

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería de Sistemas

Desarrollo de un sistema para el manejo de historias clínicas psicológicas y aplicación de cuestionarios de auto-reporte para el departamento de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas

Autor:

Alex David Pinos Palacios

Director:

María Fernanda Granda Juca

ORCID:  0000-0002-5125-8234

Coodirector:

Luis Otto Parra González

ORCID:  0000-0003-3004-1025

Cuenca, Ecuador

2023-07-17

Resumen

El sector de la salud está adoptando rápidamente la digitalización de procesos de registro y consulta de datos en pro de mejorar la atención al paciente. Sin embargo, el Área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca aún enfrenta desafíos con los documentos digitales y los registros en papel, lo que afecta la atención al paciente y las tareas administrativas. Este trabajo de titulación propone una solución para el desarrollo de software empleando un enfoque ágil, incorporando el Diseño Centrado en el Usuario y una arquitectura de tres capas. Se desarrollan dos aplicaciones web utilizando Streamlit como capa de presentación, Python para la capa de servicio y PostgreSQL para la base de datos. Se realizan evaluaciones de usabilidad utilizando la escala System Usability Scale SUS para la aplicación de cuestionarios de auto-reporte y el Cuestionario de Experiencia del Usuario (UEQ) para la aplicación de gestión de historias clínicas. Las tecnologías elegidas, incluyendo Streamlit posibilitaron con éxito el desarrollo de las aplicaciones. Las evaluaciones de los usuarios demostraron una finalización eficiente de los cuestionarios y una alta satisfacción del usuario. La metodología adaptada facilitó la comprensión de los flujos de trabajo y la arquitectura permitió un código modular y fácil de mantener. Trabajos futuros incluyen expandir el grupo de evaluación de usuarios, encriptación de datos, agregar características para mejorar la funcionalidad y usabilidad del sistema, entre otros.

Palabras clave: historia clínica electrónica, cuestionarios digitales, psicología, streamlit



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

The healthcare sector is rapidly embracing digitization to improve processes and patient care. However, the Mental Health Area of the Welfare Directorate at the University of Cuenca still faces challenges with digital documents and paper records, which affect patient care and administrative tasks. This thesis work proposes a software development solution using an agile approach, incorporating User-Centered Design and a three-tier architecture. Two web applications are developed using Streamlit as the presentation layer, Python for the service layer, and PostgreSQL for the database. A usability evaluation is conducted using the System Usability Scale SUS for the self-report questionnaire application and user experience is evaluated using the User Experience Questionnaire (UEQ) for the patient management and medical records application. The chosen technologies, including Streamlit and the three-tier architecture, successfully facilitated the development of the applications. User evaluations demonstrated efficient questionnaire completion and high user satisfaction. The adapted methodology facilitated understanding of workflows, and the architecture allowed for modular and maintainable code. Future work includes expanding the user evaluation pool, data encryption, and adding features to enhance system functionality and usability.

Keywords: electronic health records, digital questionnaires, psychology, streamlit



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

1. Introducción.....	9
1.1 Contexto	9
1.2 Planteamiento del Problema.....	10
1.3 Solución Propuesta	11
1.4 Objetivos.....	13
1.5 Preguntas de investigación	13
1.6 Relevancia	13
1.7 Metodología de investigación	14
1.8 Estructura del trabajo	15
2. Marco Teórico Conceptual.....	16
Conceptos relacionados a historias clínicas psicológicas, cuestionarios de auto-reporte e interpretación de resultados	16
Conceptos relacionados al desarrollo de software	17
Conceptos relacionados a experiencia de usuario y usabilidad	18
3. Estado del arte	21
Trabajos relacionados.....	21
4. Metodología de desarrollo.....	24
4.1 Comprender y especificar el entorno clínico.....	25
4.2 Especificar los requerimientos de usuario	25
4.3 Recolectar datos.....	25
4.4 Diseñar la arquitectura del sistema.....	25
4.5 Ciclo Valoración, Diseño, Desarrollo, Evaluación (VDDE)	26
4.6 Cierre del proyecto.....	26
5. Implementación	27
5.1 Comprender y especificar el contexto de uso.....	27
5.2 Especificar los requisitos del usuario	28
5.3 Recolectar datos.....	30
5.4 Diseño de la arquitectura del sistema	32
5.5 Ciclo VDDE	34
5.6 Cierre del proyecto.....	43
6. Evaluación del sistema desarrollado	45
6.2 Evaluación de la Aplicación para Profesionales de la Salud Mental	45
6.3 Evaluación de la Aplicación para Pacientes	48

7. Conclusiones y Trabajos futuros.....	50
7.1 Conclusiones.....	50
7.2 Trabajos futuros.....	52
Referencias	54
Anexos	59
Anexo A: Inventario de Ansiedad de Beck y Método de calificación.....	59
Anexo B: Inventario de Depresión de Beck y Método de calificación.....	61
Anexo C: Diagrama de Base de datos Final.....	65
Anexo D: Informe de entrega y cierre del proyecto.....	66
Anexo E: Plan de evaluación de UEQ	67
Anexo F: Plan de evaluación de usabilidad.....	70
Anexo G: Manual técnico.....	72
Anexo H: Manual de usuario.....	90

Índice de figuras

Figura 1 Actividades de la metodología de Transferencia Tecnológica. Adaptada de (Gorschek et al., 2006)	14
Figura 2 Etapas de desarrollo de DCU. Tomada de (Madrid, 2020).....	20
Figura 3 Etapas de la metodología de desarrollo adaptada al entorno clínico. Adaptada de (Agudo et al., 2022)	24
Figura 4 Arquitectura del Sistema en tres capas. Elaboración propia.....	33
Figura 5 Seguimiento de requerimientos mediante Trello. Elaboración propia	34
Figura 6 Página para registro de pacientes. Elaboración propia	35
Figura 7 Pestaña para el registro de tratantes por parte del Administrador. Elaboración Propia.....	36
Figura 8 Visualización de datos personales del paciente. Elaboración propia	36
Figura 9 Inicio de sesión con Google mediante Auth0. Elaboración Propia	38
Figura 10 Registro de citas. Elaboración propia.....	39
Figura 11 Pestaña para dar de baja un tratante. Elaboración propia.....	39
Figura 12 Pestaña para asignación de instrumentos psicológicos a los pacientes. Elaboración propia.....	41
Figura 13 Página principal con citas pendientes. Elaboración propia	42
Figura 14 Búsqueda de cuestionarios pendientes para el paciente. Elaboración propia	42
Figura 15 Pregunta individual del Inventario de Ansiedad de Beck presentada al paciente. Elaboración propia.....	42
Figura 16 Representación de los valores promedio en las escalas UEQ. Elaboración propia.	47
Figura 17 Representación gráfica de los umbrales en las escalas de UEQ. Elaboración propia	47

Índice de tablas

Tabla 1 Requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación para pacientes. Elaboración propia.....	28
Tabla 2 Requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación del personal psicológico. Elaboración propia.....	29
Tabla 3 Datos personales requeridos al registrar un nuevo paciente. Elaboración propia...	31
Tabla 4 Datos personales para registrar un nuevo tratante. Elaboración propia	31
Tabla 5 Información necesaria para registrar una cita. Elaboración propia.....	31
Tabla 6 Información correspondiente a una sesión de atención dentro de la historia clínica. Elaboración propia.....	32
Tabla 7 Métricas a visualizar en el dashboard de reportes mensuales. Elaboración propia.	32
Tabla 8 Requerimientos funcionales ordenados para el Primer ciclo VDDE. Elaboración propia	34
Tabla 9 Requerimientos funcionales evaluados del Primer ciclo VDDE. Elaboración propia.	37
Tabla 10 Requerimientos funcionales ordenados para el Segundo ciclo VDDE.....	38
Tabla 11 Requerimientos funcionales evaluados del Segundo ciclo VDDE. Elaboración propia	40
Tabla 12 Requerimientos funcionales ordenados para el Tercer ciclo VDDE, para la historia clínica. Elaboración propia	40
Tabla 13 Requerimientos funcionales ordenados para el Tercer ciclo VDDE, para los cuestionarios digitales. Elaboración propia	41
Tabla 14 Requerimientos funcionales evaluados del Tercer ciclo VDDE. Elaboración propia.	43
Tabla 15 Requerimientos funcionales evaluados del Tercer ciclo VDDE, para los cuestionarios digitales. Elaboración propia	43
Tabla 16 Resultados de la evaluación UEQ divididos por subescala. Elaboración propia...	46

Agradecimientos

Agradezco a mis padres y a mi hermano por haber sido un soporte durante esta trayectoria académica.

A mis directores Ing. María Fernanda Granda e Ing. Otto Parra por el tiempo, orientación y ayuda durante el desarrollo de este trabajo de titulación.

A la Psicóloga María Elisa Manzano por el apoyo constante y coordinación con el Área de Salud Mental.

A mis compañeros de carrera por los momentos y esfuerzos compartidos en esta etapa.

1. Introducción

En los últimos años, el sector de la salud se ha tomado muy importantemente la transformación digital, con el objetivo de simplificar las tareas administrativas y para mejorar la atención al paciente, resaltando que alrededor de 92% de profesionales de la salud e institutos incrementaron su eficiencia debido a esta transformación digital (*How Health Information Systems Are Driving Digital Transformation in Healthcare*, 2022). Sin embargo, muchas instituciones de atención médica aún dependen de hojas de papel para almacenar la información de los pacientes, lo que puede resultar en ineficiencias, errores y una atención subóptima.

El Área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca se enfrenta a desafíos similares, como la gestión ineficiente de los registros de salud y las tareas administrativas mediante documentos de Word y Excel junto con documentos físicos, lo que afecta la calidad de la atención al paciente.

Para intentar abordar este problema, este proyecto propone desarrollar dos aplicaciones web, la primera para gestionar las historias clínicas psicológicas de los pacientes, y la segunda para que los pacientes puedan llenar cuestionarios de auto-reporte. Con esta solución, se pretende reducir errores en el registro y consulta de datos, y facilitar la calificación de cuestionarios de forma digital.

En este capítulo introductorio, se proporcionará una descripción general del proyecto técnico, comenzando por discutir el contexto, el problema del área de salud mental en detalle, la solución propuesta y su relevancia.

1.1 Contexto

La salud mental es un ámbito cada vez más relevante. Se ha observado que los trastornos de ansiedad y depresión afectan negativamente a los estudiantes en diversas áreas como sueño, dieta, ejercicio, autoestima y rendimiento académico (“Impact of Anxiety and Depression on Student Academic Progress,” 2019). Abordar estos trastornos tempranamente es esencial para reducir el impacto que éstos provocan en la vida diaria del paciente, reducir la gravedad de sus síntomas y prevenir complicaciones.

Según un informe de la American College Health Association (2019), se estima que el 25% de los estudiantes estadounidenses de pregrado se auto diagnostican con depresión, mostrando un aumento en comparación con años anteriores.

Durante la pandemia COVID-19, se observó un incremento en el número de casos y en la intensidad de los síntomas de estos trastornos, tanto en niños, adolescentes (Bignardi et al., 2021), estudiantes universitarios (Hajduk et al., 2021) y adultos en general (Feter et al., 2021). En Ecuador, también se presentó un incremento en la incidencia de estos trastornos, por encima de los niveles habituales, tanto en estudiantes universitarios (Velasategui-Hernández & Mayorga-Lascano, 2021), como en la población en general (Tusev et al., 2020).

Al mismo tiempo la pandemia de COVID-19, hizo obvias las brechas tecnológicas y digitales existentes en diversas disciplinas. Los campos educativos y laborales de oficina lideraron la rápida y amplia implementación tecnológica y capacitación, resaltando la aceptabilidad y eficiencia de plataformas digitales en ciertos entornos universitarios (Reinoso & Suárez, 2020).

Menachemi y Collum (2011), en base a una revisión sistemática, detallan beneficios encontrados en base a la adopción de una Historia Clínica Electrónica en diversos establecimientos, como reducción en el número de errores, reducción de costos médicos, mejora en la calidad de atención, facilidad en el uso de los datos de los pacientes.

1.2 Planteamiento del Problema

El Área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca ha experimentado un aumento significativo en la cantidad de pacientes atendidos en los últimos años. Por lo que, se vio necesario cambiar las prácticas actuales para el almacenamiento de los datos de los pacientes, ya que éstas no son óptimas.

El método actual presenta limitaciones, que son motivos de preocupación considerando que la intervención oportuna y efectiva de estos trastornos es fundamental para mejorar el bienestar emocional y psicológico de los pacientes y prevenir complicaciones graves en su salud mental:

1. Fragmentación de datos: Los registros médicos de los pacientes se encuentran archivados en documentos de Word y hojas de Excel en los dispositivos asignados a cada profesional de la salud mental. Usualmente, el paciente es atendido por un mismo profesional en todas las visitas, sin embargo, existe otras posibilidades: (a) de que cualquier otro profesional que forma parte del Área de Salud Mental le brinde atención en crisis, es decir en una visita de emergencia, o (b) de que el tratante sea reemplazado por uno nuevo, lo cual fracciona aún más la localización de los datos.

La dispersión de los registros en diferentes dispositivos y formatos presenta dificultades para que los profesionales de la salud mental puedan localizar y acceder rápidamente a los datos necesarios para evaluar la condición de un paciente o hacer un seguimiento de su progreso a lo largo del tiempo. Esto puede retrasar la detección temprana de cambios significativos en los síntomas y afectar la calidad de atención brindada.

2. Aplicación de cuestionarios de autoreporte: Se utilizan varios cuestionarios con diferentes propósitos para evaluar diversos aspectos de los pacientes. Sin embargo, en este caso, se dará preferencia a dos, el Inventario de Depresión de Beck (BDI-II) y el Inventario de Ansiedad de Beck (BAI), considerando que, son los más utilizados por el Área de Salud Mental para evaluar la gravedad de los síntomas de sus pacientes, y que estos cuestionarios son de acceso y uso gratuito, permitiendo su digitalización.

Los pacientes pueden completar estos cuestionarios utilizando lápiz y papel, y posteriormente son evaluados por el profesional de la salud a cargo. Los resultados se registran en documentos de Word que forman parte de la historia clínica de cada paciente, mientras que las hojas de papel se adjuntan a las carpetas correspondientes. Sin embargo, este proceso manual de calificación, transcripción y consulta es propenso a errores y consume tiempo que podría destinarse a otras actividades.

1.3 Solución Propuesta

La solución propuesta utiliza un enfoque ágil que incluye el Diseño Centrado en el Usuario (*ISO 9241-210*, 2019). Este enfoque se adapta de manera flexible a los cambios en los requerimientos que puedan surgir durante el proceso. Por lo tanto, facilita la incorporación de ajustes y mejoras en cada etapa del diseño, tanto de la arquitectura del sistema como de las interfaces gráficas, permitiendo un proceso iterativo y flexible en el que se pueden realizar modificaciones en base a la retroalimentación de los usuarios. Esto asegura tres aspectos: (a) que el producto final se ajuste de manera efectiva a los cambios que puedan surgir, (b) que esté alineado con las expectativas del usuario, y (c) que se garantice buena usabilidad y experiencia de usuario.

La solución propuesta consiste en el desarrollo de dos aplicaciones web basadas en una arquitectura de tres capas (capa de presentación, capa lógica y capa de base de datos):

- La primera aplicación permitirá el registro y manejo de pacientes, así como la actualización y visualización de la historia clínica psicológica. Además, facilitará la visualización de los resultados de los cuestionarios aplicados a los pacientes.
- La segunda aplicación se enfocará en permitir a los pacientes completar los cuestionarios BDI-II y BAI en sus dispositivos móviles. Los resultados de los cuestionarios se registran automáticamente en la historia clínica del paciente.

Con el objetivo de garantizar una eficiente, se ha optado por utilizar Streamlit¹ como plataforma para la capa de presentación. Streamlit se distingue por su capacidad de crear aplicaciones web de manera rápida, se encarga de gran parte de los aspectos técnicos, como la generación de la interfaz gráfica y la gestión de eventos de usuario. Esto permite centrarse en la lógica y las funcionalidades específicas de la aplicación evitando el desarrollo web complejo. Además, ofrece la ventaja de generar interfaces responsivas, lo que facilita la adaptación de la aplicación para dispositivos móviles.

En la capa lógica, se empleará el lenguaje de programación Python, reconocido por su versatilidad y una amplia variedad de bibliotecas que facilitan la implementación de funcionalidades. Por último, la base de datos se gestionará utilizando PostgreSQL, respaldado por el ORM SQLAlchemy para la definición de clases y simplificación de las operaciones de acceso a la base de datos. Mediante esta combinación de tecnologías, se busca agilizar el desarrollo de las aplicaciones, permitiendo a los profesionales de la salud acceder al sistema en el menor tiempo posible.

Se evaluará la usabilidad y la experiencia de usuario del sistema desarrollado. La escala System Usability Scale SUS (Brooke, 1996) se usará para evaluar la usabilidad de ambas aplicaciones web, mientras que el cuestionario User Experience Questionnaire (UEQ) (*User Experience Questionnaire (UEQ)*, s. f.) se aplicarán a los psicólogos y psiquiatras de la Dirección de Bienestar Universitario para evaluar la experiencia de usuario de la aplicación web para el manejo de pacientes e historias clínicas. Esto permitirá obtener una comprensión detallada de cómo los usuarios perciben el sistema y si cumple sus expectativas.

¹ <https://streamlit.io>

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema para el manejo de historias clínicas psicológicas y aplicación de cuestionarios de auto-reporte para la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Realizar un estudio para la identificación y selección de herramientas, metodologías y arquitecturas existentes para la implementación de cuestionarios digitales de auto-reporte e historias clínicas psicológicas.
2. Desarrollar una aplicación web para el manejo de historias clínicas psicológicas y visualización de resultados de los cuestionarios aplicados.
3. Desarrollar una aplicación web para la aplicación de cuestionarios de auto-reporte y recopilación de respuestas.
4. Evaluar la usabilidad y la experiencia de usuario del sistema desarrollado.

1.5 Preguntas de investigación

- ¿Qué herramientas y arquitecturas tecnológicas se han utilizado en el diseño e implementación de soluciones para la gestión de historias clínicas y la integración de cuestionarios de auto reporte, y cuáles son las limitaciones asociadas a estas soluciones?
- ¿Cuáles son las tecnologías y enfoques, incluyendo tanto emergentes como establecidos, que podrían ser aplicados en el desarrollo de una EHR para el campo de la psicología, y cuáles son sus ventajas y desafíos?
- ¿Cuáles son los métodos, técnicas y métricas más adecuados para evaluar la usabilidad y experiencia de usuario para las aplicaciones desarrolladas?

1.6 Relevancia

Este trabajo pretende aportar una solución técnica para la implementación rápida de un sistema de historia clínica electrónica enfocado en el ámbito de la salud mental. Se centra en la participación activa de los usuarios finales, en este caso el personal del Área de Salud Mental, en el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de priorizar las funcionalidades más necesarias y utilizadas.

El propósito del proyecto es simplificar las tareas administrativas y optimizar el manejo de las historias clínicas psicológicas y los cuestionarios de auto-reporte. A pesar de que existen soluciones comerciales y soluciones propuestas en trabajos de investigación, ninguna satisface las necesidades específicas del Área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca.

Las soluciones comerciales están dirigidas a historias clínicas médicas en general, tienen costos de suscripción elevados o carecen de funcionalidades para el uso de cuestionarios de forma electrónica. Por otro lado, las soluciones propuestas en trabajos de investigación, tienen enfoques en ámbitos médicos varios, no son de acceso y uso público para su modificación o reutilización, o no presentan una arquitectura del sistema o del modelo de datos adecuada.

Por lo tanto, esta propuesta de desarrollo de aplicaciones web para la gestión de historias clínicas psicológicas busca llenar ese vacío y brindar una solución adaptada a las necesidades específicas del Área de Salud Mental de la Universidad de Cuenca. Se espera que esta solución permita a los profesionales de la salud mental acceder de manera rápida y eficiente a la información relevante de los pacientes, facilitando la toma de decisiones clínicas y mejorando la calidad de atención en el proceso.

1.7 Metodología de investigación

La metodología usada se basa en la metodología de Transferencia Tecnológica (Gorschek et al., 2006). La figura 1 muestra las actividades de la metodología adaptada al contexto de este proyecto técnico.



Figura 1 Actividades de la metodología de Transferencia Tecnológica. Adaptada de (Gorschek et al., 2006)

Las actividades de la metodología se describen a continuación:

1. Análisis del problema: inicia con la participación de profesionales del Área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario, para determinar el contexto de su labor mediante entrevistas y observación.
2. Planteamiento del problema: describir la experiencia y falencias de los métodos utilizados para el registro y manejo de información.
3. Revisión del estado del arte: se obtiene información de metodologías, herramientas, métodos de evaluación, etc., que han sido utilizados como parte de soluciones a sistemas similares o relacionados al manejo de pacientes de salud mental, por otro lado, los resultados de opiniones, discusiones de trabajos similares, sirven de contexto para procurar plantear una solución viable.
4. Solución propuesta: se diseña y desarrolla la solución propuesta usando el diseño centrado en el usuario para el contexto universitario.
5. Entrenamiento, Validación inicial: ambas etapas se pueden realizar con los profesionales de la salud mental, que forman parte de la Universidad de Cuenca. En base a la capacitación y uso de la solución propuesta, se podrá detectar fallas, y obtener retroalimentación para una nueva iteración en el diseño y desarrollo de la solución.
6. Validación realista: luego de evaluaciones iniciales, realizar las validaciones de la aplicación de cuestionarios digitales con potenciales pacientes del Área de Salud Mental permitirá determinar la facilidad de uso de la aplicación.
7. Liberación de la solución: después de las distintas evaluaciones del sistema, el software desarrollado será entregado oficialmente, y será utilizado por los psicólogos y psiquiatras de la Dirección de Bienestar Universitario.

