3.2 Concisión De Acciones	Estructura estándar de calendario con navegación consistente.
	6.6.3.4 Concisión De Acciones	El formato de calendario sigue convenciones universales de disposición temporal.

16. Reporte de Asistencias

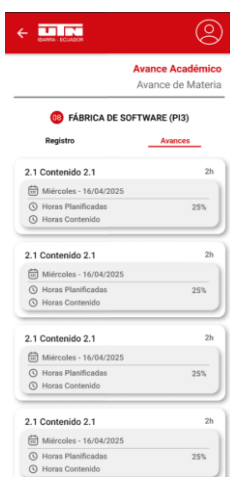


Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla del Reporte de asistencia
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El título "Asistencia" y "Calendario de asistencia" dirigen la atención al propósito principal.
	6.1.3 Ritmo de presentación	El campo de fecha y búsqueda de estudiantes están siempre visibles para filtrado.
	6.1.4 Controles detectables	Los íconos de perfil y porcentajes de asistencia están claramente diferenciados.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.1 Evitar distracciones	Fondo blanco contrasta con información de estudiantes y porcentajes
	6.2.2.2 Eliminar fondos innecesarios	Diseño limpio enfocado en datos de asistencia
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	Cada estudiante sigue el mismo patrón: ícono, nombre, matrícula, porcentaje.
	6.3.4.3 Agrupación por proximidad	Los datos del estudiante están agrupados con sus horas de asistencia correspondiente.
	6.3.5.2 Uso de similitud	Los espacios separan claramente cada registro individual de estudiante.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2.1 Completitud	Muestra fecha específica, nombres, matrículas y horas de asistencia.
	6.4.3.1 Significado no ambiguo	Términos comprensibles como "Matrícula", "Cédula".
	6.4.3.6 Significado no ambiguo	Uso de "h" para indicar claramente las horas de asistencia

17. Registro de Avance Programático

Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla del Registro de Avance
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El título "Avance Académico" y "Registro de avance" dirigen la atención al contenido principal.
	6.1.4 Controles detectables	El botón "GUARDAR" en rojo sobresale como la acción principal del formulario.
	6.1.5 Continuidad	Los porcentajes y gráfico circular se actualizan según los valores ingresados.
Libertad de Distracciones (6.2)	6.2.2.1 Evitar distracciones	El fondo blanco con contraste claro entre campos y contenido principal.
	6.2.2.2 Minimizar distracciones	Diseño limpio sin elementos decorativos que interfieran con el registro.
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	El formulario está organizado por secciones lógicas (materia, avances, fecha, observaciones).
	6.3.3.1 Atributos de presentación	Avance Total (70%) y Avance Hoy (33%) diferenciados por barras de progreso verdes.
	6.3.4.3 Agrupación por proximidad	Los porcentajes y gráfico circular están agrupados como información de progreso.
Interpretabilidad (6.4)	6.4.2.1 Completitud	Muestra materia, fechas, porcentajes de avance y espacio para observaciones.
	6.4.3.1 Significado no ambiguo	Términos comprensibles como "Avance Total", "Fecha de avance", "Observaciones".
	6.4.3.6 Significado no ambiguo	"(PH)" después de la materia indica modalidad presencial híbrida.

