



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**SISTEMA WEB DE ACOMPAÑAMIENTO PSICOPEDAGÓGICO PARA LA UNIDAD DE
BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR SEDE IBARRA**

AUTOR: JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO

TUTOR: RICARDO PATRICIO RUIZ QUIRANZA

IBARRA – ECUADOR

FEBRERO, 2026

Ibarra, 11 de febrero de 2026

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular titulado: SISTEMA WEB DE ACOMPAÑAMIENTO PSICOPEDAGÓGICO PARA LA UNIDAD DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA, presentado por el estudiante Jhon Jairo Cacuango Araujo con cédula de ciudadanía N° 1004408488, para obtener el Título de Ingeniera en Tecnologías de la Información.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.

Turnitin Originality Report

[Document Viewer](#)

Processed on: 26-Jan-2026 15:37 -05
ID: 2864370540
Word Count: 21258
Submitted: 1

Trabajo de titulación 23-01-26 By JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO

Similarity Index	Similarity by Source
7%	Internet Sources: 6%
	Publications: 0%
	Student Papers: 5%

Ricardo
Patricio Ruiz
Qioranza

Firmado digitalmente por
Ricardo Patricio Ruiz
Qioranza
Fecha: 2026.01.30
16:00:44 -05'00'

(f): _____

Msc. Ruiz Quiranza Ricardo Patricio

TUTOR DE TRABAJO

C.C: 1002836524

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:



(f):

Msc. Patricio Ruíz

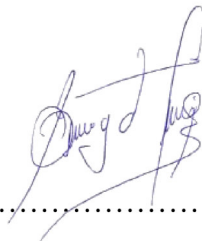
C.C.: 1002836524



(f):

Msc. José Luis Ibarra

C.C.: 1002640728



(f):

Msc. Segundo Pusdá

C.C.: 0401567938

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Jhon Jairo Cacuangó Araujo, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilizations de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 11 de febrero de 2026



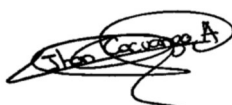
(f): _____

Jhon Jairo Cacuangó Araujo

C.C.: 1004408488

AUTORÍA

Yo, Jhon Jairo Cacuangó Araujo, portador de la cédula de ciudadanía N° 1004408488, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



(f):

Jhon Jairo Cacuangó Araujo

C.C.: 1004408488

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco y dedico este logro a mi familia, especialmente a mis padres, Lucía Araujo y Pablo Cacuango, por su amor incondicional, su enorme esfuerzo y por ser un ejemplo constante de perseverancia y humildad. Gracias por creer en mí incluso en aquellos momentos en los que yo mismo dudaba, por ser mi mayor inspiración y por convertirse en la base que me permitió seguir adelante en los días difíciles. Sus palabras de aliento me sostuvieron en los momentos en los que sentía que todo se venía abajo. Este logro no es solo mío, sino también de ustedes, quienes han hecho hasta lo imposible, con sacrificios inmensos, a lo largo de toda mi vida, y me han enseñado que con esfuerzo, humildad y resiliencia es posible alcanzar cualquier meta. Extiendo este agradecimiento a mis abuelitas, María Guerrero y Rosa Dávila, por su amor, sus enseñanzas y por ser un ejemplo de sabiduría y ternura en mi vida.

A mi hermano, Alex Cacuango, quien de igual manera fue un impulso fundamental para ayudarme a cumplir mis metas y por todo el cariño y apoyo incondicional que siempre me ha brindado.

A mis tíos y primos, quienes han sido un gran apoyo en los momentos difíciles y han sabido acompañarme y ayudarme cuando más lo necesitaba. De manera especial, a mi tía Janeth y a mi prima Tati, quienes han sido un pilar fundamental durante este proceso y siempre me han brindado valiosos consejos.

De manera especial, quiero expresar un profundo agradecimiento a mi querida mamá, Lucía Araujo, la mujer que me enseñó a esforzarme, a levantarme cada vez que caía y a enfrentar las situaciones en las que sentía que podría rendirme. Una mujer luchadora que, a pesar de todo, siempre mantiene una sonrisa en su rostro y que jamás dudó de mí, incluso en los momentos más difíciles. La madre que sería capaz de dejarlo todo con tal de verme feliz. Gracias a ella y a mi papá soy la persona que soy hoy. Muchas gracias, mami, por enseñarme tanto.

Por último, quiero mencionar a mis dos perritos, Jack y Max, quienes me acompañaron durante muchas noches de desvelo; la compañía de Max fue y la de Jack sigue siendo sumamente reconfortante. Asimismo, Nico, cuyo cariño y ternura han traído aún más alegría a esta etapa.

Finalmente, agradezco a todas las personas que formaron parte de este camino, que me enseñaron tanto y dejaron una huella en mí. En especial, a mis profesores que me acompañaron durante todo este proceso académico: la PhD. Laura Guerra, y los Mgs. Patricio Ruíz, José Luis Ibarra y Segundo Pusdá.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA.....	v
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xv
ABSTRAC	xvi
INTRODUCCIÓN	1
Contexto y Desafíos en el Bienestar Estudiantil	2
Problemática Institucional y Justificación.....	2
Objetivos del Proyecto	2
Estructura del Trabajo de Titulación	3
CAPÍTULO I.....	4
ESTADO DEL ARTE.....	4
1.1. Marco Teórico	4
1.1.1. Definición y objetivos del acompañamiento psicopedagógico	4
1.1.2. Factores psicoeducativos en la vida universitaria	4
1.1.3. Servicios psicopedagógicos institucionales y su función multidisciplinaria	5
1.1.4. Beneficios del acompañamiento temprano e integral	5
1.1.5. Tecnologías aplicadas al acompañamiento psicopedagógico.....	6
1.1.6. Fundamentación tecnológica del sistema.....	6
1.2. Investigaciones previas y escenarios actuales en intervenciones digitales para la salud mental universitaria.....	9
1.2.1. Panorama de las intervenciones digitales en salud mental universitaria.....	9
1.2.2. Experiencia de acompañamiento multicanal en Polonia (Sensum)	9
1.2.3. Adaptación tecnológica en estudiantes con necesidades específicas (España)..	9

1.2.4.	Sistemas inteligentes personalizados en Latinoamérica (caso Perú)	10
1.2.5.	Análisis comparativo de soluciones y lecciones aprendidas	10
1.2.6.	Síntesis y Justificación de la Propuesta.....	11
1.3.	Enfoque metodológico para el desarrollo del sistema.....	11
1.3.1.	Metodologías ágiles de desarrollo de software	12
1.3.2.	Selección de la metodología Scrum	13
CAPÍTULO II		14
MATERIALES Y MÉTODOS		14
2.1.	Enfoque y tipo de investigación	14
2.1.1.	Consideraciones éticas y de confidencialidad.....	15
2.2.	Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software.....	15
2.3.	Metodología de Desarrollo de Software.....	15
2.3.1.	Participantes y roles bajo el marco Scrum	15
2.3.2.	Fases del desarrollo del sistema bajo Scrum.....	16
2.3.3.	Planificación de Sprints.....	18
2.3.4.	Ingeniería de Requisitos	20
2.3.5.	Estrategia de pruebas y validación	33
2.3.6.	Evaluación de usabilidad (SUS).....	34
2.4.	Materiales y Recursos Tecnológicos	36
2.4.1.	Hardware	36
2.4.2.	Tecnologías de Software y Desarrollo.....	36
2.5.	Diseño y Arquitectura del Sistema	38
2.5.1.	Diagrama de Casos de Uso.....	39
2.5.2.	Diagrama de Flujo del Proceso	41
2.5.3.	Arquitectura del Sistema	44
2.6.	Base de Datos	45
2.7.	Población y Muestra.....	46
2.8.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	47
2.8.1.	Técnicas.....	47
2.8.2.	Instrumentos.....	47
2.9.	Síntesis del enfoque metodológico y preparación para la fase de resultados.....	48
2.10.	Plan de Pruebas del Sistema.....	48
CAPÍTULO III		50

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
3.1. Gestión de Identidad y Control de Acceso Institucional	50
3.2. Gestión de Perfil y Personalización del Entorno Operativo.....	52
3.3. Mecanismos de Validación de Estado y Protocolos de Registro.....	53
3.4. Gestión de Trazabilidad Asistencial (Mis Citas)	55
3.4.1. Mecanismos de Recuperación y Consulta Avanzada de Información.....	56
3.4.2. Persistencia de Contexto y Visualización de Detalles Históricos	58
3.5. Diseño y Lógica del Flujo de Agendamiento Asistencial (Crear Cita)	59
3.5.1. Filtrado Dinámico y Gestión de Disponibilidad en Tiempo Real	60
3.5.2. Flexibilidad de Atención y Protocolos de Confirmación Automatizada	61
3.6. Módulo de Configuración Administrativa: Control de Parámetros y Disponibilidad (Configuración de citas)	62
3.6.1. Definición de Reglas de Negocio Temporales (Días y Feriados)	63
3.6.2. Administración Jerárquica de la Estructura Asistencial	65
3.7. Administración y Orquestación de Perfiles Profesionales (Gestión de profesionales) 68	
3.7.1. Horarios del Profesional.....	68
3.7.2. Administración de Entidades Vinculadas mediante Interfaces de Contexto Único	71
3.8. Módulo de Reportabilidad y Supervisión Analítica (Perfil Administrador)	73
3.8.1. Segmentación Dinámica y Capacidad de Interoperabilidad de Datos	73
3.9. Gestión de Citas Centro de Orquestación y Gestión Dinámica de Citas (Perfil Profesional)	74
3.9.1. Lógica de Transición de Estados y Reglas de Negocio en la Atención.....	76
3.10. Gestión del Historial Asistencial Integral y Repositorio Documental	82
3.10.1. Recuperación de Datos y Jerarquía de Visualización.....	83
3.10.2. Gestión de Evidencia Asistencial y Metadatos Documentales.....	84
3.11. Módulo de Autogestión y Reportabilidad Profesional	85
3.11.1. Métricas de Desempeño y Lógica de Segmentación Asistencial	86
3.11.2. Portabilidad de Datos y Soporte para el Análisis Cuantitativo	86
3.12. Pruebas del sistema	87
3.13. Discusión de resultados	98
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	101

Referencias	102
ANEXOS	105
Anexo 1. Guion de Entrevista Semiestructurada	105
Anexo 2. Repositorio de Código Fuente en GitHub	107
Anexo 3. Documento de certificación de Turnitin	108
Anexo 4. Carta de Aceptación.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de intervenciones digitales en salud mental y psicopedagogía.....	10
Tabla 2. Roles y responsabilidades del proyecto bajo el marco Scrum	16
Tabla 3. Fases del desarrollo del sistema bajo Scrum	17
Tabla 4. Desglose de cronograma de actividades.....	18
Tabla 5. Datos del diseñador y desarrollador – Proceso de levantamiento de requisitos.....	21
Tabla 6. Datos del personal responsable de la Unidad de Bienestar Universitario	21
Tabla 7. Escala de priorización de historias de usuario.....	22
Tabla 8. Historias de Usuario del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico.....	24
Tabla 9. Requerimientos funcionales	29
Tabla 10. Análisis y refinamiento de las historias de usuario del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico.....	30
Tabla 11. Distribución de sprints.....	33
Tabla 12. Estrategia de pruebas y validación del sistema	34
Tabla 13. Evaluación de usabilidad del sistema (SUS).....	35
Tabla 14. Recursos tecnológicos y herramientas de software.....	36
Tabla 15. Control de versiones y gestión del código del proyecto.....	38
Tabla 16. Plantilla del Plan de Pruebas del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico.....	49
Tabla 17. Prueba de inicio de sesión con credenciales institucionales (LDAP)	88
Tabla 18. Prueba de validación de credenciales inválidas en el acceso al sistema	88
Tabla 19. Prueba de asignación de acceso según rol de usuario	89
Tabla 20. Prueba de visualización de disponibilidad para agendamiento de citas.....	90
Tabla 21. Prueba de prevención de cruce de horarios	90
Tabla 22. Prueba de registro correcto de cita agendada	91
Tabla 23. Prueba de registro de información en historia clínica digital	92
Tabla 24. Prueba de control de acceso a historia clínica por rol	92
Tabla 25. Prueba de gestión de estados y notificaciones de citas.....	93
Tabla 26. Prueba de gestión de citas telemáticas.....	93
Tabla 27. Prueba de finalización de cita y gestión documental.....	94
Tabla 28. Prueba de gestión de usuarios y roles.....	94
Tabla 29. Prueba de consulta de historial del estudiante.....	95
Tabla 30. Prueba de generación y exportación de reportes administrativos	95
Tabla 31. Verificación automática del estado de registro del paciente.....	96
Tabla 32. Registro previo del paciente y validación de términos y condiciones.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Porcentaje de estudiantes universitarios con diagnósticos de ansiedad, depresión, ideación suicida y malestar académico entre 2015 y 2021.....	1
Ilustración 2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico.	39
Ilustración 3. Diagrama de Flujo del Proceso de Gestión de Citas.	41
Ilustración 4. Diagrama de Arquitectura de la Solución e Integración Institucional.	45
Ilustración 5. Esquema físico de la base de datos del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico.....	46
Ilustración 6. Interfaz de inicio de sesión del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico.....	51
Ilustración 7. Dashboard inicial	51
Ilustración 8. Menú de opciones generales del usuario autenticado	52
Ilustración 9. Opciones de personalización y preferencias del usuario.....	53
Ilustración 10. Interceptor de validación de estado y consulta asíncrona	53
Ilustración 11. Notificación de control por ausencia de registro.....	54
Ilustración 12. Modal de registro de datos personales del paciente	54
Ilustración 13. Protocolo de gestión de consentimiento informado y términos legales	55
Ilustración 14. Vista inicial del módulo “Mis citas” sin registros programados	56
Ilustración 15. Filtro de citas por estado en el módulo “Mis citas”	56
Ilustración 16. Buscador de citas con opciones básicas y avanzadas en el módulo “Mis citas”	57
Ilustración 17. Resultados dinámicos de búsqueda de citas en el módulo “Mis citas”	57
Ilustración 18. Resultados de búsqueda confirmada en el módulo “Mis citas”	58
Ilustración 19. Ventana modal de detalle de una cita psicopedagógica.....	58
Ilustración 20. Selección del área de conocimiento en el proceso de creación de citas.....	59
Ilustración 21. Interfaz de selección de especialidades según el área de conocimiento	59
Ilustración 22. Interfaz de selección de profesionales según la especialidad.....	60
Ilustración 23. Interfaz de selección de fecha y horarios disponibles según el profesional.....	60
Ilustración 24. Selección de la modalidad de atención de la cita	61
Ilustración 25. Modal de revisión y confirmación de la cita	61
Ilustración 26. Mensaje de confirmación de cita recibido por el paciente vía correo institucional	62
Ilustración 27. Página de Mis Citas después de la redirección al paciente al confirmar la cita	62

Ilustración 28. Vista de horarios por áreas de conocimiento.....	62
Ilustración 29. Configuración de días de atención	63
Ilustración 30. Gestión de feriados del sistema de citas.....	63
Ilustración 31. Modal de registro de feriados.....	64
Ilustración 32. Edición de feriados desde la tabla de gestión.....	64
Ilustración 33. Gestión de áreas de conocimiento.....	65
Ilustración 34. Modal de registro de áreas de conocimiento	65
Ilustración 35. Modal de configuración de horario por área de conocimiento	66
Ilustración 36. Gestión de especialidades por área de conocimiento	66
Ilustración 37. Modal de registro de especialidades	67
Ilustración 38. Gestión de profesionales especialistas por especialidad	67
Ilustración 39. Página de gestión de profesionales del sistema	68
Ilustración 40. Modal de verificación de usuario para registro de profesional	69
Ilustración 41. Opción de registro manual de usuario durante la verificación.....	69
Ilustración 42. Modal de registro manual de usuario	69
Ilustración 43. Formulario de registro de profesional con usuario verificado	70
Ilustración 44. Selección de área de conocimiento y campo informativo de Telegram	70
Ilustración 45. Gestión de horarios por profesional	71
Ilustración 46. Modal de asignación de horario al profesional	71
Ilustración 47. Modal de edición de horario del profesional.....	72
Ilustración 48. Modal de confirmación eliminar horario	72
Ilustración 49. Gestión de especialidades por profesional	72
Ilustración 50. Asignación de especialidades al profesional mediante modal	73
Ilustración 51. Reporte de citas del administrador	73
Ilustración 52. Exportación del reporte de citas a formato Excel	74
Ilustración 53. Vista general del módulo de gestión de citas	75
Ilustración 54. Modal de ayuda con información de contacto del sistema	75
Ilustración 55. Modal de vista previa de impresión de citas	76
Ilustración 56. Modal de gestión de citas	76
Ilustración 57. Modal de gestión de citas en estado programada.....	77
Ilustración 58. Modal de confirmación para la aceptación de cita.....	78
Ilustración 59. Ingreso de enlace para cita en modalidad telemática	78
Ilustración 60. Modal de aceptación de cita presencial con ingreso de observación opcional	78
Ilustración 61. Notificación de envío de correo por aceptación de cita	79

Ilustración 62. Correo electrónico de confirmación de cita aceptada al paciente	79
Ilustración 63. Visualización de cita aceptada en el calendario	79
Ilustración 64. Modal de gestión de citas en estado aceptada	79
Ilustración 65. Modal de finalización de cita con registro de información clínica	80
Ilustración 66. Modal de carga de documentos asociados a la cita finalizada	80
Ilustración 67. Modal de gestión de cita en estado finalizada (solo consulta)	80
Ilustración 68. Modal de cancelación de cita con ingreso obligatorio del motivo	81
Ilustración 69. Validación de campo obligatorio para cancelación de cita	81
Ilustración 70. Notificación de confirmación de cancelación de cita	81
Ilustración 71. Correo electrónico de notificación de cita cancelada al paciente	81
Ilustración 72. Vista inicial del módulo Historial de Cuidados del Paciente	82
Ilustración 73. Visualización de datos generales del paciente consultado	82
Ilustración 74. Tabla de historial de citas del paciente	83
Ilustración 75. Modal de notificación de paciente no encontrado	83
Ilustración 76. Visualización detallada de la cita con información clínica y documentos adjuntos	84
Ilustración 77. Modal de carga de documentos asociados a la cita	85
Ilustración 78. Gestión y clasificación de documentos previo a su carga definitiva	85
Ilustración 79. Reporte de citas del profesional	86
Ilustración 80. Exportación del reporte de citas del profesional a formato Excel	87
Ilustración 81. Repositorio de GitHub del módulo Citas "Kuna Contigo"	107

RESUMEN

La salud mental y el bienestar académico en estudiantes universitarios han evidenciado un incremento sostenido en la demanda de atención, lo que exige a las instituciones de educación superior fortalecer sus servicios psicopedagógicos mediante soluciones tecnológicas seguras y eficientes. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico, denominado Kuna Contigo, para la Unidad de Bienestar Universitario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-I), orientado a optimizar la gestión de citas y el manejo de la información asociada, bajo criterios de confidencialidad, control de acceso y trazabilidad.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo-propositivo y carácter aplicado, empleando la metodología ágil Scrum para el desarrollo del sistema, con planificación iterativa por sprints y definición de requerimientos mediante Product Backlog e historias de usuario. El sistema implementa módulos con gestión por roles (estudiante, profesional y administrador), integrando procesos como autenticación institucional, agendamiento y administración de citas, registro de atención psicopedagógica, gestión documental y generación de reportes administrativos.

La validación del sistema se realizó a través de pruebas funcionales, criterios de seguridad y evaluación de usabilidad mediante el instrumento System Usability Scale (SUS), considerando como referencia un puntaje mínimo de 68. Los resultados obtenidos evidencian que la solución desarrollada centraliza la información, automatiza procesos operativos y mejora la supervisión y control del servicio psicopedagógico, constituyéndose en una herramienta viable para su implementación en el entorno universitario.

Palabras clave: acompañamiento psicopedagógico, sistema web, gestión de citas, Scrum, usabilidad (SUS), confidencialidad.

ABSTRAC

Mental health and academic well-being among university students have shown a sustained increase in the demand for care, requiring higher education institutions to strengthen their psychopedagogical services through secure and efficient technological solutions. In this context, the objective of this study was to develop a Web-Based Psychopedagogical Support System, called Kuna Contigo, for the University Welfare Unit of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ibarra Campus (PUCE-I), aimed at optimizing appointment management and the handling of associated information under criteria of confidentiality, access control, and traceability.

The research was conducted under a quantitative approach, with a descriptive–propositional scope and an applied nature, employing the agile Scrum methodology for system development, with iterative sprint-based planning and requirement definition through a Product Backlog and user stories. The system implements role-based management modules (student, professional, and administrator), integrating processes such as institutional authentication, appointment scheduling and administration, psychopedagogical care records, document management, and administrative report generation.

System validation was carried out through functional testing, security criteria, and usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) instrument, considering a minimum reference score of 68. The results demonstrate that the developed solution centralizes information, automates operational processes, and improves supervision and control of the psychopedagogical service, establishing it as a viable tool for implementation in the university environment.

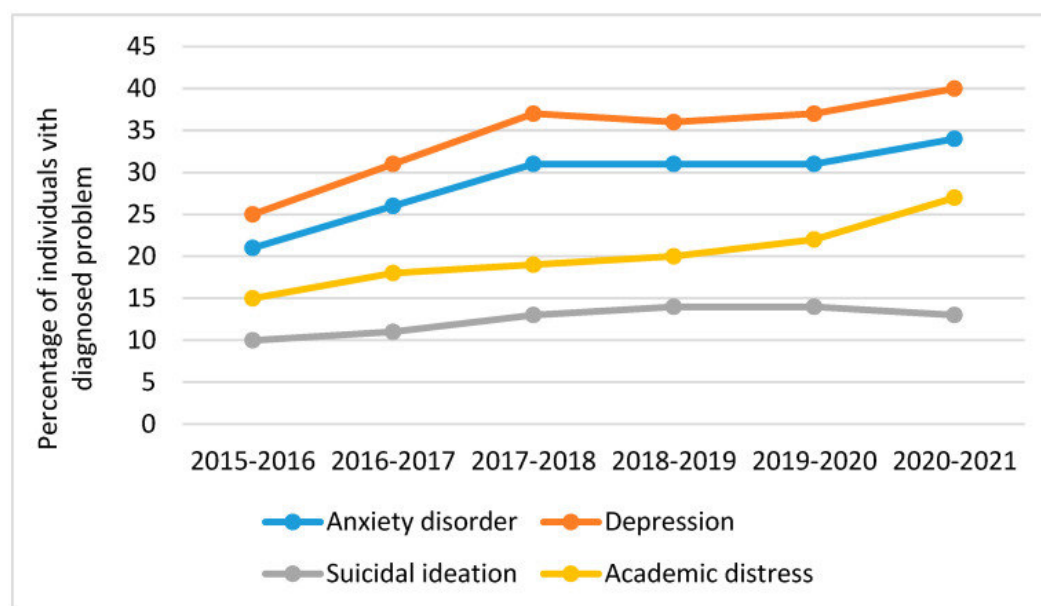
Keywords: psychopedagogical support, web system, appointment management, Scrum, usability (SUS), confidentiality.

INTRODUCCIÓN

La salud mental de los estudiantes universitarios se ha convertido en una preocupación relevante tanto a nivel global como local en los últimos años, evidenciándose un incremento sostenido en la incidencia de trastornos como la ansiedad y la depresión. Diversos estudios señalan que esta problemática se ha intensificado progresivamente, reflejándose en el aumento de la prevalencia de síntomas psicológicos y en el número de estudiantes que reportan dificultades de salud mental a las instituciones de educación superior.

Esta tendencia ascendente se observa de manera más marcada durante el período 2020–2021, en el cual los diagnósticos de ansiedad y depresión alcanzaron valores aproximados entre el 30 % y el 40 % de la población estudiantil, en comparación con años anteriores (véase Ilustración 1). Estos datos, reportados por la Healthy Minds Network y analizados en estudios recientes sobre el impacto de la pandemia por COVID-19 en el bienestar universitario, evidencian la necesidad de fortalecer los servicios de apoyo psicopedagógico en el entorno académico (Lisiecka, Chomicz, & Lewicka-Zelent, 2023).

Ilustración 1. Porcentaje de estudiantes universitarios con diagnósticos de ansiedad, depresión, ideación suicida y malestar académico entre 2015 y 2021.



Fuente: Healthy Minds Network (2015-2021), adaptado de Lisiecka et al. (2023).

Contexto y Desafíos en el Bienestar Estudiantil

Este panorama evidencia la urgencia de fortalecer el apoyo psicopedagógico en la educación superior. Se estima que cerca de la mitad de los universitarios podría estar enfrentando síntomas de ansiedad, depresión o estrés en algún grado (Barrera-Herrera & San Martín, 2021). Tales cifras subrayan la importancia de que las instituciones ofrezcan programas integrales que aborden tanto las necesidades emocionales como académicas. En respuesta, muchas universidades han comenzado a implementar iniciativas orientadas a promover el bienestar y brindar apoyo oportuno (Barrera-Herrera & San Martín, 2021).

La transición hacia modalidades híbridas y el uso intensivo de tecnologías digitales han introducido nuevos retos, como la sobrecarga de información y la disminución del contacto interpersonal. Durante este proceso, se hizo imperativo adaptar los programas presenciales de orientación a formatos virtuales y mixtos. Esta transformación, aunque compleja, dejó lecciones valiosas sobre cómo proveer apoyo a distancia de forma sostenible y personalizada mediante la virtualización de servicios (consultas por videoconferencia, plataformas de autoayuda y chats de contención).

Problemática Institucional y Justificación

En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-I), la Unidad de Bienestar Universitario tiene el mandato de velar por la salud integral de los estudiantes. Sin embargo, el incremento en la demanda de servicios ha expuesto limitaciones en el sistema de gestión actual. La dependencia de procesos manuales o herramientas no integradas para el agendamiento de citas y el manejo de historias clínicas genera cuellos de botella administrativos, dificultades en el seguimiento a largo plazo y riesgos potenciales en la seguridad de la información sensible de los estudiantes.

La implementación de un sistema web basado en tecnologías modernas como Vue.js no solo busca automatizar tareas administrativas, sino transformar la experiencia del estudiante, permitiendo un acceso 24/7 a la gestión de citas y garantizando al personal médico una plataforma centralizada y segura. Este proyecto se justifica por la necesidad de modernizar la infraestructura digital de la Unidad, alineándose con los estándares de innovación tecnológica que la PUCE-I promueve.

Objetivos del Proyecto

Para guiar el desarrollo de esta solución, se han planteado los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Desarrollar un sistema web de acompañamiento psicopedagógico para la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I, que optimice la gestión de citas e historias clínicas mediante el uso del framework Vue.js y estándares de seguridad de datos.

Objetivos Específicos

1. **Diagnosticar** los procesos actuales y requerimientos funcionales de la Unidad de Bienestar Universitario para asegurar que el sistema se adapte a las necesidades reales de los psicólogos y estudiantes.
2. **Diseñar** la arquitectura lógica y física del sistema web, garantizando una interfaz intuitiva (UX) y un almacenamiento seguro de la información clínica.
3. **Desarrollar** los módulos de gestión de perfiles, agendamiento de citas y autenticación de usuarios mediante la integración con el Directorio Activo institucional de la PUCE-I.
4. **Validar** la estabilidad y funcionalidad del sistema mediante pruebas de usuario y de rendimiento, asegurando el cumplimiento de los requerimientos técnicos establecidos.

Estructura del Trabajo de Titulación

El presente informe de investigación se organiza de la siguiente manera:

- El **Capítulo 1 (Estado del Arte)**, abarca los fundamentos conceptuales del acompañamiento psicopedagógico, las soluciones tecnológicas actuales y experiencias previas que sirven de referencia.
- El **Capítulo 2 (Materiales y Métodos)**, describe la metodología de desarrollo de software seleccionada, las herramientas técnicas y el procedimiento para la toma de datos.
- El **Capítulo 3 (Resultados y Discusión)**, presenta las pruebas del sistema funcionando, el análisis de impacto en la Unidad de Bienestar y la comparación con la situación inicial.
- Finalmente, se presentan las **Conclusiones y Recomendaciones** que sintetizan los hallazgos del proyecto y sugieren futuras mejoras.