1.8 Estructura del trabajo

Este documento del trabajo de titulación está estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo 1: Introducción
- Capítulo 2: Marco teórico Conceptual
- Capítulo 3: Estado del arte
- Capítulo 4: Metodología de desarrollo
- Capítulo 5: Implementación
- Capítulo 6: Evaluación del sistema desarrollado
- Capítulo 6: Conclusiones y trabajos futuros

2. Marco Teórico Conceptual

Conceptos relacionados a historias clínicas psicológicas, cuestionarios de auto-reporte e interpretación de resultados.

Historia clínica

El Reglamento para el manejo de información confidencial en el Sistema Nacional de Salud emitido por del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, define la historia clínica como un documento confidencial y obligatorio de carácter técnico y legal, compuesto por un conjunto de formularios básicos y de especialidad, que el personal de la salud utiliza para registrar en forma sistemática los datos obtenidos de las atenciones, diagnóstico, tratamiento, evolución y resultados de salud y enfermedad durante todo el ciclo vital del/la usuario/a (Ministerio de Salud Pública, 2015).

Historia clínica electrónica (HCE)

El Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos define en su diccionario (2011) a la Historia Clínica Electrónica (HCE) como "Recopilación de la información médica de un paciente en formato digital (electrónico) que se guarda en una computadora. Una historia clínica electrónica incluye información sobre los antecedentes de salud de un paciente (como diagnósticos, medicamentos, pruebas, alergias, vacunaciones y planes de tratamiento)."

La Historia Clínica Electrónica (HCE) ha sido denominada de diferentes maneras, como e-medical record, e-patient record, e-health record, computer-stored patient record, ambulatory medical record y computer-based patient record, según destacan González Cocina y Pérez Torres (2007). Estas denominaciones pueden tener significados iguales, similares o diferentes en relación con el nivel de implementación tecnológica en la gestión de los registros médicos.

Auto-reporte o Autoinforme

En el ámbito psicológico, se utiliza el término "auto-reporte", también llamado "autoinforme" para referirse a un mensaje que un sujeto emite sobre cualquier tipo de manifestación propia, según la definición propuesta por Fernández-Ballesteros (2004).

Los tipos de auto-reporte más utilizados y relevantes en la práctica psicológica se dividen en cuatro categorías según la clasificación propuesta por este autor: cuestionarios, inventarios y

escalas de adjetivos; autorregistro; técnicas de pensamiento-en-voz-alta; y entrevistas y autobiografías.

Cuestionarios, inventarios y escalas de adjetivos

Según Fernández Ballesteros (2004), los instrumentos toman el nombre de cuestionario, inventario o escala cuando se estructuran en forma de un listado, Estos instrumentos consisten en un conjunto de preguntas o afirmaciones a las cuales la persona debe responder eligiendo una opción de dos posibles ("verdadero" o "falso"), indicando su nivel de acuerdo en una escala ordenada, o seleccionando y ordenando elementos de acuerdo a sus preferencias. También pueden utilizar una escala con palabras o números para evaluar las respuestas.

Inventario de depresión de Beck - Segunda Edición (BDI-II)

El Inventario de depresión de Beck - Segunda Edición (BDI-II) es un inventario de autoinforme de 21 ítems ampliamente utilizado para medir la gravedad de la depresión en adolescentes y adultos. Aunque el BDI-II se utiliza ampliamente como indicador de la gravedad de la depresión, no se utiliza como herramienta de diagnóstico. Numerosos estudios proporcionan pruebas de su fiabilidad y validez en diferentes poblaciones y grupos culturales (Wu, 2017b).

Inventario de ansiedad de Beck (BAI)

El Inventario de Ansiedad de Beck (BAI) es un inventario de autoinforme de 21 ítems, ampliamente utilizado para evaluar los niveles de ansiedad en adultos y adolescentes. Ha sido utilizado en múltiples estudios y como parte de investigaciones. Utiliza el formato Escala tipo Likert de 4 puntos: En absoluto (0), Levemente (1), Moderadamente (2), Severamente (3) (Wu, 2017a). Este inventario, según sus instrucciones, toma de entre 5 a 10 minutos para completar (Beck, 1993).

Conceptos relacionados al desarrollo de software

Enfoque ágil

El enfoque ágil (Red Hat, 2022) se basa en la distribución permanente de sistemas de software mediante iteraciones rápidas. El término con el que es comúnmente referido, "metodología ágil", puede ser engañoso, ya que no proporciona una serie de instrucciones precisas sobre qué hacer durante el desarrollo de software. Se trata más bien de un enfoque basado en la colaboración y los flujos de trabajo, y establece un conjunto de valores que influyen en nuestras decisiones sobre qué hacer y cómo hacerlo.

Se basa en priorizar a las personas y las interacciones sobre los procesos y herramientas, el software en funcionamiento sobre la documentación exhaustiva, la colaboración con el cliente sobre la negociación contractual, y la respuesta al cambio sobre el apego a un plan.

Gracias a la adopción de la metodología ágil, se ha logrado cambios significativos en el desarrollo de software. Por ejemplo, en lugar de seguir un enfoque secuencial, el método ágil permite la simultaneidad de procesos de desarrollo y pruebas.

Streamlit

Streamlit (*Main concepts - Streamlit Docs*, s. f.) es un framework basado en Python para el desarrollo de aplicaciones web, enfocado a la ciencia de datos, pero puede utilizarse para prototipado rápido y aplicaciones más complejas.

Es fácil de aprender, ya que no necesita experiencia en desarrollo web, solo se requiere una comprensión básica de Python, ya que se encarga de los aspectos técnicos de la programación web, y otorga al usuario componentes o widgets que se visualizan en pantalla al ser llamados como variables dentro del código.

La arquitectura de Streamlit permite escribir aplicaciones de la misma manera en que se escriben scripts de Python convencionales. Para lograr esto, las aplicaciones de Streamlit siguen un flujo de datos único: cada vez que es necesario actualizar algo en la pantalla, Streamlit vuelve a ejecutar el script de Python completo, desde el principio hasta el final.

Esto ocurre en dos situaciones:

1. Cada vez que se modifica el código fuente de la aplicación.
2. Cada vez que un usuario interactúa con los widgets presentes en la aplicación. Por ejemplo, al ingresar texto en un campo de entrada o hacer clic en un botón.

Conceptos relacionados a experiencia de usuario y usabilidad.

Usabilidad

Según el ISO 9241-11 (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018), la usabilidad se define como el grado en que un sistema, un producto o servicio puede ser utilizado por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso.

Por otro lado, Rodríguez et al. (2011), explican los criterios que Nielsen utiliza para definir la usabilidad:

- 1) Facilidad de aprendizaje. El sistema debe ser fácil de aprender, de tal manera que el usuario pueda empezar a trabajar con él lo más rápido posible.
- 2) Eficiencia de uso. Una vez que el usuario haya aprendido a utilizar el sistema, su nivel de productividad debe ser alto para poder completar determinadas tareas.
- 3) Facilidad de memorización. La curva de aprendizaje debe ser significativamente menor en un usuario que ya ha hecho uso del sistema. De esta manera, cuando tenga la necesidad de volver a utilizarlo, todo será más fácil de recordar y no tendrá que emplear tanto tiempo como un usuario que no ha utilizado dicho sistema.
- 4) Errores. El sistema debe generar el menor número de errores posible. Si se producen, es importante que se hagan saber de una forma rápida y clara al usuario, a la vez que le ofrece algún mecanismo para recuperarse de ese error.
- 5) Satisfacción. Este atributo se refiere a la impresión subjetiva del usuario respecto al sistema.

Experiencia de Usuario

Según ISO 9241-210 (*ISO 9241-210*, 2019), la experiencia de usuario son las percepciones y respuestas de la persona resultantes del uso de un producto, sistema o servicio.

NOTA 1 La experiencia del usuario incluye todas las emociones, creencias, preferencias, percepciones, respuestas físicas y psicológicas, comportamientos y logros de los usuarios que se producen antes, durante y después del uso (*ISO 9241-210*, 2019).

NOTA 2 La experiencia del usuario es una consecuencia de la imagen de marca, la presentación, la funcionalidad, el rendimiento del sistema, el comportamiento interactivo y las capacidades de asistencia del sistema interactivo, el estado interno y físico del usuario resultante de experiencias anteriores, las actitudes, las habilidades y la personalidad, y el contexto de uso (*ISO 9241-210*, 2019).

Diseño Centrado en el Usuario (DCU)

El Diseño Centrado en el Usuario es un enfoque del desarrollo de sistemas interactivos que busca hacer los sistemas útiles, centrándose en los usuarios, sus necesidades y requisitos, aplicando los conocimientos y las técnicas de factores humanos/ergonomía y usabilidad. Este enfoque tiene como objetivo mejorar la eficacia y la eficiencia, mejorar la satisfacción del usuario, la accesibilidad y la sostenibilidad (*ISO 9241-210*, 2019).

Según Domingo y Pera (2011), el Diseño Centrado en el Usuario implica situar al usuario en el centro de todo el proceso de diseño de productos y aplicaciones. Esto implica considerar al usuario en todas las etapas del diseño. Sus etapas se pueden observar en la figura 2.



Figura 2 Etapas de desarrollo de DCU. Tomada de (Madrid, 2020).

Ergonomics of human system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241)

El estándar ISO 9241-2010, establece un proceso genérico para el Diseño Centrado en el Usuario en el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones interactivas (Martínez et al., 2011).

Los puntos importantes que se pueden destacar son:

1. Base común para el diseño centrado en el usuario: El estándar propone un enfoque para incluir actividades centradas en las personas en el desarrollo de aplicaciones interactivas, con el objetivo de obtener productos mejores y más usables.
2. Cuatro principios básicos: El estándar propone cuatro principios para el diseño centrado en las personas: a) Involucrar activamente a los usuarios y comprender sus requisitos y tareas. b) Lograr una correspondencia adecuada entre las funcionalidades de la tecnología y los usuarios. c) Iteración de soluciones de diseño para mejorar continuamente. d) Fomentar el diseño pluridisciplinario.

3. Estado del arte

En esta sección se presenta el protocolo de revisión de la literatura y una síntesis de los artículos relevantes seleccionados. La búsqueda se llevó a cabo entre septiembre y noviembre de 2022, utilizando las palabras clave "electronic health record", "psychology" y "self report questionnaires" en inglés, en cambio "historia clínica electrónica", "psicología" y "cuestionarios auto reporte" en español. Se consideraron solo publicaciones de hasta cinco años anteriores al momento de la búsqueda.

Trabajos relacionados

Historia clínica electrónica

Buenaño y Muñoz (2018) presentaron un estudio sobre el desarrollo de un sitio web llamado Gestión Paciente WEB, que permite a los médicos particulares gestionar la historia clínica electrónica de sus pacientes. Se utilizó la metodología SCRUM, la cual emplea un enfoque ágil para el desarrollo de software. Se utilizó el Diseño Web Adaptativo (Responsive), para que el sitio web pueda ser visualizado desde dispositivos con distintos tamaños de pantalla.

Las tecnologías utilizadas incluyen ASP.NET para la lógica del servidor y manipulación de datos, Javascript con la biblioteca Bootstrap para el desarrollo de las interfaces gráficas del cliente. El sistema se despliega en Internet Information Server 7 o versiones superiores, y utiliza Microsoft SQL Server 2008 como gestor de Base de Datos. El estudio no proporciona información técnica de su implementación, como la arquitectura del sistema, el esquema final de la base de datos, o métodos de autenticación y autorización utilizados. Además, no se mencionan evaluaciones relevantes del sistema como usabilidad, rendimiento, seguridad.

Castro y Sánchez (2021) desarrollaron un aplicativo web llamado OVAPU para la Universidad de Córdoba. Los psicólogos pueden acceder para visualizar la información de sus pacientes y registrar nuevos datos correspondientes a las consultas. Se usó SCRUM como metodología de desarrollo y se emplearon tecnologías como Laravel con PHP y JavaScript como tecnologías para el desarrollo web y MySQL para almacenamiento de datos. Es importante destacar que, el sistema no cuenta con la opción de administrar cuestionarios de auto reporte y tampoco se realizaron evaluaciones de usabilidad o experiencia de usuario del sistema.

Friot et al. (2021) desarrollaron una arquitectura de información para la gestión de historias clínicas psiquiátricas utilizando programación extrema y la aplicación de métodos teóricos y empíricos para el análisis, revisión y modelación de los procesos objetos de informatización.

Menciona el uso de UML mediante Enterprise Architect para el modelado de la arquitectura. La arquitectura fue elaborada con la participación de especialistas del Hospital Psiquiátrico Provincial "Dr. Isidro de Armas" en Pinar del Río, Cuba. Ya que la arquitectura de información fue diseñada específicamente para este hospital, requeriría una adaptación significativa para el proyecto actual, de todas maneras, se destaca el uso de un enfoque ágil para el desarrollo.

Fernández León (2022) propuso un sistema web de historias electrónicas que mejore los servicios administrativos y asistenciales para las consultas ambulatorias en el Hospital Belén de Lambayeque. Se identificaron problemas similares al de este proyecto, debido a los procesos manuales: la inconsistencia de los datos, la duplicidad de historias y la mala atención en el área de admisión durante la programación de citas y el registro de las consultas. La solución propuesta consiste en el desarrollo mediante metodología Extreme Programming de carácter ágil, el lenguaje de programación PHP y PostgreSQL como base de datos.

Sin embargo, es importante mencionar que Fernández León no profundiza en los detalles de la implementación técnica del sistema, como su arquitectura o despliegue. Aunque se hace referencia a algunas evaluaciones del sistema, principalmente en términos de reducción del tiempo de registro y lectura de datos, no se brinda información detallada sobre estas evaluaciones. Además, se utiliza un cuestionario no estandarizado desarrollado por el autor para evaluar la usabilidad y satisfacción del usuario. A pesar de estas limitaciones, las evaluaciones demostraron resultados positivos en términos de reducción de tiempos.

Cuestionarios digitales

Los cuestionarios digitales han sido objeto de investigación para evaluar su equivalencia con respecto a los cuestionarios completados en formato de lápiz y papel. Mediante un experimento realizado por Weigold et al. (2018) se determinó que son equivalentes. A pesar de que se observaron diferencias en algunos indicadores, éstas fueron atribuidas a factores contextuales, como el entorno en el que se encuentra el paciente o número de personas presentes durante la realización del cuestionario.

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se implementó un sistema experto para el diagnóstico de ansiedad utilizando el Inventario de Ansiedad de Beck. Se utilizó JAVA dentro de Netbeans para la creación de interfaces gráficas, CLIPS, una herramienta para la creación de sistemas expertos, como base de conocimiento y MYSQL para almacenamiento de datos.

La investigación no menciona el uso de datos históricos de los pacientes por parte del sistema experto. El sistema obtiene las respuestas del usuario, y este determina si un diagnóstico de ansiedad es pertinente (Vilcacuri Huamani & Rodríguez Solís, 2020). Tomando en cuenta que el BAI es un instrumento auxiliar para identificar la severidad de los síntomas de ansiedad, utilizarlo como única herramienta para un diagnóstico no puede considerarse una solución integral.

Chiang y Medina (2020), desarrollaron mediante SnatchBot, un SaaS para la creación de bots multiplataforma, un chatbot para la evaluación de ansiedad y depresión. El chatbot realiza preguntas basadas en el Cuestionario de Autorreporte de Síntomas (SRQ) y proporciona al usuario el resultado de su evaluación. Al finalizar, realizaron una evaluación de experiencia de usuario con 55 usuarios, con tres preguntas definidas por los autores, ¿Te pareció amigable?, ¿Lo recomendarías?, ¿Lo usarías para comprobar tu nivel de ansiedad y depresión? El 85.7% de los usuarios indicaron que les pareció una herramienta amigable, el 74% indicó que sí usaría la herramienta para comprobar su nivel de ansiedad o depresión, y un 74% indicó que lo recomendaría.

Martínez-Flores (2022) desarrolló una aplicación web para la identificación de síntomas depresivos en adultos jóvenes. Inicialmente, se utilizaba Google Forms como experimento, pero se automatizó el proceso mediante la metodología cascada y el uso de Angular, TypeScript y Firebase. Los expertos pueden crear, modificar y eliminar cuestionarios, así como visualizar los resultados, mientras que los pacientes pueden completar los cuestionarios y ver los resultados obtenidos. Aunque no se menciona el formato de almacenamiento de los cuestionarios y no se incluye un módulo de historia clínica, se ha evaluado la calidad del sistema según el estándar ISO25000.

En resumen, se puede destacar que existen varios trabajos relacionados en el desarrollo de sistemas de historia clínica electrónica y cuestionarios digitales para la salud mental. Estos trabajos utilizan metodologías ágiles como XP o SCRUM, tecnologías como ASP.NET, Laravel y Angular, y bases de datos relacionales como Microsoft SQL Server y MySQL. Sin embargo, tienen limitaciones significativas, como la falta de información técnica detallada sobre implementación, ausencia de funcionalidades específicas como la administración de cuestionarios de auto reporte y la carencia de evaluaciones de usabilidad y experiencia de usuario. Estas deficiencias respaldan la necesidad de desarrollar un sistema para la gestión de la historia clínica psicológica, que se ajuste a las necesidades específicas, con el objetivo de ofrecer una solución técnica integral y exhaustiva.

4. Metodología de desarrollo

La metodología a utilizar se basa en la metodología con enfoque ágil desarrollada por Agudo et al. (2022) para la creación de aplicaciones de realidad extendida aplicada a espacios expositivos. Esta metodología ha sido adaptada al contexto de historias clínicas electrónicas, para aprovechar la inclusión de los profesionales de la salud mental desde el inicio del proyecto, en todas las etapas de desarrollo, lo que permite comprender mejor sus necesidades, requerimientos y expectativas.

Además, se aprovecha que Streamlit se encarga de los aspectos técnicos de la capa de presentación y eventos con el usuario, para unificar las etapas de diseño y desarrollo de la metodología, facilitando el diseño de interfaces gráficas y la implementación de funcionalidades de forma simultánea. Gracias a esto, se agilizó la implementación del sistema y se evitó procesos largos de evaluación y retroalimentación con los profesionales del Área de Salud Mental.

Los que stakeholders forman parte del proyecto y sus distintas etapas se establecieron como:

- Directora del área de salud mental (DA)
- Tratantes del área de salud mental (TA)
- Equipo de investigación (EI)

Se puede observar en el diagrama de etapas con sus los stakeholders en la figura 3, las cuales son descritas a continuación:

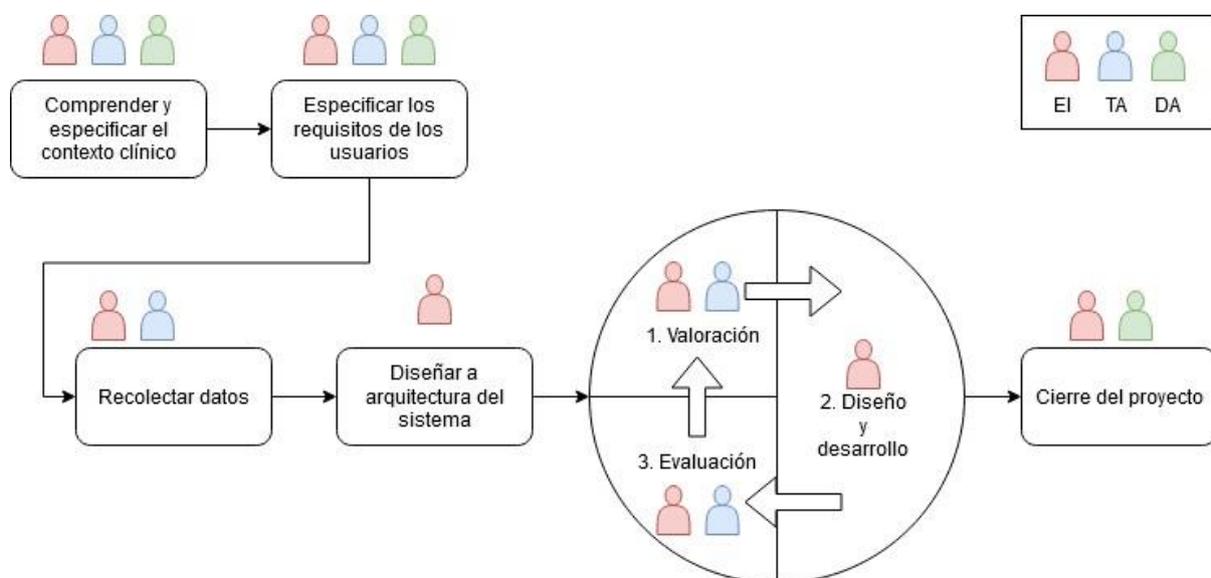


Figura 3 Etapas de la metodología de desarrollo adaptada al entorno clínico. Adaptada de (Agudo et al., 2022)

4.1 Comprender y especificar el entorno clínico

Se recopila y analiza información sobre el entorno clínico del Área de Salud Mental en el que se utilizará la historia clínica electrónica. Se llevan a cabo las siguientes actividades:

- i) Reunión inicial con los stakeholders: Se realizan encuentros con los TA y la DA para comprender las necesidades, requisitos y desafíos específicos del entorno clínico. Se recopila información sobre los procesos existentes, flujos de trabajo, y expectativas del sistema.
- ii) Definir de manera general las funcionalidades más necesarias a implementar.