18. Reporte de Avance Programático

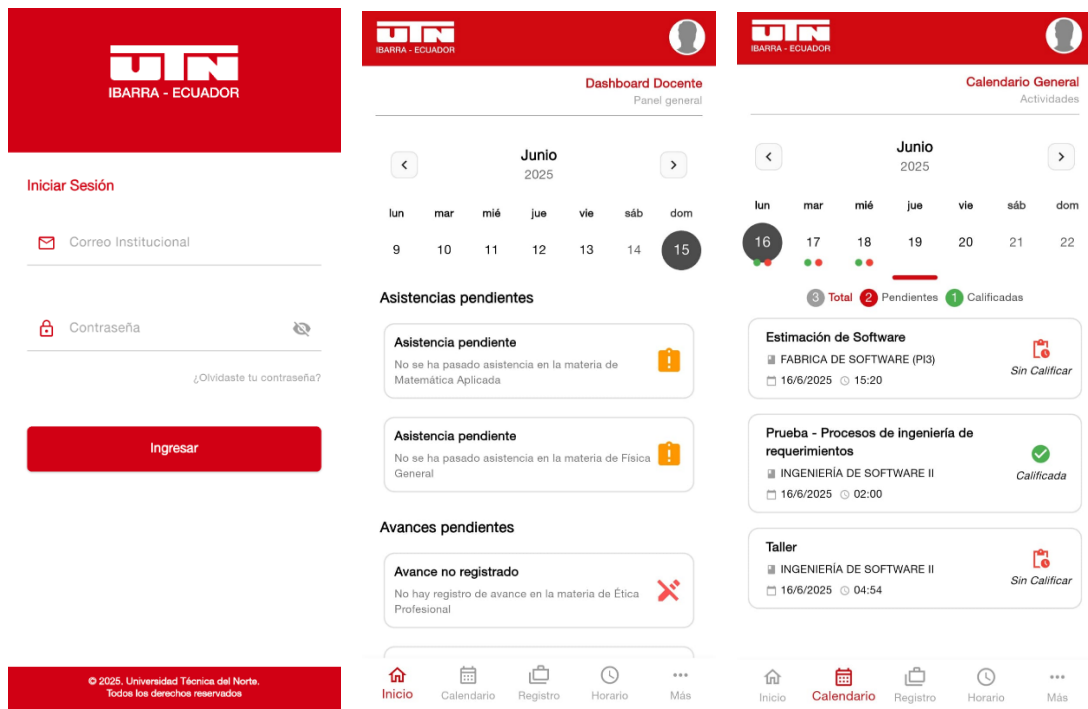


Principio ISO 9241-112:2018	Subcategoría	Descripción aplicada a la pantalla del Reporte de Avance
Detectabilidad (6.1)	6.1.2 Prominencia	El título "Avance Académico" y "Reporte de Materia" dirigen la atención al contenido principal.
	6.1.2 Ritmo de presentación	Los porcentajes de avance (25%, 3h,) sobresalen como datos clave de progreso.
	6.1.5. Continuidad	Cada contenido muestra fecha y horas como información expandible.
Diferenciación (6.3)	6.3.2.1 Estructura presentada	Cada contenido sigue formato uniforme (nombre, fecha, horas, porcentaje).
	6.3.4.1 Agrupación por proximidad	Cada "2.1 Contenido 2.1" está claramente separado en tarjetas individuales.
	6.3.4.3 Agrupación por proximidad	Las horas planificadas y contenido están agrupadas bajo cada registro de avance.
Concisión (6.5)	6.5.2.1 Minimalismo	Solo información esencial para evaluar avance por contenidos específicos
	6.5.2.7 Minimalismo	Interface clara para consultar progreso detallado de cada unidad temática
	6.5.2.4 Minimalismo	Evita repetir datos innecesarios entre registros
Consistencia (6.6)	6.6.2.1 Concisión De Contenido	Uso coherente de "Contenido", "Horas" y formato de fechas.
	6.6.2.3 Concisión De Contenido	Todas las tarjetas mantienen el mismo formato visual y disposición.
	6.6.3.2 Concisión De Acciones	Estructura uniforme de información en cada registro de contenido.
	6.6.3.5 Concisión De Acciones	El formato de lista de reportes sigue patrones estándar de visualización de datos.