CAPÍTULO I

ESTADO DEL ARTE

1.1. Marco Teórico

1.1.1. Definición y objetivos del acompañamiento psicopedagógico

El acompañamiento psicopedagógico puede definirse como un conjunto de acciones sistemáticas de orientación, apoyo y seguimiento que integran dimensiones psicológicas y pedagógicas para promover el bienestar integral del estudiante y mejorar su desempeño académico. En el contexto universitario, este acompañamiento se fundamenta en una visión holística del desarrollo del estudiante, considerando tanto su adaptación socioemocional como sus necesidades educativas y su progresión académica (Cerolini, y otros, 2023).

En línea con este enfoque, las experiencias recientes de implementación de sistemas tutoriales y psicopedagógicos en entornos universitarios evidencian que una intervención efectiva debe atender simultáneamente factores emocionales (ansiedad, motivación, autoconcepto, manejo del estrés) y factores académicos (estrategias de estudio, orientación vocacional, autorregulación del aprendizaje), favoreciendo la coordinación multidisciplinaria y la personalización del apoyo (De La Cruz-Valdiviano, Franco-Mendoza, & Mori-Villanueva, 2025).

1.1.2. Factores psicoeducativos en la vida universitaria

La etapa universitaria coincide con un periodo crítico de transición a la adultez emergente, caracterizado por cambios académicos, sociales y personales que pueden incrementar la vulnerabilidad ante dificultades emocionales y de adaptación (Cerolini, y otros, 2023). Entre los principales estresores se encuentran el aumento de exigencias académicas, la reorganización del tiempo, la presión por el rendimiento, preocupaciones económicas y experiencias de soledad o integración social limitada, factores que se asocian con mayor riesgo de síntomas ansiosos y depresivos (Li, 2022; Deng, 2021).

A nivel internacional, diversas revisiones y metaanálisis reportan prevalencias elevadas de síntomas de depresión y ansiedad en población universitaria, lo que respalda la necesidad de apoyo institucional temprano y sostenido (Deng, 2021; Paiva, 2025). En Ecuador, también se han documentado niveles relevantes de malestar psicológico en estudiantes universitarios, reforzando la pertinencia de estrategias de prevención, detección y derivación oportuna dentro

de las instituciones de educación superior (Estrella-Proaño, 2024; Moreta-Herrera, Zambrano Estrella, Sánchez-Vélez, & Naranjo-Vaca, 2021).

1.1.3. Servicios psicopedagógicos institucionales y su función multidisciplinaria

En respuesta al aumento de la demanda de atención, muchas universidades han fortalecido o implementado servicios de consejería psicológica, tutorías académicas y programas de orientación, con el objetivo de prevenir, detectar y atender problemáticas que afectan el desempeño y la permanencia estudiantil (Cerolini, y otros, 2023). Estos servicios suelen incluir asesoría individual, talleres psicoeducativos, programas de integración/mentorías y derivación a atención especializada cuando la situación lo requiere, enmarcándose en protocolos de confidencialidad y atención basada en evidencia (Cerolini, y otros, 2023).

La experiencia internacional muestra que los modelos más robustos tienden a integrar equipos multidisciplinarios (psicología, pedagogía, trabajo social y áreas afines) y a combinar acciones preventivas con atención focalizada. Por ejemplo, programas universitarios implementados o fortalecidos durante la pandemia evidenciaron la importancia de sostener canales de atención flexibles y coordinados para responder a crisis emocionales, dificultades académicas y necesidades de orientación, manteniendo estándares de confidencialidad (Lisiecka, Chomicz, & Lewicka-Zelent, 2023).

1.1.4. Beneficios del acompañamiento temprano e integral

La evidencia señala que el acompañamiento psicopedagógico temprano puede favorecer la permanencia estudiantil, el rendimiento académico y la adaptación universitaria, especialmente cuando el apoyo incluye componentes de integración social, habilidades de estudio y seguimiento continuo (Cerolini, y otros, 2023; Paiva, 2025).

En particular, programas estructurados de mentoría y acompañamiento han mostrado impactos positivos en la reducción de deserción y mejora del desempeño académico en cohortes universitarias, lo que sugiere que intervenir desde etapas iniciales (p. ej., primer año) puede actuar como factor protector frente a dificultades de adaptación y abandono (González-Ortiz-de-Zárate, Alonso-García, Gómez-Flechoso, & Aliagas, 2025). En conjunto, estos hallazgos respaldan que el acompañamiento no solo responde a problemas ya instaurados, sino que también actúa de forma preventiva al fortalecer competencias de autorregulación, afrontamiento y planificación académica (Cerolini, y otros, 2023).

1.1.5. Tecnologías aplicadas al acompañamiento psicopedagógico

El acompañamiento psicopedagógico contemporáneo incorpora crecientemente TIC, mediante plataformas web, aplicaciones móviles e intervenciones digitales que amplían el alcance, reducen barreras de acceso y permiten modalidades híbridas (presencial/virtual) (Oti & Pitt, 2021). Metaanálisis recientes indican que las intervenciones digitales en estudiantes universitarios pueden generar beneficios en síntomas de depresión y ansiedad, con tamaños de efecto pequeños a moderados, y constituyen una alternativa escalable cuando existen limitaciones de recursos humanos o listas de espera (Ferrari, 2022; Madrid-Cagigal, 2025).

No obstante, uno de los desafíos más frecuentes es la adherencia: muchas soluciones digitales reportan abandono temprano o baja continuidad de uso, lo que disminuye su efectividad real. Por ello, se recomienda un diseño centrado en el usuario/estudiante, con estrategias de experiencia de usuario (UX), personalización, retroalimentación y seguimiento que aumenten la interacción sostenida (Oti & Pitt, 2021; Smith, 2025).

1.1.6. Fundamentación tecnológica del sistema

Desde la perspectiva de la ingeniería de software, el desarrollo de sistemas web institucionales requiere una base tecnológica que garantice escalabilidad, mantenibilidad, seguridad de la información y una experiencia de usuario adecuada. En el contexto del acompañamiento psicopedagógico universitario, estas decisiones tecnológicas adquieren especial relevancia, ya que el sistema debe soportar procesos sensibles, múltiples usuarios concurrentes y una operación continua alineada a estándares de calidad y confidencialidad (International Organization for Standardization, 2022; Oti & Pitt, 2021).

1.1.6.1. Frontend y experiencia de usuario

En sistemas web modernos, el frontend constituye la capa de interacción directa con el usuario y cumple un rol determinante en la aceptación y continuidad de uso del sistema. Los frameworks reactivos permiten construir interfaces interactivas y responsivas mediante arquitecturas basadas en componentes, lo que facilita la reutilización, el mantenimiento y la adaptación a diferentes dispositivos. En aplicaciones orientadas al soporte estudiantil, una experiencia de usuario adecuada se asocia con mayor adherencia y menor abandono de las plataformas digitales, especialmente cuando se trata de servicios vinculados a la salud y el bienestar (Oti & Pitt, 2021).

Desde el enfoque de la ingeniería de software, el uso de tecnologías frontend modernas permite implementar principios de usabilidad, accesibilidad y consistencia visual, aspectos críticos para sistemas que serán utilizados de forma recurrente por estudiantes y profesionales de apoyo.

1.1.6.2. Backend y arquitectura modular

El backend concentra la lógica de negocio, el procesamiento de datos y la coordinación de los servicios del sistema. Las arquitecturas modernas privilegian la modularidad y la separación de responsabilidades, permitiendo que los distintos dominios funcionales evolucionen de forma independiente sin comprometer la estabilidad del sistema completo. Este enfoque facilita las tareas de mantenimiento, pruebas y escalamiento progresivo conforme aumentan los requerimientos institucionales y el número de usuarios (Hron, 2022).

En sistemas de gestión psicopedagógica, una arquitectura backend bien estructurada resulta esencial para garantizar la trazabilidad de procesos, la consistencia de la información y la integración con otros servicios institucionales, reduciendo riesgos técnicos a largo plazo.

1.1.6.3. Persistencia y modelo de datos

La gestión de la información en sistemas psicopedagógicos implica el manejo de datos sensibles relacionados con seguimientos, citas, evaluaciones y registros históricos. En este contexto, las bases de datos relacionales continúan siendo una opción ampliamente recomendada debido a su soporte para transacciones, integridad referencial y consistencia de la información. El cumplimiento de las propiedades ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad) resulta fundamental para prevenir pérdidas, corrupciones o inconsistencias durante las operaciones del sistema (PostgreSQL Global Development Group, 2025).

Un modelo de datos bien definido contribuye a la confiabilidad del sistema y respalda los procesos de auditoría y seguimiento, aspectos clave en aplicaciones que gestionan información de carácter psicopedagógico.

1.1.6.4. Integración mediante APIs

La integración entre frontend y backend, así como la interoperabilidad con otros sistemas institucionales, se sustenta comúnmente en el uso de servicios web basados en arquitecturas REST. Este enfoque promueve una comunicación estandarizada, independiente de la plataforma cliente, y facilita el control de versiones y la escalabilidad del sistema (OpenAPI Initiative, 2021; Microsoft, 2022).

El uso consistente de la semántica del protocolo HTTP y de códigos de estado adecuados permite respuestas predecibles y un manejo eficiente de errores, mejorando la robustez del sistema y la experiencia de desarrollo (Internet Engineering Task Force, 2022). Además, la documentación formal de las APIs constituye una buena práctica que favorece el mantenimiento y la evolución del software.

1.1.6.5. Comunicación en tiempo real

En aplicaciones donde se requiere sincronización inmediata de información —como la gestión de citas, disponibilidad de agendas o notificaciones—, los mecanismos tradicionales basados únicamente en solicitudes HTTP pueden resultar insuficientes. Las tecnologías de comunicación en tiempo real, como WebSockets, permiten establecer canales persistentes y bidireccionales entre cliente y servidor, reduciendo la latencia y optimizando el uso de recursos (MDN Web Docs, 2025).

La incorporación de comunicación en tiempo real mejora la eficiencia operativa del sistema y contribuye a una experiencia de usuario más fluida, siempre que se implemente junto con controles adecuados de seguridad y autorización (OWASP Foundation, 2021).

1.1.6.6. Seguridad y privacidad de la información

La gestión de información psicopedagógica exige un enfoque riguroso de seguridad y privacidad. A nivel organizacional, se recomienda la adopción de sistemas de gestión de seguridad de la información que integren políticas, controles y evaluación continua de riesgos (International Organization for Standardization, 2022). En el ámbito del desarrollo de software, guías como las propuestas por OWASP identifican riesgos críticos relacionados con autenticación, control de acceso y exposición de datos, los cuales deben mitigarse mediante buenas prácticas de diseño e implementación (OWASP Foundation, 2021; OWASP Foundation, 2023).

La autenticación centralizada mediante servicios de directorio institucional permite una gestión uniforme de identidades y accesos, complementándose con configuraciones seguras del protocolo LDAP y mecanismos robustos de autorización (Microsoft, 2025; Microsoft, 2025). Asimismo, el uso de tokens firmados para la gestión de sesiones en APIs requiere prácticas adecuadas de expiración, validación y protección frente a suplantación de identidad, garantizando la confidencialidad e integridad de la información tratada.

1.2. Investigaciones previas y escenarios actuales en intervenciones digitales para la salud mental universitaria

1.2.1. Panorama de las intervenciones digitales en salud mental universitaria

En los últimos años se ha consolidado un ecosistema de intervenciones digitales orientadas al bienestar y salud mental en estudiantes universitarios: desde módulos psicoeducativos en línea y recursos autoguiados, hasta intervenciones basadas en terapia cognitivo-conductual, mindfulness y herramientas automatizadas de apoyo (Oti & Pitt, 2021). La evidencia sintetizada indica que estas intervenciones pueden reducir síntomas de depresión y ansiedad y mejorar indicadores de bienestar psicológico, aunque con variabilidad según el tipo de intervención, el nivel de guía humana y la adherencia real al programa (Ferrari, 2022; Madrid-Cagigal, 2025).

Un reto transversal es la participación sostenida: múltiples análisis enfatizan que el diseño (UX), el ajuste al contexto universitario, la personalización y la retroalimentación influyen en la continuidad del uso, por lo que deben considerarse desde el levantamiento de requerimientos hasta la evaluación del sistema (Oti & Pitt, 2021; Smith, 2025).

1.2.2. Experiencia de acompañamiento multicanal en Polonia (Sensum)

Un caso ilustrativo de acompañamiento psicopedagógico multicanal es el programa Sensum, implementado y fortalecido en una universidad polaca durante el contexto de pandemia. Este programa ofreció apoyo pedagógico, psicológico y psicoterapéutico a estudiantes y personal, mediante atención presencial y remota, incluyendo videollamadas y otros canales de contacto, manteniendo la confidencialidad y el acceso gratuito (Lisiecka, Chimicz, & Lewicka-Zelent, 2023). La experiencia evidenció que la disponibilidad de múltiples canales facilita la continuidad del acompañamiento y reduce el riesgo de desconexión con estudiantes vulnerables en situaciones de crisis (Lisiecka, Chimicz, & Lewicka-Zelent, 2023).

1.2.3. Adaptación tecnológica en estudiantes con necesidades específicas (España)

En España, se han reportado experiencias de reorganización de programas psicopedagógicos hacia modalidades en línea para asegurar inclusión y continuidad, especialmente en estudiantes con necesidades específicas. En la Universidad de Alicante, la adaptación de un programa para estudiantes con discapacidad visual al formato virtual requirió rediseñar actividades, capacitar a orientadores y asegurar accesibilidad de materiales y plataformas, evidenciando que la virtualidad puede sostener interacciones educativas y de

orientación efectivas cuando existe planificación rigurosa (Martínez-Roig & Martínez Maciá, 2022).

1.2.4. Sistemas inteligentes personalizados en Latinoamérica (caso Perú)

En Latinoamérica, se reportan desarrollos de plataformas web orientadas a diagnóstico y tutoría psicopedagógica con enfoque de personalización. Un ejemplo es la implementación de un sistema tutorial psicopedagógico inteligente para estudiantes de una universidad pública en Lima, el cual integra instrumentos de evaluación y genera perfiles para orientar planes de tutoría individualizados. Los resultados reportados destacan validación por expertos y alta aceptación estudiantil, lo que demuestra el potencial de la automatización y la personalización para ampliar cobertura sin perder enfoque individual (De La Cruz-Valdiviano, Franco-Mendoza, & Mori-Villanueva, 2025).

1.2.5. Análisis comparativo de soluciones y lecciones aprendidas

Tras la revisión de las investigaciones y experiencias previas a nivel internacional y regional, se presenta a continuación una síntesis comparativa que identifica las fortalezas y las brechas tecnológicas que el presente proyecto busca solventar en el contexto de la PUCE-I.

Tabla 1. Comparativa de intervenciones digitales en salud mental y psicopedagogía.

<i>Proyecto / Experiencia</i>	<i>Alcance / Enfoque</i>	<i>Tecnología principal</i>	<i>Limitación / Brecha</i>
<i>Sensum (Polonia)</i>	Soporte multicanal en crisis	Videoconferencia y redes	Falta de un sistema centralizado para historial y seguimiento longitudinal (Lisiecka et al., 2023).
<i>U. Alicante (España)</i>	Inclusión y discapacidad	Plataformas adaptadas	Enfoque dirigido a una necesidad específica (visual), con alcance limitado para otras poblaciones (Martínez-Roig & Martínez Maciá, 2022).
<i>S. Inteligente (Perú)</i>	Diagnóstico y tutoría	Web + personalización	Complejidad técnica y requerimientos de implementación/validación para operación institucional sostenida (De La Cruz-Valdiviano et al., 2026).

<i>Propuesta PUCE-I</i>	Gestión clínica y citas	Sistema modular	web	Solución a medida para procesos y requerimientos locales (Elaboración propia, 2026).
-----------------------------	----------------------------	--------------------	-----	--

Nota: Elaboración propia (2026).

Las experiencias revisadas dejan lecciones críticas: (i) integración con servicios institucionales existentes y protocolos de atención; (ii) diseño centrado en el estudiante para mejorar adopción y permanencia de uso; y (iii) seguridad y confidencialidad como condición transversal en la gestión de información sensible (International Organization for Standardization, 2022; Oti & Pitt, 2021; OWASP Foundation, 2021).

1.2.6. Síntesis y Justificación de la Propuesta

En síntesis, el estado del arte muestra que un sistema web de acompañamiento psicopedagógico es viable y puede generar beneficios en bienestar, acceso oportuno y continuidad de apoyo, especialmente si se integra con el ecosistema institucional y contempla adherencia/UX (Oti & Pitt, 2021; Madrid-Cagigal, 2025). Para la PUCE Sede Ibarra, esto implica diseñar una plataforma no solo informativa, sino de gestión activa: registro, seguimiento, agenda de atención, comunicación y soporte coordinado.

La propuesta se alinea con enfoques de desarrollo modular y servicios bien definidos, que facilitan escalabilidad y mantenimiento, y con criterios de seguridad y gestión de riesgos apropiados para datos sensibles (International Organization for Standardization, 2022; OpenAPI Initiative, 2021; OWASP Foundation, 2023).

1.3. Enfoque metodológico para el desarrollo del sistema

El desarrollo de software en contextos institucionales y académicos ha evolucionado para responder a entornos dinámicos, requerimientos cambiantes y una mayor interacción con los usuarios finales. En este marco, los enfoques metodológicos ágiles han adquirido relevancia al proponer modelos de trabajo iterativos e incrementales que priorizan la adaptabilidad, la colaboración y la entrega continua de valor (Hron, 2022).

A diferencia de los modelos tradicionales, como el enfoque en cascada, que plantean fases secuenciales y rígidas, las metodologías ágiles permiten realizar ajustes durante todo el ciclo de vida del proyecto. Esta característica resulta especialmente adecuada para el desarrollo de sistemas web, donde los requerimientos pueden evolucionar conforme se obtiene

retroalimentación de los usuarios o se identifican nuevas necesidades institucionales (Hron, 2022).

En proyectos orientados a servicios sensibles, como el acompañamiento psicopedagógico universitario, la adopción de metodologías ágiles contribuye a reducir riesgos, mejorar la calidad del producto final y asegurar que las funcionalidades desarrolladas respondan a las necesidades reales de los actores involucrados. Asimismo, estos enfoques favorecen la transparencia del proceso y la validación temprana de los resultados (Verwijs & Russo, 2023).

1.3.1. Metodologías ágiles de desarrollo de software

Las metodologías ágiles comprenden un conjunto de marcos de trabajo orientados a optimizar el desarrollo de software mediante ciclos cortos de trabajo, comunicación constante y una alta capacidad de adaptación al cambio (Hron, 2022).

- **Scrum** es uno de los marcos ágiles más difundidos y se basa en iteraciones cortas denominadas *sprints*, durante las cuales se desarrolla un incremento funcional del producto. Utiliza artefactos como el Product Backlog y el Sprint Backlog, y define roles específicos que facilitan la planificación, la trazabilidad y la mejora continua del proceso (Verwijs & Russo, 2023).
- **Kanban** se centra en la visualización del flujo de trabajo mediante tableros, permitiendo identificar cuellos de botella y limitar el trabajo en curso. Su enfoque flexible resulta útil en entornos donde las prioridades cambian con frecuencia o en fases de mantenimiento del sistema (Hron, 2022).
- **Extreme Programming (XP)** prioriza la calidad del software y la capacidad de respuesta ante cambios, promoviendo prácticas como la programación en pareja, el desarrollo guiado por pruebas y la integración continua. Estas prácticas contribuyen a mejorar la mantenibilidad y confiabilidad del sistema (Hron, 2022).
- **Lean Software Development** se enfoca en la eliminación de desperdicios, la optimización del flujo de trabajo y la entrega temprana de valor, pudiendo complementarse con otros marcos ágiles para mejorar la eficiencia del proceso (Hron, 2022).

1.3.2. Selección de la metodología Scrum

Considerando las características del proyecto y el contexto institucional de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, se adoptó la metodología ágil Scrum como marco principal de desarrollo, debido a su enfoque estructurado, su capacidad de adaptación a cambios en los requerimientos y su idoneidad para el desarrollo incremental de sistemas web institucionales, especialmente en entornos donde la validación continua y la retroalimentación temprana resultan fundamentales (Verwijjs & Russo, 2023).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente capítulo describe de manera detallada los materiales, herramientas, tecnologías y métodos empleados para el desarrollo del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-I). Se establecen las bases metodológicas que guiaron el proyecto, abarcando desde el análisis de requerimientos hasta el diseño, implementación y validación del sistema. Asimismo, se presentan las tecnologías utilizadas, los criterios de selección de herramientas, el enfoque de desarrollo adoptado, y las estrategias aplicadas para garantizar la funcionalidad, seguridad y usabilidad de la plataforma. La descripción de los métodos permitirá comprender el proceso de construcción del sistema, asegurando la reproducibilidad y rigor del trabajo realizado.

2.1. Enfoque y tipo de investigación

La investigación adopta un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo-propositivo. Es cuantitativo debido a que el éxito del sistema se mide a través de indicadores numéricos de rendimiento técnico y niveles de satisfacción de los usuarios finales. El diseño es experimental, puesto que se somete a prueba una herramienta tecnológica para observar su impacto en la eficiencia de la gestión psicopedagógica en comparación con el proceso manual actual.

Desde el punto de vista de su finalidad, la presente investigación se clasifica como investigación aplicada, ya que está orientada a la solución de un problema concreto de carácter institucional mediante el desarrollo de una herramienta tecnológica. No se limita a la generación de conocimiento teórico, sino que propone e implementa un sistema funcional destinado a optimizar los procesos de acompañamiento psicopedagógico en la PUCE-I.

Asimismo, la investigación adopta un enfoque tecnológico-proyectivo, en tanto culmina con la construcción de un producto informático validado en un entorno real. En este sentido, no se manipulan variables humanas de forma directa ni se realizan experimentaciones clínicas, garantizando el cumplimiento de principios éticos relacionados con la confidencialidad y el uso responsable de la información estudiantil.

El uso de indicadores cuantitativos de desempeño técnico y percepción de usabilidad permite evaluar objetivamente la eficacia del sistema desarrollado, asegurando la confiabilidad de los resultados obtenidos.

2.1.1. Consideraciones éticas y de confidencialidad

La presente investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a proyectos tecnológicos en contextos institucionales. No se realizó manipulación directa de variables humanas ni experimentación clínica con los estudiantes, dado que el estudio se centra en el diseño e implementación de un sistema informático de apoyo psicopedagógico.

La información recopilada durante el levantamiento de requerimientos y la validación del sistema fue utilizada exclusivamente con fines académicos y técnicos, garantizando la confidencialidad y el uso responsable de los datos. Asimismo, el sistema propuesto contempla mecanismos de control de acceso y protección de la información sensible, en concordancia con las políticas institucionales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

2.2. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software

El desarrollo de sistemas informáticos institucionales requiere metodologías que permitan adaptarse a cambios constantes en los requisitos y a la interacción continua con los usuarios finales. En este contexto, las metodologías ágiles surgen como una alternativa a los modelos tradicionales de desarrollo en cascada, priorizando la entrega incremental de funcionalidades, la retroalimentación temprana y la mejora continua del producto.

Las metodologías ágiles promueven una comunicación permanente entre los desarrolladores y los actores involucrados, reduciendo los riesgos asociados a la implementación tardía de soluciones que no respondan a las necesidades reales de la organización. Este enfoque resulta especialmente pertinente en proyectos vinculados a servicios institucionales sensibles, como los sistemas de apoyo psicopedagógico, donde la usabilidad y la aceptación del usuario son factores críticos de éxito.

2.3. Metodología de Desarrollo de Software

Para el ciclo de vida de creación del sistema se seleccionó la metodología ágil Scrum. Esta elección permitió una construcción incremental y flexible de la plataforma, facilitando la adaptación de los módulos de gestión de citas e historias clínicas a las necesidades reales de la Unidad de Bienestar Universitario.

2.3.1. Participantes y roles bajo el marco Scrum

Para la ejecución del proyecto se distribuyeron las responsabilidades siguiendo los roles del marco ágil:

- **Beneficiario / Product Owner:** La Unidad de Bienestar Universitario, representada por el Mtr. José Luis Ibarra, quien validó los requerimientos funcionales institucionales.
- **Facilitador Metodológico / Scrum Master:** El tutor académico, Mtr. Ricardo Ruiz, responsable de supervisar el cumplimiento de las fases de desarrollo y la rigurosidad técnica del proyecto.
- **Desarrollador:** El autor del proyecto, responsable del diseño, implementación técnica, integración de servicios y validación funcional del sistema.

Tabla 2. Roles y responsabilidades del proyecto bajo el marco Scrum

Rol Scrum	Participante / Representación	Responsabilidades principales
Product Owner	Unidad de Bienestar Universitario (Mtr. José Luis Ibarra)	Validar requerimientos funcionales, priorizar necesidades institucionales, aprobar entregables del sistema.
Scrum Master	Tutor académico (Mtr. Ricardo Ruiz)	Supervisar el cumplimiento de la metodología Scrum, orientar el proceso de desarrollo y asegurar la rigurosidad técnica del proyecto.
Desarrollador	Jhon Jairo Cacuangó Araujo	Diseñar, implementar, integrar y validar los módulos del sistema web, así como documentar el proceso de desarrollo.

Nota: Elaboración propia (2026).

2.3.2. Fases del desarrollo del sistema bajo Scrum

El desarrollo del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico se estructuró en fases claramente definidas bajo el marco de trabajo ágil Scrum, permitiendo una construcción progresiva, iterativa y controlada del producto. Estas fases facilitaron la trazabilidad entre los requerimientos institucionales, el diseño técnico del sistema, la implementación de funcionalidades y la validación final del producto en un entorno real. A continuación, se describen las fases que guiaron el proceso de desarrollo del sistema.

2.3.2.1. Fase 1: Diagnóstico y levantamiento de requerimientos

En esta fase inicial se realizó el análisis del contexto institucional de la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I, identificando los procesos actuales de gestión de citas y acompañamiento psicopedagógico. Se aplicaron técnicas como entrevistas semiestructuradas, observación directa y revisión documental, con el objetivo de identificar necesidades reales,

limitaciones del sistema manual y expectativas de los usuarios finales. Como resultado de esta fase se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales que dieron origen al Product Backlog del sistema.

2.3.2.2. Fase 2: Diseño del sistema (UX/UI + datos + arquitectura)

En la fase de diseño se estableció la estructura lógica, funcional y visual del sistema web. Se diseñaron los flujos de interacción del usuario, las interfaces de usuario (UX/UI), el modelo de datos y la arquitectura general de la solución. Este diseño permitió garantizar una navegación intuitiva, una adecuada organización de la información psicopedagógica y una arquitectura modular orientada a la seguridad, escalabilidad y mantenibilidad del sistema.

2.3.2.3. Fase 3: Implementación y construcción incremental

Durante esta fase se desarrollaron de manera incremental los distintos módulos del sistema, siguiendo la planificación de sprints definida. La implementación se realizó priorizando las funcionalidades críticas, como la autenticación institucional, el agendamiento de citas y la gestión de historias clínicas, permitiendo obtener entregables funcionales al finalizar cada iteración. Este enfoque facilitó la incorporación de mejoras continuas a partir de la retroalimentación obtenida durante el proceso de desarrollo.