4.2 Especificar los requerimientos de usuario

En esta etapa, se diseña un prototipo básico de la historia clínica electrónica y se lleva a cabo una nueva reunión con TA y la DA para concretar las funcionalidades principales del sistema. Las actividades realizadas son las siguientes:

- i) Diseño de un prototipo básico: Se crea un prototipo como punto de partida para discutir las funcionalidades a incluir.
- ii) Reunión con los stakeholders: Se presenta el prototipo y se recopilan comentarios y sugerencias para definir los requerimientos iniciales.

4.3 Recolectar datos

Esta etapa, originalmente enfocada a las figuras expositivas, dentro del contexto clínico es especialmente útil, ya que permite separar la obtención de los distintos datos requeridos por las historias clínicas, del levantamiento de requerimientos. Las actividades de esta etapa son las siguientes:

- i) Identificación de los datos clínicos requeridos: Se identifican, datos personales, formularios, cuestionarios a aplicar, etc., en base a los procesos existentes, flujos de trabajo identificados y requerimientos especificados.
- ii) Recolección de datos clínicos existentes: Se obtienen los datos clínicos a incluir en las funciones de la historia clínica por medio de los TA.

4.4 Diseñar la arquitectura del sistema

- i) Diseño arquitectónico del sistema: Detallar la arquitectura y las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema.

4.5 Ciclo Valoración, Diseño, Desarrollo, Evaluación (VDDE)

4.5.1 Valoración

En base a los requerimientos obtenidos en la etapa de especificación, y los requerimientos que surgen de las fases de evaluación previas del ciclo VDDE se realizan las siguientes acciones:

- i) Priorizar los requerimientos: ordenar los requerimientos en base a la discusión y retroalimentación previa de los stakeholders.
- ii) Seleccionar los requerimientos: seleccionar los requerimientos con mayor prioridad a ser implementados.

4.5.2 Diseño y Desarrollo

- i) Diseño de la solución: diseño de las interfaces gráficas para las funcionalidades que los requerimientos seleccionados indican.
- ii) Implementación de la lógica: se implementan las funcionalidades correspondientes a las interfaces gráficas diseñadas.

4.5.3 Evaluación

- i) Realizar pruebas de funcionalidad y validación del diseño: se presentan el diseño y las funcionalidades implementadas a los TA y se obtiene retroalimentación.
- ii) Analizar la retroalimentación: se definen cambios en el diseño, información, funcionalidades, etc., y se define una versión actualizada de los requerimientos del sistema.

4.6 Cierre del proyecto

Se realiza la entrega oficial del sistema finalizado a la Dirección del Área de Salud Mental, compuesto por dos aplicaciones web, junto con el manual técnico y manual de usuario.

5. Implementación

5.1 Comprender y especificar el contexto de uso

Se realizaron las siguientes actividades:

i) Reunión con la DA: Se organizó una reunión con la directora del Área de Salud Mental de la Universidad de Cuenca, quien brindó una visión general de cómo funciona el departamento. El personal está compuesto por cuatro psicólogos clínicos, un psicólogo educativo y un psiquiatra. Los psicólogos clínicos tienen dos o más facultades asignadas, de las cuales atienden a sus estudiantes y personal universitario. Cada psicólogo y psiquiatra atiende a sus pacientes en una oficina cercana a las facultades que tienen asignadas, y posee un computador ubicado en las instalaciones en el cual se almacenan los archivos con los registros de atención y los registros médicos de sus pacientes.

ii) Reunión con TA: Se llevó a cabo una reunión con la Psicóloga Clínica encargada de la facultad de Ingeniería, con el fin de analizar y comprender el proceso de atención a un nuevo paciente. Durante esta reunión, se realizaron las siguientes observaciones:

Antes de la atención

1. Se creó una cita programada en Google Calendar para organizar el horario de atención.

Durante la atención

2. Se registró la atención al paciente en una hoja de cálculo con el propósito de tener un registro y utilizar los datos recopilados para estadísticas y constancias.
3. Se recolectaron los datos personales del paciente en un documento de texto para su posterior referencia.
4. Se llevó a cabo una conversación y evaluación del paciente para comprender su situación y necesidades.
5. En caso necesario, se aplicaron cuestionarios para la evolución de la gravedad de la sintomatología de ansiedad y depresión, que fueron archivados en carpetas físicas para ser calificados posteriormente.
6. Se registraron la evolución, observaciones y diagnóstico presuntivo relacionados con el paciente.
7. Se agendó una nueva cita para dar continuidad al proceso de atención.

Como resultado de estas actividades, se obtuvieron los siguientes productos:

- I. Funcionalidades principales:
 1. Permitir el registro de datos personales de los pacientes.
 2. Permitir el registro de información detallada sobre la sesión de atención brindada a un paciente.
 3. Facilitar a los pacientes el llenado de cuestionarios de auto-reporte psicológicos para ansiedad y depresión de manera electrónica.

5.2 Especificar los requisitos del usuario

Con el objetivo de establecer los requerimientos de usuario, se plantean las siguientes actividades:

- Diseño de un prototipo inicial para el registro de pacientes y el registro de información básica de una sesión de atención.
- Reunión con la DA para presentar el prototipo y definir las funcionalidades del sistema.

Como resultado de esta segunda etapa se obtienen los siguientes productos:

1. Requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo para pacientes. (Tabla 1)
2. Requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo para psicólogos y psiquiatras. (Tabla 2)

Siguiendo recomendaciones básicas del Estándar para Requerimientos IEEE 830, tomando en cuenta que la metodología ágil prioriza la implementación de funciones sobre la documentación extensa, se obtienen los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales para las dos aplicaciones propuestas.

Tabla 1 Requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación para pacientes. Elaboración propia.

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación permitirá al paciente buscar mediante su cédula o correo institucional si tiene cuestionarios pendientes de realizar. • La aplicación permitirá al paciente seleccionar y completar los cuestionarios que tiene pendientes. • La aplicación presentará las preguntas individualmente y secuencialmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación web debe ser responsive, para ser utilizada en cualquier tipo de dispositivo. • La aplicación debe ser fácil de mantener, mediante la creación de código modular. • La aplicación debe ser documentada, incluyendo docstrings para código de Python. Deberá explicar el

<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación deberá evaluar los cuestionarios completados por el paciente. Registrar tanto las respuestas proporcionadas como el resultado obtenido en la sesión correspondiente. 	<p>funcionamiento de sus clases, módulos, parámetros, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación debe tener interfaces gráficas sencillas de utilizar y amigables con el usuario.
--	---

Tabla 2 Requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación del personal psicológico. Elaboración propia.

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación permitirá registrar nuevos pacientes utilizando su cédula o pasaporte como identificación. Se recopilarán y almacenarán los datos personales, antecedentes e información adicional del paciente. • La aplicación permitirá ver los pacientes registrados y seleccionar el paciente del que se desea observar su historia clínica o registrar datos. • La aplicación permitirá ver los datos personales de los pacientes, así como la información de las sesiones a las que hayan asistido. • La aplicación permitirá asignar los cuestionarios BAI y BDI-II a los pacientes para que sean completados mediante el aplicativo para pacientes. • La aplicación permitirá ver los resultados de los cuestionarios llenados por los pacientes en la sesión de atención. • La aplicación permitirá el registro de una nueva sesión en el historial de atención. • La aplicación permitirá registrar información sobre la evaluación y evolución del paciente en una sesión de atención. • La aplicación permitirá el registro de diagnósticos en una sesión de atención. 	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación debe ser compatible con diversos navegadores web. • La aplicación debe ser fácil de mantener, mediante la creación de código modular. • El sistema debe ser documentado, incluyendo docstrings para código de Python. Deberá explicar el funcionamiento de sus clases, módulos, parámetros, etc. • La aplicación debe tener interfaces gráficas sencillas de utilizar y amigables con el usuario.

-
- La aplicación permitirá el registro de un plan de tratamiento en una sesión de atención.
 - La aplicación permitirá agendar citas que se vinculen a Google Calendar.
 - La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.
 - La aplicación requerirá autenticación mediante el correo institucional de la Universidad de Cuenca para la autorización de los tratantes al sistema de gestión de historias clínicas.
 - La aplicación permitirá al tratante con posición de tipo “Administrador” registrar nuevos psicólogos y psiquiatras tratantes.
-

5.3 Recolectar datos

En esta etapa, se procedió a recopilar diversos datos necesarios para el desarrollo del sistema. Se obtuvieron plantillas de documentos de Word y Excel utilizados por el personal del Área de Salud Mental, los cuales se emplean para el registro de datos personales de los pacientes, seguimiento de la evolución de los pacientes y registro de las atenciones brindadas. Además, se obtuvieron los dos cuestionarios más utilizados y prioritarios para su implementación digital, junto a sus metodologías de calificación: el Inventario de Ansiedad de Beck y el Inventario de Depresión de Beck, Segunda Edición.

Adicionalmente, se consideró la revisión del formulario 121, utilizado en el sistema de salud pública del Ecuador para la atención en Psicología y Psiquiatría. Aunque este formulario no es obligatorio fuera del sistema de salud pública, contiene datos pertinentes para desarrollar una historia clínica psicológica más completa con información que el Área de Salud Mental no ha considerado.

Los siguientes productos son obtenidos al final de esta etapa:

- i) La tabla 3 muestra los datos personales de los pacientes

Tabla 3 Datos personales requeridos al registrar un nuevo paciente. Elaboración propia.

Datos de los pacientes
<ul style="list-style-type: none"> • Cédula/Pasaporte* • Primer nombre* • Segundo nombre • Primer apellido* • Segundo apellido • Nombre preferido • Fecha de nacimiento* • Sexo • Género • Orientación sexual • Teléfono* • E-mail* • Profesión/Ocupación • Estado civil (Soltero, Casado, Divorciado, Viudo) • Tipo de paciente* (Estudiante, Egresado, Trabajador, Docente, Jubilado, Familiar) • Facultad (Arquitectura y urbanismo, Artes, Ciencias agropecuarias, Ciencias económicas y administrativas, Ciencias de la hospitalidad, Ciencias médicas, Ciencias químicas, Filosofía, Ingeniería, Jurisprudencia, Odontología, Psicología) • Dependencia • Carrera • Ciclo • Ciudad de nacimiento • Ciudad de residencia • Relación del contacto de emergencia* • Teléfono del contacto de emergencia* • Antecedentes patológicos familiares • Antecedentes patológicos personales • Hábitos • Información adicional

ii) La tabla 4 muestra los datos para el registro de profesionales tratantes

Tabla 4 Datos personales para registrar un nuevo tratante. Elaboración propia.

Datos para tratantes
<ul style="list-style-type: none"> • Cédula/Identificación • Nombre completo • Correo electrónico • Posición (Psicólogo Clínico, Psicólogo Educativo, Psiquiatra, Administrador) • Teléfono

iii) La tabla 5 muestra los datos para el registro de una cita

Tabla 5 Información necesaria para registrar una cita. Elaboración propia.

Registro de citas

-
- Cédula o identificación del paciente
 - Tipo de cita (Primera Vez, Subsecuente)
 - Tipo de atención (Psicoterapia individual, Intervención en crisis, Certificado, Entrevista, Psicoterapia familiar, Psicoterapia de pareja, Valoración licencia, Contención, Visita domiciliaria, Cierre de proceso)
 - Fecha
 - Hora
-

iv) La tabla 6 muestra los datos que se deben registrar en cada sesión de atención

Tabla 6 Información correspondiente a una sesión de atención dentro de la historia clínica. Elaboración propia.

Sesión de atención
<ul style="list-style-type: none"> • Motivo de consulta • Demanda actual/Enfermedad actual • Evolución/Notas de la sesión • Evaluación psicológica • Diagnóstico (Preliminar, Final) • Plan de tratamiento • Fecha • Tratante

v) La tabla 7 muestra los datos que se utilizan para obtener estadísticas mensuales de atención

Tabla 7 Métricas a visualizar en el dashboard de reportes mensuales. Elaboración propia.

Métricas para reportes
<ul style="list-style-type: none"> • Número total de atenciones • Personas atendidas • Mujeres atendidas • Hombres atendidos • Porcentaje de citas por tipo de atención • Porcentaje de citas por tipo de sesión • Número de sesiones por facultad • Número de sesiones por tipo de paciente

vi) El Anexo A contiene las preguntas del Inventario de Ansiedad de Beck y sus métodos de calificación

vii) El Anexo B contiene las preguntas del Inventario de Depresión de Beck y sus métodos de calificación

5.4 Diseño de la arquitectura del sistema

La arquitectura planteada para las dos aplicaciones web consta de tres capas y se puede observar en la figura 4: capa de datos, capa de servicio y capa de presentación. Esta estructura de tres capas permite una separación clara de responsabilidades y funcionalidades. También permite el uso de diferentes tecnologías o lenguajes de programación en cada capa, lo que facilita el mantenimiento, la edición y adición de nuevas

características durante el desarrollo o en el futuro. Además, debido a que el Área de Salud Mental tiene recursos limitados, provee una estructura fácil de comprender, mantener y desplegar para que individuos o equipos pequeños puedan dar seguimiento al sistema.

En la capa de presentación se utiliza Streamlit para el diseño e implementación de interfaces gráficas, eliminando la necesidad de programación web avanzada que resulta costosa en términos de tiempo y esfuerzo.

La capa de servicio se desarrolla con el lenguaje de programación Python, se utiliza Auth0 como método de autenticación, mediante el cual, los tratantes del Área de Salud Mental deberán iniciar sesión con sus credenciales de correo electrónico institucionales. Posteriormente se verifica si la persona cuenta con el rol de tratante o administrador, y otorga acceso al sistema.

En la capa de datos, se utiliza PostgreSQL como base de datos. Se emplea SQLAlchemy para definir las clases que forman parte del modelo de datos y se establecen las operaciones necesarias para acceder y manipular los registros en la base de datos. Cabe destacar que esta capa de datos es compartida por ambas aplicaciones, lo que permite una gestión eficiente y un almacenamiento centralizado de la información.

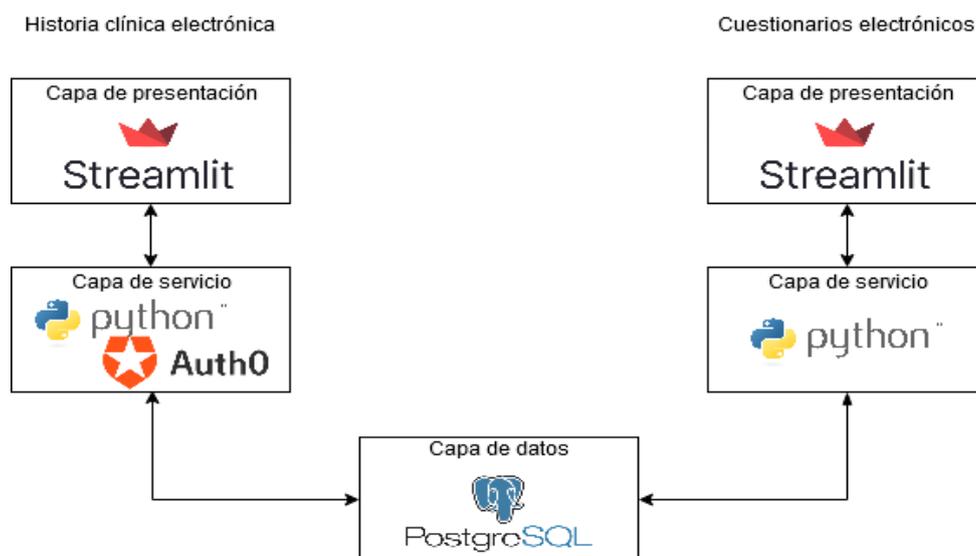


Figura 4 Arquitectura del Sistema en tres capas. Elaboración propia.

La base de datos del sistema presentó varias iteraciones dentro del proceso de desarrollo, inicialmente se buscó adaptar a Base de datos relacional los recursos del estándar de interoperabilidad FHIR para facilitar su posible implementación a futuro, pero esta presentó varios cambios y se procuró mantener los nombres y las relaciones entre recursos, su versión final puede observarse en el Anexo C.

5.5 Ciclo VDDE

Dentro del ciclo de desarrollo se empleó un tablero Kanban dentro de la plataforma Trello, que se puede observar en la figura 5, como herramienta para la gestión de las funcionalidades a ser implementadas en base a los requerimientos funcionales. Un tablero Kanban es una herramienta visual para la gestión de proyectos con enfoques ágiles (Asana, 2022).

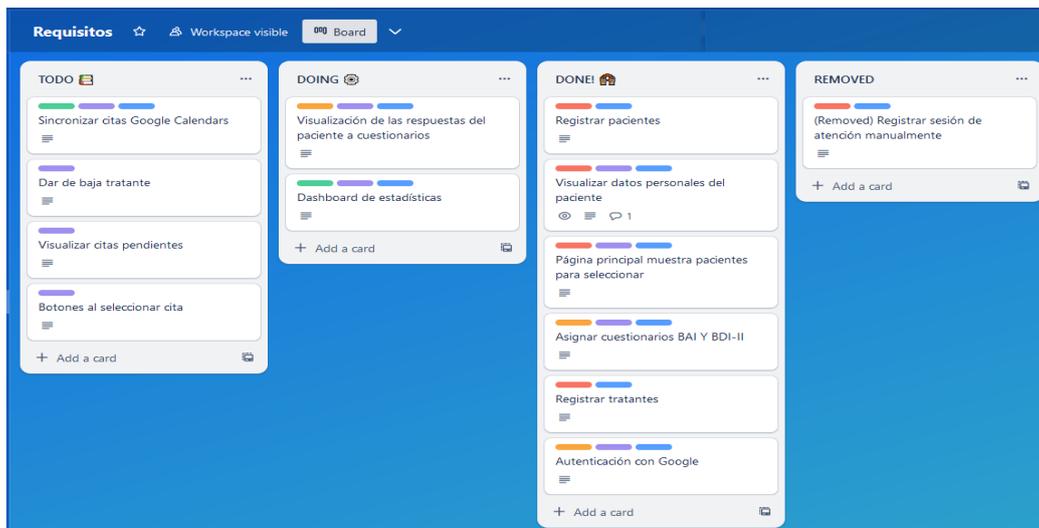


Figura 5 Seguimiento de requerimientos mediante Trello. Elaboración propia.

5.5.1 Primer ciclo VDDE

5.5.1.1 Valoración

Se ordenan los requerimientos, según la prioridad determinada en las reuniones con los stakeholders, para este primer ciclo, se implementarán los requerimientos con prioridad alta.

Tabla 8 Requerimientos funcionales ordenados para el Primer ciclo VDDE. Elaboración propia.

Requerimientos	Prioridad
La aplicación permitirá registrar nuevos pacientes utilizando su cédula o pasaporte como identificación. Se recopilarán y almacenarán los datos personales, antecedentes e información adicional del paciente.	Alta
La aplicación permitirá al tratante con posición de tipo “Administrador” registrar nuevos psicólogos y psiquiatras tratantes.	Alta
La aplicación permitirá ver los pacientes registrados y seleccionar el paciente del que se desea observar su historia clínica o registrar datos.	Alta
La aplicación permitirá ver los datos personales de los pacientes, así como la información de las sesiones a las que hayan asistido.	Alta
La aplicación permitirá el registro de una nueva sesión en el historial de atención.	Alta

La aplicación requerirá autenticación mediante el correo institucional de la Universidad de Cuenca para la autorización de los tratantes al sistema de gestión de historias clínicas.	Media
La aplicación permitirá registrar información sobre la evaluación y evolución del paciente en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá asignar los cuestionarios BAI y BDI-II a los pacientes para que sean completados mediante el aplicativo para pacientes.	Media
La aplicación permitirá ver los resultados de los cuestionarios llenados por los pacientes en la sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá el registro de diagnósticos en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá el registro de un plan de tratamiento en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá agendar citas que se vinculen a Google Calendar.	Baja
La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.	Baja

5.5.1.2 Diseño y Desarrollo

Se diseñan las interfaces y se implementan las funcionalidades seleccionadas.

Dirección de Bienestar Universitario

Registro de pacientes y tratantes

Pacientes Tratantes

Registro de pacientes

Ingrese los datos personales y presione Registrar, los campos con asteriscos (*) son obligatorios

Recuérdale al paciente que está en su derecho a rehusarse a otorgar datos no esenciales para el registro

Cédula/Pasaporte* ?

Primer nombre*

Segundo nombre

Primer apellido*

Segundo apellido

Figura 6 Página para registro de pacientes. Elaboración propia.

Inicio

Historia clínica

Agendar citas

Registrar pacientes

Reportes de atención

Registro de pacientes y tratantes

Pacientes Tratantes

Registro de tratantes

Ingrese los datos personales y presione Registrar. Los campos con asterisco (*) son obligatorios

Cédula* ?

Nombre completo*

Email*

Posición*

Psicólogo Clínico
▼

Teléfono*

Registrar

Figura 7 Pestaña para el registro de tratantes por parte del Administrador. Elaboración Propia.

Inicio

Historia clínica

Agendar citas

Registrar pacientes

Opciones

Regresar Recargar página

Historial de atención

Seleccione la sesión que desea visualizar

quickfilter...