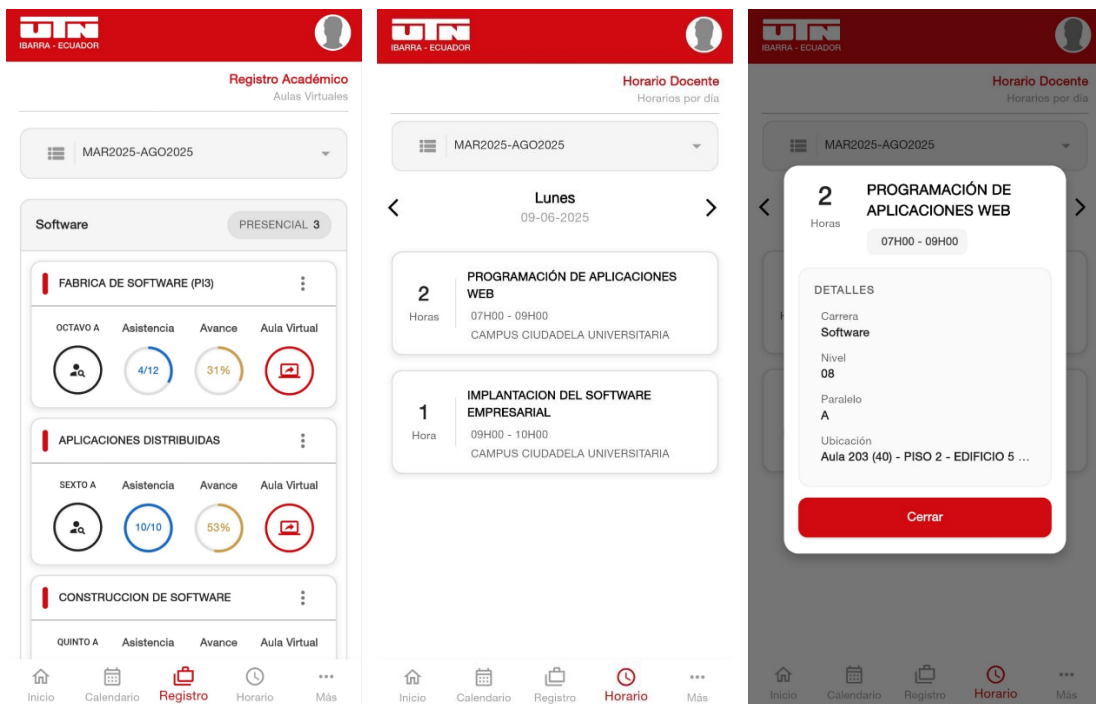
Anexo 14.