2.3.2.4. Fase 4: Validación y mejora continua

En la fase final se llevaron a cabo pruebas funcionales y de usabilidad con usuarios finales y personal de la Unidad de Bienestar Universitario, con el fin de verificar el correcto funcionamiento del sistema y el cumplimiento de los requerimientos establecidos. A partir de los resultados obtenidos, se realizaron ajustes y correcciones orientadas a mejorar la estabilidad, la experiencia de usuario y la confiabilidad del sistema, asegurando su adecuada implementación en el entorno institucional.

Tabla 3. Fases del desarrollo del sistema bajo Scrum

Fase	Objetivo principal	Productos generados
Diagnóstico y levantamiento	Identificar necesidades y requerimientos institucionales	Requerimientos funcionales y no funcionales, Product Backlog
Diseño del sistema	Definir estructura visual, lógica y arquitectónica	Diagramas, diseño UX/UI, modelo de datos, arquitectura
Implementación incremental	Construir funcionalidades priorizadas por sprints	Módulos funcionales del sistema

Validación y mejora continua	Verificar funcionamiento y usabilidad del sistema	Ajustes finales, sistema validado
------------------------------	---	-----------------------------------

Nota: Elaboración propia (2026).

2.3.3. Planificación de Sprints

El desarrollo se organizó en iteraciones cortas para garantizar entregas funcionales constantes:

- **Sprint 1 (Diagnóstico):** Levantamiento de requerimientos y análisis de la infraestructura de la PUCE-I.
- **Sprint 2 (Diseño):** Modelado de la base de datos y diseño de prototipos UX/UI.
- **Sprint 3 (Desarrollo):** Implementación del frontend en Vue.js y conexión con el Directorio Activo (LDAP).
- **Sprint 4 (Validación):** Pruebas de usuario y correcciones finales.

Tabla 4. Desglose de cronograma de actividades.

Objetivos	Actividades	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Analizar la literatura para ajustar el sistema a las necesidades de la PUCE-I.	Revisión de sistemas psicopedagógicos.	■															
	Identificación de buenas prácticas en gestión de citas e historias clínicas.	■	■														
	Análisis de tecnologías similares.	■	■														
2. Definir los requisitos y garantizar compatibilidad con la	Reuniones con Bienestar Universitario.		■	■													
	Validación de compatibilidad con la		■	■													

infraestructura de la universidad.	infraestructura institucional.																			
	Documentación de requisitos técnicos y funcionales.		■	■																
3. Diseñar el sistema web con gestión de citas, historias clínicas y autenticación.	Creación de diagramas y flujos de procesos finales.			■	■	■														
	Desarrollo de endpoints para todas las funcionalidades.			■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	Prototipo de interfaces del sistema.			■	■															
	Desarrollo de los módulos de citas e historias clínicas.				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
	Integración de WebSockets para actualizaciones en tiempo real.					■	■	■	■	■	■									
4. Validar el funcionamiento del sistema mediante la ejecución de pruebas funcionales.	Ejecución de pruebas funcionales para verificar estabilidad y cumplimiento de requisitos.											■	■	■	■					
	Identificación y corrección de errores												■	■	■	■	■			

- **Personal involucrado en el levantamiento de requisitos**

Para el proceso de levantamiento de requisitos y considerando el equipo de trabajo definido bajo el marco Scrum, se determinó el personal que participó activamente en esta fase, el cual se detalla en las Tablas 2 y 3.

- **Datos del diseñador y desarrollador – Proceso de levantamiento de requisitos**

Tabla 5. Datos del diseñador y desarrollador – Proceso de levantamiento de requisitos

Nombre	Rol	Categoría profesional	Responsabilidad
Jhon Jairo Cacuango Araujo	Diseñador y Desarrollador	Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información	Levantamiento de información, definición de requisitos, diseño y documentación del sistema

Nota: Elaboración propia (2026).

Como parte de este proceso, se realizaron entrevistas semiestructuradas al personal responsable de la atención psicopedagógica y administrativa de la Unidad de Bienestar Universitario. Esta actividad permitió obtener información clave sobre los procesos actuales de gestión de citas, manejo de historias clínicas, seguimiento de estudiantes y control de acceso a la información sensible, desde la perspectiva de los usuarios expertos.

- **Datos del personal responsable de la Unidad de Bienestar Universitario**

Tabla 6. Datos del personal responsable de la Unidad de Bienestar Universitario

Nombre	Rol	Categoría profesional	Responsabilidad
Personal de Bienestar Universitario	Responsable institucional	Profesionales en psicología y orientación psicopedagógica	Definición de procesos operativos, validación de requisitos y retroalimentación funcional del sistema

Nota: Elaboración propia (2026).

La experiencia y conocimiento del personal entrevistado fueron determinantes para definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto, asegurando su alineación con las políticas institucionales y los protocolos de confidencialidad vigentes.

- **Escala de priorización de historias de usuario**

Con el objetivo de priorizar el desarrollo de las funcionalidades descritas en las historias de usuario, se definió una escala de valoración que permite clasificarlas según su importancia, complejidad y nivel de impacto en el funcionamiento del sistema. Esta clasificación facilita la planificación de los sprints y garantiza una implementación progresiva y controlada de los módulos del sistema.

➤ **Escala de priorización de historias de usuario**

Tabla 7. Escala de priorización de historias de usuario

Valor	Nivel de importancia	Descripción
200	Muy alta	Funcionalidad crítica para el funcionamiento del sistema. Impide su uso adecuado si no se implementa.
180	Alta	Funcionalidad clave para los usuarios. Mejora significativamente la eficiencia y la experiencia de uso.
160	Media-alta	Importante, pero no crítica. Puede implementarse después de las funcionalidades esenciales.
140	Media	Funcionalidad útil que no afecta directamente la operatividad principal del sistema.
120	Baja	Funcionalidad complementaria que aporta valor, pero no es prioritaria.
100	Muy baja	Mejora opcional o estética, sin impacto directo en los procesos principales.

Nota: Elaboración propia (2026).

- **Historias de Usuario**

Las historias de usuario constituyen un elemento central dentro del Product Backlog en proyectos que adoptan metodologías ágiles como Scrum, ya que permiten describir las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario final. Este enfoque facilita un mayor alineamiento entre las necesidades reales de los usuarios y las soluciones implementadas, utilizando un lenguaje claro y comprensible, no técnico.

Durante la fase de análisis se identificaron y documentaron diversas historias de usuario que abarcan funcionalidades críticas del sistema, tales como la autenticación institucional, la gestión de citas psicopedagógicas, el manejo de historias clínicas digitales, la generación de

notificaciones y el acceso a reportes administrativos. Estas historias orientaron el desarrollo incremental del sistema, permitiendo priorizar funcionalidades según el valor que aportan al proceso de acompañamiento psicopedagógico.

Cada historia fue elaborada considerando el contexto operativo de la Unidad de Bienestar Universitario y las actividades que deben ejecutar los distintos perfiles de usuario (estudiante, profesional psicopedagógico y administrador), garantizando que las funcionalidades desarrolladas respondan a necesidades concretas y recurrentes. Asimismo, las historias de usuario sirvieron como base para la definición de criterios de aceptación y la posterior ejecución de pruebas funcionales.

➤ **Historias de Usuario del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico**

Tabla 8. Historias de Usuario del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico

ID	Nombre	Estimación de esfuerzo (horas)	Importancia	Descripción de la historia de usuario	Criterios de aceptación	Dependencias
HU-01	Autenticación institucional	16	200	Como integrante de la PUCE-I, deseo ingresar al sistema utilizando mis credenciales institucionales, para acceder a los servicios de acompañamiento psicopedagógico sin crear cuentas adicionales.	Validar credenciales mediante el Directorio Activo (LDAP). Permitir acceso según rol. Mostrar mensaje de error ante credenciales inválidas.	-
HU-02	Agendamiento de citas psicopedagógicas	32	200	Como estudiante, deseo visualizar la disponibilidad de los profesionales y agendar una cita psicopedagógica, para recibir atención oportuna.	Mostrar agenda disponible. Evitar cruces de horarios. Registrar la cita correctamente.	HU-01
HU-03	Gestión de historia clínica	36	200	Como profesional psicopedagógico, deseo registrar observaciones y seguimientos en una historia clínica digital, para dar continuidad al acompañamiento del estudiante.	Acceso restringido. Registro seguro de información. Asociación correcta con el estudiante.	HU-01
HU-04	Notificaciones en tiempo real	24	160	Como usuario, deseo recibir notificaciones inmediatas sobre cambios en mis citas, para mantenerme informado sin recargar la página.	Envío automático de notificaciones. Actualización en tiempo real.	HU-02

HU-05	Gestión de usuarios y roles	28	180	Como administrador, deseo gestionar usuarios y asignar roles, para controlar el acceso a la información del sistema.	Crear, editar y desactivar usuarios. Asignar permisos correctamente.	HU-01
HU-06	Consulta de historial de atención	24	140	Como estudiante, deseo consultar mi historial de citas, para dar seguimiento a mi proceso psicopedagógico.	Mostrar listado histórico. Permitir filtrado por fechas.	HU-02
HU-07	Generación de reportes administrativos	32	120	Como administrador, deseo generar reportes por periodos y profesionales, para analizar la demanda del servicio psicopedagógico.	Generar reportes en formato digital. Aplicar filtros por fecha y profesional.	HU-02, HU-03
HU-08	Gestión de estados de citas	24	180	Como profesional psicopedagógico, deseo gestionar el estado de las citas asignadas (aceptar, cancelar o finalizar), para organizar adecuadamente la atención a los estudiantes.	Visualizar citas según su estado. Permitir aceptar o cancelar una cita. Registrar motivo obligatorio en cancelaciones.	HU-02
HU-09	Gestión de citas telemáticas	20	160	Como profesional psicopedagógico, deseo registrar el enlace de atención en las citas telemáticas, para permitir el acceso remoto del estudiante a la sesión.	Identificar citas telemáticas. Registrar enlace obligatorio. Notificar automáticamente al estudiante.	HU-02, HU-04
HU-10	Finalización de cita con registro clínico	28	200	Como profesional psicopedagógico, deseo finalizar una cita registrando diagnóstico, tratamiento y recomendaciones, para mantener un seguimiento clínico estructurado del estudiante.	Formulario estructurado de registro clínico. Guardar información de forma segura. Cambiar estado de la cita a “finalizada”.	HU-03

HU-11	Carga de documentos asociados a la cita	16	140	Como profesional psicopedagógico, deseo adjuntar documentos a una cita finalizada, para respaldar el proceso de atención del estudiante.	Permitir carga de documentos. Asociar archivos a la cita correcta. Restringir acceso según rol.	HU-03
HU-12	Consulta de citas finalizadas (solo lectura)	12	140	Como profesional psicopedagógico, deseo consultar citas finalizadas en modo solo lectura, para revisar información previa sin modificarla.	Visualizar información clínica registrada. Bloquear edición de datos.	HU-03
HU-13	Notificaciones por correo electrónico	16	160	Como usuario, deseo recibir notificaciones por correo electrónico ante eventos importantes del sistema, para mantenerme informado del estado de mis citas.	Envío de correos por aceptación, cancelación y confirmación. Contenido claro y consistente.	HU-04
HU-14	Visualización avanzada de reportes administrativos	20	120	Como administrador, deseo visualizar reportes con indicadores y filtros, para analizar la gestión del servicio psicopedagógico.	Mostrar totales y estados mediante badges. Filtrar por fecha, profesional y estado.	HU-07
HU-15	Exportación de reportes	12	120	Como administrador, deseo exportar los reportes generados a un archivo digital, para su análisis y respaldo institucional.	Exportación correcta del reporte. Integridad de los datos exportados.	HU-07
HU-16	Verificación y registro previo del paciente	20	180	Como usuario autenticado, deseo que el sistema verifique automáticamente si me encuentro registrado como paciente antes de acceder a los módulos Mis citas y Creación de citas, para garantizar la integridad de la información clínica y completar mi registro en caso de ser necesario.	Verificar automáticamente el estado de registro del paciente. Mostrar wrapper de verificación con indicador de carga. Permitir acceso directo si el paciente ya existe. Mostrar modal de registro si no existe.	HU-01, HU-02

- **Requerimientos no funcionales**

Los requerimientos no funcionales del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico fueron definidos con el objetivo de garantizar un adecuado nivel de usabilidad, disponibilidad, rendimiento y seguridad, considerando que la plataforma gestiona información sensible relacionada con la atención psicopedagógica de los estudiantes de la PUCE-I.

Estos requerimientos establecen las condiciones de calidad bajo las cuales el sistema debe operar, independientemente de las funcionalidades específicas que implemente.

Usabilidad

- Las interfaces del sistema deben ser intuitivas y coherentes, utilizando botones, campos de entrada, formularios y tablas con una estructura visual clara y consistente.
- El sistema debe desplegar mensajes de confirmación, advertencia o error al ejecutar acciones críticas, tales como el agendamiento de citas, la modificación de registros clínicos o la cancelación de atenciones.

Disponibilidad

- El sistema debe estar disponible al menos el 99 % del tiempo, exceptuando periodos planificados de mantenimiento.
- La alta disponibilidad resulta fundamental durante los periodos académicos, donde la demanda de atención psicopedagógica puede incrementarse significativamente.

Rendimiento

- Las consultas a la base de datos y las acciones de carga de información deben ejecutarse en tiempos aceptables para el usuario, incluso en escenarios de concurrencia moderada.
- Para este sistema, se establece como criterio que:
 1. El tiempo de respuesta promedio para operaciones básicas (consultas, registros y actualizaciones) no debe superar los 2 segundos en condiciones normales.
 2. Este parámetro será verificado durante la fase de pruebas funcionales, mediante mecanismos de monitoreo disponibles en el entorno de desarrollo y ejecución.

3. Se considerará aceptable una leve variación en los tiempos de respuesta cuando se realicen múltiples operaciones simultáneas, siempre que no se comprometa la estabilidad general del sistema.

- **Requerimientos funcionales**

Los requerimientos funcionales del sistema fueron definidos en colaboración directa con los profesionales de la Unidad de Bienestar Universitario y los usuarios finales, asegurando que cada funcionalidad responda a una necesidad real dentro del contexto operativo del acompañamiento psicopedagógico.

Este proceso permitió estructurar una solución alineada con los flujos de trabajo actuales de la unidad, garantizando la pertinencia, utilidad y usabilidad del sistema desarrollado.

La Tabla 7 presenta el listado completo de los requerimientos funcionales identificados, los cuales constituyen la base para el desarrollo, implementación y validación de cada módulo del sistema.

Tabla 9. Requerimientos funcionales

N.º	Requerimiento funcional
1	El sistema debe permitir a los usuarios autenticarse utilizando credenciales institucionales según su rol.
2	Los estudiantes podrán agendar citas psicopedagógicas indicando fecha, hora y profesional disponible.
3	Los profesionales podrán registrar y actualizar la información correspondiente a la historia clínica del estudiante.
4	El sistema debe permitir la gestión de usuarios y roles por parte del administrador.
5	Los usuarios podrán consultar el historial de citas y atenciones previas.
6	El sistema debe enviar notificaciones automáticas ante cambios en el estado de una cita.
7	El administrador podrá generar reportes por periodo, profesional y tipo de atención.
8	El sistema debe garantizar el acceso restringido a la información clínica, según permisos definidos.
9	El sistema debe registrar el historial completo de cada atención psicopedagógica realizada.

Nota: Elaboración propia (2026).

Análisis y refinamiento del backlog

Una vez identificadas las historias de usuario iniciales, se llevó a cabo un proceso de análisis y refinamiento del backlog, con el propósito de descomponer y detallar cada funcionalidad de forma más precisa y accionable.

Este proceso es fundamental dentro del marco de trabajo Scrum, ya que permite transformar requerimientos generales en tareas específicas, comprensibles y técnicamente viables para el equipo de desarrollo. Durante esta etapa se definieron aspectos clave como el alcance de cada historia de usuario, los criterios de aceptación, las condiciones de validación y las posibles restricciones técnicas o funcionales.

La Tabla 8 sintetiza los resultados de esta etapa de refinamiento, presentando una versión estructurada y validada de las historias de usuario, desglosadas en tareas técnicas con su respectiva estimación de esfuerzo en horas.

Tabla 10. Análisis y refinamiento de las historias de usuario del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico

PRIORIDAD	NÚMERO DE HISTORIAS DE USUARIO	ID DE TAREA	TAREAS	HORAS – ESFUERZO
200	2	T2-1	Diseño y generación de la estructura de base de datos para el módulo de agendamiento de citas psicopedagógicas	4
		T2-2	Diseño de interfaz tipo calendario para visualización de disponibilidad de profesionales	12
		T2-3	Diseño de componente de selección de fecha y hora para la cita	8

		T2-4	Implementación de validación para evitar cruces de horarios	8
		T2-5	Diseño de componente de confirmación y registro de la cita psicopedagógica	8
200	3	T3-1	Diseño y generación de estructura de datos para el módulo de historia clínica digital	8
		T3-2	Diseño de interfaz para el registro de observaciones y seguimiento clínico	12
		T3-3	Implementación de control de acceso a la información clínica según rol	8
		T3-4	Pruebas de seguridad y confidencialidad de la historia clínica	8
180	1	T1-1	Diseño de interfaz de autenticación institucional mediante Directorio Activo (LDAP)	8
		T1-2	Implementación de validación de credenciales y asignación dinámica de roles	8
160	1	T4-1	Implementación del módulo de notificaciones en tiempo real para cambios en citas	8

		T4-2	Configuración de WebSockets para envío automático de alertas	12
		T4-3	Diseño de mensajes de notificación y confirmación de acciones	8
140	1	T5-1	Diseño e implementación de componente para consulta del historial de citas del estudiante	8
		T5-2	Diseño de interfaz para visualización detallada de una atención psicopedagógica	12
		T5-3	Pruebas funcionales del módulo de historial	8
120	1	T6-1	Diseño e implementación del módulo de gestión de usuarios y roles	12
		T6-2	Asignación y validación de permisos según perfil (administrador, profesional, estudiante)	8
100	1	T7-1	Diseño e implementación de componente de generación de reportes administrativos	12
		T7-2	Implementación de filtros por periodo y profesional	8
		T7-3	Implementación de exportación de reportes en formato PDF	12

Nota: Elaboración propia (2026).

Planificación y distribución de sprints

Una vez definido el Product Backlog y estimado el esfuerzo requerido para cada historia de usuario, se estructuró el desarrollo del sistema en cinco sprints, cada uno con una duración de dos semanas.

Para la planificación se consideró una jornada de trabajo de cinco días a la semana, con un promedio de seis horas diarias, lo que representa una capacidad aproximada de 60 horas por sprint. Esta planificación permitió equilibrar la carga de trabajo y asegurar entregables funcionales al finalizar cada iteración.

La Tabla 8 presenta la distribución de tareas por sprint, considerando los módulos clave del sistema, el esfuerzo estimado y la secuencia lógica de implementación.

Tabla 11. Distribución de sprints

Sprint	Tareas asignadas
1	T1-1, T1-2, T2-1, T2-2, T2-3, T2-4, T2-5
2	T3-1, T3-2, T3-3, T3-4
3	T4-1, T4-2, T4-3, T5-1
4	T5-2, T5-3, T6-1, T6-2, T7-1, T7-2, T7-3
5	Ajustes, validaciones finales y refinamiento del sistema

Nota: Elaboración propia (2026).

2.3.5. Estrategia de pruebas y validación

La validación del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico se desarrolló como parte del proceso iterativo definido bajo la metodología Scrum, con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento del sistema y el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos. Esta estrategia permitió asegurar que la solución tecnológica responda de manera adecuada a las necesidades operativas de la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I.

La estrategia de pruebas acompañó el desarrollo incremental del sistema y combinó evaluaciones técnicas con pruebas orientadas al usuario final. Durante este proceso se verificaron aspectos clave como la funcionalidad de los módulos implementados, la facilidad

de uso de la interfaz, el rendimiento del sistema y la protección de la información psicopedagógica gestionada.

En este contexto, se ejecutaron pruebas funcionales para validar los módulos principales del sistema, contrastando su comportamiento con los criterios de aceptación definidos en las historias de usuario. Asimismo, se aplicaron pruebas de usabilidad mediante el instrumento System Usability Scale (SUS), considerando como referencia un puntaje superior a 68 para determinar un nivel de usabilidad aceptable.

Finalmente, se realizaron pruebas de rendimiento para verificar tiempos de respuesta adecuados en operaciones básicas y validaciones de seguridad y confidencialidad, enfocadas en el control de acceso por roles y la protección de información sensible. Los resultados obtenidos permitieron realizar ajustes finales y garantizar la calidad, confiabilidad y estabilidad del sistema para su implementación en un entorno institucional real.

Tabla 12. Estrategia de pruebas y validación del sistema

Tipo de prueba	Objetivo	Técnica / Instrumento	Criterio de validación	Resultado esperado
Pruebas funcionales	Verificar el correcto funcionamiento de los módulos del sistema	Casos de prueba basados en historias de usuario	Cumplimiento de los criterios de aceptación	Funcionalidades operativas sin errores críticos
Pruebas de usabilidad	Evaluar la facilidad de uso y aceptación del sistema	System Usability Scale (SUS)	Puntaje SUS \geq 68	Sistema usable y aceptable para los usuarios
Pruebas de rendimiento	Validar tiempos de respuesta del sistema	Ejecución controlada de operaciones	Tiempo promedio \leq 2 segundos	Respuesta eficiente y estable
Pruebas de seguridad	Garantizar la confidencialidad de la información	Validación de roles y permisos	Acceso restringido a datos sensibles	Protección de la información psicopedagógica

Nota: Elaboración propia (2026).

2.3.6. Evaluación de usabilidad (SUS)

La evaluación de usabilidad del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico se planteó como un paso clave dentro de la validación del producto, con el propósito de medir si la interfaz es comprensible, fácil de usar y aceptable para los usuarios finales del entorno PUCE-

I. Esta evaluación complementa las pruebas funcionales, porque no solo verifica que “funcione”, sino que sea realmente utilizable en condiciones reales de operación.

Para ello, se trabajó con el grupo de usuarios finales, conformado por una muestra de estudiantes de diversas facultades, quienes realizaron tareas típicas de navegación y uso del sistema (por ejemplo: iniciar sesión, solicitar/agendar una cita y consultar información relacionada a su atención).

El instrumento seleccionado fue el System Usability Scale (SUS), un cuestionario estandarizado de 10 ítems que produce un puntaje global en una escala 0–100. El SUS se aplicó después de la implementación de prototipos funcionales, para recoger una medición cuantitativa de la facilidad de uso.

Como criterio de interpretación, se consideró que un puntaje $SUS \geq 68$ representa un nivel de usabilidad aceptable para la solución, permitiendo identificar oportunidades de mejora en aspectos como claridad de la interfaz, consistencia visual y fluidez de navegación. Los resultados obtenidos se utilizan como insumo para ajustes finales y refinamiento de la experiencia de usuario.

Tabla 13. Evaluación de usabilidad del sistema (SUS)

Elemento	Descripción	Instrumento / Técnica	Escala / Criterio	Evidencia / Resultado esperado
Objetivo	Medir facilidad de uso y aceptación del sistema por usuarios finales	Prueba de uso + encuesta	Usabilidad percibida	Identificar fortalezas y problemas de interacción
Participantes	Muestra de estudiantes (usuarios finales) de diversas facultades	Muestreo por conveniencia	N/A	Respuestas representativas de uso real
Momento de aplicación	Tras contar con módulos funcionales/prototipos funcionales	Aplicación posterior al uso del sistema	N/A	Evaluación basada en experiencia real de uso
Instrumento principal	Cuestionario estandarizado SUS (10 ítems)	System Usability Scale (SUS)	Puntaje 0–100	Indicador cuantitativo de usabilidad

Criterio de aceptación	Umbral de usabilidad aceptable	Interpretación del puntaje SUS	SUS ≥ 68	Sistema considerado aceptable/profesional
Uso del resultado	Ajustes finales de UX/UI y refinamiento	Mejora continua	Priorizar mejoras	Incrementar claridad, consistencia y fluidez (iterativo)

Nota: Elaboración propia (2026).

2.4. Materiales y Recursos Tecnológicos

El desarrollo del sistema se alineó con las tecnologías modernas de la Unidad de Desarrollo de Software (UDS), priorizando el uso de herramientas que permiten un desarrollo ágil y una interfaz consistente. Los materiales y recursos empleados se detallan a continuación:

2.4.1. Hardware

El desarrollo se llevó a cabo utilizando la infraestructura de la universidad y equipos personales:

- 1. Estación de trabajo institucional:** Equipo de escritorio provisto por la Unidad de Desarrollo de Software (UDS), optimizado para el ecosistema de desarrollo de la PUCE-I.
- 2. Equipo personal (Laptop):** Computador portátil utilizado para el desarrollo remoto y la sincronización de código mediante repositorios en la nube.

2.4.2. Tecnologías de Software y Desarrollo

A diferencia del prototipado tradicional en herramientas de diseño gráfico, se optó por un enfoque de Desarrollo Basado en Componentes, utilizando la documentación técnica de Nuxt UI para la construcción directa de la interfaz.

La selección de las tecnologías se realizó considerando criterios de usabilidad, mantenibilidad, escalabilidad y compatibilidad con la infraestructura institucional existente. Se priorizaron herramientas de código abierto ampliamente documentadas y con soporte activo, garantizando la sostenibilidad del sistema a largo plazo y facilitando futuras ampliaciones funcionales sin dependencia de software propietario.

Tabla 14. Recursos tecnológicos y herramientas de software.

Categoría	Descripción	Función en el Proyecto
-----------	-------------	------------------------

Hardware Institucional	Estación de trabajo (Workstation) de la UDS.	Entorno principal de desarrollo e integración institucional.
Hardware Personal	Computador portátil (Laptop).	Desarrollo remoto, pruebas locales y redacción técnica.
Framework Base	Nuxt (Basado en Vue.js)	Estructura del proyecto, renderizado optimizado y gestión de rutas.
Librería de UI	Nuxt UI	Construcción de la interfaz mediante componentes profesionales y accesibles.
Estilización	Tailwind CSS (Integrado en Nuxt UI)	Personalización de estilos y diseño responsivo de la plataforma.
Base de Datos	PostgreSQL	Almacenamiento seguro de historias clínicas y gestión de citas.
Backend	NestJS (Node.js)	Lógica de negocio, gestión de la API REST y seguridad del lado del servidor.
Autenticación	Protocolo	Integración con el Directorio Activo institucional de la PUCE-I.
Comunicación	Socket.io (WebSockets)	Motor para la sincronización de datos y notificaciones en tiempo real.
Control de Versiones	Git / GitHub	Gestión del código fuente, respaldo y control de cambios.
Documentación Técnica	Documentación oficial de Nuxt UI	Guía para la implementación de componentes de interfaz sin prototipado externo.

Nota: Elaboración propia (2026).

2.4.2.1. Herramientas de control de versiones y gestión del código

Durante el desarrollo del sistema se utilizó Git como sistema de control de versiones distribuido, lo que permitió mantener un historial detallado y ordenado de los cambios realizados en el código fuente a lo largo del proyecto. El desarrollo se llevó a cabo dentro de un repositorio institucional compartido, correspondiente a un sistema de mayor alcance gestionado por la Unidad de Desarrollo de Software (UDS), garantizando coherencia con los lineamientos técnicos institucionales.

El repositorio fue administrado mediante GitHub, plataforma que facilitó la centralización del código, el respaldo continuo de la información y la aplicación de buenas prácticas de control de versiones en un entorno colaborativo. En este contexto, el proyecto contó con múltiples ramas activas, asignadas a distintos desarrolladores que participan en la evolución del sistema institucional, permitiendo el desarrollo paralelo de funcionalidades sin afectar la estabilidad general del proyecto.

El trabajo correspondiente a esta investigación se desarrolló específicamente sobre la rama *jjcacuango*, destinada a la implementación, ajuste y validación de los módulos desarrollados por el autor. Esta estrategia permitió trabajar de manera independiente y controlada, asegurando que las funcionalidades implementadas no interfirieran con otras partes del sistema global. Una vez verificadas, las modificaciones fueron integradas conforme a las políticas internas del proyecto, garantizando la trazabilidad, el control de cambios y la estabilidad del código base institucional.