Tipo de atención	Fecha
Psicoterapia individual	2023-06-13

Datos personales

Datos personales ^

Campo	Valor
0 Cédula	1617815393
1 Nombre preferido	José
2 Sexo	Masculino
3 Género	Mujer
4 Orientación sexual	Homosexual
5 Fecha de nacimiento	2000-10-12
6 Teléfono	9888704041
7 E-mail	orozcoandrea@example.com
8 Ocupación	Cajero
9 Estado civil	Víudo
10 Rol universitario	Estudiante
11 Facultad/Dependencia	Facultad 1
12 Carrera	Optometrista
13 Ciclo	4
14 Ciudad de nacimiento	San Francisca los ba
15 Ciudad de residencia	San Raquel los bajos

Figura 8 Visualización de datos personales del paciente. Elaboración propia.

5.5.1.3 Evaluación

- i) Los stakeholders analizan el diseño de las interfaces junto a las funcionalidades implementadas
- ii) Se obtiene retroalimentación de los stakeholders a través de entrevista en formato de grupo focal

Tabla 9 Requerimientos funcionales evaluados del Primer ciclo VDDE. Elaboración propia.

Requerimientos	Aprobado	Observaciones
La aplicación permitirá registrar nuevos pacientes utilizando su cédula o pasaporte como identificación. Se recopilarán y almacenarán los datos personales, antecedentes e información adicional del paciente.	Sí	
La aplicación permitirá al tratante con posición de tipo "Administrador" registrar nuevos psicólogos y psiquiatras tratantes.	Sí	
La aplicación permitirá ver los pacientes registrados y seleccionar el paciente del que se desea observar su historia clínica o registrar datos.	No	Se desea cambiar la tabla estática de visualización de pacientes, por una tabla interactiva.
La aplicación permitirá ver los datos personales de los pacientes, así como la información de las sesiones a las que hayan asistido.	Sí	
La aplicación permitirá registrar una nueva sesión en el historial de atención de un paciente.	No	Se desea eliminar la capacidad de registrar una sesión directamente.
Nuevos Requerimientos		
La pantalla principal mostrará una lista de las citas pendientes que posee el tratante en el día.		
Al hacer clic en una cita de la lista, se activarán los siguientes botones:		
<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario para el registro de los datos de atención. • Ver los datos del paciente. • Marcar la cita como no-asistida. 		
La aplicación permitirá al Administrador, marcar como no activo a un tratante, para revocar el acceso al sistema.		
La aplicación permitirá agendar citas para atención de los pacientes		Se elimina la posibilidad de vincular las citas agendadas a Google Calendar.

5.5.2 Segundo ciclo VDDE

5.5.2.1 Valoración

Se introducen los nuevos requerimientos a la lista, se modifican los que tuvieron observaciones y se reordenan según prioridad nuevamente.

Los requerimientos a implementar este ciclo, son los requerimientos con prioridad alta.

Tabla 10 Requerimientos funcionales ordenados para el Segundo ciclo VDDE.

Requerimientos	Prioridad
La aplicación permitirá agendar citas para atención de los pacientes	Alta
La pantalla principal mostrará una lista de las citas pendientes que posee el tratante en el día.	Alta
Al hacer clic en una cita de la lista, se activarán las siguientes funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario para el registro de los datos de atención. • Ver los datos del paciente. • Marcar la cita como no-asistida. 	Alta
La aplicación requerirá autenticación mediante el correo institucional de la Universidad de Cuenca para la autorización de los tratantes al sistema de gestión de historias clínicas.	Alta
La aplicación permitirá ver los pacientes registrados y seleccionar el paciente del que se desea observar su historia clínica o registrar datos.	Alta
La aplicación permitirá al Administrador, marcar como no activo a un tratante, para revocar el acceso al sistema.	Alta
La aplicación permitirá registrar información sobre la evaluación y evolución del paciente en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá asignar los cuestionarios BAI y BDI-II a los pacientes para que sean completados mediante el aplicativo para pacientes.	Media
La aplicación permitirá ver los resultados de los cuestionarios llenados por los pacientes en la sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá el registro de diagnósticos en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá el registro de un plan de tratamiento en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.	Baja

5.5.2.2 Diseño y Desarrollo

i) Se realizan los cambios deseados en el diseño para la visualización de datos determinados en la evaluación previa, y se desarrollan los cambios y nuevas funcionalidades.

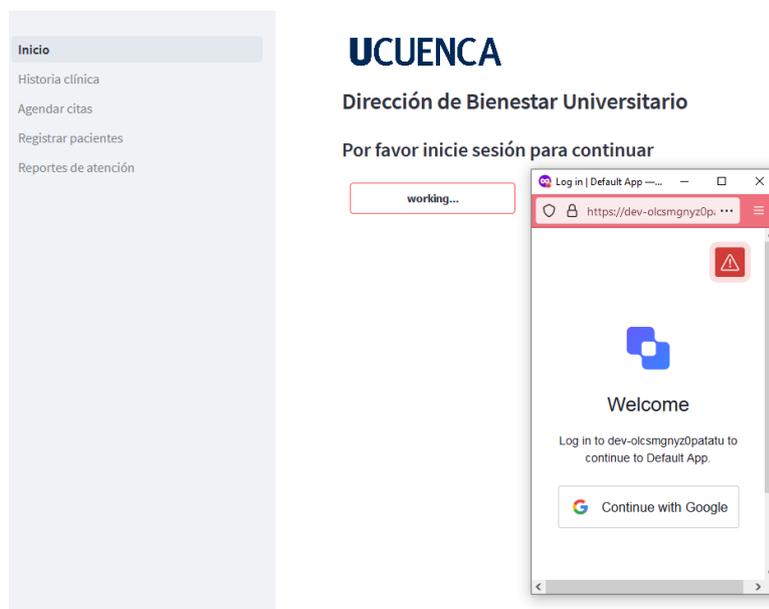


Figura 9 Inicio de sesión con Google mediante Auth0. Elaboración Propia.

Figura 10 Registro de citas. Elaboración propia.

full_name	email	id	position
Yeni Bermúdez Ji...	renato63@exampl...	580996	Agente de compras
Jaime Dolores Collad	regaladojose-edua...	25730	Actuario
Dr. Elvira Espinosa	riverocamilo@exa...	357885	Empleado de servicio
Mauro Mario Alcalá	rodartemaria-elen...	647850	Zoólogo
Clemente Fernánd...	icintron@example...	891783	Guardia de protecció
Mtro. Jorge Carde...	miguel-angel92@e...	185408	Delineante
Dr. Frida Zamudio	galindofrancisco@...	679912	Productor y trabajad
Carlos Verduga	sdfsdfsd@ucuenca...	012543122	Psicólogo clínico
Nayeli Miguel Ángel	ude-leon@exampl...	717105	Oficial de cubierta
José Eduardo Zep...	cabreramiriam@ex...	596441	Peón forestales
Miriam Rosa Zamb...	mateomedrano@e...	538419	Operador de máqu...
Martín Montalvo	corralesfabiola@ex...	677008	Acarreador de agua
María Teresa Daniela	cristinaluevano@e...	463028	Personal de pompas f
Reynaldo Fabiola ...	ines62@example.org	638092	Controlador de proce
José Emilio Duarte C	kquesada@exampl...	176078	Pulidor de metales y
Dalia Ana María de J	abelardo25@exam...	668806	Supervisor de tienda
Elsa Gastélum	micalavaladez@e...	999662	Trabajador agrícola
Antonia Pacheco D...	karlamontes@exa...	743783	Secretario ejecutivo
Alex Pinos	alex.pinos@ucuen...	0106785215	Administrador

Figura 11 Pestaña para dar de baja un tratante. Elaboración propia.

5.5.2.3 Evaluación

- i) Se realiza una reunión con los stakeholders para la evaluación de los cambios y nuevas implementaciones.
- ii) Se obtiene retroalimentación de los stakeholders, por medio del grupo focal. En esta iteración, no se generan nuevos requerimientos, ni cambios en los actuales.

Tabla 11 Requerimientos funcionales evaluados del Segundo ciclo VDDE. Elaboración propia.

Requerimientos	Aprobado	Observaciones
La aplicación permitirá agendar citas para atención de los pacientes	Sí	
La pantalla principal mostrará una lista de las citas pendientes que posee el tratante en el día.	No	Se desea cambiar el diseño de la página inicial, actualmente se usa un expansor para cada cita, se desea utilizar una tabla.
Al hacer clic en una cita de la lista, se activarán las siguientes funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario para el registro de los datos de atención. • Ver los datos del paciente. • Marcar la cita como no-asistida. 	Sí	
La aplicación requerirá autenticación mediante el correo institucional de la Universidad de Cuenca para la autorización de los tratantes al sistema de gestión de historias clínicas.	Sí	
La aplicación permitirá ver los pacientes registrados y seleccionar el paciente del que se desea observar su historia clínica o registrar datos.	Sí	
La aplicación permitirá al Administrador, marcar como no activo a un tratante, para revocar el acceso al sistema.	Sí	

5.5.3 Tercer ciclo VDDE

5.5.3.1 Valoración

Se reordenan los requerimientos pendientes, y se procede a implementar todos ellos.

Aplicación para gestionar historias clínicas electrónicas psicológicas

Tabla 12 Requerimientos funcionales ordenados para el Tercer ciclo VDDE, para la historia clínica. Elaboración propia.

Requerimientos	Prioridad
La pantalla principal mostrará una lista de las citas pendientes que posee el tratante en el día.	Alta
La aplicación permitirá registrar información sobre la evaluación y evolución del paciente en una sesión de atención.	Alta
La aplicación permitirá asignar los cuestionarios BAI y BDI-II a los pacientes para que sean completados mediante el aplicativo para pacientes.	Alta
La aplicación permitirá ver los resultados de los cuestionarios llenados por los pacientes en la sesión de atención.	Alta
La aplicación permitirá el registro de diagnósticos en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá el registro de un plan de tratamiento en una sesión de atención.	Media
La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.	Media

Aplicación para llenar cuestionarios de auto reporte psicológicos

Tabla 13 Requerimientos funcionales ordenados para el Tercer ciclo VDDE, para los cuestionarios digitales. Elaboración propia.

Requerimientos	Prioridad
La aplicación permitirá al paciente buscar mediante su cédula o correo institucional si tiene cuestionarios pendientes de realizar.	Alta
La aplicación permitirá al paciente seleccionar y completar los cuestionarios que tiene pendientes.	Alta
La aplicación presentará las preguntas individualmente y secuencialmente.	Alta
La aplicación deberá evaluar los cuestionarios completados por el paciente. Registrar tanto las respuestas proporcionadas como el resultado obtenido en la sesión correspondiente.	Alta
La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.	Alta

5.5.3.2 Diseño y Desarrollo

Se diseña y desarrolla las funcionalidades pendientes.

Perfil e historial del paciente

Confidencial

Paciente: Itzel Fernando Pedroza Leal

Edad: 22 años. Facultad: Facultad 1

Información de la sesión

Evaluación **Instrumentos** Diagnósticos Plan de tratamiento Información de la sesión

Aplicar instrumentos/cuestionarios al paciente

Seleccione los instrumentos/cuestionarios/inventarios que desea aplicar al paciente

Choose an option

Asignar

Cuestionarios pendientes

	Cuestionario	state
0	BAI	Pendiente
1	BDI-II	Pendiente

Figura 12 Pestaña para asignación de instrumentos psicológicos a los pacientes. Elaboración propia.

UCUENCA

Dirección de Bienestar Universitario

Citas del día de hoy

Hora	Tipo de atenc...	Cédula	Paciente	Dependencia	Carrera	Teléfono
02:31	Psicoterapia indi...	8290969844	Abel Ybarra	Facultad 2	Mecánico y ajust...	4801213571
07:00	Psicoterapia indi...	8079582038	Horacio Chacón	Facultad 1	Administrador d...	9178525205

Información de la cita

Paciente: Abel Ybarra

Figura 13 Página principal con citas pendientes. Elaboración propia.

UCUENCA

Dirección de Bienestar Universitario

Sistema de instrumentos psicológicos

Ingrese su cédula o identificación:

Figura 14 Búsqueda de cuestionarios pendientes para el paciente. Elaboración propia.

UCUENCA

Dirección de Bienestar Universitario

Sistema de instrumentos psicológicos

Inventario de ansiedad de Beck

Abajo se presentan los síntomas más comunes de la ansiedad. Lea cada uno de los items atentamente, e indique cuanto le ha afectado cada síntoma durante la última semana, incluyendo hoy.

Entumecimiento, hormigueo

0 En absoluto
 1 Levemente
 2 Moderadamente
 3 Severamente

Figura 15 Pregunta individual del Inventario de Ansiedad de Beck presentada al paciente. Elaboración propia.

5.5.3.3 Evaluación

Aplicación para gestionar historias clínicas electrónicas psicológicas

Tabla 14 Requerimientos funcionales evaluados del Tercer ciclo VDDE. Elaboración propia.

Requerimientos	Aprobado
La pantalla principal mostrará una lista de las citas pendientes que posee el tratante en el día.	Sí
La aplicación permitirá registrar información sobre la evaluación y evolución del paciente en una sesión de atención.	Sí
La aplicación permitirá asignar los cuestionarios BAI y BDI-II a los pacientes para que sean completados mediante el aplicativo para pacientes.	Sí
La aplicación permitirá ver los resultados de los cuestionarios llenados por los pacientes en la sesión de atención.	Sí
La aplicación permitirá el registro de diagnósticos en una sesión de atención.	Sí
La aplicación permitirá el registro de un plan de tratamiento en una sesión de atención.	Sí
La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.	Sí

Aplicación para llenar cuestionarios de auto reporte psicológicos

Tabla 15 Requerimientos funcionales evaluados del Tercer ciclo VDDE, para los cuestionarios digitales. Elaboración propia.

Requerimientos	Aprobado
La aplicación permitirá al paciente buscar mediante su cédula o correo institucional si tiene cuestionarios pendientes de realizar.	Sí
La aplicación permitirá al paciente seleccionar y completar los cuestionarios que tiene pendientes.	Sí
La aplicación presentará las preguntas individualmente y secuencialmente.	Sí
La aplicación deberá evaluar los cuestionarios completados por el paciente. Registrar tanto las respuestas proporcionadas como el resultado obtenido en la sesión correspondiente.	Sí
La aplicación permitirá observar mediante un dashboard, estadísticas de atención mensuales en base a las citas programadas y atendidas.	Sí

5.6 Cierre del proyecto

En esta etapa, después de la verificación del cumplimiento de los requisitos, la directora del Área de Salud Mental, aprueba la recepción y el cierre del proyecto. Se emitió un informe por parte de la directora del Área de Salud Mental, como evidencia de que da por finalizado el desarrollo del proyecto, que se encuentra en el Anexo D.

Se entregan las dos aplicaciones web finalizadas, junto con el manual técnico para el mantenimiento y despliegue, y el manual de usuario correspondiente, que se pueden encontrar en los Anexos G y H respectivamente.

Para acceder al Código fuente del proyecto, se puede visitar los repositorios en Github en los siguientes enlaces:

- Aplicación para la gestión de pacientes e historia clínica:
 - o <https://github.com/nova-21/Gestion-Historia-Clinica-UCUENCA>
- Aplicación para completar cuestionarios psicológicos digitales:
 - o <https://github.com/nova-21/Cuestionarios-Digitales-UCUENCA>

Es importante resaltar que, el despliegue final del sistema para su uso, está siendo evaluado por la Dirección de Bienestar Universitario, explorando opciones tanto comerciales como el uso de los servidores de la Universidad de Cuenca. Debido a que la protección de datos es muy importante, se tiene como punto esencial en la consideración para la plataforma en la que se despliegue el sistema, que permita la encriptación de datos cumpliendo reglamentos establecidos.

6. Evaluación del sistema desarrollado

En este capítulo, se llevará a cabo la evaluación del sistema de gestión de historias clínicas electrónicas y cuestionarios de auto-reporte desarrollado. El objetivo principal de esta evaluación es analizar la usabilidad y la experiencia de usuario de las dos aplicaciones del sistema: la primera dirigida a profesionales de la salud mental para gestionar historias clínicas, y la segunda enfocada a pacientes para llenar inventarios de depresión y ansiedad. Para llevar a cabo la evaluación, se utilizarán las escalas estandarizadas User Experience Questionnaire (UEQ) y System Usability Scale (SUS).

6.2 Evaluación de la aplicación para el manejo de historias clínicas psicológicas

La primera aplicación del sistema está destinada a los profesionales de la salud mental y tiene como objetivo facilitar la gestión de historias clínicas electrónicas. En esta evaluación, se busca medir la experiencia de usuario de los psicólogos clínicos al utilizar la aplicación.

6.2.1 Método

Se presentó en modo de quasi experimento, la aplicación web para la gestión de historias clínicas psicológicas a todo el personal del Área de Salud Mental, compuesto por cuatro psicólogos clínicos, y un psicólogo educativo; el psiquiatra que formó parte del proceso de diseño y desarrollo, ya no pertenece a la Universidad de Cuenca y su reemplazo se encuentra pendiente en el momento de la evaluación, por lo que no formó parte de esta evaluación final.

Se otorgó un plan de evaluación con instrucciones detalladas para realizar las siguientes actividades, consideradas las más relevantes:

1. Registrar un nuevo paciente
2. Programar una cita
3. Crear una sesión en base a una cita e ingresar razones de atención
4. Asignar un instrumento de evaluación al paciente
5. Proveer un diagnóstico de tipo Preliminar

El plan de evaluación puede encontrarse en el Anexo E.

Una vez finalizadas las actividades, se aplicó el cuestionario User Experience Questionnaire (UEQ), que consta de 26 ítems distribuidos en seis dimensiones: atractividad, eficiencia, perspicuidad, dependencia, estimulación y novedad. Los psicólogos evaluaron su experiencia

en cada ítem mediante una escala de 1 a 7, donde 1 representa una experiencia desfavorable y 7 una experiencia favorable.

De igual manera, se aplicó la escala System Usability Scale (SUS). La escala SUS consta de 10 ítems y proporciona una medida cuantitativa de la usabilidad percibida del sistema. Los psicólogos evaluaron cada ítem en una escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Esta escala finalmente es calificada sobre un puntaje de 100, un puntaje por sobre 68 se considera sobre el promedio, mientras que un puntaje por debajo de 68 se considera promedio.

6.2.2 Resultados

6.2.2.1 Experiencia de Usuario

Los valores de las respuestas del UEQ son transformados a una escala de -3 (Extremadamente mala) a +3 (Extremadamente buena).

Se presentan dos tipos de calidades principales, la calidad pragmática que se refiere a la eficiencia, fiabilidad y perspicuidad del sistema, y la calidad hedónica se relaciona con la atraktividad, estimulación y novedad que perciben los usuarios.

En términos de la calidad pragmática, se obtuvo una puntuación de 2.10, lo que sugiere que los usuarios perciben una eficiencia, fiabilidad y perspicuidad, excelentes en el sistema.

En términos de la calidad hedónica, se observó una puntuación de 1.35, lo cual indica que los usuarios experimentan un nivel relativamente bajo de atraktividad, estimulación y novedad al interactuar con el sistema.

Se observan las subescalas del UEQ para obtener más detalles de la experiencia del usuario, se presentan en la tabla 16 los valores promedio, desviación estándar, varianza e intervalos de confianza ($p = 0.05$):

Tabla 16 Resultados de la evaluación UEQ divididos por subescala. Elaboración propia.

Subescala	Valor promedio	Desviación estándar	Intervalo de confianza (inferior - superior)	Varianza
Atractivo	2.333	0.780	1.553 - 3.113	0.79
Perspicuidad	2.350	0.829	1.521 - 3.179	0.89
Eficiencia	1.950	1.009	0.941 - 2.959	1.33
Fiabilidad	2.000	0.805	1.195 - 2.805	0.84
Estimulación	1.950	0.935	1.015 - 2.885	1.14
Novedad	0.750	1.268	-0.518 - 2.018	2.09

En las figuras 16 y 17 se muestran de forma gráfica los valores promedio junto con sus intervalos de confianza. Estos valores promedio están asociados a categorías que reflejan la experiencia del usuario, que van desde Excelente, Buena y Por encima del promedio, hasta Por debajo del promedio y Mala.

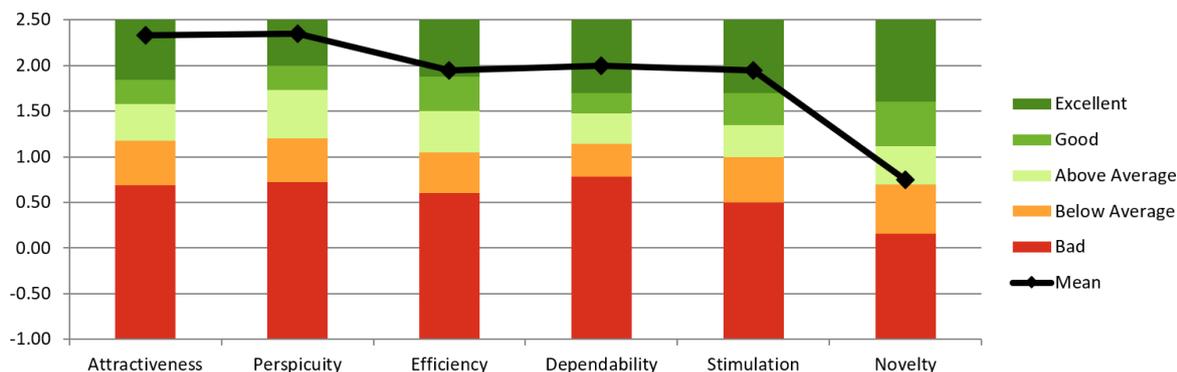


Figura 16 Representación de los valores promedio en las escalas UEQ. Elaboración propia.