Plantillas en Flutter del Portafolio Docente UTN

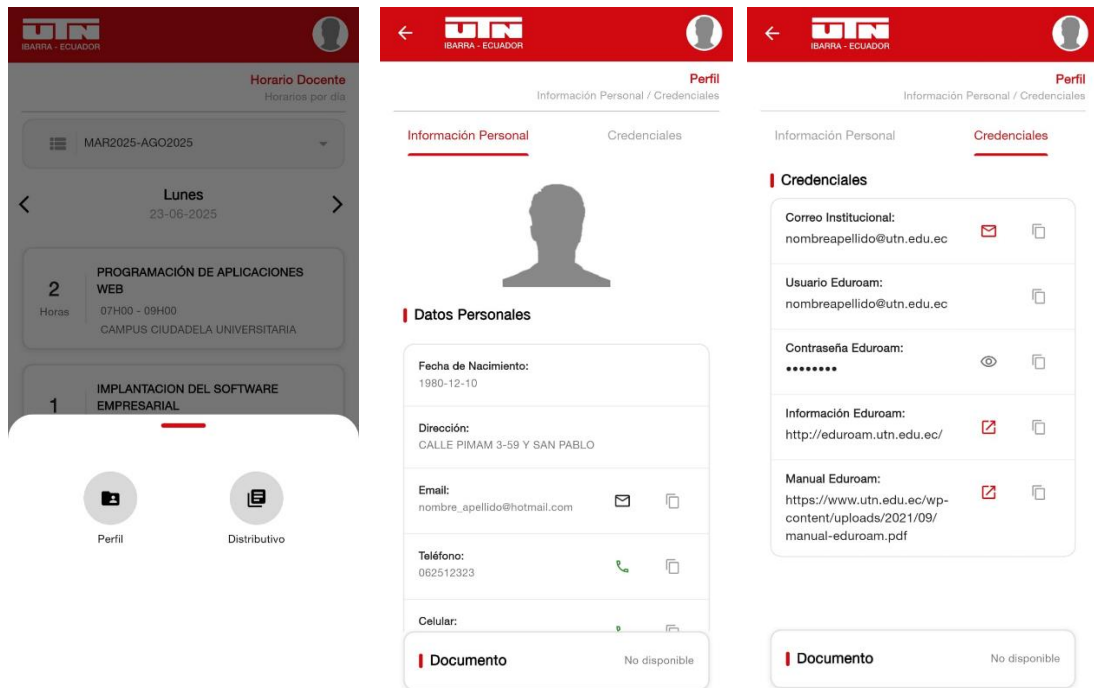
Login, Dashboard, Calendario General



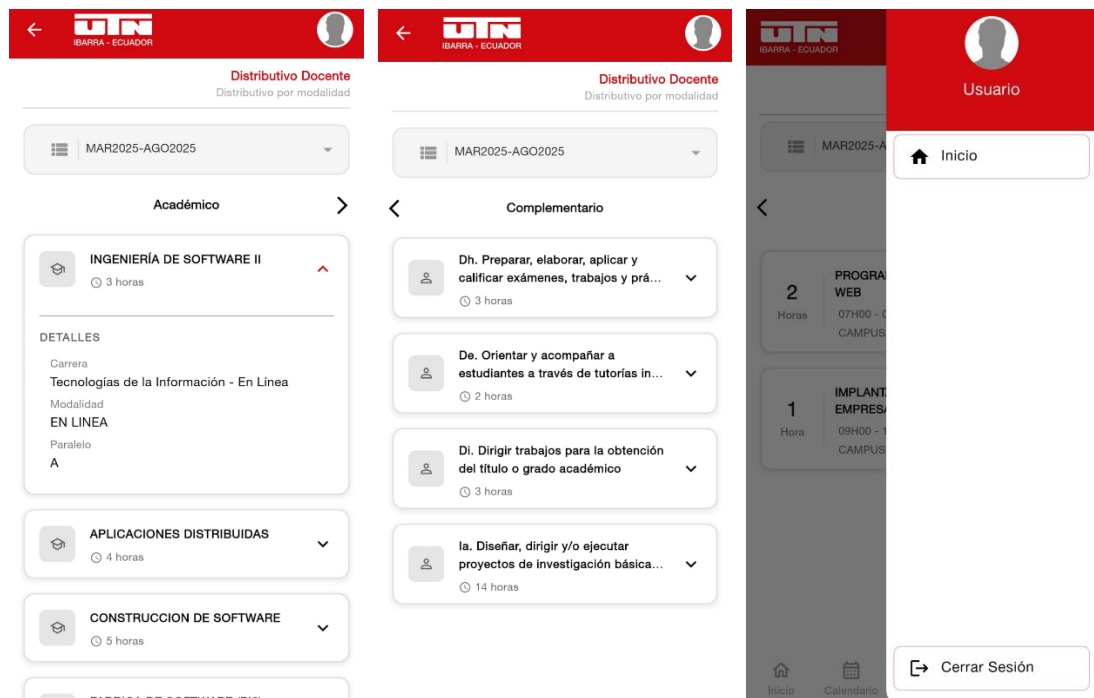
Registro Académico, Horario General, Detalles Horario



Menú Inferior, Perfil Docente Información General / Credenciales



Distributivo Docente Academico / Complementario, Menú Lateral



Listado de estudiantes, Registro de asistencia, Calendario de asistencias

Lista de Estudiantes

ESTADÍSTICA

Buscar estudiante

- RAMIREZ MORALES DIEGO ESTEBAN
- VILLACIS REINOSO MAURO JULIAN
- MENDEZ ZAMBRANO LUCAS EMILIANO
- QUISHPE TOAPANTA FABIAN ANDRES
- LUNA SALAZAR KAREN ELIZABETH
- CHICAIZA ALMEIDA BRIAN EDUARDO
- TAPIA MORETA CRISTIAN DAVID

Registro de Asistencia

FABRICA DE SOFTWARE (PI3)

Registro | Calendario

15/06/2025

Nombre o apell...