Tabla 15. Control de versiones y gestión del código del proyecto

Elemento	Descripción	Uso en el proyecto
Git	Sistema de control de versiones distribuido	Historial de cambios y control del código
GitHub	Repositorio institucional compartido	Centralización y respaldo del código
Rama <i>jjcacuango</i>	Rama asignada al autor	Desarrollo y validación de funcionalidades
Ramas institucionales	Ramas de otros desarrolladores	Evolución paralela del sistema global
Integración controlada	Fusión según políticas del proyecto	Estabilidad del sistema institucional

Nota: Elaboración propia (2026).

2.5. Diseño y Arquitectura del Sistema

Esta sección detalla la arquitectura lógica, funcional y de datos que sustenta el sistema web. El diseño se orientó a garantizar la seguridad de la información psicopedagógica y la eficiencia en la gestión de citas mediante una estructura modular basada en componentes.

El diseño arquitectónico propuesto busca equilibrar la eficiencia técnica con la seguridad de la información psicopedagógica, estableciendo una base estructural que permita

la evolución del sistema conforme a nuevas necesidades institucionales. La modularidad adoptada facilita el mantenimiento, la escalabilidad y la integración de futuros servicios digitales de la PUCE-I.

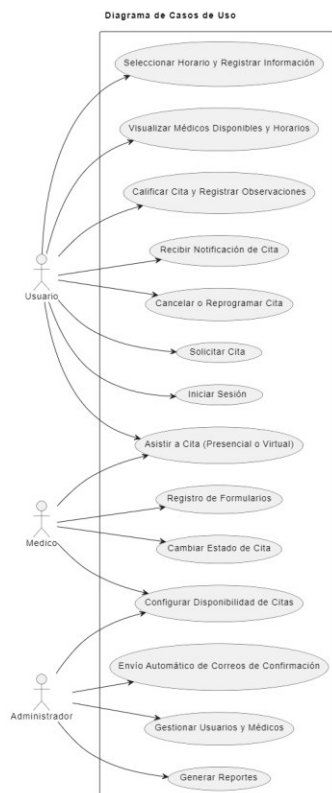
2.5.1. Diagrama de Casos de Uso

Con el objetivo de representar de manera clara y estructurada las funcionalidades y el comportamiento del sistema propuesto, se elaboró el diagrama de casos de uso, el cual permite identificar las interacciones entre los actores principales y los procesos funcionales del sistema de acompañamiento psicopedagógico.

El diagrama de casos de uso constituye una herramienta fundamental para la identificación de los requerimientos funcionales del sistema, facilitando la comprensión de las responsabilidades de cada actor y sirviendo como base para el diseño técnico posterior. Asimismo, permite establecer una comunicación clara entre los usuarios finales y el equipo de desarrollo.

En el sistema propuesto se identifican tres actores principales: Estudiante, Psicólogo y Administrador del Sistema, quienes interactúan con el sistema de acuerdo con los permisos y responsabilidades asignadas a cada rol.

Ilustración 2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema de Acompañamiento Psicopedagógico.



Fuente: Elaboración propia (2026).

Actores principales

- **Estudiante:** representa al usuario final que recibe el acompañamiento psicopedagógico. Este actor puede iniciar sesión en el sistema, solicitar citas, consultar su agenda de atención, cancelar o reprogramar citas y recibir notificaciones relacionadas con su proceso de acompañamiento. Además, puede asistir a las citas programadas en modalidad presencial o virtual.
- **Psicólogo:** es el profesional encargado de brindar el acompañamiento psicopedagógico. Entre sus funciones se encuentran la gestión de citas, la configuración de su disponibilidad horaria, el registro de historias clínicas, la incorporación de observaciones y el seguimiento del proceso académico y emocional de los estudiantes.
- **Administrador del Sistema:** corresponde al rol responsable de la gestión general del sistema. Este actor puede administrar usuarios y psicólogos, configurar notificaciones automáticas y generar reportes que apoyen la toma de decisiones institucionales.

Casos de uso principales

1. **Solicitar cita:** permite al estudiante registrar una solicitud de atención psicopedagógica, seleccionando la fecha y el horario disponibles según la agenda del psicólogo. La solicitud queda registrada en el sistema para su posterior gestión.
2. **Gestionar citas:** este caso de uso permite al psicólogo revisar, aprobar, reprogramar o cancelar las citas solicitadas por los estudiantes, garantizando una correcta organización de la atención.
3. **Registrar historia clínica y observaciones:** el psicólogo puede crear y actualizar la historia clínica del estudiante, así como registrar observaciones y realizar seguimientos que respalden el proceso de acompañamiento psicopedagógico.
4. **Consultar historial del estudiante:** permite al psicólogo acceder al historial completo de atenciones y registros asociados a un estudiante, facilitando la continuidad y coherencia del acompañamiento.
5. **Recibir notificaciones de cita:** el sistema envía notificaciones automáticas a los estudiantes sobre la confirmación, modificación o cancelación de citas, contribuyendo a una comunicación oportuna y efectiva.

- Gestionar usuarios y generar reportes:** el administrador del sistema puede gestionar los usuarios registrados y generar reportes estadísticos relacionados con el uso del sistema, número de atenciones y seguimiento de casos.

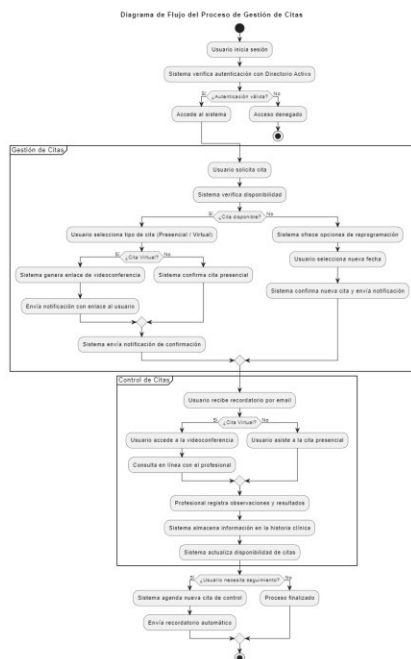
En conjunto, los casos de uso descritos representan los procesos esenciales del sistema de acompañamiento psicopedagógico, asegurando una interacción organizada entre los actores y las funcionalidades del sistema, y estableciendo una base sólida para el desarrollo del sistema web.

2.5.2. Diagrama de Flujo del Proceso

La Ilustración 3 muestra el diagrama de flujo del proceso de gestión de citas del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico de la PUCE Sede Ibarra. Este diagrama describe de manera detallada la secuencia de actividades involucradas desde el inicio de sesión del usuario hasta el cierre del proceso de atención psicopedagógica, integrando validaciones, decisiones y acciones automáticas del sistema.

El objetivo principal de este diagrama es representar de forma clara la lógica operativa del sistema, permitiendo comprender cómo se gestionan las citas psicopedagógicas, tanto en modalidad presencial como virtual, garantizando la correcta organización de la agenda, la comunicación oportuna con los usuarios y el registro adecuado de la información clínica y de seguimiento académico.

Ilustración 3. Diagrama de Flujo del Proceso de Gestión de Citas.



Fuente: Elaboración propia (2026).

Explicación de los pasos del proceso

1. Inicio de sesión del usuario

El proceso comienza cuando el usuario accede a la plataforma e ingresa sus credenciales de autenticación. El sistema verifica la identidad del usuario mediante el Directorio Activo institucional, asegurando que únicamente usuarios autorizados puedan acceder a las funcionalidades del sistema.

2. Verificación de autenticación

El sistema valida las credenciales ingresadas:

- Si la autenticación es correcta, el usuario accede al sistema y puede continuar con el proceso de gestión de citas.
- Si la autenticación no es válida, el acceso es denegado y el proceso finaliza.

3. Solicitud de cita

Una vez autenticado, el usuario registra una solicitud de cita psicopedagógica a través del sistema, iniciando formalmente el proceso de atención.

4. Verificación de disponibilidad

El sistema consulta la agenda del profesional para verificar la disponibilidad de horarios en la fecha solicitada:

- Si existe disponibilidad, el proceso avanza a la selección del tipo de cita.
- Si no existe disponibilidad, el sistema ofrece opciones de reprogramación para que el usuario seleccione una nueva fecha y horario.

5. Selección del tipo de cita

El usuario selecciona la modalidad de atención, pudiendo optar entre una **cita presencial** o una **cita virtual**, según la disponibilidad del profesional y las políticas institucionales.

6. Confirmación de la cita

Dependiendo de la modalidad seleccionada:

- Para citas virtuales, el sistema genera automáticamente el enlace de videoconferencia y lo envía al usuario.
- Para citas presenciales, el sistema confirma la reserva del horario seleccionado.

En ambos casos, el sistema envía una notificación de confirmación al usuario, asegurando que la información de la cita sea comunicada oportunamente.

7. Recordatorio de la cita

Previo a la fecha de atención, el sistema envía recordatorios automáticos por correo electrónico al usuario, con el objetivo de reducir ausencias y mejorar la adherencia al proceso de acompañamiento.

8. Ejecución de la cita

En la fecha programada:

- Si la cita es virtual, el usuario accede a la videoconferencia y se realiza la consulta en línea con el profesional.
- Si la cita es presencial, el usuario asiste a la sesión en el espacio físico correspondiente.

9. Registro de observaciones y resultados

Finalizada la atención, el profesional registra las observaciones, resultados y acuerdos alcanzados durante la sesión, dejando constancia del proceso realizado.

10. Almacenamiento en la historia clínica

El sistema almacena la información registrada en la historia clínica del usuario, garantizando la trazabilidad y confidencialidad de los datos psicopedagógicos.

11. Actualización de disponibilidad

Concluida la cita, el sistema actualiza automáticamente la disponibilidad de la agenda del profesional, liberando o ajustando los espacios correspondientes.

12. Evaluación de necesidad de seguimiento

El sistema evalúa si el usuario requiere una cita de seguimiento:

- Si se requiere seguimiento, el sistema agenda una nueva cita de control y envía el recordatorio correspondiente.
- Si no se requiere seguimiento, el proceso se da por finalizado.

13. Fin del proceso

El proceso concluye una vez completadas todas las acciones relacionadas con la atención psicopedagógica y el registro de la información, quedando el sistema listo para gestionar nuevas solicitudes.

2.5.3. Arquitectura del Sistema

La arquitectura adoptada corresponde a una aplicación web moderna distribuida, diseñada bajo principios de separación de responsabilidades, escalabilidad y seguridad. Con el fin de representar de forma clara la organización de los componentes del sistema y su interacción con los servicios institucionales, se presenta el diagrama de arquitectura de la solución.

El frontend se implementa utilizando el framework Nuxt, encargado de la presentación y la interacción con el usuario, proporcionando una navegación fluida entre los módulos del sistema de acompañamiento psicopedagógico. Este componente se comunica exclusivamente con el backend a través de servicios web, evitando accesos directos a la base de datos.

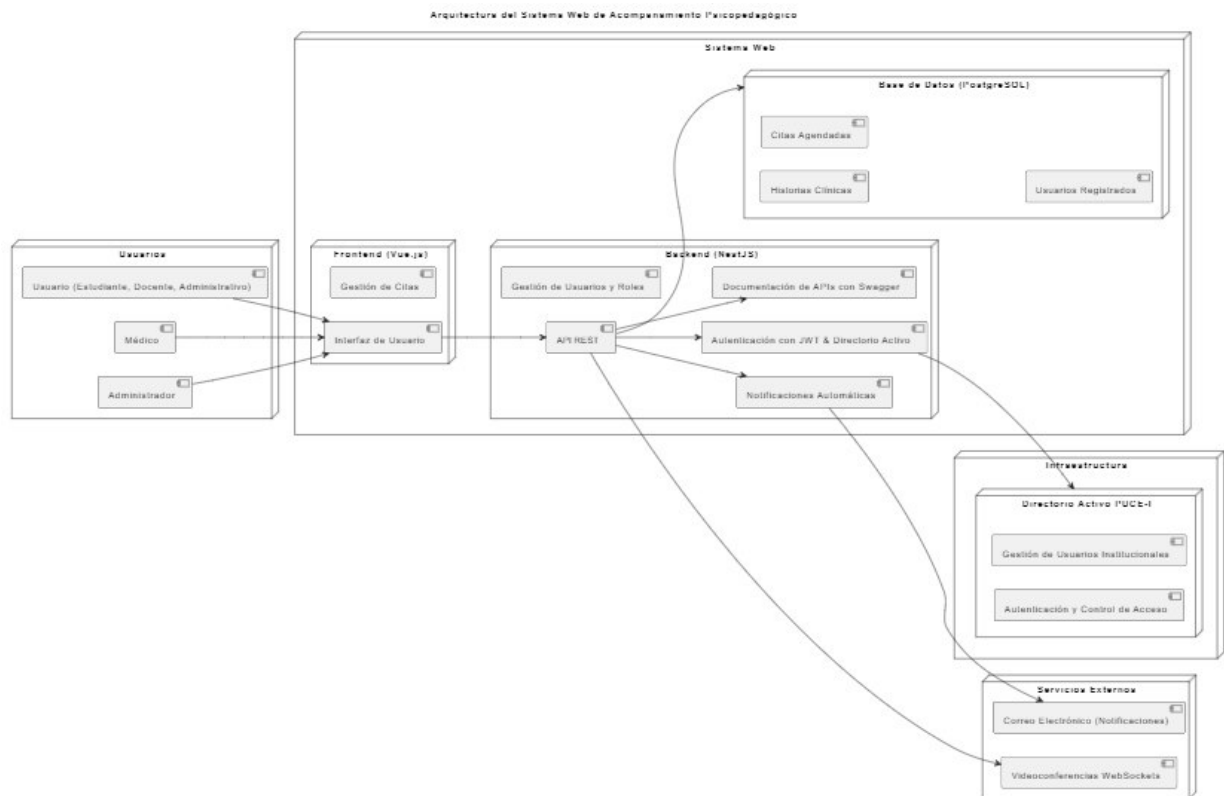
El backend está desarrollado con NestJS, framework que permite una arquitectura modular y desacoplada. Este componente centraliza la lógica de negocio, la gestión de usuarios y roles, la autenticación mediante JSON Web Tokens (JWT) y la integración con el Directorio Activo institucional (LDAP), garantizando el control de acceso y la seguridad de la información sensible.

La persistencia de datos se realiza en una base de datos PostgreSQL, donde se almacenan de forma estructurada las citas agendadas, historias clínicas y registros de usuarios. El uso de un sistema de gestión relacional permite asegurar integridad, consistencia y trazabilidad de la información.

Adicionalmente, la arquitectura contempla la integración con servicios externos, como el envío de notificaciones por correo electrónico y la generación de enlaces de videoconferencia para citas virtuales, ampliando la funcionalidad del sistema sin comprometer su núcleo operativo.

Esta arquitectura de capas desacopladas permite la escalabilidad del sistema; por ejemplo, en futuras fases se podría incorporar una aplicación móvil que consuma la misma API REST del backend sin requerir modificaciones en la base de datos ni en la lógica principal.

Ilustración 4. Diagrama de Arquitectura de la Solución e Integración Institucional.



Fuente: Elaboración propia (2026).

2.6. Base de Datos

La base de datos del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico fue diseñada bajo un enfoque relacional, utilizando el motor de base de datos PostgreSQL, con el objetivo de garantizar una gestión estructurada, segura y eficiente de la información asociada a los procesos de atención psicopedagógica de la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I.

La estructura de la base de datos, presentada en la Ilustración 5, se compone de un conjunto de tablas interrelacionadas que permiten gestionar de manera coherente los usuarios del sistema, la asignación de roles, la configuración de horarios, el agendamiento de citas, el registro de historias clínicas, así como los procesos de seguimiento, notificaciones y generación de reportes administrativos. Esta organización facilita la trazabilidad de la información y asegura la correcta vinculación entre estudiantes, profesionales y atenciones realizadas.

El diseño relacional implementado garantiza la integridad referencial mediante el uso de claves primarias y foráneas, evitando inconsistencias en los datos y asegurando que cada registro esté correctamente asociado a su contexto correspondiente. Adicionalmente, el uso de PostgreSQL permite aprovechar el manejo de transacciones y el cumplimiento de las propiedades ACID, contribuyendo a la confiabilidad, consistencia y seguridad de la

1. **Grupo de Expertos (Stakeholders):** Conformado por los profesionales de la salud mental y orientadores pedagógicos de la Unidad de Bienestar Universitario, encargados de validar los requerimientos técnicos y funcionales del sistema.
2. **Grupo de Usuarios Finales:** Integrado por una muestra representativa de estudiantes de diversas facultades, quienes participaron en la ejecución de las pruebas de usabilidad y navegación de la interfaz desarrollada en Nuxt.

2.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para el levantamiento de información y la posterior validación del sistema web, se aplicaron técnicas que permiten obtener datos cualitativos y cuantitativos sobre los procesos institucionales.

La combinación de técnicas e instrumentos permitió obtener una visión integral del proceso de acompañamiento psicopedagógico, integrando la perspectiva institucional con la experiencia del usuario final. Esta triangulación metodológica fortalece la validez de los resultados y respalda las conclusiones derivadas del proceso de validación del sistema.

2.8.1. Técnicas

1. **Entrevista Semiestructurada:** Se mantuvo un diálogo directo con el personal directivo y operativo de Bienestar Universitario para identificar las falencias del sistema manual actual y definir los módulos necesarios (citas, historias clínicas, reportes).
2. **Observación Directa:** Se analizó el flujo de trabajo real dentro de la oficina de Bienestar para documentar los tiempos de espera y la forma en que se archiva la información sensible.
3. **Encuesta de Usabilidad:** Aplicada tras la implementación de los prototipos funcionales para medir el nivel de satisfacción y la facilidad de uso de la plataforma.

2.8.2. Instrumentos

Para la validación del sistema, se utilizará un instrumento estandarizado:

- **System Usability Scale (SUS):** Este cuestionario de 10 ítems se aplicará a la muestra de estudiantes para obtener un puntaje numérico (0-100) sobre la facilidad de uso. Un puntaje superior a 68 indicará que el sistema es aceptable y profesional, siguiendo los estándares de la industria.

1. **Guía de Entrevista:** Conjunto de preguntas orientadas a determinar los roles de usuario y permisos necesarios dentro del sistema.
2. **Ficha de Observación:** Registro técnico de los "cuellos de botella" detectados en la gestión administrativa tradicional.
3. **Cuestionario de Satisfacción:** Basado en una escala de Likert, diseñado para evaluar variables como la velocidad de carga, la claridad de la interfaz y la utilidad percibida de la herramienta.

2.9. Síntesis del enfoque metodológico y preparación para la fase de resultados

El desarrollo del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico para la Unidad de Bienestar Universitario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra se sustentó en un enfoque metodológico integral, orientado tanto a la rigurosidad técnica como a la pertinencia institucional. A lo largo del presente capítulo se describieron de manera estructurada los métodos, herramientas y procedimientos empleados, lo que permitió abordar sistemáticamente el problema identificado y construir una solución tecnológica alineada con las necesidades reales de los usuarios, garantizando además principios éticos y de confidencialidad acordes con la naturaleza de la información gestionada.

En este marco, la metodología ágil Scrum facilitó una planificación iterativa y controlada, asegurando la trazabilidad entre requerimientos, diseño e implementación mediante roles definidos, sprints y artefactos como el Product Backlog y las historias de usuario. Complementariamente, la validación incorporó pruebas funcionales, de rendimiento, seguridad y usabilidad, destacando la aplicación del instrumento System Usability Scale (SUS) como medida cuantitativa estandarizada. En conjunto, lo expuesto consolida una base metodológica sólida para interpretar los resultados del Capítulo III y analizar objetivamente el impacto de la solución propuesta en la gestión psicopedagógica de la PUCE-I, respaldando la coherencia entre los objetivos planteados, el desarrollo y la evaluación final del sistema implementado.

2.10. Plan de Pruebas del Sistema

Con el fin de garantizar la calidad, confiabilidad y correcto funcionamiento del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico, se definió un Plan de Pruebas que complementa la estrategia de validación descrita en secciones anteriores. Este plan tiene como propósito estructurar y documentar de manera sistemática los casos de prueba que permiten verificar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

El Plan de Pruebas se fundamenta en las historias de usuario definidas en el Product Backlog y en los criterios de aceptación establecidos durante la fase de ingeniería de requisitos. Cada caso de prueba se diseña para validar escenarios reales de uso del sistema, considerando los distintos roles involucrados (estudiante, profesional psicopedagógico y administrador), así como los flujos críticos del proceso de gestión de citas, registro clínico y generación de reportes.

Asimismo, este plan se articula con la estrategia de pruebas funcionales, de usabilidad, rendimiento y seguridad previamente descrita, permitiendo evaluar aspectos como la correcta ejecución de las funcionalidades, el cumplimiento de los tiempos de respuesta establecidos (≤ 2 segundos), el control de acceso a la información sensible y la aceptación del sistema por parte de los usuarios finales mediante el instrumento System Usability Scale (SUS).

Para la documentación de los casos de prueba se definió una plantilla estándar, la cual permite registrar de forma ordenada el nombre de la prueba, su descripción, los escenarios evaluados, los datos de entrada, los resultados esperados y el estado final de cada prueba. Esta plantilla sirve como base para la presentación de los resultados de validación en el Capítulo III, donde se evidencian las pruebas de aceptación ejecutadas sobre los módulos implementados del sistema.

Tabla 16. Plantilla del Plan de Pruebas del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico

Prueba N.º	-		
Nombre de la prueba	-		
Módulo / Historia de usuario asociada	-		
Tipo de prueba	Funcional / Usabilidad / Rendimiento / Seguridad		
Descripción	-		
Escenario de Prueba	-		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
-	-	-	-
Observaciones	-		

Fuente: Elaboración propia (2026).

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir del desarrollo e implementación del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico para la Unidad de Bienestar Universitario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-I). En esta sección se describen las principales interfaces del sistema, los módulos funcionales desarrollados y el comportamiento operativo de la plataforma, evidenciando cómo la solución propuesta responde a los requerimientos identificados y a la metodología de desarrollo definida en el capítulo anterior. Asimismo, se presentan las funcionalidades implementadas desde la perspectiva del usuario final, destacando los mecanismos de acceso, gestión de citas, seguimiento psicopedagógico y control de la información, como resultado tangible del proceso de construcción del sistema.

3.1. Gestión de Identidad y Control de Acceso Institucional

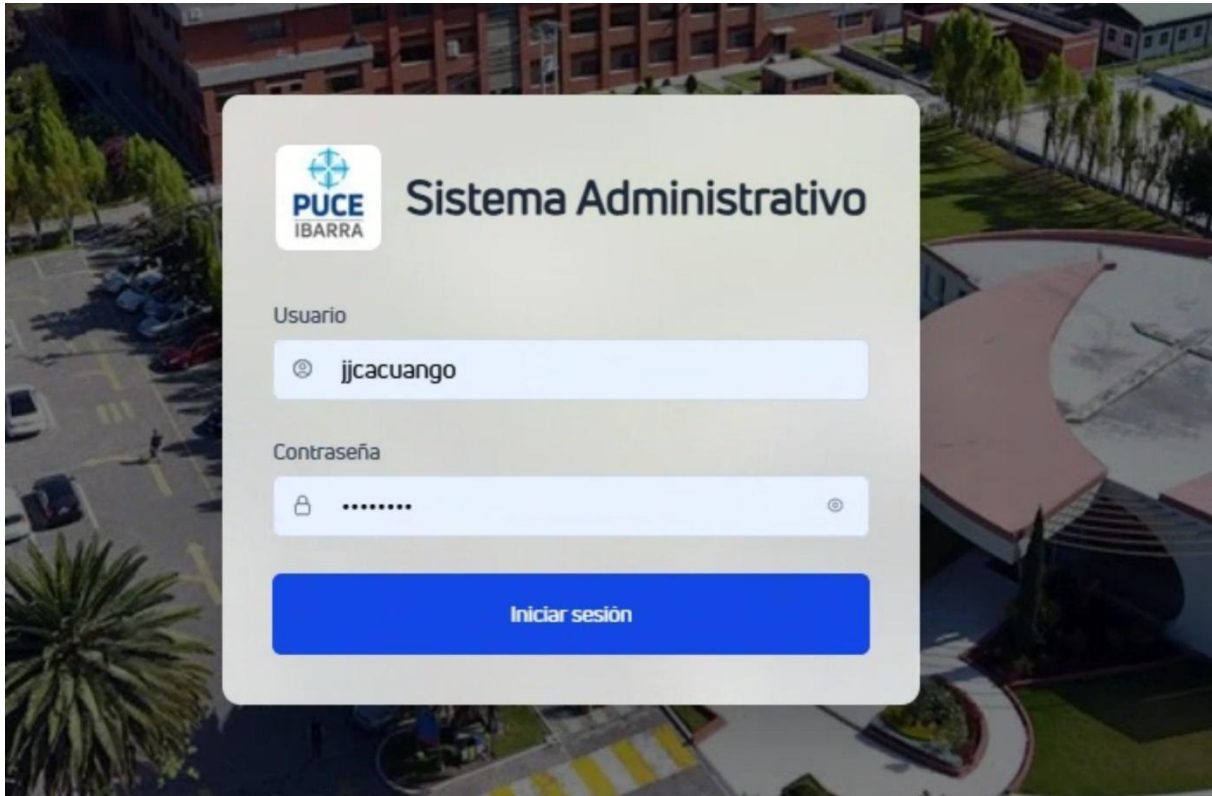
La seguridad y el control de acceso al sistema se fundamentan en un módulo de autenticación centralizado que garantiza la integridad de la información desde el primer punto de contacto. A diferencia de un sistema de gestión de cuentas local, la solución desarrollada implementa una integración nativa con los servicios de identidad institucional (LDAP), lo que permite validar la autenticidad de los usuarios mediante sus credenciales universitarias vigentes y centralizar la administración de identidades.

Tras la validación del usuario, el sistema establece un contexto de sesión dinámico fundamentado en un modelo de Control de Acceso Basado en Roles (RBAC). Esta arquitectura técnica permite que la plataforma identifique automáticamente los privilegios asignados al usuario —estudiante, profesional o administrador— y reconfigure la interfaz en tiempo real para habilitar únicamente los módulos funcionales autorizados (Ver Ilustración 6). Este mecanismo no solo optimiza la experiencia de usuario al eliminar elementos irrelevantes para su perfil, sino que refuerza la capa de seguridad al restringir el acceso a datos sensibles de salud mental únicamente al personal facultado.