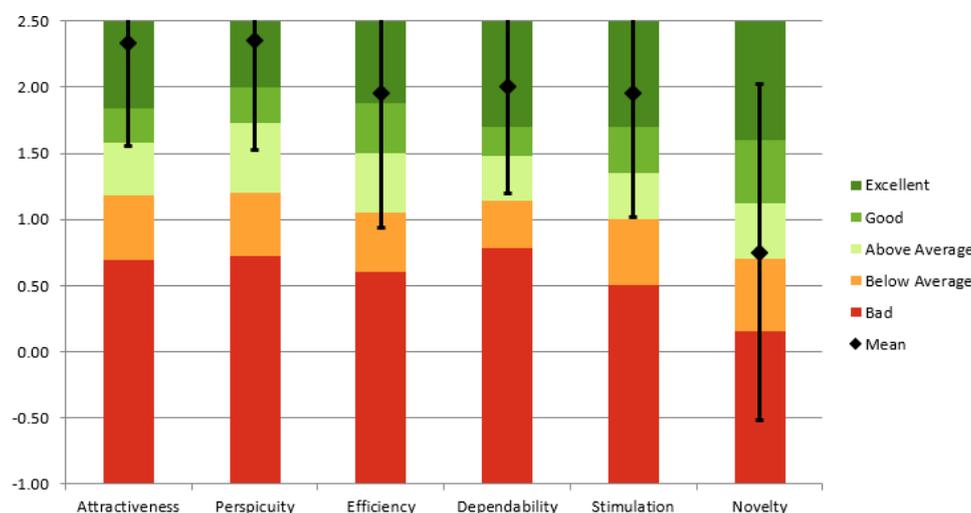


Figura 17 Representación gráfica de los umbrales en las escalas de UEQ. Elaboración propia

Estos resultados muestran que los psicólogos percibieron la Atractividad, la Perspicuidad, la Eficiencia, la Fiabilidad y la Estimulación de manera Excelente, con valores promedio de 2.333, 2.350, 1.950, 2.000 y 1.950 respectivamente. La dispersión de los resultados de todas estas secciones, se encuentran dentro de las categorías de Excelente y de Buena experiencia de usuario.

Por otro lado, la subescala de Novedad, posee tanto la puntuación promedio más baja y la dispersión más alta, de entre todas las subescalas, afectando la puntuación de la calidad hedónica.

Cabe resaltar que, los autores del UEQ, indican que los valores observados generalmente al aplicar el cuestionario, se encuentran dentro del rango de +2 y -2, por lo que observar valores por sobre +2 o debajo de -2, no es común, por esto, los resultados obtenidos en esta evaluación resaltan. La muestra limitada de profesionales de la salud, en este caso el mismo equipo que formó parte del desarrollo, fue una clara limitación al usar el UEQ, que tiene enfoque cuantitativo y estadístico. Tomando todo esto en cuenta, estos resultados deben tomarse solo dentro del contexto de las necesidades específicas del Área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario y no pueden ser generalizados.

6.2.2.2 Usabilidad

Los resultados de la escala SUS indicaron una puntuación media de usabilidad de 88, lo que sugiere una alta usabilidad percibida por parte de los profesionales de la salud mental, siendo consistente con los resultados de la escala UEQ.

6.3 Evaluación de la aplicación para llenar cuestionarios de auto-reporte

La segunda aplicación del sistema está diseñada para permitir a los pacientes completar inventarios de ansiedad y depresión de manera electrónica. El objetivo de esta evaluación es medir la usabilidad de la aplicación.

6.3.1 Método

La evaluación se realizó a modo de quasi experimento, con 45 estudiantes voluntarios de la carrera de Computación de la Universidad de Cuenca. Se presentó la aplicación web, junto al plan de evaluación que se puede observar en el anexo F, con instrucciones para realizar las siguientes actividades:

1. Búsqueda de cuestionarios pendientes mediante su cédula de identificación
2. Selección del Inventario de Ansiedad de Beck
3. Anotar la hora de inicio y fin de esta tercera actividad y completar todas las preguntas del cuestionario seleccionado.

Posteriormente, para evaluar la usabilidad de la aplicación, se administró la escala SUS mediante un cuestionario de Google Forms, con una pregunta inicial extra para el registro del tiempo que les tomó llenar el Inventario.

6.3.2 Resultados

Los resultados de la escala SUS otorgaron una puntuación media de usabilidad de 87.94, lo que sugiere una alta usabilidad percibida por parte de los estudiantes.

Por otro lado, el tiempo promedio para completar el Inventario de Ansiedad de Beck fue de aproximadamente 5 minutos, siendo consistente con el rango de tiempo que indican sus instrucciones.

Sin embargo, es importante considerar que factores como la velocidad de lectura, la comprensión, y el diseño de la aplicación pueden haber influido en los tiempos registrados.

7. Conclusiones y trabajos futuros

En este capítulo, se presentarán las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo del sistema, verificando el cumplimiento de los objetivos planteados, y se explorarán posibles direcciones para trabajos futuros.

7.1 Conclusiones

7.1.1 Objetivo general

El objetivo general plantea: *Desarrollar un sistema para el manejo de historias clínicas psicológicas y aplicación de cuestionarios de auto-reporte para la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca.*

Este objetivo se cumplió totalmente, debido a que se logró desarrollar un sistema para el manejo de historias clínicas psicológicas y la aplicación de cuestionarios de auto-reporte para la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca. El sistema proporciona una solución centralizada y de fácil acceso que mejora la eficiencia, organización y acceso a la información clínica de los pacientes, agilizando los procesos de atención y seguimiento.

7.1.3 Objetivo específico 1

El primer objetivo específico plantea: *Realizar un estudio para la identificación y selección de herramientas, metodologías y arquitecturas existentes para la implementación de cuestionarios digitales de auto-reporte e historias clínicas psicológicas.*

Este objetivo se cumplió en su totalidad, se realizó un estudio exhaustivo para evaluar diferentes opciones existentes en el campo. A pesar de que diversas investigaciones plantearon opciones para el desarrollo de aplicaciones con propósitos similares, sus limitaciones no permitieron la implementación o adopción de una de ellas. Sin embargo, estas limitaciones junto a las recomendaciones planteadas en los mismos trabajos, aportaron para la selección una metodología basada en el enfoque ágil para el desarrollo, una arquitectura de tres capas para la estructura del código fuente, las tecnologías para el desarrollo, entre otras consideraciones relevantes.

7.1.4 Objetivo específico 2

El segundo objetivo específico plantea: *Desarrollar una aplicación web para el manejo de historias clínicas psicológicas y visualización de resultados de los cuestionarios aplicados.*

Este objetivo se cumplió en su totalidad, se desarrolló una aplicación web utilizando Streamlit para el manejo de historias clínicas psicológicas y la visualización de los resultados de los cuestionarios aplicados. Las componentes nativas, como las desarrolladas por la comunidad, como Streamlit-AgGrid para visualización de datos mediante una tabla dinámica, permitieron diseñar y desarrollar con éxito las funcionalidades requeridas. Al usar Streamlit se pudo dirigir eficientemente el tiempo hacia la implementación de una mayor cantidad de requerimientos funcionales.

La metodología originalmente diseñada para espacios expositivos, resultó flexible al ser adaptada al entorno de historias clínicas, y facilitó la comprensión de los flujos de trabajo y las necesidades del Área de Salud Mental. Además, resultó ser una herramienta valiosa para llevar a cabo un desarrollo ordenado, con retroalimentación constante de los tratantes en cada iteración. Por su parte, la arquitectura de tres capas utilizada en las aplicaciones permitió un desarrollo ordenado y modular, lo que facilitó la implementación, y permitirá que equipos pequeños de trabajo puedan agregar funcionalidades, mantener o desplegar, de acuerdo a la capacidad pequeña que tiene el Área de Salud Mental para acceder a estos servicios.

7.1.5 Objetivo específico 3

El tercer objetivo específico plantea: *Desarrollar una aplicación web para la aplicación de cuestionarios de auto-reporte y recopilación de respuestas.*

Este objetivo se cumplió en su totalidad, se desarrolló una aplicación web utilizando Streamlit para la aplicación de cuestionarios de auto-reporte y la recopilación de respuestas. La aplicación resultante se ajusta de manera automática a diferentes dispositivos móviles, gracias a la capacidad responsive de Streamlit. Esto permitió ahorrar tiempo y esfuerzo en el diseño y desarrollo web, logrando implementar con éxito los cuestionarios digitales requeridos. El Inventario de Ansiedad de Beck y el Inventario de Depresión de Beck 2, resultaron sencillos de representar en formato JSON para su lectura, calificación y almacenamiento gracias al formato de escala Likert que tienen.

7.1.2 Objetivo específico 4

El cuarto objetivo específico plantea: *Evaluar la usabilidad y la experiencia de usuario del sistema desarrollado.*

Se evaluó exitosamente la usabilidad y experiencia de usuario del sistema desarrollado, otorgando resultados positivos. En cuestión de usabilidad, los pacientes pudieron completar los cuestionarios asignados de manera eficiente y percibieron el sistema como muy fácil de usar. Por su parte los profesionales de la salud mental, indicaron alta satisfacción en las secciones de Atractividad, Eficiencia, Perspicuidad, Dependencia y Estimulación mediante la evaluación de experiencia de usuario. Se puede atribuir estos resultados positivos, a la constante retroalimentación que generaron los psicólogos durante el proceso de diseño y desarrollo del sistema.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que se encontró una limitación de la evaluación mediante UEQ con muestras pequeñas de personas como en este caso, considerando una evaluación de carácter cualitativo pudo ser más adecuada. Por lo tanto, los hallazgos y las expectativas del sistema se limitan a este grupo específico y no se pueden generalizar a otros sectores de la salud mental externos a la Dirección de Bienestar Estudiantil sin una evaluación de las funcionalidades con una muestra más amplia de profesionales de la salud mental.

Por otro lado, la sección de Novedad del UEQ, otorgó un valor promedio bajo, indica que el sistema no logra llamar la atención de algunos de los usuarios. Según los comentarios proporcionados por los psicólogos durante las etapas de evaluación, se considera que la principal causa es el uso de Streamlit como herramienta para el desarrollo de las interfaces gráficas, que a pesar de acelerar el desarrollo de las aplicaciones web, limitó las posibilidades de obtener interfaces llamativas, debido a su diseño y componentes predeterminadas de carácter genérico y minimalista.

7.2 Trabajos futuros

Se reconoce la importancia de realizar un estudio exhaustivo de las herramientas, metodologías y arquitecturas disponibles antes de iniciar el desarrollo del sistema. Esta etapa inicial ha permitido de igual manera reconocer limitaciones en las soluciones existentes, y poder explorar y seleccionar tecnologías tanto establecidas como emergentes para plantear una solución innovadora y evitar posibles obstáculos durante la implementación.

Para futuras iteraciones de la aplicación, una vez subsanada la urgencia de una historia clínica electrónica con funcionalidades principales cubiertas por este trabajo, se recomienda

explorar alternativas para implementar las interfaces gráficas con tecnologías más tradicionales para el desarrollo web, como Svelte, HTML con Bootstrap, Angular, para ofrecer interfaces gráficas más complejas y que puedan mejorar la novedad percibida por los usuarios.

Se puede explorar el desarrollo de un chatbot disponible desde aplicaciones de mensajería instantánea comunes, para utilizar los cuestionarios digitales, o para implementar funcionalidades complementarias como el envío de recordatorios, o actividades relacionadas al plan de tratamiento del paciente.

Debido a que la evaluación de la experiencia de usuario mediante UEQ, tuvo una muestra limitada, y se observaron las limitaciones de este cuestionario ya que tiene una finalidad cuantitativa debido a las estadísticas que maneja, obteniendo comentarios sobre la falta de novedad del sistema por fuera del plan de evaluación, se plantea una evaluación de carácter cualitativo del sistema, para determinar opiniones personales y emociones que genera el uso del sistema.

Es pertinente llevar a cabo una evaluación de los demás instrumentos que se utilizan en el Área de Salud Mental para determinar si es posible su digitalización y uso dentro del sistema. Esto deberá considerar los aspectos legales y el formato para la recopilación de información. Ampliar la gama de instrumentos disponibles en el sistema mejorará su utilidad y permitirá una evaluación más completa de los trastornos y síntomas en el contexto de la salud mental.

Otra interesante área de estudio y mejora para el sistema sería la implementación de interoperabilidad utilizando el estándar FHIR. FHIR es un marco de trabajo desarrollado específicamente para el intercambio de información de salud electrónica, entre sistemas heterogéneos. Al adoptar el estándar FHIR, se abrirán nuevas oportunidades para compartir datos de salud con otros sistemas de información como el Sistema de Historia Clínica Única que se encuentra en desarrollo en Ecuador.

Finalmente, ya que la protección de datos es un tema importante y sensible, se recomienda realizar una evaluación exhaustiva con participación de personas del campo legal, para determinar si el sistema cumple con las pautas establecidas en el Reglamento para el manejo de información confidencial en el Sistema Nacional de Salud emitido por del Ministerio de Salud Pública del Ecuador antes de su despliegue final y uso por parte del Área de Salud

Mental, tomando en cuenta especialmente la encriptación de datos de los pacientes, y poder realizar cambios en caso de ser necesarios.

Referencias

- Agudo, D., Paredes, C. B., Parra, O., & Granda, M. F. (2022). A Methodology to Develop Extended Reality Applications for Exhibition Spaces in Museums. 2022 XXVIII International Conference on Information, Communication and Automation Technologies (ICAT), 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICAT54566.2022.9811205>
- American College Health Association. (2019). *UNDERGRADUATE STUDENT Reference Group Data Report Spring 2019*. https://www.acha.org/documents/ncha/NCHA-II_SPRING_2019_UNDERGRADUATE_REFERENCE_GROUP_DATA_REPORT.pdf
- Asana. (2022). ¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona? [2022] • Asana. [Asana. https://asana.com/es/resources/what-is-kanban](https://asana.com/es/resources/what-is-kanban)
- Beck, A. (1993). *Beck Anxiety Inventory*. <https://www.pearsonassessments.com/store/usassessments/en/Store/Professional-Assessments/Personality-%26-Biopsychosocial/Beck-Anxiety-Inventory/p/100000251.html>
- Bignardi, G., Dalmaijer, E. S., Anwyl-Irvine, A. L., Smith, T. A., Siugzdaite, R., Uh, S., & Astle, D. E. (2021). Longitudinal increases in childhood depression symptoms during the COVID-19 lockdown. *Archives of Disease in Childhood*, 106(8), 791-797. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2020-320372>
- Brooke, John. (1996). SUS: A «Quick and Dirty» Usability Scale. En *Usability Evaluation In Industry*. CRC Press.
- Buenaño Vinuesa, L. L., & Muñoz Gaguancela, G. R. (2018). *Desarrollo de una aplicación web para gestionar la historia clínica de pacientes tratados por médicos particulares* [BachelorThesis, Espol]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/44806>
- Caiza Pérez, Y. P. (2017). *Prevalencia de los niveles de ansiedad en pacientes del área de pediatría del Hospital Carlos Andrade Marín producto de la hospitalización* [BachelorThesis, Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12861>
- Castro Sánchez, J. S., & Sánchez Acosta, A. C. (2021). *Desarrollo de un aplicativo web que*

permita conocer la trazabilidad del apoyo psicosocial por medio de la tele psicología en estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad de Córdoba.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3991>

Chieng Cueva, A. I., & Medina Aguirre, G. E. (2020). Evaluación de trastornos mentales de ansiedad y depresión vía Chatbot. *Repositorio Institucional - Ulima*.

<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13253>

Definición de historia clínica electrónica—Diccionario de cáncer del NCI - NCI

(nciglobal,ncienterprise). (2011, febrero 2). [NciAppModulePage].

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/historia-clinica-electronica>

Domingo, M. G., & Pera, E. M. (2011). *Diseño centrado en el usuario*. 58.

FernándezBallesteros, R. (2004). *Evaluación psicológica: Conceptos, métodos y estudio de casos*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=302035>

Fernandez Leon, E. M. (2022). *DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE HISTORIAS CLÍNICAS ELECTRÓNICAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN EL PROCESO DE CONSULTAS AMBULATORIAS DEL HOSPITAL BELÉN DE LAMBAYEQUE*.

Feter, N., Caputo, E. L., Doring, I. R., Leite, J. S., Cassuriaga, J., Reichert, F. F., da Silva, M. C., Coombes, J. S., & Rombaldi, A. J. (2021). Sharp increase in depression and anxiety among Brazilian adults during the COVID-19 pandemic: Findings from the PAMPA cohort. *Public Health*, 190, 101-107.

<https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.11.013>

Friol, Z. D. C., Prieto, M. del C. T., & Acosta, G. I. (2021). Arquitectura de información para la gestión de la historia clínica de psiquiatría. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 25(5), Article 5.

González Cocina, E., & Pérez Torres, F. (2007). La historia clínica electrónica. Revisión y análisis de la actualidad. *Diraya: La historia de salud electrónica de Andalucía*.

Revista Española de Cardiología, 7, 37C-46C. <https://doi.org/10.1016/S1131->

3587(07)75248-2

Gorschek, T., Garre, P., Larsson, S., & Wohlin, C. (2006). A Model for Technology Transfer in Practice. *IEEE Software*, 23(6), 88-95. <https://doi.org/10.1109/MS.2006.147>

Hajduk, M., Dancik, D., Januska, J., Strakova, A., Turcek, M., Heretik, A., & Pecenak, J. (2021). Depression and anxiety among College Students in Slovakia – Comparison of the Year 2018 and during COVID-19 pandemic. *Bratislava Medical Journal*, 123(01), 44-49. https://doi.org/10.4149/BLL_2022_007

Impact of Anxiety and Depression on Student Academic Progress. (2019, May 1). IBCCES. <https://ibcces.org/blog/2019/05/01/impact-anxiety-depression-student-progress/>

ISO 9241-210:2019. (2019). ISO.

<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/07/75/77520.html>

Madrid, N. (2020, abril 24). Diseño Centrado en el Usuario: Pasado, presente y futuro.

Nacho Madrid | UX - Investigación y Diseño Centrado en el Usuario.

<https://www.nachomadrid.com/2020/04/disenio-centrado-usuario/>

Main concepts—Streamlit Docs. (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2023, de

<https://docs.streamlit.io/>

Martínez, C. C., Domingo, M. G., Montero, Y. H., Normand, L. M., & Pera, E. M. (2011).

Interacción persona-ordenador.

Martínez-Flórez, J. B. (2022). *Aplicación Web para apoyar en la identificación de síntomas depresivos en adultos jóvenes.*

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/27089>

Menachemi, N. & Collum. (2011). Benefits and drawbacks of electronic health record systems. *Risk Management and Healthcare Policy*, 47.

<https://doi.org/10.2147/RMHP.S12985>

Ministerio de Salud Pública. (2015). *Reglamento Para El Manejo De Información Confidencial En El Sistema Nacional De Salud.*

<http://instituciones.msp.gob.ec/cz6/images/lotaip/Enero2015/Acuerdo%20Ministerial%205216.pdf>

Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2018). *Ergonomía de la interacción personasisistema. Parte 11: Usabilidad: Definiciones y conceptos.*

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060329>

Red Hat. (2022). *¿Qué es la metodología ágil?* <https://www.redhat.com/es/devops/what-is-agile-methodology>

Reinoso, G. G. L., & Suárez, E. F. G. (2020). Aplicación del U-Learning en la educación superior del Ecuador frente al COVID-19. *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), Article 3.2. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1600>

Rodríguez, A. C.-F., Santamaría, S. O., Saez, A. V., & Lluch, M. Z. (2011). *Evaluación de la usabilidad.* 220.

Tusev, A., Tonon, L., & Capella, M. (2020). The Initial Mental Health Effects of the Covid-19 Pandemic Across Some Ecuadorian Provinces. *INVESTIGATIO*, 15, Article 15. <https://doi.org/10.31095/investigatio.2020.15.2>

User Experience Questionnaire (UEQ). (s. f.). Recuperado 13 de julio de 2022, de <https://www.ueq-online.org/>

Velastegui-Hernández, D., & Mayorga-Lascano, M. (2021). ESTADOS DE ÁNIMO, ANSIEDAD Y DEPRESIÓN EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DURANTE LA CRISIS SANITARIA COVID-19. *PSICOLOGÍA UNEMI*, 5(9), Article 9. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8379vol5iss9.2021pp10-20p>

Vilcacuri Huamani, E., & Rodriguez Solis, L. L. (2020). Diagnóstico de la ansiedad utilizando Sistemas Expertos con el test psicológico "Inventario de Ansiedad de Beck". *Nereis*, 12, 195-210. https://doi.org/10.46583/nereis_2020.12.611

Weigold, A., Weigold, I. K., & Natera, S. N. (2018). Mean scores for self-report surveys completed using paper-and-pencil and computers: A meta-analytic test of equivalence. *Computers in Human Behavior*, 86, 153-164.