- RAMIREZ MORALES DIEGO ESTEBAN
- VILLACIS REINOSO MAURO JULIAN
- MENDEZ ZAMBRANO LUCAS EMILIANO
- QUISHPE TOAPANTA FABIAN ANDRES
- LUNA SALAZAR KAREN ELIZABETH

Cancelar | Actualizar

Calendario de Asistencias

ESTADÍSTICA

Registro | Calendario

junio de 2025

lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

Miércoles, 12 de Junio de 2025

Asistentes: 26 | Inasistentes: 2

Ver Asistencia

Registro de Avance, Reporte de avance Aula Virtual

Registro de Avance

FABRICA DE SOFTWARE (PI3)

Registro | Avances

Avance Total: 100.0% | Horas: 2/4

Ejecutado: 50.0%

Selección de contenido: Arquitectura de construcción (12h)

Fecha de avance: domingo, 15 de junio de 2025

Observaciones

Cancelar | Guardar

Avance de Materia

ESTADÍSTICA

Registro | Avances

01.01 Concepto de fábrica de software (2 h)

Lunes - 02/06/2025

2.08% | horasContenido

01.02 Historia de las fábricas de software (2 h)

Martes - 03/06/2025

2.08% | horasContenido

01.03 Buenas prácticas en fábricas software (2 h)

Jueves - 05/06/2025

Total de horas registradas: 6 horas

Lista de Actividades

FABRICA DE SOFTWARE (PI3)

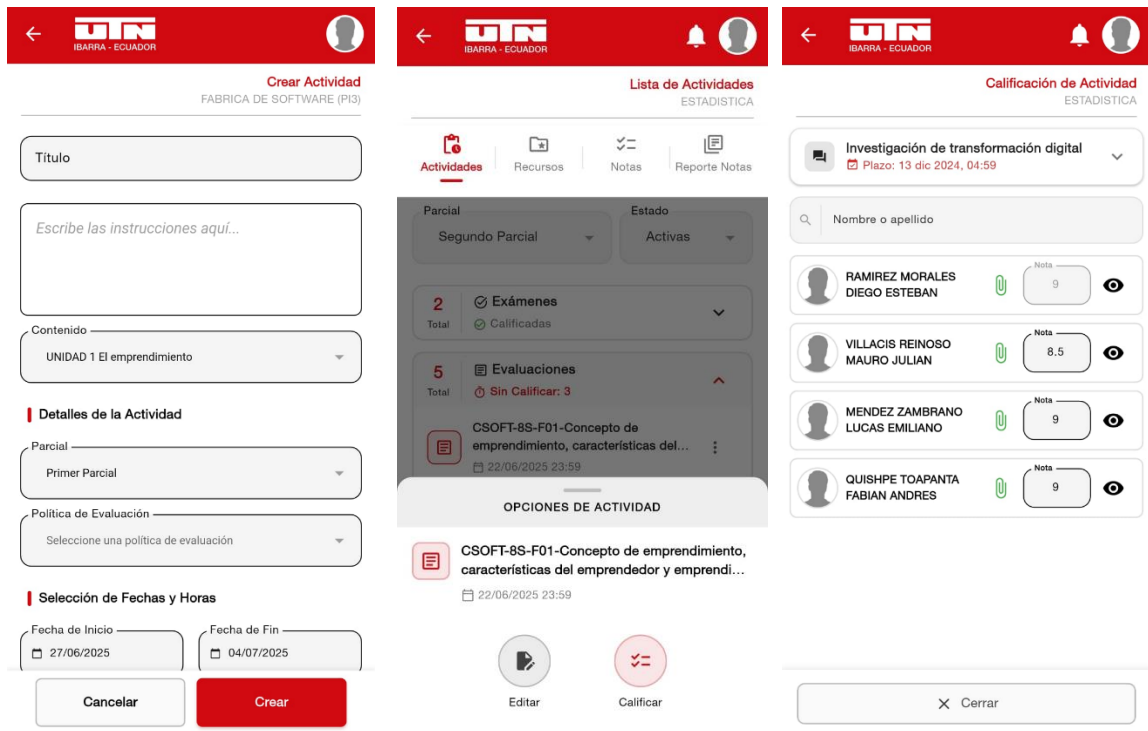
Actividades | Recursos | Notas | Reporte Notas