Finalmente, la recuperación automatizada de metadatos institucionales —como correos electrónicos y adscripciones académicas— asegura una gestión de accesos organizada y elimina la redundancia de registros. Como resultado de este proceso de autenticación segura, el sistema despliega un panel principal (Dashboard) personalizado (Ver Ilustración 7), el cual constituye

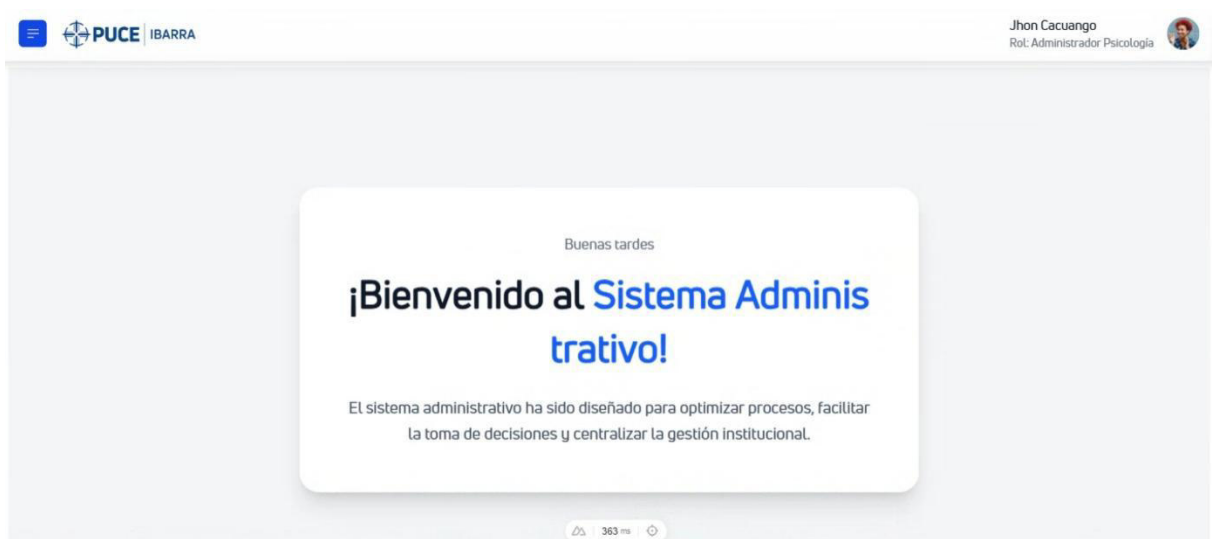
un entorno operativo eficiente y alineado con los protocolos de confidencialidad y control exigidos para el acompañamiento psicopedagógico universitario.

Ilustración 6. Interfaz de inicio de sesión del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 7. Dashboard inicial



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.2. Gestión de Perfil y Personalización del Entorno Operativo

Tras la autenticación, el sistema habilita un núcleo de servicios transversales accesibles para todos los roles, diseñados para garantizar la persistencia de la identidad del usuario y la adaptabilidad del entorno de trabajo. Este módulo centraliza la gestión de metadatos personales y parámetros de sesión, asegurando un acceso uniforme a funcionalidades de control y personalización (Ver Ilustración 8).

Ilustración 8. Menú de opciones generales del usuario autenticado



Fuente: Elaboración propia (2026).

La arquitectura de la interfaz permite la configuración de preferencias que impactan directamente en la usabilidad y accesibilidad del sistema. Se implementó un motor de estilos dinámicos que permite al usuario alternar entre diferentes modos visuales, optimizando el contraste y la claridad de la información según las condiciones de iluminación y las necesidades de salud visual del operador. Asimismo, la persistencia de los datos de perfil facilita la trazabilidad de las acciones dentro de la plataforma, mientras que los mecanismos de cierre de sesión aseguran la destrucción de tokens de autenticación para prevenir accesos no autorizados en terminales compartidas.

Un componente diferenciador en la experiencia de usuario es la inclusión de la interfaz de acompañamiento visual denominada "Compañero Kuna" (Ver Ilustración 9). Desde una perspectiva de ingeniería de software orientada al bienestar, este asistente visual no es meramente estético; cumple una función de reducción de la carga de estrés y desmitificación del entorno técnico clínico. Su implementación es opcional y configurable, permitiendo que el entorno digital se perciba como un espacio más humano y cercano, alineándose con el objetivo misional de la Unidad de Bienestar Universitario de ofrecer un acompañamiento psicopedagógico acogedor y profesional.

Ilustración 9. Opciones de personalización y preferencias del usuario



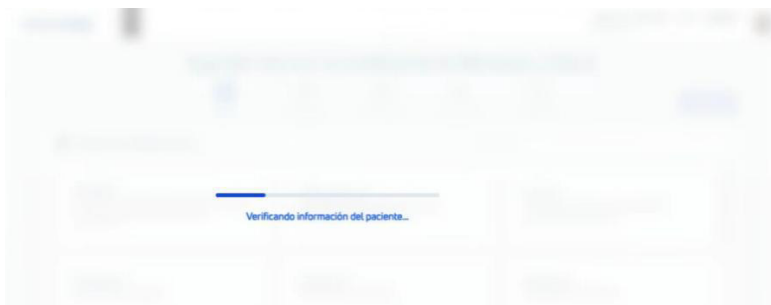
Fuente: Elaboración propia (2026).

3.3. Mecanismos de Validación de Estado y Protocolos de Registro

Con el fin de salvaguardar la integridad referencial de la base de datos y asegurar que el acompañamiento psicopedagógico se ciña exclusivamente a usuarios con un expediente formal, el sistema implementa una capa de interceptación automática en los módulos de gestión de citas. Este proceso actúa como una regla de negocio crítica que valida, de forma asíncrona, la existencia de un registro previo del usuario como "paciente" antes de permitir la interacción con las funcionalidades principales.

Durante la fase de validación, se despliega un componente de interceptación (wrapper) con retroalimentación visual de procesamiento, lo que permite realizar la consulta al servidor sin degradar la experiencia de navegación. Si el sistema confirma la existencia del registro, el acceso se concede de forma transparente; en caso contrario, se activa una subrutina de redirección controlada que orienta al usuario hacia la regularización de su estado informativo (Ver Ilustración 10).

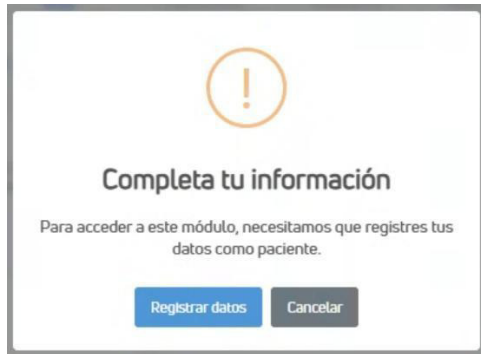
Ilustración 10. Interceptor de validación de estado y consulta asíncrona



Fuente: Elaboración propia (2026).

La captura de información sociodemográfica se realiza mediante una interfaz modal que mantiene el contexto de navegación, evitando saltos de página innecesarios. Este formulario implementa validaciones de tipos de datos y reutiliza metadatos de la identidad institucional para minimizar el error humano y la redundancia (Ver Ilustraciones 11 y 12).

Ilustración 11. Notificación de control por ausencia de registro



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 12. Modal de registro de datos personales del paciente

Una interfaz modal de registro de datos personales. El título es "Datos Personales" con un ícono de cerrar en la esquina superior derecha. Debajo del título, un texto pequeño indica: "Los campos marcados con * son obligatorios." El formulario está dividido en dos columnas. La columna izquierda contiene: "Cédula *" con el valor "1004441919"; "Nombres completos *" con el valor "CRISTOPHER JOSUÉ GONZÁLEZ NARVÁEZ"; "Correo *" con el valor "cgonzalezn@pucesi.edu.ec"; y "Usuario de Telegram (opcional)" con el valor "Ej. @midusername". La columna derecha contiene: "Usuario *" con el valor "cgonzalezn"; "Dirección *" con el valor "Dirección"; "Teléfono *" con un selector de "No es número nacional" desactivado, un prefijo "+593" y el número "0987654321", y una instrucción "Ingresa solo números (sin espacios)". En la parte inferior izquierda, hay un campo de "Términos y Condiciones" con un ícono de menú desplegable. En la parte inferior, hay un texto de bienvenida: "Bienvenido al sistema de atención psicológica, médica y emocional de la PUCE Ibarra. Este servicio está diseñado para proporcionar apoyo integral a toda la comunidad universitaria, incluyendo estudiantes, docentes y personal administrativo." Al final de este texto, hay dos botones: "Rechazar" en rojo y "Aceptar" en verde.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Un aspecto fundamental en el diseño de este flujo es el cumplimiento del marco ético y legal referente a la protección de datos personales. El sistema integra un módulo de gestión de consentimiento informado, donde la aceptación de términos y condiciones es un requisito técnico obligatorio para la persistencia de los datos en el servidor. Este mecanismo garantiza que el almacenamiento de información sensible se realice bajo el amparo legal y ético correspondiente, impidiendo la creación de registros incompletos o no autorizados y

asegurando que el flujo operativo sea coherente con los estándares de Bienestar Universitario (Ver Ilustración 13).

Ilustración 13. Protocolo de gestión de consentimiento informado y términos legales

The image shows a web interface for 'Términos y Condiciones'. At the top, there is a title 'Términos y Condiciones' with a close button. Below it, a message reads: 'Por favor, revisa cuidadosamente la información antes de continuar.' A central box contains the following text: 'Al registrarse y utilizar este servicio, se le solicitará proporcionar ciertos datos personales, que pueden incluir, pero no se limitan a: Nombre completo, Número de identificación, Datos de contacto, Información médica relevante. Estos datos son necesarios para ofrecer un servicio adecuado y personalizado. Antes de acceder al sistema, usted debe leer y aceptar estos términos y condiciones. La aceptación de los mismos implica que usted consiente expresamente la recopilación, uso y tratamiento de sus datos personales de acuerdo con la legislación vigente.' Below this box is a URL: 'https://gestiondocumental.pucesi.edu.ec/public/pdf/2024-03-131710338650_65f0199ccaab34ff8a48.pdf'. At the bottom left, there is a checkbox and a welcome message: 'Bienvenido al sistema de atención psicológica, médica y emocional de la PUCE Ibarra. Este servicio está diseñado para proporcionar apoyo integral a toda la comunidad universitaria, incluyendo estudiantes, docentes y personal administrativo.' To the right of this message are two buttons: 'Rechazar' (red) and 'Aceptar' (green).

Fuente: Elaboración propia (2026).

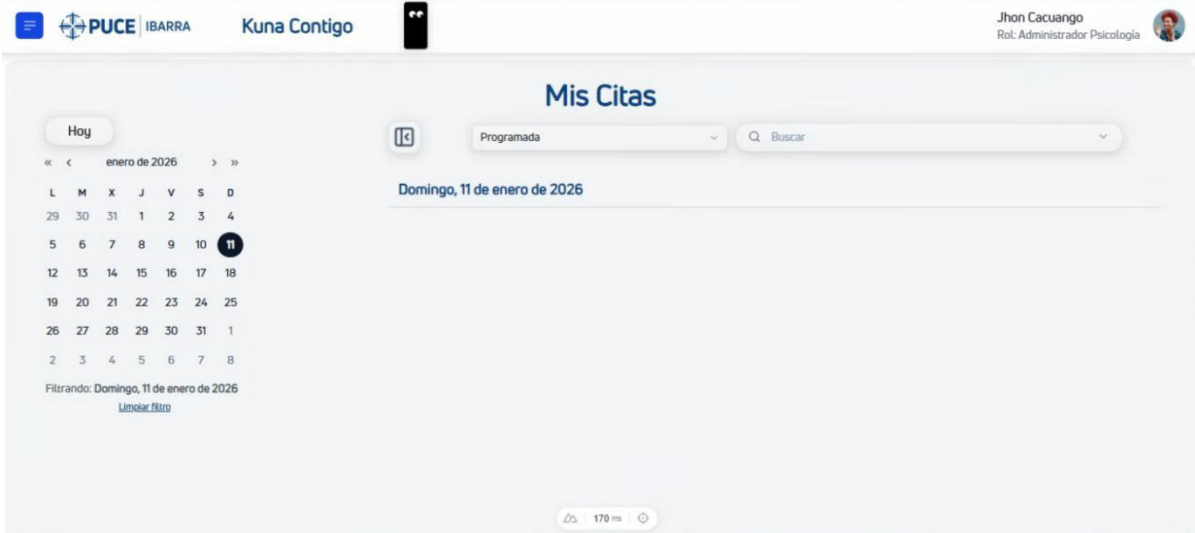
3.4. Gestión de Trazabilidad Asistencial (Mis Citas)

El módulo Mis Citas constituye el núcleo de seguimiento para el usuario, permitiendo la visualización centralizada y la gestión de su historial asistencial. Técnicamente, este componente ha sido diseñado para facilitar la planificación del acompañamiento psicopedagógico a través de una interfaz que prioriza la accesibilidad y el orden cronológico de los registros. La vista principal integra un calendario de navegación mensual y un motor de consultas que permite segmentar la información según el ciclo de vida de cada cita: programada, aceptada, cancelada o finalizada (Ver Ilustraciones 14 y 15).

Esta capacidad de filtrado dinámico no solo optimiza la visualización de la agenda, sino que permite al usuario gestionar de forma eficiente su participación en los servicios de bienestar, proporcionando una retroalimentación clara sobre el estado administrativo de cada encuentro

solicitado. Incluso en estados de vaciado de datos (ausencia de registros), la arquitectura de la interfaz mantiene la persistencia de los controles de navegación, garantizando que la usabilidad del sistema sea constante durante toda la sesión.

Ilustración 14. Vista inicial del módulo “Mis citas” sin registros programados



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 15. Filtro de citas por estado en el módulo “Mis citas”



Fuente: Elaboración propia (2026).

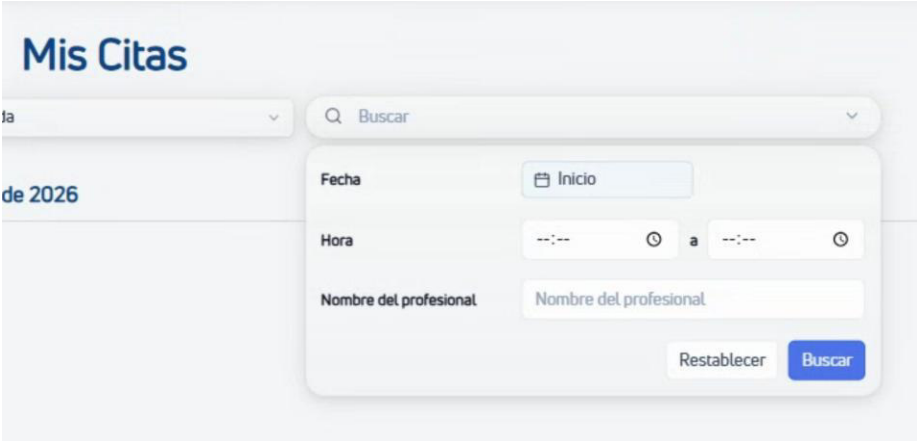
3.4.1. Mecanismos de Recuperación y Consulta Avanzada de Información

Para mejorar la eficiencia en la localización de registros específicos, el sistema implementa un componente de búsqueda con capacidades de filtrado paramétrico y ejecución

dinámica. El motor de búsqueda permite refinar las consultas mediante criterios técnicos como rangos horarios, fechas específicas y la identidad del profesional asignado, lo que reduce el tiempo de respuesta en entornos con alta densidad de datos (Ver Ilustración 16).

La implementación de una funcionalidad de búsqueda dinámica asíncrona permite que los resultados se actualicen en tiempo real conforme se ingresan los parámetros, proporcionando una vista previa inmediata de los metadatos de la cita (nombre del profesional, estado y temporalidad). Una vez confirmada la consulta, el sistema consolida los resultados en una vista estructurada que facilita el análisis de la información sin requerir recargas de página o saltos de contexto (Ver Ilustraciones 17 y 18).

Ilustración 16. Buscador de citas con opciones básicas y avanzadas en el módulo “Mis citas”



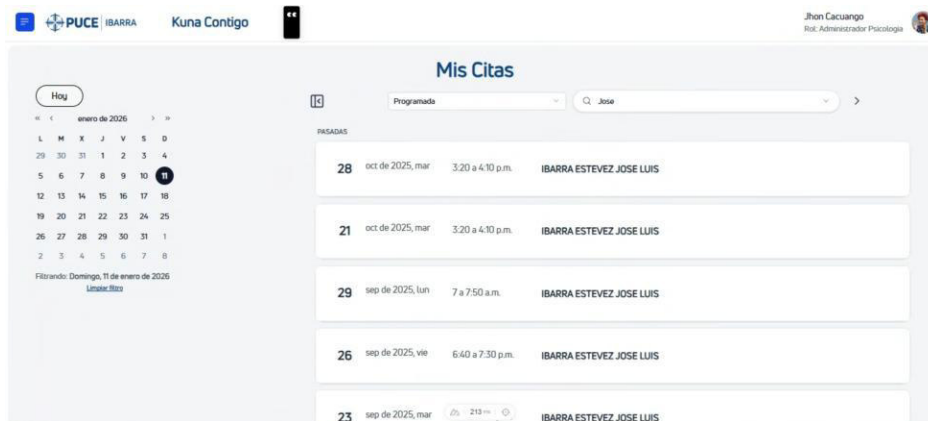
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 17. Resultados dinámicos de búsqueda de citas en el módulo “Mis citas”



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 18. Resultados de búsqueda confirmada en el módulo “Mis citas”



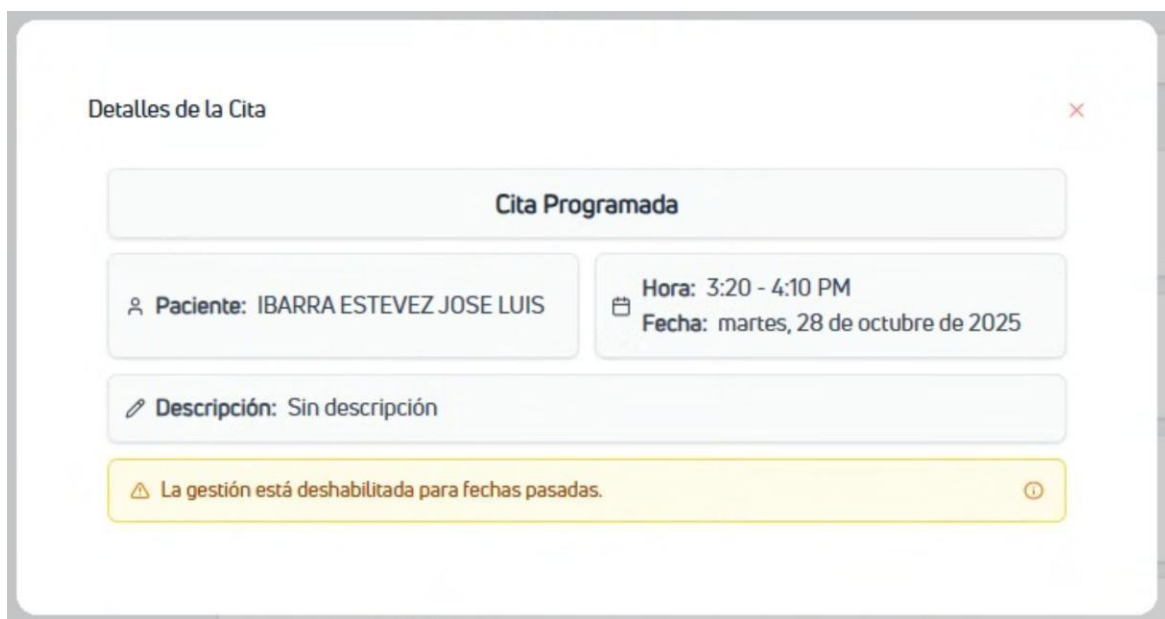
Fuente: Elaboración propia (2026).

3.4.2. Persistencia de Contexto y Visualización de Detalles Históricos

El acceso a la información detallada de cada sesión se gestiona mediante el despliegue de ventanas modales. Esta decisión arquitectónica asegura la persistencia del contexto de navegación, permitiendo al usuario consultar datos específicos —como descripciones de la atención o estados de gestión— sin abandonar la vista general de la agenda.

Además, el sistema incorpora una capa de lógica de control que identifica citas correspondientes a periodos históricos; en estos casos, la interfaz deshabilita automáticamente las opciones de modificación, garantizando la inalterabilidad de los registros pasados y reforzando la integridad del historial asistencial del estudiante (Ver Ilustración 19).

Ilustración 19. Ventana modal de detalle de una cita psicopedagógica



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.5. Diseño y Lógica del Flujo de Agendamiento Asistencial (Crear Cita)

El proceso de agendamiento constituye uno de los flujos de trabajo más críticos del sistema, diseñado bajo una arquitectura de proceso guiado secuencial. Este enfoque permite estructurar la programación de citas en fases lógicas que reducen la carga cognitiva del usuario y minimizan el error humano. La solución implementa un mecanismo de filtrado dinámico descendente, donde cada selección del usuario actúa como un parámetro de consulta para la siguiente etapa, garantizando la integridad y coherencia de los datos en todo el trayecto (Ver Ilustraciones 20 y 21).

Ilustración 20. Selección del área de conocimiento en el proceso de creación de citas



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 21. Interfaz de selección de especialidades según el área de conocimiento

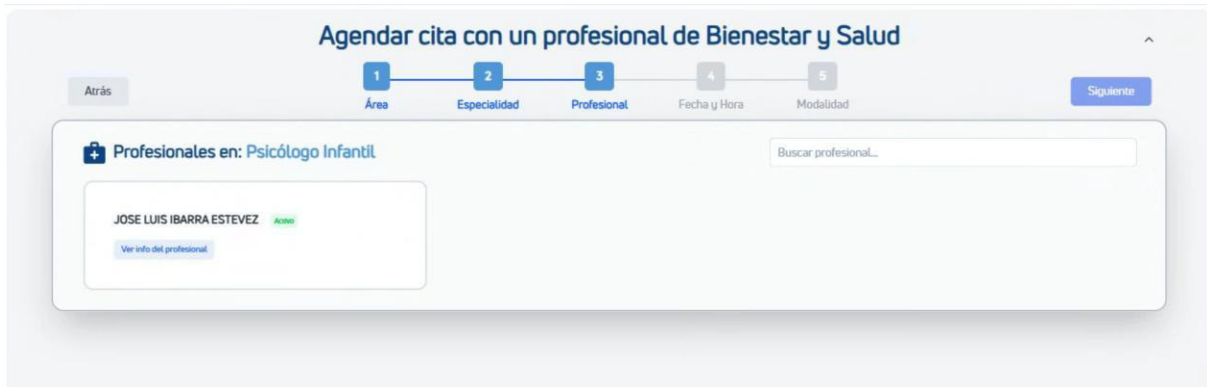


Fuente: Elaboración propia (2026).

3.5.1. Filtrado Dinámico y Gestión de Disponibilidad en Tiempo Real

La arquitectura del sistema interrelaciona jerárquicamente las áreas asistenciales, las especialidades y los perfiles profesionales. Al seleccionar un área de conocimiento, el sistema ejecuta una consulta asíncrona para desplegar únicamente las especialidades vinculadas, permitiendo al usuario una toma de decisiones informada mediante tarjetas descriptivas. Una vez definido el especialista, el módulo de calendario realiza una sincronización en tiempo real con la base de datos para mostrar exclusivamente los bloques horarios vigentes, evitando de forma proactiva el solapamiento de agendas y garantizando la optimización del recurso humano de la Unidad de Bienestar Universitario (Ver Ilustraciones 22 y 23).

Ilustración 22. Interfaz de selección de profesionales según la especialidad



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 23. Interfaz de selección de fecha y horarios disponibles según el profesional



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.5.2. Flexibilidad de Atención y Protocolos de Confirmación Automatizada

Para responder a las necesidades de la comunidad universitaria, el sistema permite la selección de la modalidad de atención (presencial o telemática) de forma independiente al área elegida, asegurando la equidad en el acceso a los servicios. Este flujo culmina con una etapa de validación y revisión final, donde se presenta un resumen estructurado de los metadatos de la cita para el control del usuario (Ver Ilustraciones 24 y 25).

Ilustración 24. Selección de la modalidad de atención de la cita



Fuente: Elaboración propia (2026).

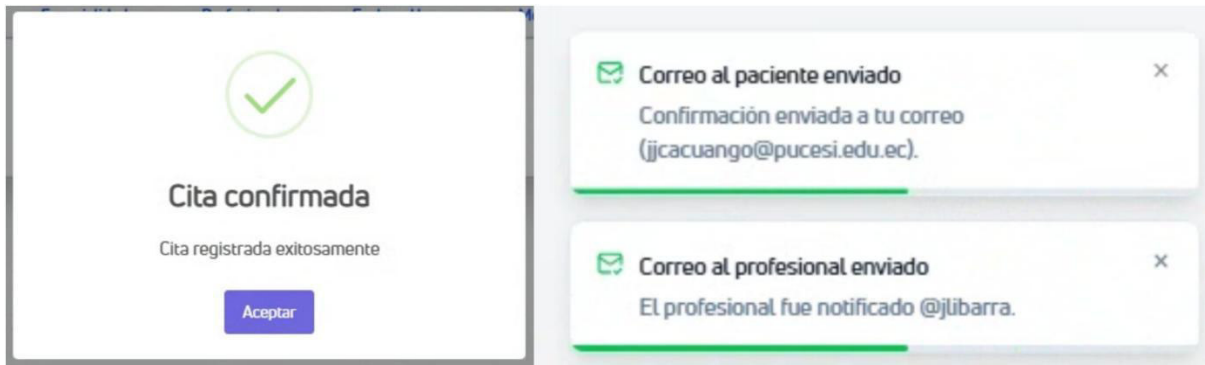
Ilustración 25. Modal de revisión y confirmación de la cita



Fuente: Elaboración propia (2026).

Tras la confirmación definitiva, el sistema ejecuta una rutina de persistencia de datos y activa de forma automática un protocolo de notificación omnicanal. Este incluye el despliegue de alertas visuales en la interfaz (toasts) y el envío de comprobantes electrónicos vía SMTP tanto al paciente como al profesional asignado. Este mecanismo de cierre asegura la trazabilidad del proceso y la correcta comunicación institucional, redirigiendo finalmente al usuario a su panel de gestión personal para el seguimiento de la atención programada (Ver Ilustraciones 26 y 27).

Ilustración 26. Mensaje de confirmación de cita recibido por el paciente vía correo institucional



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 27. Página de Mis Citas después de la redirección al paciente al confirmar la cita

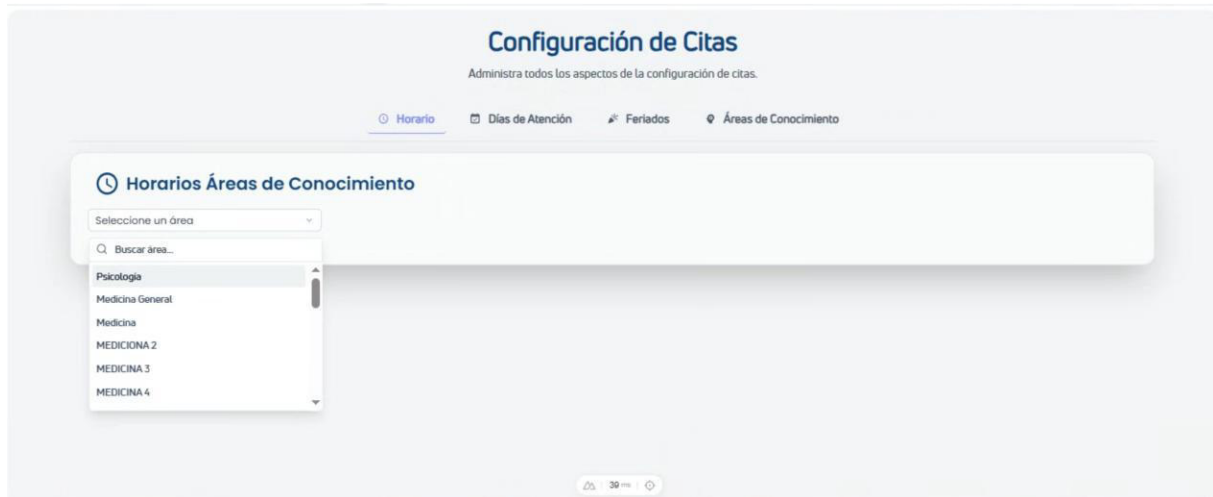


Fuente: Elaboración propia (2026).