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.038>

How health information systems are driving digital transformation in healthcare. (2022, September 9). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2022/09/health-information-system-digital-transformation-healthcare/>

Wu, J. (2017a, agosto 4). *Beck Anxiety Inventory* [Text]. The National Child Traumatic Stress Network. <https://www.nctsn.org/measures/beck-anxiety-inventory>

Wu, J. (2017b, agosto 4). *Beck Depression Inventory-Second Edition* [Text]. The National Child Traumatic Stress Network. <https://www.nctsn.org/measures/beck-depression-inventory-second-edition>

Anexos

Anexo A: Inventario de Ansiedad de Beck y Método de calificación

En el cuestionario hay una lista de síntomas comunes de la ansiedad. Lea cada uno de los ítems atentamente, e indique cuanto le ha afectado en la última semana incluyendo hoy:

Inventario de Ansiedad de Beck (BAI)				
	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
1 Torpe o entumecido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Acalorado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Con temblor en las piernas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Incapaz de relajarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 Con temor a que ocurra lo peor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 Mareado, o que se le va la cabeza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 Con latidos del corazón fuertes y acelerados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 Inestable.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 Atemorizado o asustado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 Nervioso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
11 Con sensación de bloqueo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12 Con temblores en las manos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13 Inquieto, inseguro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14 Con miedo a perder el control.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15 Con sensación de ahogo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16 Con temor a morir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17 Con miedo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18 Con problemas digestivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19 Con desvanecimientos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20 Con rubor facial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
21 Con sudores, fríos o calientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Calificación inventario ansiedad de Beck

El Inventario de Ansiedad de Beck es una herramienta útil para valorar los síntomas somáticos de ansiedad, tanto en desórdenes de ansiedad como en cuadros depresivos.

El cuestionario consta de 21 preguntas, proporcionando un rango de puntuación entre 0 y 63. Los puntos de corte sugeridos para interpretar el resultado obtenido son los siguientes:

- 00–21 - Ansiedad muy baja
- 22–35 - Ansiedad moderada
- más de 36 - Ansiedad severa

Cada ítem se puntúa de 0 a 3, correspondiendo la puntuación 0 a "en absoluto", 1 a "levemente, no me molesta mucho", 2 a "moderadamente, fue muy desagradable pero podía soportarlo" y la puntuación 3 a "severamente, casi no podía soportarlo".

La puntuación total es la suma de las de todos los ítems. Los síntomas hacen referencia a la última semana y al momento actual.

En el cuestionario hay una lista de síntomas comunes de la ansiedad. Lea cada uno de los ítems atentamente, e indique cuanto le ha afectado en la última semana incluyendo hoy.

Anexo B: Inventario de Depresión de Beck y Método de calificación

Inventario de Depresión de Beck (BDI-2)

Nombre:..... Estado Civil..... Edad:..... Sexo.....
 Ocupación Educación:..... Fecha:.....

Instrucciones: Este cuestionario consta de 21 grupos de afirmaciones. Por favor, lea con atención cada uno de ellos cuidadosamente. Luego elija uno de cada grupo, el que mejor describa el modo como se ha sentido **las últimas dos semanas, incluyendo el día de hoy**. Marque con un círculo el número correspondiente al enunciado elegido. Si varios enunciados de un mismo grupo le parecen igualmente apropiados, marque el número más alto. Verifique que no haya elegido más de uno por grupo, incluyendo el ítem 16 (cambios en los hábitos de Sueño) y el ítem 18 (cambios en el apetito)

1. Tristeza

- 0 No me siento triste.
- 1 Me siento triste gran parte del tiempo
- 2 Me siento triste todo el tiempo.
- 3 Me siento tan triste o soy tan infeliz que no puedo soportarlo.

2. Pesimismo

- 0 No estoy desalentado respecto del mi futuro.
- 1 Me siento más desalentado respecto de mi futuro que lo que solía estarlo.
- 2 No espero que las cosas funcionen para mi.
- 3 Siento que no hay esperanza para mi futuro y que sólo puede empeorar.

3. Fracaso

- 0 No me siento como un fracasado.
- 1 He fracasado más de lo que hubiera debido.
- 2 Cuando miro hacia atrás, veo muchos fracasos.
- 3 Siento que como persona soy un fracaso total.

4. Pérdida de Placer

- 0 Obtengo tanto placer como siempre por las cosas de las que disfruto.
- 1 No disfruto tanto de las cosas como solía hacerlo.
- 2 Obtengo muy poco placer de las cosas que solía disfrutar.
- 3 No puedo obtener ningún placer de las cosas de las que solía disfrutar.

5. Sentimientos de Culpa

- 0 No me siento particularmente culpable.
- 1 Me siento culpable respecto de varias cosas que he hecho o que debería haber hecho.

- 2 Me siento bastante culpable la mayor parte del tiempo.
- 3 Me siento culpable todo el tiempo.

6. Sentimientos de Castigo

- 0 No siento que este siendo castigado
- 1 Siento que tal vez pueda ser castigado.
- 2 Espero ser castigado.
- 3 Siento que estoy siendo castigado.

7. Disconformidad con uno mismo.

- 0 Siento acerca de mí lo mismo que siempre.
- 1 He perdido la confianza en mí mismo.
- 2 Estoy decepcionado conmigo mismo.
- 3 No me gusta a mí mismo.

8. Autocrítica

- 0 No me critico ni me culpo más de lo habitual
- 1 Estoy más crítico conmigo mismo de lo que solía estarlo
- 2 Me critico a mí mismo por todos mis errores
- 3 Me culpo a mí mismo por todo lo malo que sucede.

9. Pensamientos o Deseos Suicidas

- 0 No tengo ningún pensamiento de matarme.
- 1 He tenido pensamientos de matarme, pero no lo haría
- 2 Querría matarme
- 3 Me mataría si tuviera la oportunidad de hacerlo.

10. Llanto

- 0 No lloro más de lo que solía hacerlo.
- 1 Lloro más de lo que solía hacerlo
- 2 Lloro por cualquier pequeñez.
- 3 Siento ganas de llorar pero no puedo.

11 Agitación

- 0 No estoy más inquieto o tenso que lo habitual.
- 1 Me siento más inquieto o tenso que lo habitual.
- 2 Estoy tan inquieto o agitado que me es difícil quedarme quieto
- 3 Estoy tan inquieto o agitado que tengo que estar siempre en movimiento o haciendo algo.

12 Pérdida de Interés

- 0 No he perdido el interés en otras actividades o personas.
- 1 Estoy menos interesado que antes en otras personas o cosas.
- 2 He perdido casi todo el interés en otras personas o cosas.
- 3. Me es difícil interesarme por algo.

13. Indecisión

- 0 Tomo mis propias decisiones tan bien como siempre.
- 1 Me resulta más difícil que de costumbre tomar decisiones
- 2 Encuentro mucha más dificultad que antes para tomar decisiones.
- 3 Tengo problemas para tomar cualquier decisión.

14. Desvalorización

- 0 No siento que yo no sea valioso
- 1 No me considero a mi mismo tan valioso y útil como solía considerarme
- 2 Me siento menos valioso cuando me comparo con otros.
- 3 Siento que no valgo nada.

15. Pérdida de Energía

- 0 Tengo tanta energía como siempre.
- 1. Tengo menos energía que la que solía tener.
- 2. No tengo suficiente energía para hacer demasiado
- 3. No tengo energía suficiente para hacer nada.

16. Cambios en los Hábitos de Sueño

- 0 No he experimentado ningún cambio en mis hábitos de sueño.
- 1ª. Duermo un poco más que lo habitual.
- 1b. Duermo un poco menos que lo habitual.
- 2a Duermo mucho más que lo habitual.
- 2b. Duermo mucho menos que lo habitual
- 3ª. Duermo la mayor parte del día
- 3b. Me despierto 1-2 horas más temprano y no puedo volver a dormirme

17. Irritabilidad

- 0 No estoy tan irritable que lo habitual.
- 1 Estoy más irritable que lo habitual.
- 2 Estoy mucho más irritable que lo habitual.
- 3 Estoy irritable todo el tiempo.

18. Cambios en el Apetito

- 0 No he experimentado ningún cambio en mi apetito.
- 1ª. Mi apetito es un poco menor que lo habitual.
- 1b. Mi apetito es un poco mayor que lo habitual.
- 2a. Mi apetito es mucho menor que antes.
- 2b. Mi apetito es mucho mayor que lo habitual
- 3ª. No tengo apetito en absoluto.
- 3b. Quiero comer todo el día.

19. Dificultad de Concentración

- 0 Puedo concentrarme tan bien como siempre.
- 1 No puedo concentrarme tan bien como habitualmente
- 2 Me es difícil mantener la mente en algo por mucho tiempo.
- 3 Encuentro que no puedo concentrarme en nada.

20. Cansancio o Fatiga

- 0 No estoy más cansado o fatigado que lo habitual.
- 1 Me fatigo o me canso más fácilmente que lo habitual.
- 2 Estoy demasiado fatigado o cansado para hacer muchas de las cosas que solía hacer.
- 3 Estoy demasiado fatigado o cansado para hacer la mayoría de las cosas que solía hacer.

21. Pérdida de Interés en el Sexo

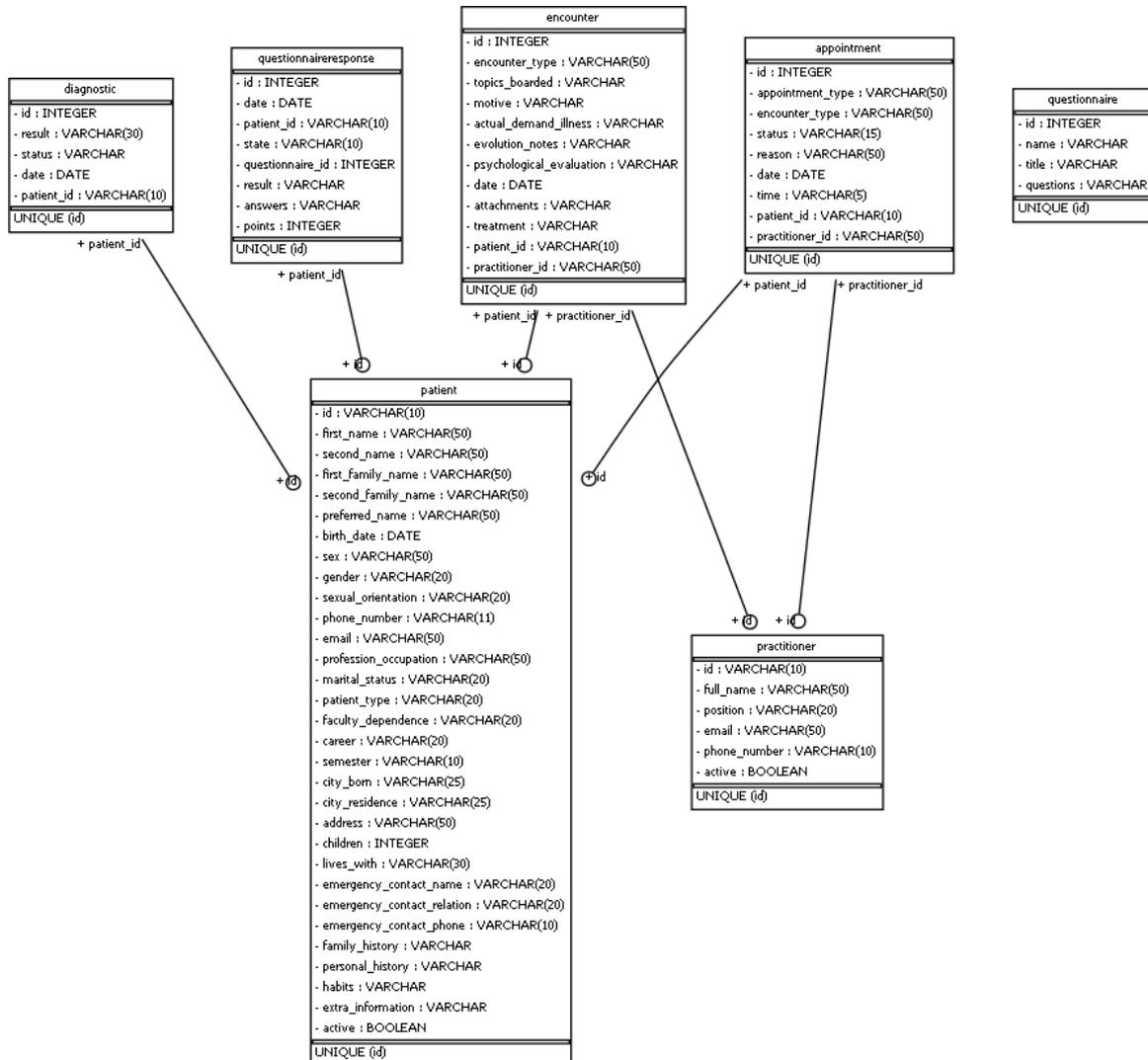
- 0 No he notado ningún cambio reciente en mi interés por el sexo.
- 1 Estoy menos interesado en el sexo de lo que solía estarlo.
- 2 Estoy mucho menos interesado en el sexo.
- 3 He perdido completamente el interés en el sexo.

Puntaje Total:

Calificación Inventario de Depresión de Beck

El BDI-II es fácil de utilizar. Se puede aplicar de forma individual o colectiva, con formato de papel y lápiz o de forma oral. En general, requiere entre 5 y 10 minutos para ser completado; aunque los pacientes con depresión grave o trastornos obsesivos a menudo pueden tardar más tiempo en cumplimentarlo. Las instrucciones para el BDI-II solicitan a las personas evaluadas que elijan las afirmaciones más características que cubren el marco temporal de las últimas dos semanas, incluido el día de hoy, para ser consistente con los criterios del DSM-IV para la depresión mayor. Cada ítem se responde en una escala de 4 puntos, de 0 a 3, excepto los ítems 16 (cambios en el patrón de sueño) y 18 (cambios en el apetito) que contienen 7 categorías. Si una persona ha elegido varias categorías de respuesta en un ítem, se toma la categoría a la que corresponde la puntuación más alta. Las puntuaciones mínima y máxima en el test son 0 y 63. Se han establecido puntos de corte que permiten clasificar a los evaluados en uno de los siguientes cuatro grupos: 0-13, mínima depresión; 14-19, depresión leve; 20-28, depresión moderada; y 29-63, depresión grave

Anexo C: Diagrama de Base de datos Final



Anexo D: Informe de entrega y cierre del proyecto



Cuenca, 12 de junio de 2023

Ingeniera
María Fernanda Granda Juca
Docente
Facultad de Ingeniería de Universidad de Cuenca
Presente.

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo y mis sinceros deseos de éxito en todas las actividades que tan acertadamente dirige, por medio del presente me permito agradecer a su persona y por su digno intermedio a la Universidad de Cuenca y al estudiante Alex David Pinos Palacios, con número de cédula 0106785215, estudiante egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas, quién ha demostrado responsabilidad, entusiasmo y compromiso en su proyecto de tesis, que busca crear un sistema para el registro y la atención de pacientes en el área de Salud Mental de la Dirección de Bienestar Universitario y Derechos Humanos de la Universidad de Cuenca.

Tanto en el levantamiento de la información como en el desarrollo de la plataforma el estudiante demostró gran destreza y habilidad y todos los objetivos que se plantearon fueron cumplidos de manera satisfactoria.

Es por este motivo que me permito felicitar al estudiante por su excelente desempeño y agradecerle una vez más a usted Ingeniera por el apoyo a nuestra área y por la oportunidad de formar parte de este valioso proyecto.

Con sentimientos de distinguida consideración, suscribo.

Atentamente;


Psic. María Elisa M.
Psicóloga Clínica
Universidad de Cuenca

Dirección de Bienestar Universitario y Derechos Humanos
Universidad de Cuenca



Anexo E: Plan de evaluación de UEQ

Evaluación del Sistema de Gestión de Historia Clínica Psicológica

Estimado/a profesional de la salud mental,

Agradecemos su participación en la evaluación del sistema web de gestión de historias clínicas electrónicas respecto a la experiencia de usuario y a la usabilidad del mismo. Su colaboración es fundamental para mejorar la calidad del sistema y lograr disponer un sistema que sea de utilidad para el personal de la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca.

PRIMERA PARTE: EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO

A continuación, encontrará las instrucciones para llevar a cabo la evaluación:

Introducción:

El propósito de esta evaluación es medir su experiencia de usuario al utilizar la aplicación de gestión de historias clínicas electrónicas. Deseamos conocer sus percepciones sobre la aplicación al realizar ciertas tareas empleando el sistema en consideración, así como el tiempo que le toma realizar cada actividad seleccionada.

Confidencialidad y Privacidad:

Todos los datos recopilados serán tratados de forma confidencial y se utilizarán únicamente con fines de investigación. Su anonimato y privacidad estarán protegidos en todo momento.

Instrucciones:

Ingrese a la aplicación web mediante el siguiente enlace, e inicie sesión utilizando sus credenciales de Google otorgadas por la Universidad de Cuenca.

<https://bienestarihistoriaclinica.fly.dev/>

Actividades a Evaluar:

Le pedimos que realice las siguientes actividades utilizando la aplicación web. Anote en el espacio proporcionado la hora de inicio y la hora de finalización de cada actividad.

- **Registrar un nuevo paciente:**
 - Registre un nuevo paciente en la aplicación, utilizando su cédula de identidad, y los siguientes datos
 - Primer nombre: Cristian
 - Segundo nombre: Augusto
 - Primer Apellido: Pineda
 - Segundo Apellido: Coronel
 - Nombre preferido: Cristian
 - Fecha de nacimiento: 1 de Agosto de 1999

- Sexo: Masculino
 - Género: El paciente prefiere no responder, se deja en blanco
 - Orientación sexual: El paciente prefiere no responder, se deja en blanco
 - Teléfono: 0996334336
 - E-mail: cristian.pineda@ucuenca.edu.ec
 - Profesión/Ocupación: Estudiante
 - Estado civil: Soltero
 - Tipo de paciente: Estudiante
 - Facultad: Ingeniería
 - Dependencia: No aplica, se deja en blanco
 - Carrera: Civil
 - Ciclo: 7
 - Ciudad de nacimiento: Cuenca
 - Ciudad de residencia: Cuenca
 - Dirección del domicilio: Unidad Nacional
 - Número de hijos: 1
 - Personas con las que vive: Madre, Padre, Hermano
 - Nombre del contacto de emergencia: Diana Pacheco
 - Relación del contacto de emergencia: Madre
 - Teléfono del contacto de emergencia: 0996334336
 - Antecedentes patológicos familiares: Abuela con OCD. Madre con depresión.
 - Antecedentes patológicos personales: Dejar en blanco
 - Hábitos: Fumar
 - Información adicional: El paciente ha retomado los estudios después de un año.
 - Presione registrar
- **Programar una cita:**
 - Acceda a la página de Agendar citas
 - Ingrese la identificación
 - Seleccione la cita de tipo Primera vez
 - Seleccione el tipo de atención "Valoración Psicológica"
 - Seleccione del día de hoy, y las 17:00 como fecha y hora de la cita
 - Presione "Guardar"
- **Crear una sesión en base a una cita:**
 - Desde la página de Inicio, seleccione la "cita programada" y comience la sesión correspondiente.
 - Ingrese "Dificultades académicas y estrés" como Razón de consulta
 - Ingrese "Se siente abrumado por la carga de trabajo, la presión de los exámenes y la competencia académica."
 - Presione "Guardar cambios"

- **Asignar un instrumento de evaluación al paciente:**
 - Ingrese a la pestaña "Instrumentos"
 - Seleccione el "Inventario de Ansiedad de Beck"
 - Presione "Asignar"

- **Proveer un diagnóstico:**
 - Ingrese a la pestaña "Diagnósticos"
 - Agregue un diagnóstico preliminar de "Ansiedad"
 - Presione "Agregar"

Cuestionario de Experiencia de Usuario:

Una vez que haya completado todas las actividades, le pedimos que acceda al siguiente enlace y complete el cuestionario en base a su experiencia al utilizar la aplicación para la gestión de historias clínicas psicológicas.

<https://tinyurl.com/mr3xdums>

Cuestionario de Usabilidad:

A continuación, acceda al siguiente enlace y complete el segundo cuestionario, correspondiente a la facilidad de uso de la aplicación de gestión de historias clínicas psicológicas.

<https://tinyurl.com/yc5a37z5>

Agradecemos sinceramente su participación en esta evaluación. Su opinión es valiosa para mejorar la experiencia de usuario de la aplicación de gestión de historias clínicas electrónicas. Si tiene alguna pregunta o inquietud, no dude en comunicarse con nosotros.

Anexo F: Plan de evaluación de usabilidad

Evaluación del Sistema de Gestión de Historia Clínica Psicológica

Estimado/a paciente,

Agradecemos su participación en la evaluación del sistema web de gestión de historias clínicas electrónicas respecto a la usabilidad del mismo.

El propósito de esta evaluación es medir la facilidad de uso de la aplicación para llenar instrumentos psicológicos.

Confidencialidad y Privacidad:

No existe recopilación de datos, esta evaluación se enfoca en la funcionalidad de las interfaces gráficas únicamente. Su anonimato y privacidad estarán protegidos en todo momento.

Instrucciones:

Ingrese a la aplicación web mediante el siguiente enlace, e inicie sesión utilizando sus credenciales de Google otorgadas por la Universidad de Cuenca.

<https://tinyurl.com/evkmypwm>



Actividades a Evaluar:

Le pedimos que realice las siguientes actividades utilizando la aplicación web.

Anote en el espacio proporcionado en la tercera actividad la hora de inicio y la hora de finalización de la actividad.

- **Búsqueda de instrumentos pendientes:**
 - Ingrese su cédula o identificación
 - Presione "Aceptar"
- **Selección del Inventario de Ansiedad de Beck (BAI):**
 - Seleccione el instrumento BAI de la lista
 - Presione "Aceptar"
- **Complete las escalas:**

Hora de inicio:	Hora de finalización:
<ul style="list-style-type: none">○ Lea atentamente y seleccione una respuesta en cada ítem○ Presione "Enviar"	

Cuestionario de Usabilidad:

A continuación, acceda al siguiente enlace y complete el cuestionario correspondiente a la facilidad de uso de la aplicación.