Parcial: Segundo Parcial | Estado: Activas

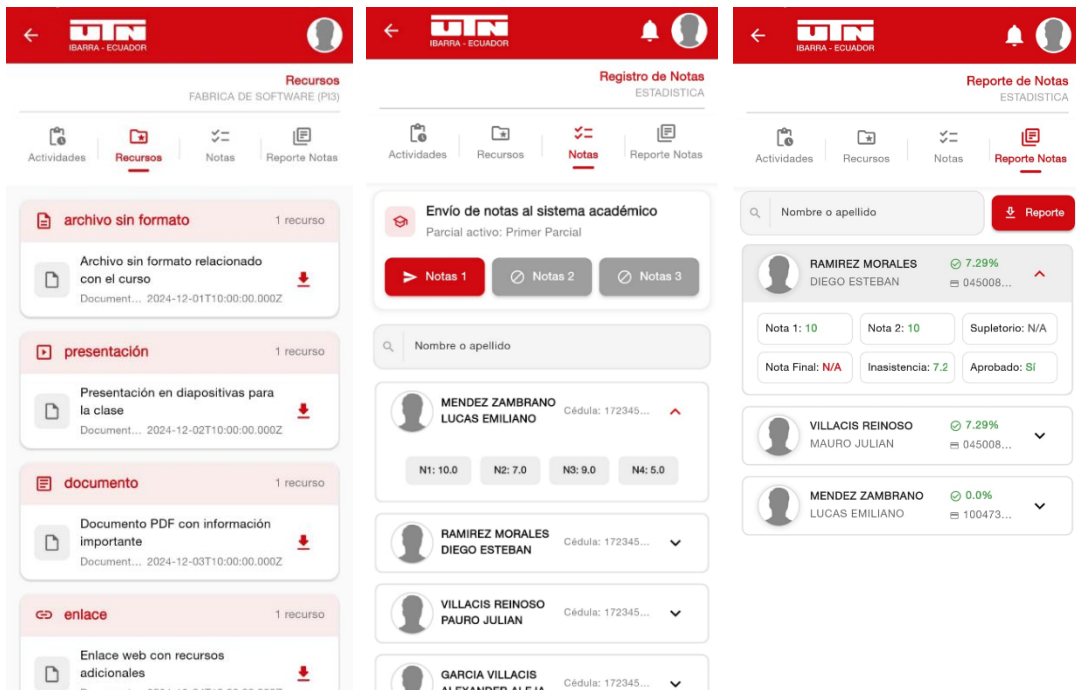
- 2 Exámenes (Calificadas)
- CSOFT-BS-F04-Modelo de Negocio
- TI-BS-T03-Desarrollo del Modelo CANVA
- 5 Evaluaciones (Sin Calificar: 3)
- 5 Trabajos (Calificadas)
- 2 Participación en foros, debat... (Sin Calificar: 1)

Crear

Crear Actividad, Menú de opciones de actividades, Calificar Actividad,



Recursos, Reporte de notas, Registro de notas en el sistema



Anexo 15.