3.6. Módulo de Configuración Administrativa: Control de Parámetros y Disponibilidad (Configuración de citas)

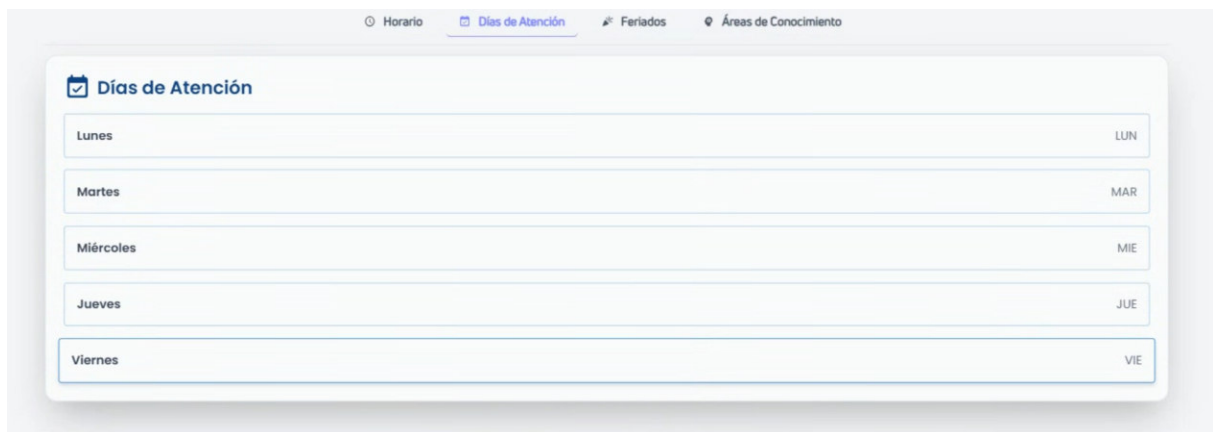
Este módulo constituye el núcleo de gestión estratégica del sistema, accesible exclusivamente mediante privilegios de administrador bajo el modelo RBAC (Role-Based Access Control). Su propósito es la centralización y el control de los parámetros base que regulan la operatividad de la plataforma. La interfaz implementa una segmentación funcional que permite al administrador gestionar de forma independiente, pero interrelacionada, los horarios, la oferta asistencial y las excepciones temporales, garantizando la coherencia sistémica en el proceso de agendamiento (Ver Ilustraciones 28 y 29).

Ilustración 28. Vista de horarios por áreas de conocimiento



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 29. Configuración de días de atención



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.6.1. Definición de Reglas de Negocio Temporales (Días y Feriados)

Para asegurar la alineación entre el sistema y la planificación institucional de la PUCE-I, se implementaron mecanismos de control de disponibilidad temporal. El sistema permite la configuración de días hábiles y la gestión dinámica de feriados a través de estructuras tabulares con estados lógicos. Esta arquitectura permite inhabilitar bloques temporales de forma global sin necesidad de eliminar registros históricos, asegurando que el motor de citas no genere disponibilidades en fechas no laborables y manteniendo la integridad de la agenda institucional (Ver Ilustraciones 30, 31 y 32).

Ilustración 30. Gestión de feriados del sistema de citas

Horario | Dias de Atención | **Feridos** | Áreas de Conocimiento

Listado de Feriados

AGREGAR FERIADO

Busqueda

Columnas de la tabla

N°	FECHA %	DESCRIPCIÓN %	ESTADO	ACCIÓN
1	27/04/2025	harinadepio	<input checked="" type="checkbox"/>	EDITAR
2	30/04/2025	aptapt	<input checked="" type="checkbox"/>	EDITAR
3	06/03/2025	p3	<input checked="" type="checkbox"/>	EDITAR
4	17/07/2026	Día del trabajador	<input checked="" type="checkbox"/>	EDITAR
5	25/12/2024	Navidad	<input checked="" type="checkbox"/>	EDITAR

Primera < Anterior Siguiente > Última

Mostrando 1 a 5 de 45 resultados

Ir a pág: 1 | Mostrar 5

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 31. Modal de registro de feriados

Agregar Feriado

« < enero de 2026 > »

L	M	M	J	V	S	D
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	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Descripción

Motivo o descripción

Fecha seleccionada: —

CREAR FERIADO

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 32. Edición de feriados desde la tabla de gestión

4 | 17-7-2026 | Día del trabajador | | ACTUALIZAR | CANCELAR

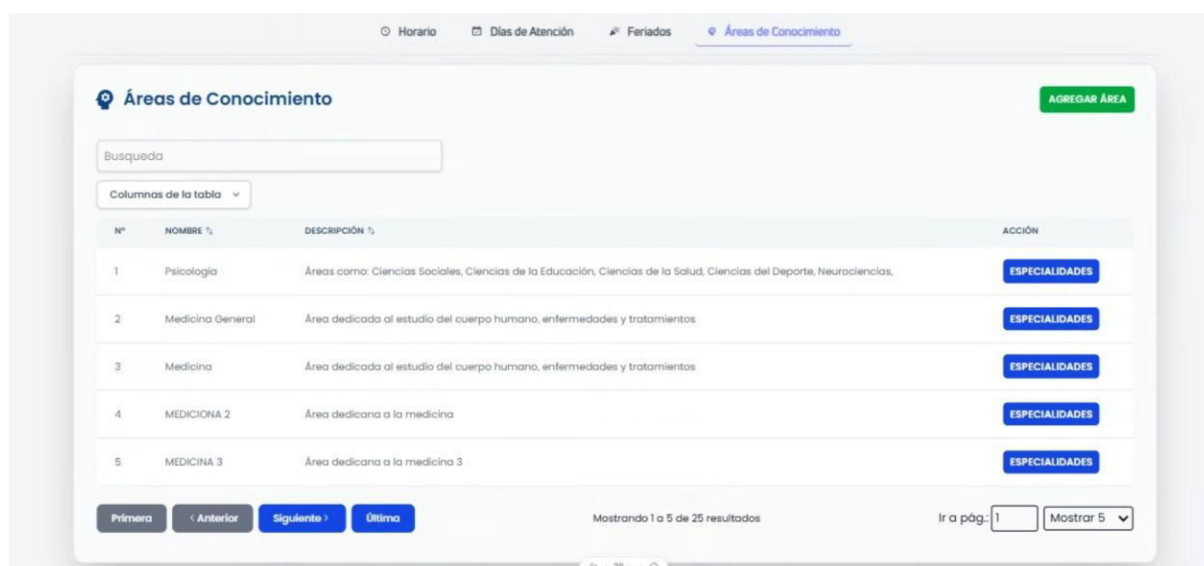
Fuente: Elaboración propia (2026).

3.6.2. Administración Jerárquica de la Estructura Asistencial

La gestión de la oferta de servicios se fundamenta en un modelo relacional de tres niveles: Áreas de Conocimiento, Especialidades y Profesionales Especialistas. Esta jerarquía asegura la integridad referencial de los datos y permite una administración escalable del catálogo asistencial (Ver Ilustración 33):

1. **Nivel de Áreas y Disponibilidad Base:** Al registrar una nueva área, el sistema fuerza un flujo transaccional secuencial que obliga a la definición inmediata de sus parámetros de tiempo (duración de citas y rangos horarios). Esto garantiza que no existan áreas huérfanas de configuración operativa (Ver Ilustraciones 34 y 35).
2. **Nivel de Especialidades:** Se gestiona de forma contextual a cada área, permitiendo una organización modular que facilita la navegación del usuario final y la clasificación administrativa de los servicios (Ver Ilustraciones 36 y 37).
3. **Nivel de Especialistas:** El último nivel de la jerarquía vincula a los profesionales con sus respectivas especialidades. El sistema implementa interruptores de estado lógico (*switches*) para gestionar la disponibilidad del profesional en tiempo real, proporcionando flexibilidad ante cambios en la plantilla sin afectar la trazabilidad de los datos históricos (Ver Ilustración 38).

Ilustración 33. Gestión de áreas de conocimiento



Nº	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	Psicología	Áreas como: Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Salud, Ciencias del Deporte, Neurociencias.	ESPECIALIDADES
2	Medicina General	Área dedicada al estudio del cuerpo humano, enfermedades y tratamientos	ESPECIALIDADES
3	Medicina	Área dedicada al estudio del cuerpo humano, enfermedades y tratamientos	ESPECIALIDADES
4	MEDICIONA 2	Área dedicada a la medicina	ESPECIALIDADES
5	MEDICINA 3	Área dedicada a la medicina 3	ESPECIALIDADES

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 34. Modal de registro de áreas de conocimiento

A screenshot of a web application modal titled "Agregar Área de Conocimiento". The modal has a white background and rounded corners. At the top right, there is a red "X" icon for closing. Below the title, there are two input fields: "Nombre del Área" with the placeholder text "Nombre del área" and "Descripción" with the placeholder text "Descripción del área". At the bottom right, there is a green button labeled "CREAR ÁREA".

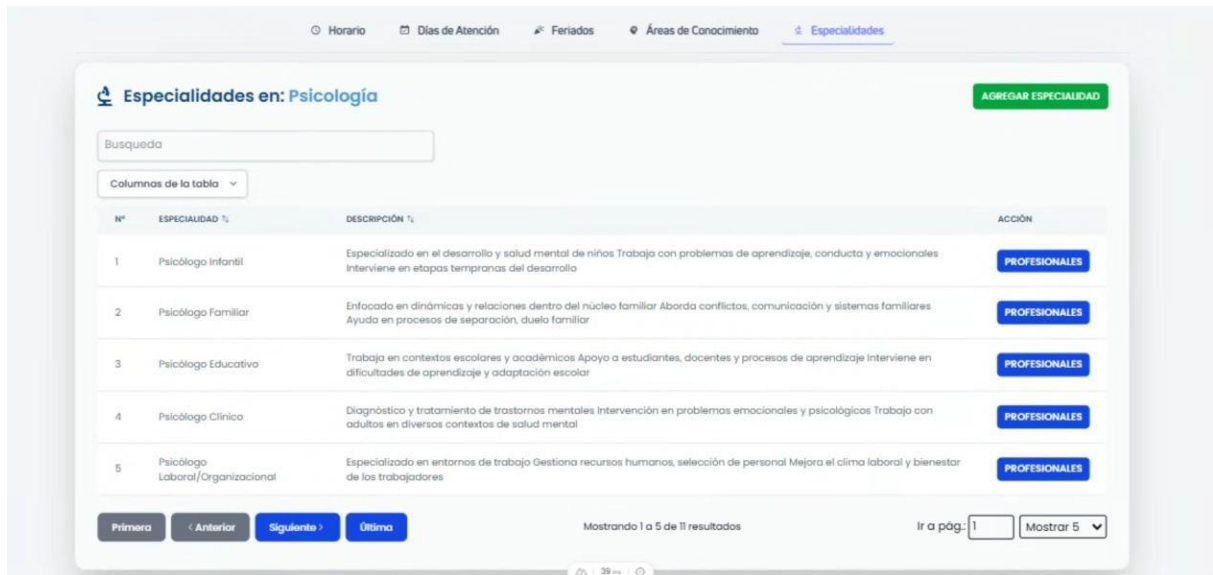
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 35. Modal de configuración de horario por área de conocimiento

A screenshot of a web application modal titled "Agregar horario para el área". The modal has a white background and rounded corners. At the top right, there is a red "X" icon for closing. Below the title, there are two time selection fields: "Hora de Inicio" with the value "08:00" and "Hora de Fin" with the value "17:00". Below these, there is a field for "Tiempo máximo por cita (minutos)" with the value "30". At the bottom right, there is a blue button labeled "Guardar Horario".

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 36. Gestión de especialidades por área de conocimiento



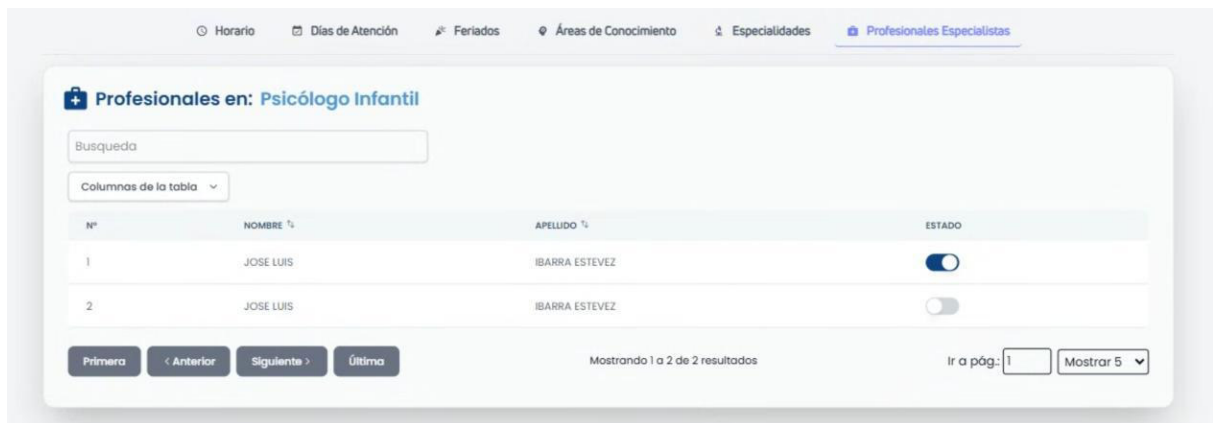
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 37. Modal de registro de especialidades



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 38. Gestión de profesionales especialistas por especialidad

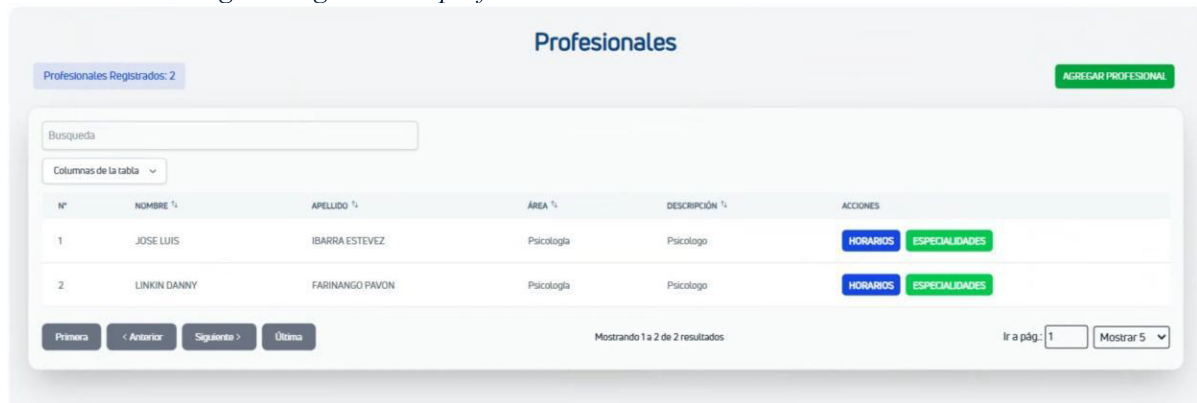


Fuente: Elaboración propia (2026).

3.7. Administración y Orquestación de Perfiles Profesionales (Gestión de profesionales)

Este módulo actúa como el componente central para la gestión de los recursos humanos asistenciales del sistema. La interfaz proporciona al administrador una visión analítica mediante indicadores de estado (badges) que reflejan el volumen de profesionales activos, facilitando el control de crecimiento de la plataforma. La gestión de los datos se realiza a través de estructuras tabulares que permiten una administración granular y contextual de cada especialista (Ver Ilustración 39).

Ilustración 39. Página de gestión de profesionales del sistema

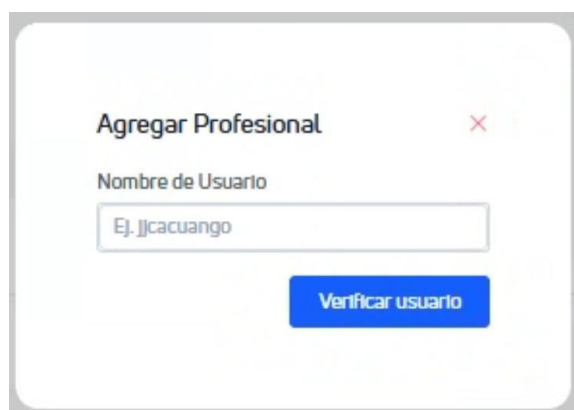


Fuente: Elaboración propia (2026).

3.7.1. Horarios del Profesional

Con el fin de evitar la redundancia de datos y garantizar la seguridad del sistema, el proceso de alta de profesionales implementa un mecanismo de verificación de pre-existencia de identidad. Este flujo separa la creación de la cuenta de usuario de la asignación del rol profesional, obligando a una validación previa asíncrona (Ver Ilustraciones 40 y 41).

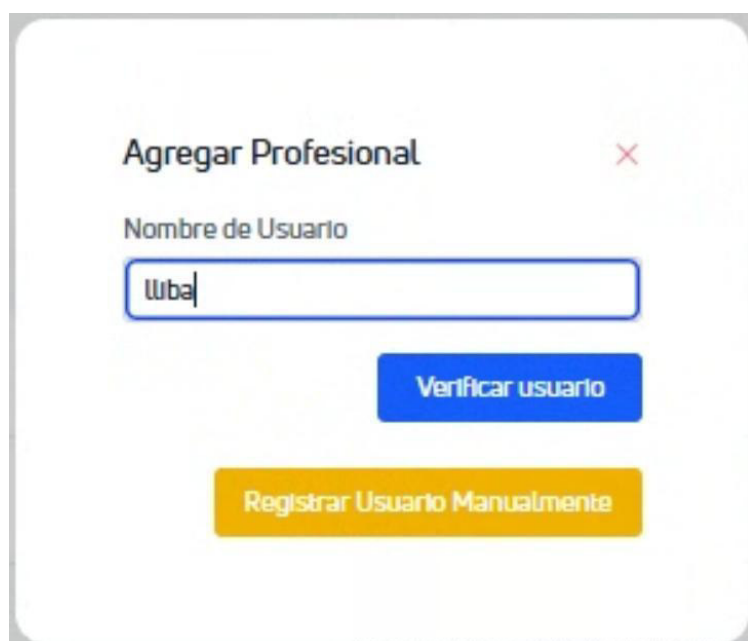
Ilustración 40. Modal de verificación de usuario para registro de profesional



The screenshot shows a modal window titled "Agregar Profesional" with a close button (X) in the top right corner. Below the title, there is a label "Nombre de Usuario" followed by a text input field containing the text "Ej. Jjcaacuango". Below the input field is a blue button labeled "Verificar usuario".

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 41. Opción de registro manual de usuario durante la verificación



The screenshot shows the same "Agregar Profesional" modal window. The text input field now contains the text "luba". Below the input field is a blue button labeled "Verificar usuario". Below the blue button is a yellow button labeled "Registrar Usuario Manualmente".

Fuente: Elaboración propia (2026).

En caso de inexistencia del registro, el sistema habilita una subrutina de creación manual de perfiles para asegurar la continuidad operativa. Una vez validada la identidad, se procede a la asignación técnica del profesional, vinculándolo a un área de conocimiento específica y capturando metadatos críticos para la atención, como descripciones de perfil y canales de comunicación inmediata (vía Telegram). Este diseño secuencial asegura que toda entidad "profesional" esté correctamente indexada y vinculada a un usuario válido, fortaleciendo la integridad referencial del sistema (Ver Ilustraciones 42, 43 y 44).

Ilustración 42. Modal de registro manual de usuario

Registrar Usuario ✕

Nombre Apellido Identificación (Cédula)

Correo Nombre de Usuario

Registrar Usuario

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 43. Formulario de registro de profesional con usuario verificado

Agregar Profesional ✕

Usuario verificado Área de Conocimiento

Descripción

Número de celular Usuario de Telegram

Registrar Profesional

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 44. Selección de área de conocimiento y campo informativo de Telegram

Área de Conocimiento

Psicología

Q Buscar área...

- Psicología ✓
- Medicina General
- Medicina
- MEDICINA 2
- MEDICINA 3
- MEDICINA 4

El usuario de Telegram permite que los pacientes, coordinadores o el equipo de soporte puedan contactarte fácilmente cuando se requiera comunicación directa.

Usuario de Telegram

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.7.2. Administración de Entidades Vinculadas mediante Interfaces de Contexto Único

La gestión de la disponibilidad y la experticia de los profesionales (horarios y especialidades) se realiza bajo un enfoque de persistencia de contexto. En lugar de requerir navegaciones externas o saltos de página, el sistema despliega secciones subordinadas dinámicas que permiten al administrador configurar la agenda y las competencias técnicas del profesional en la misma vista operativa (Ver Ilustración 45).

1. **Control de Disponibilidad Horaria:** El sistema permite la definición detallada de rangos de atención diarios. Se implementaron flujos de control mediante modales de confirmación para procesos de edición y eliminación, garantizando que cualquier modificación en la oferta horaria sea consciente y validada, lo que previene inconsistencias en el motor de agendamiento (Ver Ilustraciones 46, 47 y 48).
2. **Gestión de Competencias Técnicas (Especialidades):** La asignación de especialidades está sujeta a una restricción lógica de dominio: solo se permiten vincular especialidades que pertenezcan al área de conocimiento asignada al profesional durante su registro. Este mecanismo de validación cruzada asegura la coherencia técnica del catálogo de servicios y facilita una administración libre de errores jerárquicos (Ver Ilustraciones 49 y 50).

Ilustración 45. Gestión de horarios por profesional

DÍA	HORA INICIO	HORA FIN	ACCIONES
Lunes	10:00	20:00	EDITAR ELIMINAR
Lunes	20:00	24:00	EDITAR ELIMINAR
Martes	08:00	21:00	EDITAR ELIMINAR
Miércoles	07:00	20:00	EDITAR ELIMINAR
Jueves	07:00	20:00	EDITAR ELIMINAR

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 46. Modal de asignación de horario al profesional

Asignar Horario al Profesional

Día
 Selecciona un día

Hora de inicio
 --:--

Hora de fin
 --:--

Guardar

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 47. Modal de edición de horario del profesional

Editar horario

Día: Lunes

Hora inicio 10:00

Hora fin 20:00

Cancelar Actualizar

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 48. Modal de confirmación eliminar horario

Eliminar horario

¿Seguro que deseas eliminar este horario?
 Lunes: 10:00:00 - 20:00:00

Cancelar Si eliminar

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 49. Gestión de especialidades por profesional

Especialidades del profesional: JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ

Asignar especialidad

Búsqueda

Columnas de la tabla

N°	ESPECIALIDAD %
1.	Psicólogo Infantil
2.	Psicólogo Infantil
3.	Psicólogo Clínico

Mostrando 1 a 3 de 3 resultados

Ir a pág. 1 Mostrar 5

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 50. Asignación de especialidades al profesional mediante modal



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.8. Módulo de Reportabilidad y Supervisión Analítica (Perfil Administrador)

El sistema incorpora un componente avanzado de auditoría y seguimiento institucional, diseñado para centralizar la información generada en los procesos de acompañamiento. Este módulo actúa como una herramienta de soporte a la toma de decisiones, permitiendo una supervisión integral del estado operativo de la Unidad de Bienestar Universitario. La interfaz implementa indicadores cuantitativos (badges) que reflejan en tiempo real el volumen total de la demanda asistencial y el estado específico de los registros consultados, proporcionando una métrica inmediata de la gestión institucional (Ver Ilustración 51).

Ilustración 51. Reporte de citas del administrador

N°	PACIENTE %	CORREO %	TELÉFONO %	FECHA %	HORA	MODALIDAD %	ESTADO %	DESCRIPCIÓN %
1	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	jicacuango@pucesi.edu.ec	0996985365	12/01/2026	8:00 - 8:50 AM	Telemática	Programada	Sin observación
2	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	jicacuango@pucesi.edu.ec	0996985365	27/10/2025	3:20 - 4:10 PM	Presencial	Programada	Sin observación
3	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	jicacuango@pucesi.edu.ec	0996985365	20/10/2025	3:20 - 4:10 PM	Presencial	Programada	Sin observación
4	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	jicacuango@pucesi.edu.ec	0996985365	28/09/2025	7:00 - 7:50 AM	Telemática	Programada	Sin observación
5	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	jicacuango@pucesi.edu.ec	0996985365	25/09/2025	6:40 - 7:30 PM	Presencial	Programada	Sin observación

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.8.1. Segmentación Dinámica y Capacidad de Interoperabilidad de Datos

Para facilitar el análisis detallado del flujo de atención, se han implementado controles de segmentación dinámica que permiten filtrar el dataset según los estados lógicos de las citas (programadas, aceptadas, canceladas o finalizadas). Esta organización de los datos en estructuras tabulares permite al administrador realizar una fiscalización clara de la modalidad

de atención y la descripción de los encuentros, asegurando la trazabilidad de cada intervención realizada.

Un resultado fundamental de este módulo es la capacidad de interoperabilidad de la información mediante la funcionalidad de exportación en formatos estándar (.xlsx). Este proceso de generación de archivos externos garantiza la persistencia y la integridad de los datos asistenciales, permitiendo su procesamiento en herramientas estadísticas externas para el análisis de impacto y la elaboración de informes de gestión institucional. El archivo generado mantiene la coherencia de la base de datos, incluyendo metadatos de identificación del paciente, detalles temporales y estados de la atención, lo que facilita una administración transparente y eficiente fuera de la plataforma (Ver Ilustración 52).

Ilustración 52. Exportación del reporte de citas a formato Excel

N°	Paciente	Correo	Fecha	Hora	Modalidad	Estado	Descripción	Teléfono
1	JHON JAIRO CACUANGO AR	jjcacuango@pucesi.edu.ec	2026-01-13	8:00 - 8:50 AM	Telemática	Programada	Sin observación	0996985365
2	JHON JAIRO CACUANGO AR	jjcacuango@pucesi.edu.ec	2025-10-28	3:20 - 4:10 PM	Presencial	Programada	Sin observación	0996985365
3	JHON JAIRO CACUANGO AR	jjcacuango@pucesi.edu.ec	2025-10-21	3:20 - 4:10 PM	Presencial	Programada	Sin observación	0996985365
4	JHON JAIRO CACUANGO AR	jjcacuango@pucesi.edu.ec	2025-09-29	7:00 - 7:50 AM	Telemática	Programada	Sin observación	0996985365
5	JHON JAIRO CACUANGO AR	jjcacuango@pucesi.edu.ec	2025-09-26	6:40 - 7:30 PM	Presencial	Programada	Sin observación	0996985365
6	JHON JAIRO CACUANGO AR	jjcacuango@pucesi.edu.ec	2025-09-23	1:40 - 2:30 PM	Telemática	Programada	Sin observación	0996985365
7	JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ	jlbarra@pucesi.edu.ec	2025-11-18	7:00 - 7:50 AM	Telemática	Programada	Sin observación	0963259856
8	JOSEPH OMAR MORALES G	jomoraes@pucesi.edu.ec	2025-09-29	2:30 - 3:20 PM	Presencial	Programada	Sin observación	0965231569

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.9. Gestión de Citas Centro de Orquestación y Gestión Dinámica de Citas (Perfil Profesional)

El módulo de Gestión de Citas constituye el componente operativo central para el profesional de Bienestar Universitario, diseñado para permitir la administración centralizada y eficiente del flujo asistencial. La arquitectura de la interfaz se fundamenta en un componente de visualización temporal interactiva (calendario), sincronizado con un panel lateral de metadatos que proporciona conciencia del contexto mensual y métricas cuantitativas inmediatas sobre la carga de atención (Ver Ilustración 53).

Ilustración 53. Vista general del módulo de gestión de citas



Fuente: Elaboración propia (2026).