Utilice los tiempos que anotó para calcular el número de minutos que le tomó completar las actividades y registre al inicio del cuestionario.

<https://tinyurl.com/2d5743ch>

UCUENCA

Sistema para la Gestión de Historias Clínicas Psicológicas y cuestionarios digitales para la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca

Manual técnico

Fecha: 10/08/2023

Índice

1. Introducción al Manual Técnico	3
1.1. Propósito y alcance del manual	3
1.2. Descripción general del sistema EHR	3
2. Entorno de desarrollo	3
2.1. Configuración del entorno de desarrollo	3
2.2. Instalación de requerimientos de Python	4
2.3. Configuración Inicial en Auth0	4
3. Arquitectura del sistema EHR	5
3.1. Arquitectura de Tres capas	5
Capa de Presentación	5
Capa de Servicio	5
Capa de Datos	5
3.2. Esquema relacional de la Base de Datos	6
4. Estructura del código fuente	7
4.1. Organización de archivos y directorios	7
4.1.1. Aplicación para gestión de la Historia Clínica Electrónica	7
4.1.2. Aplicación para completar cuestionarios digitales	10
4.2. Conexión a la base de datos utilizando SQLAlchemy	11
4.3. Creación de las clases de la base de datos	11
5. Documentación detallada de los módulos	12
5.1. Crear documentación con Sphinx desde cero	14
5.2. Actualización de la documentación con Sphinx	16
6. Despliegue de la aplicación	16
6.1. Despliegue local	16
Posteriormente se accede a la plataforma de Auth0, dentro de la Single Page Application creada y se introduce la siguiente información.	16
6.2. Generación de una imagen de Docker para despliegue en plataformas Cloud	17
a. Configuración de Auth0	19
Se accede a la plataforma de Auth0, dentro de la Single Page Application creada y se introduce la siguiente información.	19
6.3. Variables de Entorno	19

1. Introducción al Manual Técnico

1.1. Propósito y alcance del manual

El presente manual tiene como propósito proporcionar a los desarrolladores, administradores y personal técnico involucrado en el mantenimiento y operación del sistema EHR (Electronic Health Record) una guía detallada sobre la configuración, mantenimiento y actualización del mismo.

1.2. Descripción general del sistema EHR

El sistema EHR es una solución de Historia Clínica Electrónica desarrollada específicamente para el Área de Salud Mental, parte de la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca. Está diseñado para facilitar la gestión de la información de los pacientes y llenar cuestionarios digitales psicológicos, el Inventario de Ansiedad de Beck y el Inventario de Depresión de Beck en específico.

El sistema EHR tiene una arquitectura de tres capas, con la capa de presentación implementada utilizando Streamlit, la capa de servicio desarrollada en Python con Auth0 para la autenticación y autorización, y la capa de datos basada en PostgreSQL con SQLAlchemy para el almacenamiento y recuperación de información.

2. Entorno de desarrollo

2.1. Configuración del entorno de desarrollo

Herramientas y Tecnologías Utilizadas:

- IDE: PyCharm
- Python versión 3.10
- Gestión de versiones: GitHub
- Base de datos: PostgreSQL 15
- Administrador de base de datos: pgAdmin 4
- Autenticación y autorización: Auth0
- Herramienta de visualización web: Polypane (permite visualizar un sitio web en diversas resoluciones simultáneamente)

2.2. Instalación de requerimientos de Python

Para el desarrollo de las aplicaciones web, se utilizaron las siguientes bibliotecas:

- a. Streamlit
- b. Streamlit aggrid
- c. Streamlit auth0
- d. Streamlit extras
- e. Psycopg2-binary: version binaria de la biblioteca para la conexión con PostgreSQL
- f. SQLAlchemy-binary: ORM para operaciones con la base de datos
- g. Faker: biblioteca para generar datos personales aleatorios en Python, útil para pruebas
- h. Sphinx: biblioteca para generar documentación

La instalación de las bibliotecas necesarias dentro de Python, ya sea a nivel de sistema, o dentro de entornos virtuales como los manejados por Anaconda, se realiza mediante el siguiente comando, donde requirements.txt se encuentra en la raíz de cada proyecto.

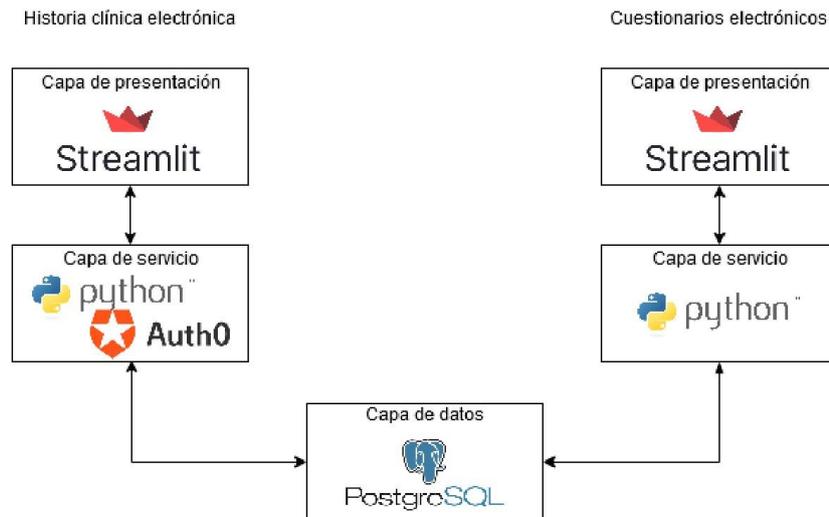
```
pip install -r requirements.txt
```

2.3. Configuración Inicial en Auth0

- Se crea una cuenta dentro de <https://auth0.com/>
- Se crea una aplicación de tipo Simple Page Application
- Los valores de Domain y ClientID son utilizados por las variables de entorno definidas en la sección 6.3

3. Arquitectura del sistema EHR

3.1. Arquitectura de Tres capas



Capa de Presentación

Streamlit funciona como la capa de presentación en sí, abstrae la programación web en una biblioteca para Python, permitiendo utilizar componentes prediseñadas como si se trataran de variables, que cambian de valores cuando el usuario interactúa con ellas en la interfaz gráfica.

Capa de Servicio

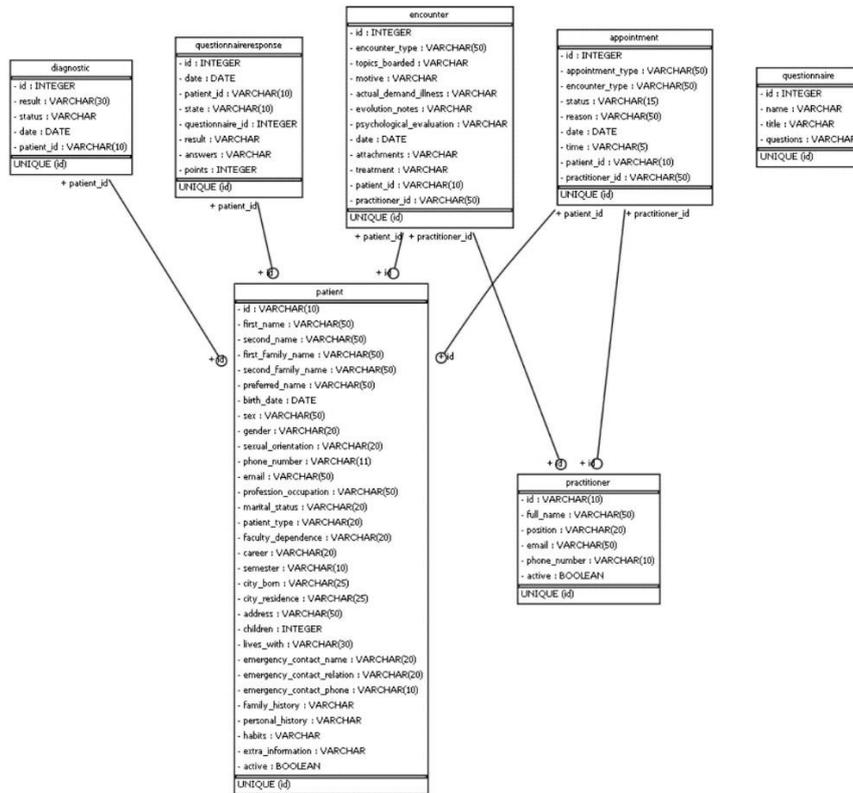
Se utiliza Python como lenguaje de programación para implementar esta capa. Aquí es donde se procesan las solicitudes de la interfaz de usuario y se realizan las operaciones necesarias y se definirán las funciones y métodos que interactúan con la capa de datos y realizan las operaciones requeridas, como crear, leer, actualizar y eliminar datos.

Capa de Datos

En esta capa se utiliza PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos. Contiene repositorios escritos en Python que utilizan SQLAlchemy como herramienta de mapeo objeto-relacional (ORM) para interactuar con la base de datos. SQLAlchemy facilita la

comunicación con la base de datos y proporciona una abstracción sobre la manipulación de datos.

3.2. Esquema relacional de la Base de Datos

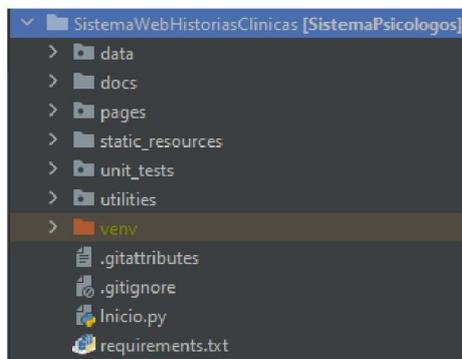


4. Estructura del código fuente

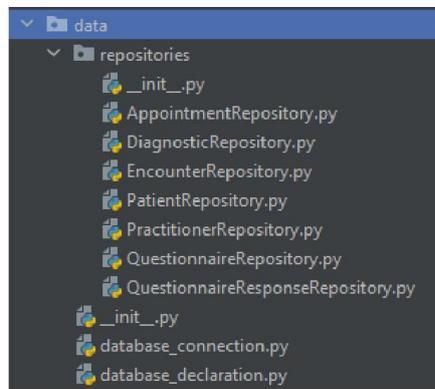
4.1. Organización de archivos y directorios

4.1.1. Aplicación para gestión de la Historia Clínica Electrónica

La raíz del proyecto contiene el archivo Inicio.py, que es el punto de entrada a la aplicación, el archivo requirements.txt que contiene las bibliotecas requeridas por Python en el entorno de desarrollo o despliegue para que la aplicación funcione correctamente, finalmente contiene los subdirectorios que serán explicados a continuación a más detalle.

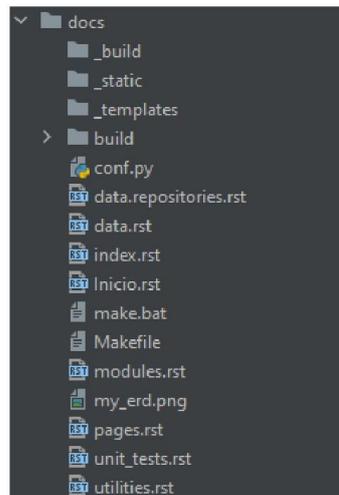


El directorio data contiene la conexión con la base de datos, la declaración de las diferentes clases, y los repositorios con los diversos métodos desarrollados para el acceso a la base de datos mediante el ORM SQLAlchemy. Este subdirectorio corresponde a la capa de datos del sistema.

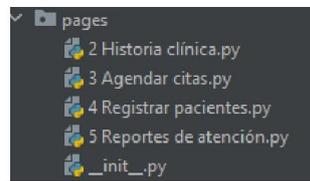


El directorio docs contiene archivos de configuración.

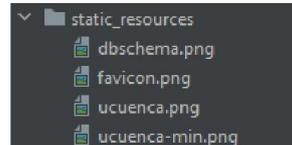
El subdirectorio build contiene los archivos en formato html generados por Sphinx, que contienen la documentación detallada de los diversos módulos del proyecto.



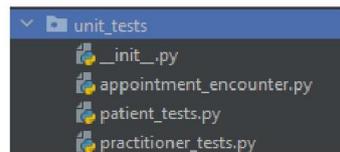
El directorio pages es requerido por Streamlit para visualizar cada archivo como una página en la aplicación web. Cada archivo contiene métodos y funciones correspondientes a la capa de servicio del sistema.



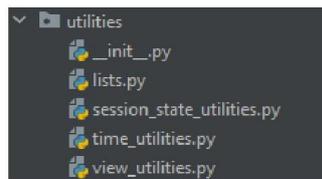
El directorio `static_resources` contiene imágenes que son utilizadas dentro del código.



El directorio `unit_tests` contiene pruebas unitarias sobre el registro de datos en el sistema.

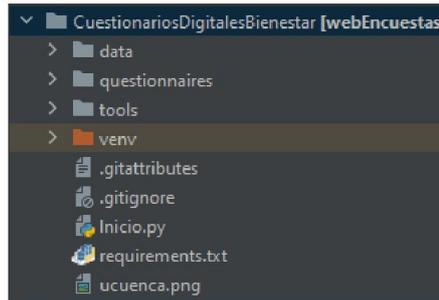


El directorio `utilities` contiene utilidades diversas como cálculo de edades, configuración y visualización de membretes.

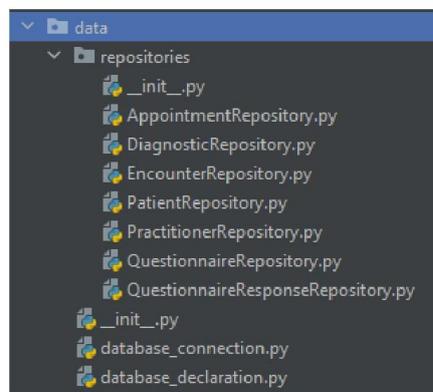


4.1.2. Aplicación para completar cuestionarios digitales

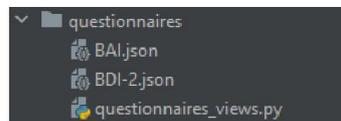
La raíz del proyecto contiene de igual manera el archivo Inicio.py que es la entrada a esta aplicación, y el archivo requirements.txt con las bibliotecas requeridas.



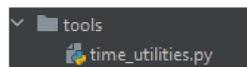
Como se visualiza en la arquitectura del sistema, la capa de datos se comparte entre las dos aplicaciones, por lo que el directorio data contiene de igual manera, la conexión con la base de datos, su declaración, y los repositorios con los métodos para el acceso a los datos.



El subdirectorio questionnaires contiene los archivos en formato JSON, y los métodos que muestran y calculan los resultados de los cuestionarios.



El subdirectorio tools contiene herramientas para obtener fechas y horas en un formato estándar en todo el sistema.



4.2. Conexión a la base de datos utilizando SQLAlchemy

El archivo `database_connection.py` en cada uno de los proyectos contiene el método utilizado para generar una conexión con la base de datos. Este método obtiene los datos de conexión desde la variable de entorno `DATABASE`. Por lo tanto, se debe incluir en las variables de entorno en el formato detallado en la sección 6.3 de este documento.

```
import os
from sqlalchemy import create_engine
from sqlalchemy.pool import NullPool

def create_engine_connection():
    """
    Create a SQLAlchemy engine connection to the database.
    """
    db_engine = create_engine(os.environ.get("DATABASE"), poolclass=NullPool)
    return db_engine
```

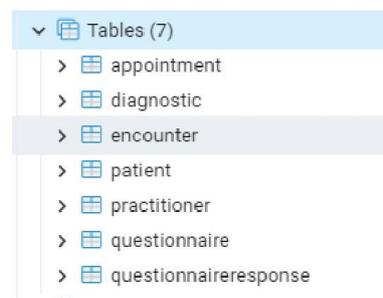
4.3. Creación de las clases de la base de datos

El archivo `database_declaration.py`, define las clases establecidas en el esquema relacional de base de datos, utilizando SQLAlchemy.

Una vez que la conexión a la base de datos ha sido configurada correctamente, se ejecuta desde la raíz del proyecto mediante la línea de comandos el archivo `database_declaration.py` de la siguiente manera:

```
python data/database_declaration.py
```

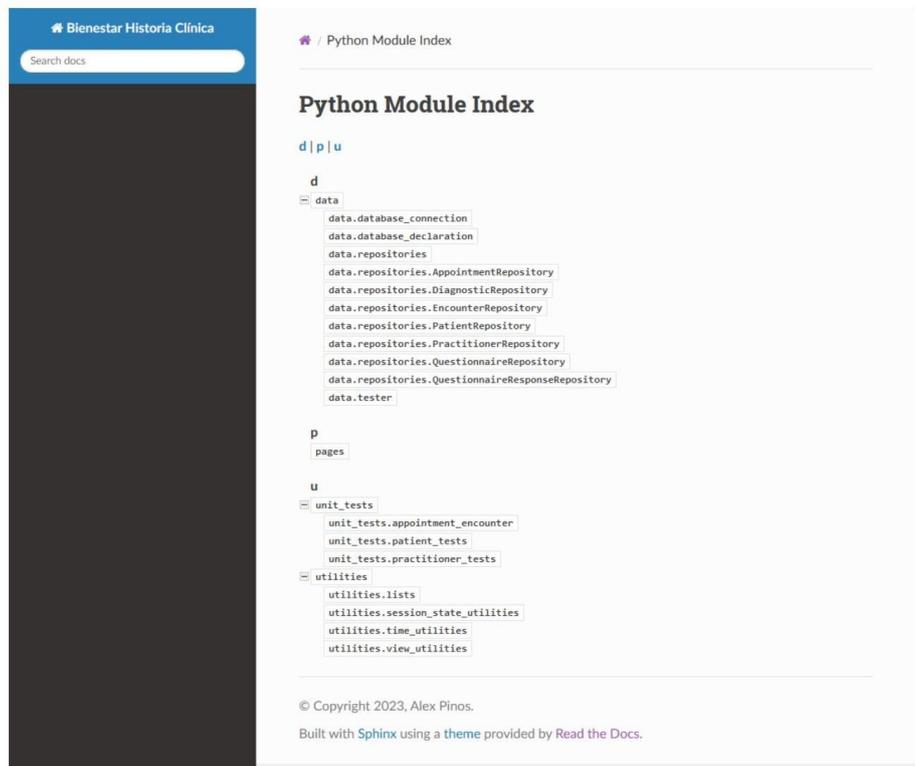
Una vez ejecutado se puede observar que las diferentes tablas han sido creadas exitosamente mediante PgAdmin 4.



5. Documentación detallada de los módulos

En este proyecto, se ha utilizado la herramienta Sphinx para generar la documentación técnica. La documentación se encuentra en el directorio "docs" a raíz del proyecto. Proporciona información detallada sobre la estructura del código, los módulos principales y las funcionalidades implementadas.

Para acceder a la documentación, simplemente abre el archivo "index.html" ubicado en el directorio "docs" utilizando un navegador web. Esto te permitirá explorar y buscar información específica sobre el proyecto.



Además, es importante destacar que al utilizar los diferentes métodos y funciones implementados en el código fuente, también se mostrarán ayudas contextuales. Esto se debe a la inclusión de docstrings en el código. Los docstrings son cadenas de texto que se colocan como comentarios en el código fuente para proporcionar información sobre el propósito, los parámetros y el valor de retorno de cada método o función.

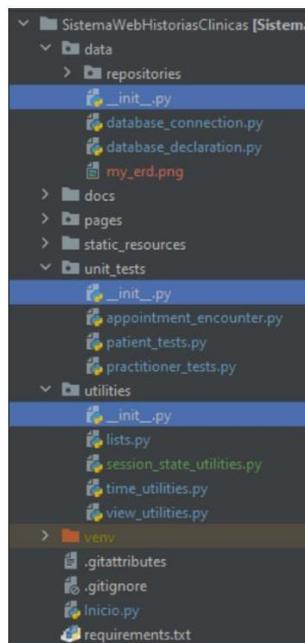
Al utilizar un IDE como PyCharm, estos docstrings se mostrarán automáticamente como ayudas emergentes (pop-ups) cuando se accede a los métodos o funciones durante la escritura del código. Estas ayudas contextualizadas te brindarán una descripción rápida y clara de cómo utilizar correctamente cada componente de la aplicación.

```

if submit:
    add_encounter_object(st.session_state.db_engine, encounter)
with regis
st.suc
    "L
    ) # s
    time.s
change_vie
_header_patien
def add_encounter_object(db_engine: Any,
                        encounter: Encounter) -> str
    Adds a new encounter to the database.
    Params: db_engine - SQLAlchemy database engine
            encounter - Encounter object, created with all the
            information
    Returns: Success message if the encounter is added
            successfully, or an error message if an IntegrityError
            occurs
    
```

5.1. Crear documentación con Sphinx desde cero

- a. Se debe incluir un archivo llamado `__init__` en cada directorio que contiene archivos con código fuente, para que Sphinx lo detecte como un paquete y ejecute la búsqueda de comentarios docstring.