Protocolo de evaluación: Versión Alpha

PRUEBA DE USABILIDAD DIRIGIDA A USUARIOS QUE UTILIZAN EL PORTAFOLIO DOCENTE (SIU) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE (UTN) EN DISPOSITIVOS MÓVILES

Estimado docente, muchas gracias por formar parte del equipo de validación del siguiente instrumento de investigación. Esta herramienta será utilizada dentro de la fase de evaluación de usabilidad con el fin de obtener variables cualitativas y cuantitativas que permitan validar la experiencia de uso del prototipo funcional desarrollado como parte del proceso de titulación.

Lineamientos Generales: La presente herramienta de evaluación hace parte de la tesis de grado titulado: “**Desarrollo de un prototipo funcional del portafolio docente UTN usando leyes y principios de usabilidad UX/UI y el estándar ISO 9241-112 como base para la construcción de la aplicación UTN móvil**”, que permite validar la eficiencia, eficacia, satisfacción y mejoras de navegación para el diseño de la aplicación UTN móvil.

La prueba será manejada con total criterio de responsabilidad, confiabilidad y confidencialidad de la información provista por los participantes. Su objetivo es evidenciar cómo interactúan los usuarios con tareas comunes del sistema desde un dispositivo móvil.

Objetivo General del Trabajo de Titulación:

Desarrollar un prototipo funcional del portafolio docente SIU UTN utilizando las leyes y principios de usabilidad UX/UI y el estándar ISO 9241-112, como base para la construcción de la aplicación UTN móvil.

Objetivos Específicos del Trabajo de Titulación:

Objetivo 1.- Realizar un diagnóstico primario de las necesidades, dificultades y preferencias de los docentes de la UTN respecto a la navegación del portafolio SIU desde un dispositivo móvil.

Objetivo 2.- Caracterizar las métricas y guías de diseño de interfaces de usuario (UI) en el desarrollo de aplicaciones móviles para la gestión académica docente basado en el estándar ISO 9241-112.

Objetivo 3.- Construir una plantilla para interfaces de usuario de las funcionalidades generales del portafolio docente SIU UTN para el proceso de desarrollo de la aplicación UTN móvil.

Objetivo 4.- Evaluar los resultados mediante pruebas de usabilidad.

Consentimiento informado

¿Acepta participar voluntariamente en esta prueba de usabilidad, reconociendo que los datos recopilados se utilizarán únicamente con fines académicos e investigativos??

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

A continuación, se presentan una serie de tareas que forman parte del proceso de evaluación de la aplicación móvil del portafolio docente SIIU UTN. Estas tareas están diseñadas para simular situaciones reales que un docente podría enfrentar en su día a día, con el objetivo de analizar la facilidad de uso, la comprensión de la interfaz y la eficiencia en la ejecución de acciones comunes dentro de la aplicación. Cada tarea plantea un escenario específico y una acción concreta que el usuario deberá realizar, permitiendo así recoger observaciones valiosas sobre la experiencia de uso en un entorno móvil.

Escenario 1: Inicio de sesión y organización del día

1. Imagine que desea comenzar su jornada académica desde el celular.
2. Ingrese a la aplicación con su correo institucional y la contraseña 12345. Active la opción para ver la contraseña antes de acceder.
3. Revise en el dashboard si tiene pendientes por pasar asistencia o registrar avances programáticos.
4. Ingrese al calendario general para observar las actividades programadas para hoy.
5. Identifique si hay actividades sin calificar y planifique su jornada con base en esa información.

Escenario 2: Consulta de horario y carga docente

1. Consulte su horario académico para verificar la siguiente clase programada del día.
2. Revise el nombre de la asignatura, la hora y el aula asignada.
3. Luego, acceda a su distributivo docente y verifique cuántas horas tiene asignadas por cada materia.
4. Regrese al inicio de la aplicación desde el calendario o cualquier otra sección.