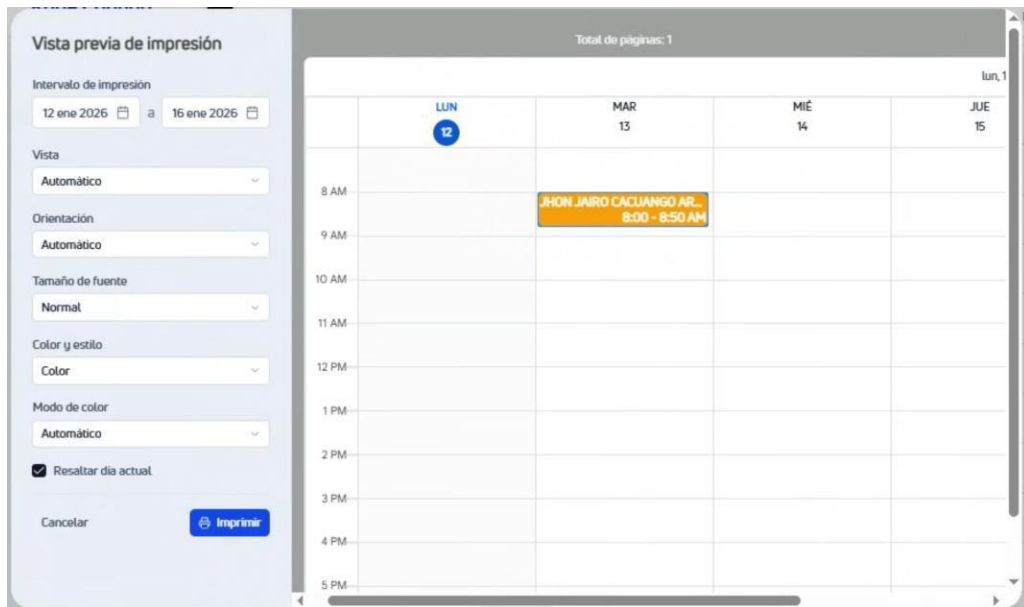
La solución implementa una capa de servicios de apoyo integrados, que incluye herramientas de búsqueda dinámica, configuración de visualización y protocolos de asistencia técnica, asegurando que la gestión de la agenda no sufra interrupciones operativas. Asimismo, se incorporan funcionalidades de generación de reportes físicos mediante procesos de renderizado de vistas de impresión, facilitando el respaldo documental de la planificación asistencial (Ver Ilustraciones 54 y 56).

Ilustración 54. Modal de ayuda con información de contacto del sistema



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 55. Modal de vista previa de impresión de citas



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 56. Modal de gestión de citas



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.9.1. Lógica de Transición de Estados y Reglas de Negocio en la Atención

La administración de cada encuentro se gestiona mediante un modelo de gestión dinámica basado en estados, accesible a través de interfaces modales que preservan la persistencia del contexto del calendario. Este componente identifica el estado actual de la cita (programada, aceptada, cancelada o finalizada) y habilita exclusivamente las transiciones lógicas permitidas por las reglas de negocio del sistema (Ver Ilustración 55).

1. **Protocolo de Aceptación y Validación:** Al ejecutar la transición al estado "Aceptada", el sistema activa una subrutina de validación que se adapta según la modalidad de atención. Para citas telemáticas, se exige la inyección de parámetros de acceso (enlaces de videoconferencia), mientras que para citas presenciales se habilitan campos de observación administrativa. Una vez validada la acción, el sistema dispara un disparador de notificaciones asíncronas vía SMTP, garantizando que el paciente reciba la confirmación y los datos de acceso de forma inmediata (Ver Ilustraciones 57 a 63).
2. **Cierre de Ciclo y Captura de Información Asistencial:** La transición al estado "Finalizada" representa la conclusión del proceso asistencial. En esta fase, el sistema fuerza la captura de información estratégica (diagnósticos, tratamientos y recomendaciones), asegurando la trazabilidad de la intervención. Complementariamente, se habilita una capa de gestión documental que permite la persistencia de archivos adjuntos vinculados al registro único de la atención (Ver Ilustraciones 64 a 66).
3. **Integridad y Control de Inalterabilidad:** Como medida de seguridad técnica y ética, el sistema implementa una restricción de solo lectura para citas finalizadas o históricas. Este mecanismo impide la manipulación post-atención de los registros, garantizando la inalterabilidad de la información asistencial y el cumplimiento de los estándares de auditoría clínica. En procesos de cancelación, se exige el registro obligatorio de la justificación técnica, notificando automáticamente a las partes involucradas para mantener la transparencia del flujo asistencial (Ver Ilustraciones 67 a 71).

Ilustración 57. Modal de gestión de citas en estado programada



Gestionar la Cita

Cita programada

Paciente: JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO

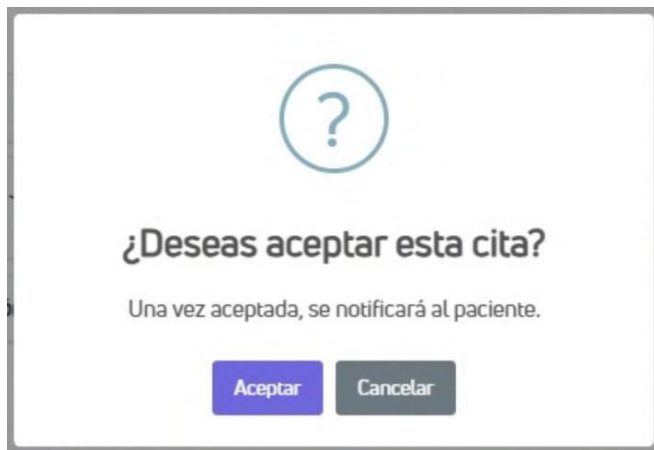
Hora: 8:00 - 8:50 AM
Fecha: martes, 13 de enero de 2026

Descripción: Sin observación

Aceptar Cita Cancelar Cita

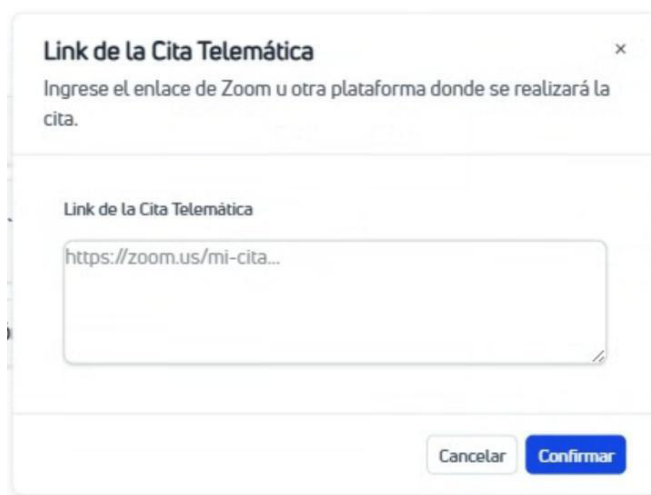
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 58. Modal de confirmación para la aceptación de cita



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 59. Ingreso de enlace para cita en modalidad telemática



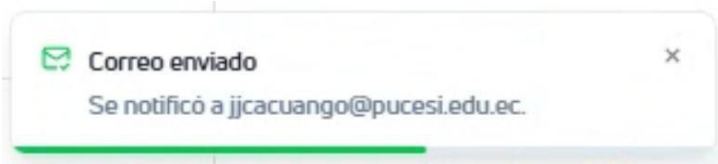
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 60. Modal de aceptación de cita presencial con ingreso de observación opcional



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 61. Notificación de envío de correo por aceptación de cita



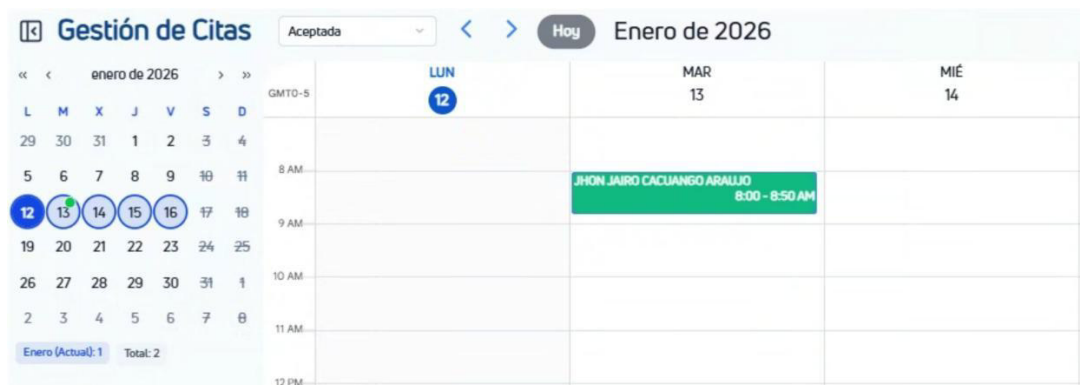
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 62. Correo electrónico de confirmación de cita aceptada al paciente



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 63. Visualización de cita aceptada en el calendario



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 64. Modal de gestión de citas en estado aceptada



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 65. Modal de finalización de cita con registro de información clínica

The screenshot shows a modal window titled "Finalizar Cita" with a close button (X) in the top right corner. Below the title is the instruction: "Ingrese información relacionada al diagnóstico, tratamiento y recomendación de la cita." The form contains three text input fields: "Diagnóstico" with the placeholder "Ingrese el diagnóstico del paciente...", "Tratamiento" with the placeholder "Describa el tratamiento sugerido...", and "Recomendación" with the placeholder "Incluya recomendaciones para el paciente...". At the bottom of the modal are two buttons: "Cancelar" and "Confirmar".

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 66. Modal de carga de documentos asociados a la cita finalizada

The screenshot shows a modal window titled "Agregar Documentos" with a close button (X) in the top right corner. The main area is a dashed border box containing the text "Arrastre los archivos aquí para agregarlos" and a link "(elige tus archivos)". At the bottom right of the modal are two buttons: "Cerrar" and "Cargar".

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 67. Modal de gestión de cita en estado finalizada (solo consulta)

The screenshot shows a modal window titled "Gestionar la Cita" with a close button (X) in the top right corner. The modal displays the following information: "Cita finalizada" in a header box, "Paciente: JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO" with a magnifying glass icon, "Hora: 8:00 - 8:50 AM" and "Fecha: martes, 13 de enero de 2026" with a calendar icon, and "Descripción: Sin observación" with a pencil icon.

Fuente: Elaboración propia (2026).


Ilustración 68. Modal de cancelación de cita con ingreso obligatorio del motivo



The screenshot shows a modal window with the title "Motivo requerido" and the instruction "Ingrese el motivo de la cancelación". Below this is a text input field with the placeholder text "Escriba el motivo aquí...". At the bottom of the modal are two buttons: "Confirmar" (blue) and "Cancelar" (grey).

Fuente: Elaboración propia (2026).

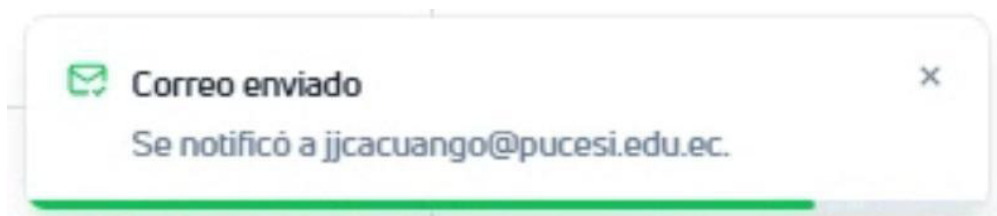
Ilustración 69. Validación de campo obligatorio para cancelación de cita



This screenshot shows the same modal form as in Illustration 68, but with a red border around the text input field. Below the input field, there is a red error message: "Debe ingresar un motivo para continuar". The "Confirmar" and "Cancelar" buttons are still present at the bottom.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 70. Notificación de confirmación de cancelación de cita



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 71. Correo electrónico de notificación de cita cancelada al paciente



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.10. Gestión del Historial Asistencial Integral y Repositorio Documental

El módulo de Historial de Cuidados ha sido diseñado como un repositorio centralizado de información académica y asistencial, orientado a facilitar la toma de decisiones clínicas y el seguimiento longitudinal del estudiante. Su arquitectura permite consolidar en una única interfaz los registros administrativos, las valoraciones técnicas y el soporte documental de cada intervención, garantizando la continuidad del proceso de acompañamiento (Ver Ilustraciones 72 y 73).

Ilustración 72. Vista inicial del módulo Historial de Cuidados del Paciente



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 73. Visualización de datos generales del paciente consultado



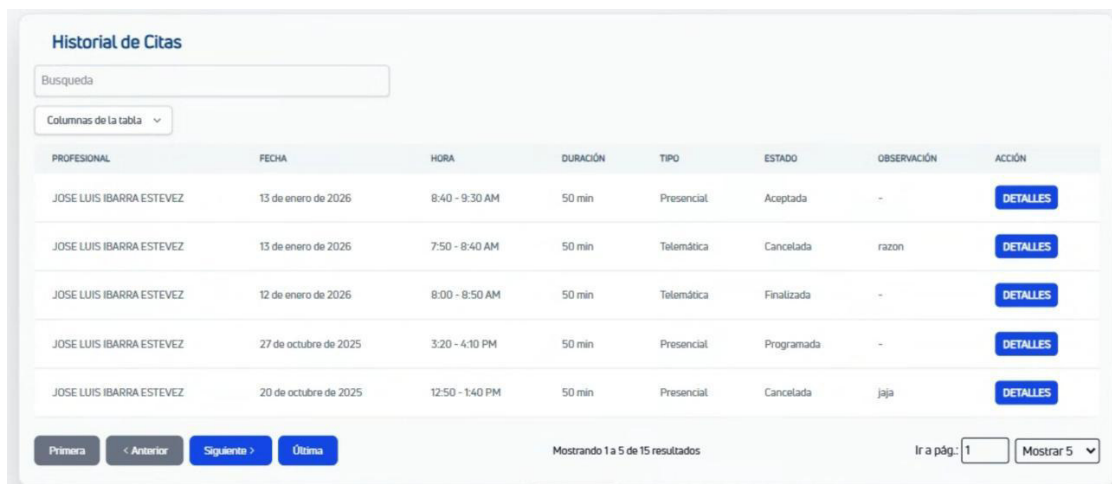
Fuente: Elaboración propia (2026).

3.10.1. Recuperación de Datos y Jerarquía de Visualización

El acceso a la información sensible se gestiona mediante un motor de consulta parametrizado por la identificación única del paciente. Como medida de usabilidad y seguridad preventiva, el sistema implementa una interfaz inicial minimalista que reduce la carga visual y restringe la exposición de datos hasta que se valida una identidad existente. Ante una consulta fallida, el sistema activa protocolos de retroalimentación inmediata (excepciones de búsqueda), informando al usuario sobre la inexistencia del registro en la base de datos (Ver Ilustración 76).

Una vez validada la identidad, el sistema orquesta la recuperación de datos biográficos y despliega una matriz cronológica de atenciones. Esta tabla proporciona una visión general de la actividad del estudiante, permitiendo realizar consultas granulares sobre cada encuentro asistencial mediante un modelo de visualización subordinada que mantiene el contexto general del historial (Ver Ilustración 74).

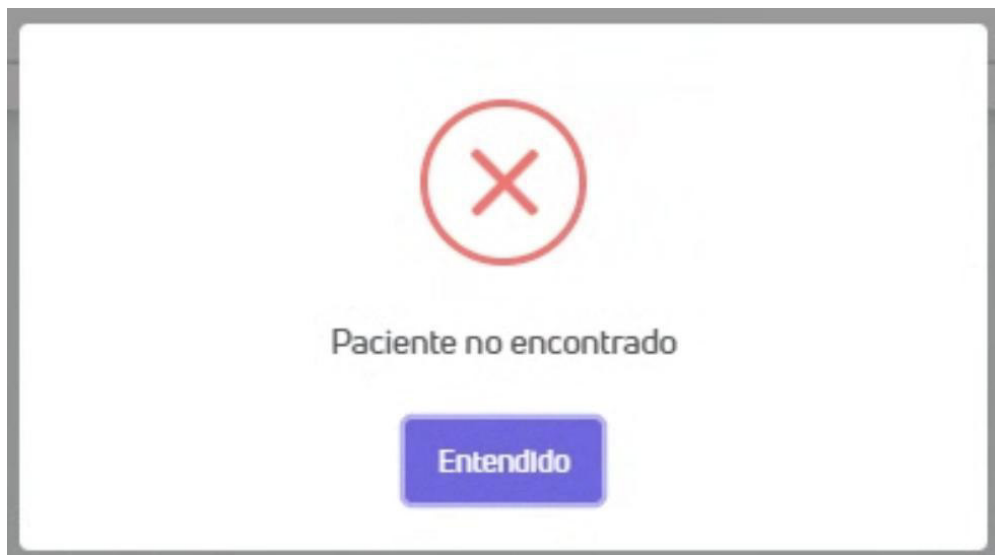
Ilustración 74. Tabla de historial de citas del paciente



The screenshot shows a web interface titled "Historial de Citas". It features a search bar labeled "Busqueda", a dropdown menu for "Columnas de la tabla", and a table with the following columns: PROFESIONAL, FECHA, HORA, DURACIÓN, TIPO, ESTADO, OBSERVACIÓN, and ACCIÓN. The table contains five rows of appointment data. At the bottom, there are navigation buttons: "Primera", "< Anterior", "Siguiente >", and "Última". A status indicator shows "Mostrando 1 a 5 de 15 resultados". On the right, there is a pagination control with "Ir a pág.: 1" and "Mostrar 5".

PROFESIONAL	FECHA	HORA	DURACIÓN	TIPO	ESTADO	OBSERVACIÓN	ACCIÓN
JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ	15 de enero de 2026	8:40 - 9:30 AM	50 min	Presencial	Aceptada	-	DETALLES
JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ	15 de enero de 2026	7:50 - 8:40 AM	50 min	Telemática	Cancelada	razon	DETALLES
JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ	12 de enero de 2026	8:00 - 8:50 AM	50 min	Telemática	Finalizada	-	DETALLES
JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ	27 de octubre de 2025	3:20 - 4:10 PM	50 min	Presencial	Programada	-	DETALLES
JOSE LUIS IBARRA ESTEVEZ	20 de octubre de 2025	12:50 - 1:40 PM	50 min	Presencial	Cancelada	jaja	DETALLES

Ilustración 75. Modal de notificación de paciente no encontrado



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.10.2. Gestión de Evidencia Asistencial y Metadatos Documentales

La visualización detallada de cada sesión se organiza en una estructura de panel dual, separando la valoración técnica (diagnósticos, planes de acción y recomendaciones) del soporte documental. Esta organización lógica asegura que el profesional pueda contrastar rápidamente el registro narrativo con los archivos de respaldo asociados (Ver Ilustración 75).

El sistema integra un módulo de gestión documental con capacidades de clasificación mediante metadatos. Al adjuntar nueva evidencia, la plataforma obliga a un proceso de normalización de archivos donde el usuario define el nombre y la categoría del documento (Ver Ilustraciones 77 y 78). Este mecanismo de clasificación previa asegura que el repositorio mantenga una estructura organizada y recuperable, fortaleciendo la integridad documental y facilitando auditorías asistenciales o seguimientos multidisciplinarios posteriores.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 76. Visualización detallada de la cita con información clínica y documentos adjuntos



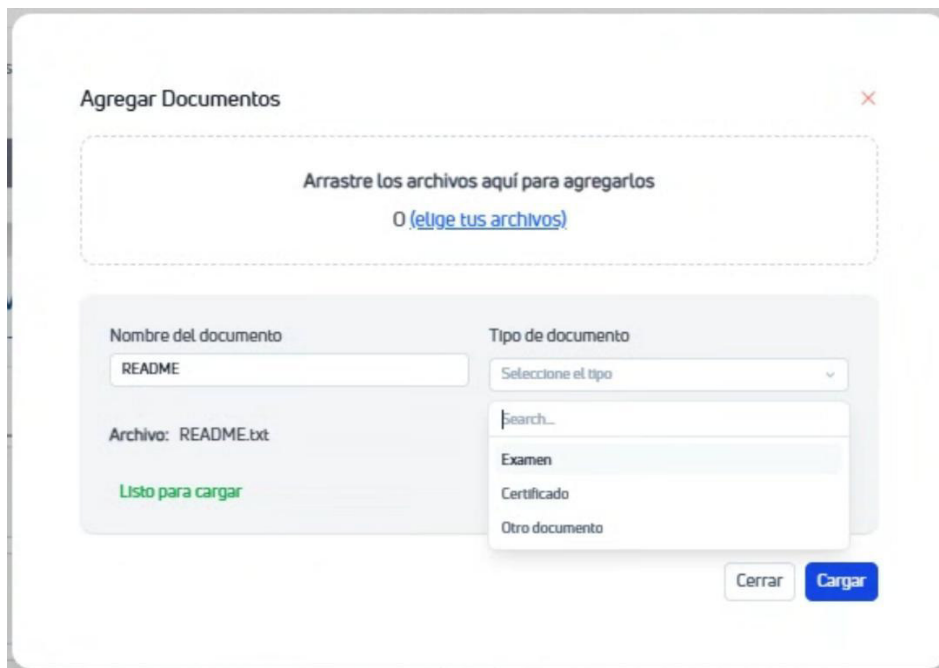
Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 77. Modal de carga de documentos asociados a la cita



Fuente: Elaboración propia (2026).

Ilustración 78. Gestión y clasificación de documentos previo a su carga definitiva



Fuente: Elaboración propia (2026).

3.11. Módulo de Autogestión y Reportabilidad Profesional

El sistema implementa una sección especializada de auditoría individual, diseñada para que el profesional pueda realizar un seguimiento exhaustivo y autónomo de su actividad asistencial. Este módulo centraliza los registros vinculados exclusivamente al perfil del

especialista, proporcionando una interfaz analítica que facilita el control operativo y la evaluación del impacto de sus intervenciones dentro de la Unidad de Bienestar Universitario (Ver Ilustración 79).

Ilustración 79. Reporte de citas del profesional

N°	PACIENTE	FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN	ESTADO
1	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	27/10/2025	3:20 - 4:10 PM	Sin observación	Programada
2	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	20/10/2025	3:20 - 4:10 PM	Sin observación	Programada
3	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	28/09/2025	7:00 - 7:50 AM	Sin observación	Programada
4	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	25/09/2025	6:40 - 7:30 PM	Sin observación	Programada
5	JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO	22/09/2025	1:40 - 2:30 PM	Sin observación	Programada

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.11.1. Métricas de Desempeño y Lógica de Segmentación Asistencial

La interfaz de reportabilidad incorpora indicadores métricos (badges) que proporcionan una síntesis cuantitativa inmediata del volumen asistencial gestionado. Estos elementos permiten al profesional identificar la carga de trabajo total y la distribución de sus atenciones según el estado actual de gestión. La implementación de una lógica de segmentación dinámica facilita el filtrado del dataset por estados operativos (programadas, aceptadas, canceladas o finalizadas), permitiendo una organización eficiente de la agenda y una recuperación precisa de la información según la fase del proceso de acompañamiento.

3.11.2. Portabilidad de Datos y Soporte para el Análisis Cuantitativo

Con el objetivo de fortalecer la gestión autónoma de los registros, el sistema habilita un protocolo de portabilidad de datos mediante la generación de archivos en formato estructurado (.xlsx). Esta funcionalidad permite al profesional extraer la información asistencial sin comprometer la integridad de la base de datos original, facilitando la creación de informes de gestión propios, respaldos personales o análisis estadísticos avanzados en herramientas externas (Ver Ilustración 80).

El proceso de exportación garantiza la trazabilidad al incluir metadatos críticos como el número de registro, identidad del paciente, temporalidad y estados de la atención. Al generar archivos con nombres normalizados que reflejan el contexto del reporte (rol, estado y fecha), el

sistema asegura que la información sea fácilmente identificable y procesable, contribuyendo a una práctica profesional organizada, transparente y alineada con los requerimientos de supervisión institucional en Kuna Contigo.

Ilustración 80. Exportación del reporte de citas del profesional a formato Excel

N°	Paciente	Fecha	Hora	Descripción	Estado
1	JHON JAIRO CACUANGO	2025-10-28	3:20 - 4:10 PM	Sin observación	Programada
2	JHON JAIRO CACUANGO	2025-10-21	3:20 - 4:10 PM	Sin observación	Programada
3	JHON JAIRO CACUANGO	2025-09-29	7:00 - 7:50 AM	Sin observación	Programada
4	JHON JAIRO CACUANGO	2025-09-26	6:40 - 7:30 PM	Sin observación	Programada
5	JHON JAIRO CACUANGO	2025-09-23	1:40 - 2:30 PM	Sin observación	Programada
6	JOSE LUIS IBARRA ESTEVE	2025-11-18	7:00 - 7:50 AM	Sin observación	Programada
7	JOSEPH OMAR MORALES	2025-09-29	2:30 - 3:20 PM	Sin observación	Programada

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.12. Pruebas del sistema

De acuerdo con la estrategia de pruebas y validación definida en el Capítulo II, y en concordancia con el desarrollo iterativo establecido bajo la metodología ágil Scrum, en esta sección se presenta la ejecución de las pruebas realizadas al Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico “Kuna Contigo”.

Las pruebas fueron ejecutadas al finalizar cada sprint, considerando los criterios de aceptación definidos en las historias de usuario del Product Backlog. Su objetivo principal fue verificar el correcto funcionamiento de los módulos desarrollados, así como validar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema antes de su implementación en el entorno institucional.

Las Tablas 17 a 32 presentan el detalle de las pruebas aplicadas a los principales módulos del sistema, tales como autenticación institucional, gestión de citas psicopedagógicas, registro de historias clínicas, notificaciones y generación de reportes. En cada caso se especifica el escenario de prueba, los datos de entrada, el resultado esperado y el estado obtenido,

permitiendo evidenciar de forma estructurada el comportamiento del sistema frente a las condiciones evaluadas.

La ejecución satisfactoria de estas pruebas permitió confirmar que las funcionalidades implementadas cumplen con los criterios de aceptación establecidos, garantizando la estabilidad, confiabilidad y calidad del sistema. Asimismo, los resultados obtenidos respaldan la validación técnica del producto y constituyen la base para el análisis de resultados presentado en los apartados siguientes.

Tabla 17. Prueba de inicio de sesión con credenciales institucionales (LDAP)

Prueba N.º	01 (HU-01)		
Nombre de la prueba	Inicio de sesión con credenciales institucionales (LDAP)		
Módulo / Historia de usuario asociada	Autenticación / HU-01		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Verificar que el sistema valide credenciales institucionales mediante LDAP y permita el acceso al sistema.		
Escenario de Prueba	Usuario (estudiante/profesional/administrador) ingresa usuario y contraseña institucional y presiona “Ingresar”.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Credenciales válidas	usuario válido + contraseña válida jlibara 1234	Acceso exitoso al sistema	Aprobado
Integración LDAP	credenciales válidas jjcacuango 91231602	El sistema autentica contra LDAP sin errores	Aprobado
Observaciones			

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 18. Prueba de validación de credenciales inválidas en el acceso al sistema

Prueba N.º	02 (HU-01)		
Nombre de la prueba	Bloqueo de acceso por credenciales inválidas		
Módulo / Historia de usuario asociada	Autenticación / HU-01		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Validar que, ante credenciales inválidas, el sistema niegue el acceso y muestre un mensaje de error.		
Escenario de Prueba	Usuario ingresa usuario correcto con contraseña incorrecta y presiona “Ingresar”.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Validación de credenciales	usuario válido + contraseña incorrecta jjcacuango 91231605	No permite acceso	Aprobado
Mensaje de error	Error al iniciar sesión Error en el proceso de autenticación	Muestra mensaje de error por credenciales inválidas	Aprobado
Observaciones	El sistema mantiene al usuario fuera del sistema y muestra alerta informativa.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 19. Prueba de asignación de acceso según rol de usuario

Prueba N.º	03 (HU-01)
Nombre de la prueba	Asignación y validación de acceso según rol
Módulo / Historia de usuario asociada	Autenticación / HU-01
Tipo de prueba	Seguridad
Descripción	Verificar que el sistema asigne correctamente los permisos según el rol del usuario autenticado.