Escenario 3: Verificación de datos personales

1. Ingrese a su perfil docente desde el menú principal.
2. Verifique que su información personal esté correctamente registrada.
3. Revise las credenciales asociadas a su cuenta institucional, incluyendo correo y datos de acceso a Eduroam.
4. Regrese a la pantalla principal desde esta sección para continuar usando la aplicación.

Escenario 4: Gestión del registro académico

1. Desde el menú principal, ingrese a la sección de Registro Académico para revisar las materias asignadas en el ciclo actual.
2. Identifique los botones que permiten acceder a la lista de estudiantes, asistencia, avance programático y aula virtual.
3. Acceda a la sección de asistencia de una materia, seleccione el día actual y marque la

asistencia de los estudiantes presentes.

4. Luego, ingrese a la sección de avance programático de la misma materia, registre los contenidos abordados y guarde la información.

Escenario 5: Aula virtual y seguimiento de actividades

1. Ingrese al aula virtual de una materia desde el registro académico.
2. Revise la lista de actividades creadas para esa asignatura.
3. Simule que crea una actividad
4. Revise los Recursos de esta asignatura
5. Regrese al dashboard y confirme que la navegación sea fluida y rápida.
6. Cierre Sesión

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN –UTN MÓVIL

1. Colorimetría, claridad general del diseño

Ítem	Escala de valoración
La aplicación fue fácil de navegar y sus secciones estaban bien organizadas.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
Los colores utilizados en la interfaz respetan la paleta de colores institucionales de la UTN	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
Los botones y elementos interactivos tienen un tamaño adecuado y son fáciles de identificar y presionar.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
Los títulos, etiquetas y encabezados son claros y refuerzan la jerarquía visual en la navegación	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
El diseño visual de la aplicación facilita la comprensión de la información y genera una experiencia agradable.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo

2. Calendario y Registro Académico

Ítem	Escala de valoración
La organización del calendario me permitió identificar con facilidad las actividades pendientes, por calificar y completadas.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
La visualización de las asignaturas en el registro académico es clara y facilita el acceso a sus secciones.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
Registrar la asistencia fue un proceso sencillo y los mensajes del sistema fueron comprensibles y oportunos.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
Registrar el avance programático fue una tarea clara y fácil de realizar.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo

3. Gestión Académica y Perfil Docente

Ítem	Escala de valoración
Pude identificar con facilidad las actividades publicadas en el aula virtual.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
La visualización del horario académico y sus detalles fue útil para mi planificación.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
El acceso al distributivo docente y la consulta de mis asignaturas fue fácil y sin confusiones.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo
La información presentada en mi perfil docente es precisa, completa y bien organizada.	Totalmente en desacuerdo – En desacuerdo – Neutral – De acuerdo – Totalmente de acuerdo

PREGUNTAS ABIERTAS –UTN MÓVIL

1. Dashboard – Información adicional

¿Qué información adicional le gustaría visualizar de forma inmediata en el dashboard al ingresar a la aplicación?

2. Diseño de la interfaz – Sugerencias

En base a su experiencia usando la aplicación, ¿qué mejoras sugeriría para el diseño o la interfaz?

ENCUESTA DE RECOMENDACIÓN NPS –UTN MÓVIL

Estimado Docente, gracias por haber participado en la prueba de usabilidad del prototipo funcional del portafolio docente SIIU de la UTN. Esta encuesta busca conocer su nivel de satisfacción general con la aplicación y, sobre todo, identificar qué tan probable sería que recomiende su uso a otros compañeros docentes.

La siguiente pregunta forma parte del modelo NPS (Net Promoter Score), ampliamente utilizado para medir la lealtad de los usuarios y su percepción general de un sistema o servicio digital. Su respuesta será de gran utilidad para continuar mejorando la experiencia de uso.

Por favor, seleccione un número del 0 al 10 según su nivel de recomendación y complete los comentarios si lo considera necesario.

¿Qué tan probable es que recomiende esta aplicación móvil para facilitar la gestión académica a otros docentes de la UTN?

0 – Nada probable

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10 – Totalmente probable