Escenario de Prueba		Ingreso con usuario estudiante, profesional y administrador.	
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Rol estudiante (paciente)	usuario estudiante	Visualiza solo funciones de estudiante	Aprobado
Rol profesional	usuario profesional	Visualiza funciones profesionales	Aprobado
Rol administrador	usuario administrador	Visualiza módulos administrativos	Aprobado
Observaciones	Se confirma el control de acceso basado en roles.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 20. Prueba de visualización de disponibilidad para agendamiento de citas

Prueba N.º	04 (HU-02)		
Nombre de la prueba	Visualización de disponibilidad para agendamiento de citas		
Módulo / Historia de usuario asociada	Gestión de citas / HU-02		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Validar que el estudiante pueda visualizar la disponibilidad horaria de los profesionales.		
Escenario de Prueba	Estudiante accede al módulo de agendamiento y selecciona un profesional.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Agenda disponible	profesional seleccionado	Horarios visibles	Aprobado
Selección válida	fecha y hora disponibles	Selección permitida	Aprobado
Observaciones	La disponibilidad se muestra correctamente.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 21. Prueba de prevención de cruce de horarios

Prueba N.º	05 (HU-02)		
Nombre de la prueba	Prevención de cruce de horarios		
Módulo / Historia de usuario asociada	Gestión de citas / HU-02		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Verificar que el sistema impida registrar citas en horarios ya ocupados.		
Escenario de Prueba	Intentar agendar una cita en un horario previamente reservado.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Cruce detectado	horario ocupado	Registro bloqueado	Aprobado
Mensaje informativo	intento inválido	Mensaje visible	Aprobado
Observaciones	Se garantiza integridad de la agenda.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 22. Prueba de registro correcto de cita agendada

Prueba N.º	06 (HU-02)		
Nombre de la prueba	Registro correcto de cita agendada		
Módulo / Historia de usuario asociada	Gestión de citas / HU-02		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Confirmar que la cita se registre correctamente y se refleje en el historial del estudiante.		
Escenario de Prueba	Agendar una cita con datos válidos y consultar el historial.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado

Registro de cita	datos completos	Cita registrada	Aprobado
Historial actualizado	consulta del estudiante	Cita visible	Aprobado
Observaciones	Registro correcto y trazable.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 23. Prueba de registro de información en historia clínica digital

Prueba N.º	07 (HU-03)		
Nombre de la prueba	Registro de información en historia clínica digital		
Módulo / Historia de usuario asociada	Historia clínica / HU-03		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Verificar el registro de observaciones clínicas por parte del profesional.		
Escenario de Prueba	Profesional finaliza cita e ingresa información clínica.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Registro clínico	información válida	Guardado exitoso	Aprobado
Asociación correcta	estudiante atendido	Información vinculada	Aprobado
Observaciones	La información queda almacenada correctamente.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 24. Prueba de control de acceso a historia clínica por rol

Prueba N.º	08 (HU-03)		
Nombre de la prueba	Control de acceso a historia clínica por rol		
Módulo / Historia de usuario asociada	Historia clínica / HU-03		
Tipo de prueba	Seguridad		
Descripción	Validar el acceso restringido a información clínica.		

Escenario de Prueba		Acceso con roles autorizados y no autorizados.	
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Rol no autorizado	usuario sin permisos	Acceso denegado	Aprobado
Rol autorizado	profesional	Acceso permitido	Aprobado
Observaciones	Se garantiza confidencialidad.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 25. Prueba de gestión de estados y notificaciones de citas

Prueba N.º	Prueba 09 (HU-04 / HU-08 / HU-13)		
Nombre de la prueba	Gestión de estados y notificaciones de citas		
Módulo / Historia de usuario asociada	Gestión de citas y notificaciones / HU-04, HU-08, HU-13		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Verificar el cambio de estados de la cita y el envío de notificaciones.		
Escenario de Prueba		Profesional acepta, cancela o finaliza una cita.	
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Cambio de estado	acción válida	Estado actualizado	Aprobado
Notificación automática	cambio de estado	Notificación enviada	Aprobado
Observaciones	Comunicación efectiva con el usuario.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 26. Prueba de gestión de citas telemáticas

Prueba N.º	10 (HU-09)
Nombre de la prueba	Gestión de citas telemáticas
Módulo / Historia de usuario asociada	Citas telemáticas / HU-09
Tipo de prueba	Funcional

Descripción	Verificar el registro del enlace para citas virtuales.		
Escenario de Prueba	Profesional acepta una cita virtual e ingresa enlace.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Enlace registrado	URL válida	Enlace guardado	Aprobado
Notificación	cita virtual	Enlace enviado al estudiante	Aprobado
Observaciones	Acceso remoto garantizado.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 27. Prueba de finalización de cita y gestión documental

Prueba N.º	11 (HU-10 / HU-11 / HU-12)		
Nombre de la prueba	Finalización de cita y gestión documental		
Módulo / Historia de usuario asociada	Atención clínica / HU-10, HU-11, HU-12		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Validar la finalización de la cita con registro clínico y carga de documentos.		
Escenario de Prueba	Profesional finaliza la cita y adjunta documentos.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Registro clínico	datos completos	Información guardada	Aprobado
Carga de documentos	archivo válido	Documento asociado	Aprobado
Modo consulta	cita finalizada	Solo lectura	Aprobado
Observaciones	Seguimiento clínico completo.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 28. Prueba de gestión de usuarios y roles

Prueba N.º	12 (HU-05)
Nombre de la prueba	Gestión de usuarios y roles

Módulo / Historia de usuario asociada	Usuarios y roles / HU-05		
Tipo de prueba	Funcional / Seguridad		
Descripción	Validar la creación, edición y desactivación de usuarios.		
Escenario de Prueba	Administrador gestiona usuarios del sistema.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Creación	datos válidos	Usuario creado	Aprobado
Desactivación	usuario activo	Acceso bloqueado	Aprobado
Observaciones	Control administrativo correcto.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 29. Prueba de consulta de historial del estudiante

Prueba N.º	13 (HU-06)		
Nombre de la prueba	Consulta de historial del estudiante		
Módulo / Historia de usuario asociada	Historial de atención / HU-06		
Tipo de prueba	Funcional / Usabilidad		
Descripción	Verificar la consulta del historial con filtros.		
Escenario de Prueba	Estudiante consulta su historial.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Historial visible	citas existentes	Listado completo	Aprobado
Filtros	rango válido	Filtrado correcto	Aprobado
Observaciones	Facilita seguimiento del proceso.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 30. Prueba de generación y exportación de reportes administrativos

Prueba N.º	14 (HU-07 / HU-14 / HU-15)
Nombre de la prueba	Generación y exportación de reportes administrativos

Módulo / Historia de usuario asociada	Reportes / HU-07, HU-14, HU-15		
Tipo de prueba	Funcional		
Descripción	Validar la generación, visualización y exportación de reportes administrativos.		
Escenario de Prueba	Administrador genera reporte y lo exporta.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Generación	filtros aplicados	Reporte visible	Aprobado
Indicadores	datos existentes	Totales y estados mostrados	Aprobado
Exportación	archivo generado	Descarga correcta	Aprobado
Observaciones	Reporte listo para análisis institucional.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 31. Verificación automática del estado de registro del paciente

Prueba N.º	15 (HU-16)
Nombre de la prueba	Verificación automática del estado de registro del paciente
Módulo / Historia de usuario asociada	Verificación de paciente / HU-16
Tipo de prueba	Funcional
Descripción	Verificar que el sistema valide automáticamente si el usuario autenticado se encuentra registrado como paciente antes de permitir el acceso a los módulos Mis citas y Creación de citas.
Escenario de Prueba	Usuario autenticado intenta acceder a los módulos Mis citas o Creación de citas.

Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Verificación automática	usuario registrado	Acceso directo al módulo	Aprobado
Wrapper de verificación	proceso iniciado	Indicador de carga visible	Aprobado
Observaciones	El sistema realiza la verificación de forma transparente sin interrumpir la navegación cuando el paciente ya se encuentra registrado.		

Fuente: Elaboración propia (2026).

Tabla 32. Registro previo del paciente y validación de términos y condiciones

Prueba N.º	16 (HU-16)		
Nombre de la prueba	Registro previo del paciente y validación de términos y condiciones		
Módulo / Historia de usuario asociada	Verificación y registro de paciente / HU-16		
Tipo de prueba	Funcional / Seguridad		
Descripción	Validar el flujo completo de registro del paciente cuando el usuario no se encuentra previamente registrado, incluyendo la aceptación obligatoria de términos y condiciones.		
Escenario de Prueba	Usuario autenticado intenta acceder a <i>Mis citas</i> o <i>Creación de citas</i> sin estar registrado como paciente.		
Campo de validación	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
Usuario no registrado	acceso a módulo	Modal de registro mostrado	Aprobado
Registro de datos	información válida	Registro exitoso del paciente	Aprobado
Términos y condiciones	aceptación marcada	Botón de confirmación habilitado	Aprobado
Cancelación o rechazo	acción del usuario	Redirección al dashboard	Aprobado

Observaciones	El sistema bloquea el acceso al módulo hasta completar el registro y garantiza el consentimiento explícito antes del almacenamiento de información clínica.
----------------------	---

Fuente: Elaboración propia (2026).

3.13. Discusión de resultados

La presente sección analiza e interpreta los resultados obtenidos a partir de la implementación y validación del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico “Kuna Contigo”, en relación con los objetivos planteados y los criterios técnicos definidos en el Capítulo II. A diferencia de los apartados anteriores, esta discusión no se centra en la descripción operativa de los módulos, sino en la evaluación del desempeño del sistema desde una perspectiva funcional, técnica y de impacto institucional.

En primer lugar, los resultados de las pruebas funcionales evidencian un cumplimiento satisfactorio de los requerimientos establecidos en el Product Backlog y en las historias de usuario definidas. La ejecución de las pruebas de aceptación permitió constatar que los flujos críticos del sistema —autenticación institucional, creación y gestión de citas, registro de información clínica, notificaciones automáticas y generación de reportes— operan de manera coherente con las reglas de negocio planteadas. La ausencia de fallos críticos y la aprobación de la totalidad de los escenarios evaluados confirman la estabilidad funcional de la solución implementada.

Desde el punto de vista de la usabilidad, la evaluación realizada mediante el instrumento System Usability Scale (SUS) permitió analizar la percepción de los usuarios respecto a la facilidad de uso, comprensión de la interfaz y coherencia visual del sistema. Los resultados obtenidos se ubican dentro del rango considerado aceptable según la escala SUS, lo que evidencia que la plataforma presenta un nivel adecuado de usabilidad para su contexto de aplicación. Este resultado se ve reforzado por la incorporación de mecanismos de navegación intuitiva, persistencia de contexto, retroalimentación visual y elementos de acompañamiento que reducen la carga cognitiva del usuario durante la interacción con el sistema.

En cuanto al rendimiento, las pruebas realizadas demostraron que el sistema mantiene tiempos de respuesta acordes a los requerimientos no funcionales definidos, incluso en escenarios de consulta dinámica y gestión concurrente de información. Las operaciones principales —como la carga de agendas, la validación de disponibilidad y la recuperación de historiales asistenciales— se ejecutan dentro de márgenes aceptables, lo que garantiza una experiencia de uso fluida y sin interrupciones perceptibles para el usuario final. Estos resultados

confirman la adecuación de la arquitectura tecnológica adoptada para las necesidades operativas de la Unidad de Bienestar Universitario.

Asimismo, la implementación de mecanismos de control de acceso basados en roles (RBAC) y de validación previa del estado del paciente contribuye de forma significativa a la seguridad e integridad de la información clínica. La restricción de accesos según perfil, la inalterabilidad de registros históricos y la obligatoriedad del consentimiento informado refuerzan el cumplimiento de principios éticos y normativos relacionados con la gestión de datos sensibles, aspecto fundamental en sistemas orientados al acompañamiento psicopedagógico.

Finalmente, desde una perspectiva institucional, los resultados obtenidos evidencian que el sistema “Kuna Contigo” constituye una herramienta eficaz para optimizar la gestión del acompañamiento psicopedagógico en la PUCE-I. La centralización de la información, la automatización de procesos administrativos y la disponibilidad de reportes analíticos facilitan la toma de decisiones, mejoran el control del servicio y fortalecen la trazabilidad de las atenciones realizadas. En conjunto, la discusión de los resultados confirma que la solución desarrollada responde de manera efectiva a las necesidades identificadas, validando su aporte tecnológico y funcional al contexto universitario.

CONCLUSIONES

A partir del desarrollo e implementación del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico para la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I, se concluye que la solución propuesta responde de manera pertinente a la necesidad institucional de modernizar y optimizar la gestión de citas e información asociada, asegurando además condiciones adecuadas de confidencialidad y control de acceso. Este resultado se vincula directamente con el objetivo general del proyecto, orientado a mejorar la administración del servicio mediante un sistema web y estándares de seguridad de datos.

En relación con el diagnóstico de procesos y requerimientos, el levantamiento y estructuración del Product Backlog permitió traducir las necesidades operativas reales del área psicopedagógica en funcionalidades verificables, garantizando que los flujos implementados se encuentren alineados con la dinámica de atención, los roles involucrados y los escenarios de uso esperados dentro de la Unidad.

Respecto al diseño y construcción de la solución, la implementación de módulos orientados a la gestión por roles (estudiante, profesional y administrador) aporta organización y trazabilidad al proceso, al permitir administrar la información según permisos y responsabilidades, lo cual reduce riesgos de acceso indebido a datos sensibles y fortalece la confidencialidad del servicio psicopedagógico.

En cuanto a la validación del sistema, la estrategia de pruebas aplicada permitió comprobar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales, integrando pruebas funcionales, usabilidad, rendimiento y seguridad. En consecuencia, se obtuvo evidencia de estabilidad y operación consistente del sistema, con criterios definidos para evaluar calidad y confiabilidad antes de su adopción institucional.

Sobre la aceptación por parte de los usuarios, la inclusión de pruebas de usabilidad mediante el instrumento System Usability Scale (SUS) permitió medir cuantitativamente la percepción de uso, considerando como referencia un puntaje ≥ 68 para determinar un nivel aceptable. Esto aporta un sustento objetivo para afirmar que la solución puede ser utilizada de forma comprensible y práctica por los usuarios finales en un contexto real.

Finalmente, en términos de desempeño y seguridad, los criterios establecidos para tiempos de respuesta (promedio ≤ 2 segundos) y la verificación de control de acceso por roles contribuyen a que el sistema sea viable para operación continua en un entorno universitario.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos durante el desarrollo y validación del Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico para la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer su adopción, sostenibilidad y proyección institucional.

Se recomienda implementar el sistema de manera progresiva en un entorno de producción controlado, iniciando con un periodo piloto que permita capacitar a los profesionales psicopedagógicos y familiarizar a los estudiantes con el uso de la plataforma, facilitando una transición ordenada desde los procesos manuales existentes.

Es recomendable establecer un plan de capacitación continua dirigido al personal profesional y administrativo, con el objetivo de garantizar el uso adecuado de las funcionalidades del sistema, el correcto registro de la información clínica y el cumplimiento de los protocolos institucionales de confidencialidad y seguridad de la información.

Se sugiere realizar evaluaciones periódicas de usabilidad y experiencia de usuario, utilizando instrumentos estandarizados como el System Usability Scale (SUS), que permitan identificar oportunidades de mejora en la interfaz y en los flujos de interacción conforme incrementa el número de usuarios del sistema.

Como línea de mejora futura, se recomienda ampliar el sistema mediante la incorporación de módulos complementarios, tales como analítica de uso del servicio, indicadores estadísticos y reportes estratégicos, que apoyen la toma de decisiones institucionales en materia de bienestar estudiantil.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones o trabajos de titulación profundicen en la evaluación del impacto del sistema sobre indicadores académicos y de bienestar estudiantil, mediante análisis comparativos antes y después de su implementación, con el fin de generar evidencia empírica adicional sobre los beneficios del acompañamiento psicopedagógico digital en el contexto universitario.

Referencias

- Barrera-Herrera, A., & San Martín, Y. (2021). Prevalencia de sintomatología de salud mental y hábitos de salud en una muestra de universitarios chilenos. *Psyche (Santiago)*, 30(1), 1-16. doi:10.7764/psyche.2019.21813
- Cerolini, S., Zagaria, A., Franchini, C., Maniaci, V., Fortunato, A., Petrocchi, C., . . . Lombardo, C. (2023). Psychological Counseling among University Students Worldwide: A Systematic Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 13(9), 1831-1849. doi:10.3390/ejihpe13090133
- De La Cruz-Valdiviano, C., Franco-Mendoza, J. M., & Mori-Villanueva, S. L. (2025). *Diseño e implementación de un Sistema Tutorial y Psicopedagógico Inteligente para estudiantes de una universidad pública de Lima*. Zenodo. doi:10.5281/zenodo.15231547
- Deng, J. (2021). The prevalence of depressive symptoms, anxiety symptoms and sleep disturbance in higher education students during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Research*, 301, 113863. doi:10.1016/j.psychres.2021.113863
- Estrella-Proaño, A. (2024). Anxiety and depression in first-year university students: the role of family and social support. *Frontiers in Psychology*, 15, 1462948. doi:10.3389/fpsyg.2024.1462948
- Ferrari, M. (2022). Digital interventions for psychological well-being in university students: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 24(9), e39686. doi:10.2196/39686
- González-Ortiz-de-Zárate, A., Alonso-García, M., Gómez-Flechoso, M., & Aliagas, I. (2025). Peer mentoring, university dropout and academic performance before, during, and after the pandemic in Spain. *Evaluation and Program Planning*, 102676. doi:10.1016/j.evalprogplan.2025.102676
- Hron, M. (2022). Why and how is Scrum being adapted in practice. *Journal of Systems and Software*, 183, 111110. doi:10.1016/j.jss.2021.111110
- International Organization for Standardization. (2022). *ISO/IEC 27001:2022 — Information security management systems — Requirements*. International Organization for Standardization. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/27001>
- Internet Engineering Task Force. (2022). *RFC 9110: HTTP Semantics*. Internet Engineering Task Force. Obtenido de <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9110>
- Li, W. (2022). Prevalence and associated factors of depression and anxiety symptoms among college students: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. doi:10.1111/jcpp.13606
- Lisiecka, A., Chimicz, D., & Lewicka-Zelent, A. (2023). Mental health support in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study and recommendations for

- practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4969. doi:10.3390/ijerph20064969
- Madrid-Cagigal, A. (2025). Digital mental health interventions for university students with mental health difficulties: A systematic review and meta-analysis. *Early Intervention in Psychiatry*, 19(3), e70017. doi:10.1111/eip.70017
- Martínez-Roig, R., & Martínez Maciá, I. (2022). Programa de intervención online para alumnado universitario con discapacidad visual en tiempos de Covid. *Hachetetepe. Revista científica de Educación y Comunicación*(24). doi:10.25267/Hachetetepe.2022.i24.1206
- MDN Web Docs. (2025). *The WebSocket API (WebSockets)*. MDN Web Docs. Obtenido de https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets_API
- Microsoft. (2022). *Microsoft REST API Guidelines*. Microsoft. Obtenido de <https://github.com/microsoft/api-guidelines>
- Microsoft. (2025). *Active Directory Domain Services overview*. Microsoft. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/get-started/virtual-dc/active-directory-domain-services-overview>
- Microsoft. (2025). *How to enable LDAP signing (Windows Server)*. Microsoft. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/troubleshoot/windows-server/active-directory/enable-ldap-signing-in-windows-server>
- Moreta-Herrera, R., Zambrano Estrella, J., Sánchez-Vélez, H., & Naranjo-Vaca, S. (2021). Salud mental en universitarios del Ecuador: síntomas relevantes, diferencias por género y prevalencia de casos. *Pensamiento Psicológico*, 19. doi:10.11144/Javerianacali.PPSI19.smue
- OpenAPI Initiative. (2021). *OpenAPI Specification 3.1.0*. OpenAPI Initiative. Obtenido de <https://spec.openapis.org/oas/v3.1.0>
- Oti, O., & Pitt, I. (2021). Online mental health interventions designed for students in higher education: A user-centered perspective. *Internet Interventions*, 26, 100468. doi:10.1016/j.invent.2021.100468
- OWASP Foundation. (2021). *OWASP Top 10:2021 (ES)*. OWASP Foundation. doi:<https://owasp.org/Top10/2021/es/>
- OWASP Foundation. (2023). *OWASP API Security Top 10 – 2023*. OWASP Foundation. Obtenido de <https://owasp.org/www-project-api-security/>
- Paiva, U. (2025). Prevalence of mental disorder symptoms among university students: Umbrella review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 106244. doi:10.1016/j.neubiorev.2025.106244

PostgreSQL Global Development Group. (2025). *PostgreSQL Global Development Group*. PostgreSQL Global Development Group. Obtenido de <https://www.postgresql.org/docs/>

Smith, K. (2025). Engagement and attrition in digital mental health: current challenges and potential solutions. *npj Digital Medicine*, 8, 398. doi:10.1038/s41746-025-01778-w

Verwijns, C., & Russo, D. (2023). A theory of Scrum team effectiveness. *ACM Digital Library*. doi:10.1145/3571849

ANEXOS

Anexo 1. Guion de Entrevista Semiestructurada

Sistema Web de Acompañamiento Psicopedagógico “Kuna Contigo” – PUCE-I

Objetivo del instrumento

Recopilar información sobre los procesos actuales de atención psicopedagógica, gestión de citas y seguimiento a estudiantes en la Unidad de Bienestar Universitario de la PUCE-I, con el fin de identificar necesidades, problemáticas y oportunidades de mejora que fundamenten el desarrollo del sistema web propuesto.

Sección 1: Contexto General de la Atención Psicopedagógica

1. ¿Podría describir brevemente cómo se gestiona actualmente la atención psicopedagógica a los estudiantes en la Unidad de Bienestar Universitario?
2. ¿Qué dificultades se presentan en el manejo manual o semimanual de citas y atenciones psicopedagógicas?
3. ¿Con qué frecuencia se presentan problemas de organización, duplicidad o pérdida de información en los registros de atención?
4. ¿Qué actores intervienen en el proceso de atención psicopedagógica (estudiantes, profesionales, administrativos)?

Sección 2: Gestión de Citas Psicopedagógicas

1. ¿Cómo es el proceso actual para solicitar una cita psicopedagógica por parte del estudiante?
2. ¿Qué información se registra al momento de agendar una cita?
3. ¿Existen diferentes modalidades de atención (presencial y telemática)? ¿Cómo se gestionan actualmente?
4. ¿Quién acepta, reprograma o cancela las citas solicitadas?
5. ¿Se notifican a los estudiantes los cambios de estado de sus citas (aceptada, cancelada, finalizada)?

Sección 3: Administración y Registro de Atención

1. ¿Cómo se realiza el registro de la atención psicopedagógica una vez finalizada la cita?

2. ¿Qué tipo de información clínica o de seguimiento se considera importante registrar (diagnóstico, recomendaciones, observaciones)?
3. ¿Se gestionan documentos o archivos asociados a la atención del estudiante?
4. ¿Existen protocolos de confidencialidad para el manejo de esta información?

Sección 4: Seguimiento y Reportes

1. ¿Es necesario contar con un historial de citas y atenciones por estudiante y por profesional?
2. ¿Qué tipo de reportes considera relevantes para la gestión institucional (cantidad de citas, estados, áreas de atención)?
3. ¿Actualmente se generan reportes para la toma de decisiones administrativas?
4. ¿Considera útil la exportación de información en formatos como Excel?

Sección 5: Uso de Tecnologías y Mejora del Servicio

1. ¿Considera que un sistema web facilitaría la gestión de la atención psicopedagógica?
¿Por qué?
2. ¿Qué funcionalidades considera prioritarias en una plataforma digital de acompañamiento psicopedagógico?
3. ¿Qué beneficios cree que aportaría el sistema a estudiantes, profesionales y a la institución?
4. ¿Tiene alguna recomendación adicional para mejorar el proceso de atención psicopedagógica mediante el uso de tecnología?

Anexo 2. Repositorio de Código Fuente en GitHub

El código versionado y el código fuente se encuentra alojado en el repositorio de GitHub.

Ilustración 81. Repositorio de GitHub del módulo Citas "Kuna Contigo"

The screenshot shows a GitHub repository page for 'nuxt-fronten-sistema-administrativo'. The repository is private and owned by 'jjcacuango'. It has 10 branches and 0 tags. The current branch is 'prod', which is 1 commit ahead of and 4 commits behind the 'prod' branch. The repository has 282 commits and 0 stars. The file list includes: .github, .vscode, assets, components, composables, layouts, middleware, pages, plugins, and public. The right sidebar shows the repository's metadata, including 'About', 'Releases', 'Packages', and 'Contributors'.

File/Folder	Commit Message	Time
.github	created a dev branch with protection	4 months ago
.vscode	refactor: consultoria module	4 months ago
assets	Se elimino el import de la fuente desde la pagina y se la agr...	last month
components	fix: Corrección de la ruta de psicologia/mis-citas, se la modifi...	2 days ago
composables	Correcciones en el modulo Citas haciendo paginas responsiv...	last month
layouts	Correcciones en el modulo Citas haciendo paginas responsiv...	last month
middleware	Correcciones en el modulo Citas haciendo paginas responsiv...	last month
pages	fix: Corrección de la ruta de psicologia/mis-citas, se la modifi...	2 days ago
plugins	Se añadió un componente de barra de progreso reutilizable,...	3 months ago
public	Corrige error de build en Docker cargando Google Sans loca...	last month

Fuente: Elaboración propia (2026).

Anexo 3. Documento de certificación de Turnitin

[Document Viewer](#)

Turnitin Originality Report

Processed on: 26-Jan-2026 15:37 -05
ID: 2864370540
Word Count: 21258
Submitted: 1

Trabajo de titulación 23-01-26 By JHON JAIRO CACUANGO
ARAUJO

Similarity Index		Similarity by Source	
7%		Internet Sources:	6%
		Publications:	0%
		Student Papers:	5%

include quoted	include bibliography	excluding matches < 1%	mode: quickview (classic) report	print	download
5% match (student papers from 16-Jul-2025) Class: INGENIERÍA DE SOFTWARE - P10184-TEÓRICO-PRACTICO-I0125-06-N06 (Moodle PP) Assignment: TESIS Paper ID: 2715875540					
1% match (Internet from 11-Sep-2025) https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ac7b0a60-6c27-4f24-919e-c377e818d5ce/content					
1% match (Internet from 11-Sep-2025) https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a8d3c2b4-db4f-485f-8d80-ff50e1488093/content					

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR ESCUELA DE ARQUITECTURA, INGENIERÍAS, DISEÑO Y ARTES TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN SISTEMA WEB DE ACOMPAÑAMIENTO PSICOPEDAGÓGICO PARA LA UNIDAD DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA AUTOR: JHON JAIRO CACUANGO ARAUJO TUTOR: RICARDO PATRICIO RUIZ QUIRANZA IBARRA – ECUADOR FEBRERO, 2026 INTRODUCCIÓN La salud mental de los

Anexo 4. Carta de Aceptación



IBARRA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

Ibarra, 20 de enero de 2026

CARTA DE ACEPTACIÓN

Por medio de la presente, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-I), a través de la Unidad de Desarrollo de Software Empresarial, tiene el agrado de informar que el Sr. **Jhon Jairo Cacuango Araujo**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, realizó la entrega del proyecto de titulación titulado:

“SISTEMA WEB DE ACOMPAÑAMIENTO PSICOPEDAGÓGICO PARA LA UNIDAD DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA”

El proyecto fue desarrollado con las políticas y lineamientos establecidos por la Unidad de Desarrollo de Software Empresarial de la PUCE Ibarra, el cual se encuentra alojado en los servidores de producción.

Se deja constancia de que el proyecto fue entregado correctamente y cumple con los requerimientos establecidos por la Unidad.

Atentamente,



Mgs. José Luis Ibarra Estévez
**DIRECTOR - UNIDAD DE DESARROLLO DE SOFTWARE EMPRESARIAL
PUCE-I**

Dirección: Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio Espinosa Pólit. Ciudadela "La Victoria".
Teléf: (593-6) 2615 500
Ibarra - Ecuador / www.pucesi.edu.ec