- b. El archivo debe contener el siguiente código de inicialización.

```
def main():  
    pass  
  
if __name__ == "__main__":  
    main()
```

- c. Se crea un directorio llamado docs, y se accede a él mediante la línea de comandos.

```
mkdir docs  
cd docs
```

- d. Se inicializa el proyecto Sphinx con

```
sphinx-quickstart
```

- e. Se configura el archivo conf.py para que apunte al directorio base del proyecto incluyendo el siguiente código

```
import os  
import sys  
  
sys.path.insert(0, os.path.abspath('../..'))
```

- f. Se edita el documento index.rst y se incluye modules para que detecte todos los módulos con documentación

```
Welcome to Bienestar Historia Clínica's documentation!  
=====
```

```
.. toctree::  
    :maxdepth: 2  
    :caption: Contents:  
    modules
```

- g. Generar archivos de documentación en base a los distintos paquetes

```
sphinx-apidoc -o . ../..\SistemaWebHistoriasClinicas\
```

- h. Generar la documentación en formato html

```
sphinx-build -b html ./ build/
```

- i. Observar los archivos resultantes en docs/build

5.2. Actualización de la documentación con Sphinx

Si se actualizan los comentarios docstring, utilizando la línea de comandos, desde el directorio docs se ejecutan los puntos f y g de la sección anterior.

6. Despliegue de la aplicación

6.1. Despliegue local

Para desplegar la aplicación localmente, basta con ejecutar el siguiente comando en la línea de comandos desde el directorio raíz del proyecto.

```
streamlit run Inicio.py
```

La configuración por defecto de Streamlit, desplegará un servidor web basado en Tornado, en <http://localhost:8501/>

Posteriormente se accede a la plataforma de Auth0, dentro de la Single Page Application creada y se introduce la siguiente información.

Dentro de Allowed Callbacks URLs

http://localhost:8501/component/auth0_component.login_button/index.html

Dentro de Allowed Logout URLs, Allowed Web Origins y Allow Cross Origin Authentication

<http://localhost:8501>

6.2. Generación de una imagen de Docker para despliegue en plataformas Cloud

- A. Instalar Docker: En caso de no tenerlo en el sistema
- B. Configurar un Dockerfile: Crea un archivo llamado "Dockerfile" en el directorio raíz la aplicación a desplegar con el siguiente contenido:

```
# app/Dockerfile

FROM python:3.9-slim

COPY . /app

WORKDIR /app

RUN pip3 install -r requirements.txt

EXPOSE 8501

HEALTHCHECK CMD curl --fail http://localhost:8501/_stcore/health

ENTRYPOINT ["streamlit", "run", "Inicio.py", "--server.port=8501",
"--server.address=0.0.0.0"]
```

A continuación, se explican cada una de las instrucciones:

- I. **FROM python:3.9-slim**: Esta línea indica que la imagen base para la construcción será la imagen "python:3.9-slim", que es una versión liviana de Python 3.9.
- II. **COPY . /app**: Esta instrucción copia todo el contenido del directorio actual (donde se encuentra el Dockerfile) al directorio "/app" dentro de la imagen Docker. Esto incluye los archivos de la aplicación y el archivo "requirements.txt".

- III. `WORKDIR /app`: Establece el directorio de trabajo dentro de la imagen Docker como `/app`. A partir de ahora, todas las instrucciones se ejecutarán en este directorio.
- IV. `RUN pip3 install -r requirements.txt`: Esta instrucción utiliza el comando `"pip3 install"` para instalar todas las dependencias listadas en el archivo `"requirements.txt"`. Esto asegura que todas las bibliotecas necesarias para ejecutar la aplicación estén disponibles en la imagen Docker.
- V. `EXPOSE 8501`: Esta línea expone el puerto 8501, utilizado por defecto por aplicaciones de Streamlit, en la imagen Docker.
- VI. `HEALTHCHECK CMD curl --fail http://localhost:8501/_stcore/health`: Esta instrucción define un comando de verificación de salud para el contenedor Docker. Utiliza el comando `"curl"` para hacer una solicitud HTTP a `"http://localhost:8501/_stcore/health"` y verifica si la respuesta es exitosa.
- VII. `ENTRYPOINT ["streamlit", "run", "Inicio.py", "--server.port=8501", "--server.address=0.0.0.0"]`: Esta instrucción establece el punto de entrada del contenedor Docker. Al ejecutar el contenedor, se ejecutará el comando `"streamlit run Inicio.py --server.port=8501 --server.address=0.0.0.0"`. Esto inicia la aplicación Streamlit, utilizando el archivo `"Inicio.py"` como punto de entrada y configura el puerto y la dirección del servidor.
- VIII. Al utilizar `"0.0.0.0"`, el servidor estará disponible para aceptar conexiones desde cualquier dirección IP. Esto permite que el contenedor sea accesible tanto desde la red local como desde redes externas.

- C. Crear la imagen de Docker: Utilizando una línea de comandos, ejecutar el siguiente comando desde la raíz del proyecto:

```
docker build -t nombre_de_la_imagen .
```

a. Configuración de Auth0

Se accede a la plataforma de Auth0, dentro de la Single Page Application creada y se introduce la siguiente información.

Dentro de Allowed Callbacks URLs

`http://DOMINIO/component/auth0_component.login_button/index.html`

Dentro de Allowed Logout URLs, Allowed Web Origins y Allow Cross Origin Authentication

<http://DOMINIO>

6.3. Variables de Entorno

Existen tres variables de entorno, agregarlas dentro de los archivos referentes a variables de entorno, secretos, llaves, etc.

- DATABASE: dirección de conexión de la base de datos en el formato "postgresql://Username:Password@ServerAddress:5432/DatabaseName"
- DOMAIN: se obtiene de la consola de administración de Auth0
- CLIENTID: se obtiene de la consola de administración de Auth0

UCUENCA

Sistema para la Gestión de Historias Clínicas Psicológicas y cuestionarios digitales para la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad de Cuenca

Manual de Usuario

Fecha: 10/08/2023

Índice

Introducción	3
Página de Inicio	3
Historia Clínica	6
Ver historia clínica	7
Datos personales	7
Historial de atención	8
Evaluación	9
Instrumentos	10
Diagnósticos	11
Plan de tratamiento	11
Información de la sesión	12
Agendar Citas	12
Registrar Pacientes	13
Reportes de Atención	15
Aplicación para pacientes	16

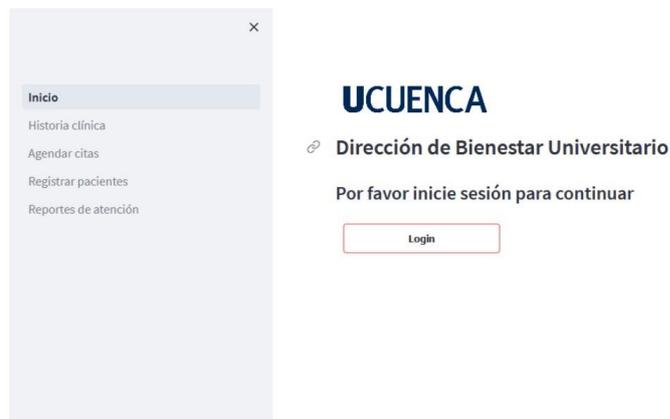
Introducción

¡Bienvenido al Manual de Usuario de la EHR Psicológica! Aquí podrá encontrar instrucciones claras y concisas sobre cómo utilizar cada una de las funcionalidades de la aplicación web.

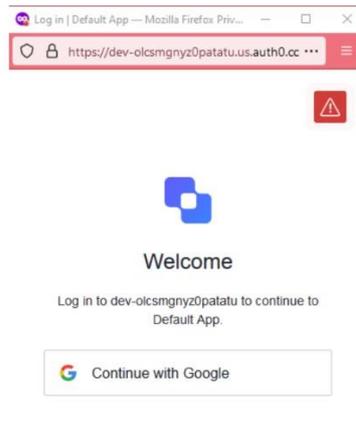
Página de Inicio

La página de inicio es el punto de partida de la aplicación. Aquí encontrará inicialmente un botón para iniciar sesión. Siga los pasos a continuación:

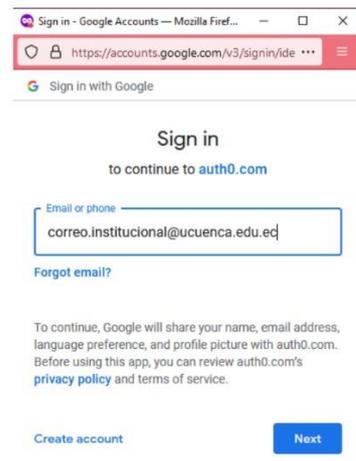
1. Presione el botón Login



2. En la ventana emergente presione Continue with Google



- Ingrese sus credenciales de Google otorgadas por la Universidad de Cuenca, su dirección de correo debe tener el formato @ucuenca.edu.ec



4. Una vez iniciado sesión la vista cambiará según las citas programadas

Si se tiene citas programadas, se verá una tabla con las citas pendientes del día.

5. Seleccione una cita de la lista.

UCUENCA
Dirección de Bienestar Universitario

🔗 Citas del día de hoy

Hora	Tipo de atención	Cédula	Paciente	Dependencia	Carrera	Teléfono
05:26	Psicoterapia individual	8010227443	Hilda de Anda	Facultad 2	Psicólogo	2857196337
05:26	Psicoterapia individual	5938833149	Aurelio Muro	Facultad 1	Dentista	8877905864
07:30	Psicoterapia individual	8079582038	Horacio Chacón	Facultad 1	Administrador de bas	9178525205

Información de la cita
Paciente: Aurelio Muro

6. Una vez seleccionada la cita, se mostrarán tres opciones:

a. Iniciar sesión: Haga clic en esta opción para crear una sesión en la historia clínica del paciente e ingresar los datos de la atención. La página se redirigirá automáticamente a la sección "Historia Clínica".

b. Explorar paciente: Haga clic en esta opción para ver la información detallada del paciente en la página de "Historia Clínica". La historia clínica del paciente se abrirá en esta sección.

c. Ausentismo/Cancelar: Si el paciente no asistió a la cita o si esta fue cancelada, haga clic en esta opción para marcar la cita como no asistida y seleccionar el motivo correspondiente.

Historia Clínica

La página de Historia Clínica le permite acceder a los detalles de los pacientes registrados.

Cédula	Nombre	Facultad/Dependencia
1617815393	Itzel Fernando Pedroza Leal	Facultad 1
8010227443	Hilda Manuel de Anda Villalpando	Facultad 2
5938833149	Aurelio Lucía Muro Bonilla	Facultad 1
9604351690	Julio Ivonne Palacios Ulibarri	Facultad 3
8290969844	Abel Adán Ybarra Delgado	Facultad 2
9110540881	Luis Manuel Oliver Gonzales Villagómez	Facultad 1
8079582038	Horacio Natalia Chacón Beltrán	Facultad 1
8659356872	Benjamín Felipe Olivo Rocha	Facultad 1

Dentro de esta página se pueden realizar las siguientes actividades:

- Buscar paciente: presione la caja de texto llamada "quickfilter" y escriba la Cédula, o Nombre completo o parcial del paciente, si existen resultados se visualizarán en la tabla.
- Seleccione un paciente de la lista haciendo clic en su nombre.
- Después de seleccionar un paciente, se mostrarán tres opciones:
 - a. Ver historia clínica: Haga clic en esta opción para abrir la historia clínica del paciente. Aquí podrá ver los datos personales registrados, el historial de atención y actualizar cualquier información necesaria.
 - b. Agendar cita: Si necesita programar una cita para este paciente, haga clic en esta opción. La página se redirigirá automáticamente a la sección "Registrar Citas" y el número de identificación del paciente se completará automáticamente en el campo correspondiente.
 - c. Borrar del sistema: El paciente tiene derecho a solicitar la eliminación de sus datos personales e historial de atención del sistema. Si desea eliminar completamente al

paciente del sistema, haga clic en esta opción. Se le solicitará confirmación antes de proceder con la eliminación.

Ver historia clínica

Una vez que se seleccionada la opción para visualizar la historia clínica del paciente, se presenta la siguiente página:



UCUENCA

Perfil e historial del paciente

Confidencial

Paciente: Itzel Fernando Pedroza Leal

Edad: 22 años. Facultad: Facultad 1

Datos personales

- Datos personales
- Antecedentes patológicos
- Hábitos
- Información adicional

Datos personales

Los datos personales de los pacientes se encuentran inicialmente ocultos, puede presionar en cada una de los títulos y se desplegarán para revelar los datos personales de carácter confidencial.

Datos personales

Datos personales ▼

Antecedentes patológicos ▲
Personales: Test 123
Familiares: Test 123

Hábitos ▲
 Smoking

Información adicional ▼

Historial de atención

En la barra emergente que se encuentra a la izquierda, se pueden seleccionar las sesiones individuales de atención para revelar los datos creados durante tal atención.

Opciones

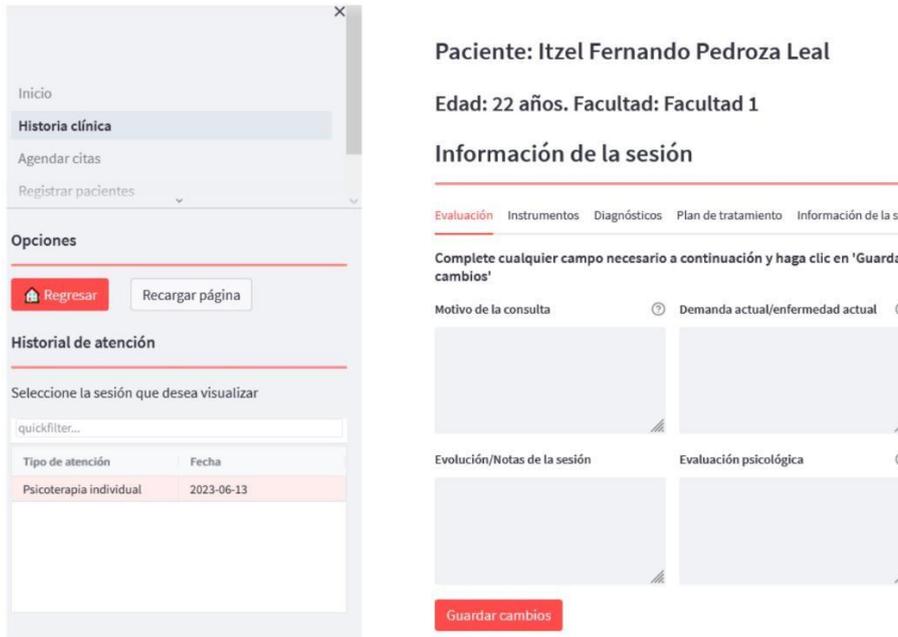
🏠 Regresar
Recargar página

Historial de atención

Seleccione la sesión que desea visualizar

Tipo de atención	Fecha
Psicoterapia individual	2023-06-13

Se hacen visibles distintas pestañas con diversos campos para el registro de nueva información y la visualización de la misma.



Las distintas pestañas y sus opciones son detalladas a continuación:

Evaluación

En la pestaña de Evaluación se puede escribir la información necesaria y presionar Guardar cambios. La información se visualizará dentro de los mismos campos una vez guardada.

Evaluación Instrumentos Diagnósticos Plan de tratamiento Información de la sesión

Complete cualquier campo necesario a continuación y haga clic en 'Guardar cambios'

Motivo de la consulta ? Demanda actual/enfermedad actual ?

Evolución/Notas de la sesión Evaluación psicológica ?

Guardar cambios

Instrumentos

En la pestaña de Instrumentos se puede seleccionar los Instrumentos que se desean asignar al paciente y presionar Asignar, en la columna de la derecha se observan los cuestionarios pendientes que el paciente aún no ha finalizado.

Evaluación **Instrumentos** Diagnósticos Plan de tratamiento Información de la sesión

Aplicar instrumentos/cuestionarios al paciente

Seleccione los instrumentos/cuestionarios/inventarios que desea aplicar al paciente

Choose an option

- BAI
- BDI-II

Cuestionarios pendientes

	Cuestionario	state
0	BAI	Pendiente
1	BDI-II	Pendiente

Diagnósticos

En la pestaña Diagnósticos, se puede escribir un diagnóstico de tipo preliminar o final y agregarlo a la tabla.

Evaluación Instrumentos **Diagnósticos** Plan de tratamiento Información de la sesión

Agregar un diagnóstico a la lista

Escriba un diagnóstico preliminar o final

Select Exam Type

Preliminar

Final

Agregar

Lista de diagnósticos

Diagnóstico	Tipo
empty	

Plan de tratamiento

En la pestaña de Plan de tratamiento se puede escribir como su nombre lo menciona el plan de tratamiento diseñado para el paciente y guardar los cambios, el plan se visualizará en el mismo campo.

Evaluación Instrumentos Diagnósticos **Plan de tratamiento** Información de la sesión

Plan de tratamiento

Escriba el plan de tratamiento y presione guardar cambios

Guardar cambios

Información de la sesión

En la pestaña de Información de la sesión se observan datos básicos de la atención, fecha, tipo y el tratante que atendió al paciente.

	Campo	Valor
0	Fecha	2023-06-13
1	Tratante	Alex Pinos
2	Tipo de atención	Psicoterapia individual

Agendar Citas

La página de Agendar citas le permite agendar nuevas citas para los pacientes, que permite obtener diariamente la lista de citas que tiene el tratante en la página de inicio y ayuda a automatizar la obtención de estadísticas mensuales de atención.

- Inicio
- Historia clínica
- Agendar citas
- Registrar pacientes
- Reportes de atención

Registro de citas

Cédula o identificación del paciente

Seleccione el tipo de cita

Primera vez

Subsecuente

Tipo de atención ⊕

Psicoterapia individual

Fecha de la cita (Año/Mes/Día)

2023/06/19

Hora de la cita

05:45

Guardar

Siga los pasos a continuación para agendar una cita:

1. Complete el formulario con la información requerida, como el número de identificación del paciente, la fecha y la hora de la cita.
2. Haga clic en el botón "Guardar" para registrar la cita. Se mostrará un mensaje de confirmación y la página se redirigirá automáticamente a la página de inicio.
3. En la tabla de citas, podrá ver la cita recién agendada, junto con los demás registros.

Cita registrada con éxito

Registrar Pacientes

La página de Registrar Pacientes te permite ingresar nuevos pacientes en el sistema.

Siga los pasos a continuación para realizar el registro de un nuevo paciente que visita por primera vez el área de salud mental para atención, recuerde, si otro tratante ya atendió al paciente, este ya se encuentra registrado:

1. Complete el formulario con los datos personales del nuevo paciente, como nombre, fecha de nacimiento, dirección, etc.
2. Tenga en cuenta que los campos con asterisco (*) no son obligatorios y el paciente tiene el derecho a rehusarse a otorgarlos.
3. Algunos campos tienen un signo de interrogación (?) junto a ellos. Al hacer clic en el signo de interrogación, se proporcionará información adicional sobre cómo completar ese campo específico.

The image shows a portion of a web form. On the left, the word "Opcional" is partially visible. A tooltip box is displayed over a field, containing the text "Pasaporte en caso de personas extranjeras". To the right of the tooltip is a small circular icon with a question mark. Below the tooltip is a grey rectangular input field.

4. Una vez que haya ingresado todos los datos necesarios, haga clic en el botón "Guardar" para registrar al nuevo paciente en el sistema.
5. La página mostrará un mensaje de confirmación indicando que el registro se ha realizado con éxito.

Paciente registrado con éxito

6. En caso de que haya dejado algún campo obligatorio vacío, se mostrará un mensaje indicando qué campo debe ser revisado antes de poder completar el registro correctamente.

El campo cédula o identificación es obligatorio.

Reportes de Atención

La página de Reportes de Atención te permite observar estadísticas recopiladas para un año y un mes específicos de toda el Área de Salud Mental, y si se desea por Tratante individualmente.



Usted puede realizar las siguientes actividades:

1. En la sección de la izquierda, seleccione un año, un mes y un tratante en caso de ser deseado de las listas desplegadas en la barra de la izquierda.
2. La página se actualizará automáticamente y mostrará las estadísticas recopiladas para el año y el mes seleccionados.
3. Podrá ver la información relevante:
 - a. Total atenciones: número de citas atendidas, una persona puede ser atendida dos veces durante el mismo mes, por lo que puede ser mayor a personas atendidas.
 - b. Personas atendidas: número de personas atendidas
 - c. Número de hombres y mujeres atendidas

- d. Porcentajes de citas atendidas y no atendidas
- e. Porcentajes de citas de tipo primera vez y subsecuentes
- f. Número de citas por facultad
- g. Número de citas por tipo de paciente
- h. Número de citas por tipo de atención psicológica

Aplicación para pacientes

La aplicación para llenar cuestionarios digitales orientada a los pacientes posee una única página, mediante la cual se realizarán las siguientes actividades:

1. Ingresar el número del documento de identidad personal con el que se registró el paciente y presione Aceptar.

UCUENCA

**Departamento de Bienestar
Universitario**

**Sistema de encuestas
psicológicas**

Ingrese su cédula:

2. Seleccionar de la lista desplegable uno de los cuestionarios para completar y presionar Aceptar.

The screenshot shows the UCUENCA system interface. At the top is the UCUENCA logo. Below it, the text reads "Dirección de Bienestar Universitario" and "Sistema de instrumentos psicológicos". A "Bienvenido" (Welcome) message follows, stating "Tiene instrumentos pendientes por realizar" (You have instruments pending to be completed). Below this, the instruction "Seleccione el test a realizar" (Select the test to be completed) is shown above a dropdown menu. The dropdown menu is currently open, showing the selected option "BAI" and two other options: "Seleccionar" and "BDI-2".

3. Leer atentamente cada pregunta presentada en pantalla, seleccionar una respuesta, y presionar Enviar.

The screenshot shows the UCUENCA system interface for a questionnaire. At the top is the UCUENCA logo. Below it, the text reads "Departamento de Bienestar Universitario" and "Sistema de encuestas psicológicas". The title of the questionnaire is "Cuestionario de ansiedad". Below the title, there is a paragraph of instructions: "Abajo se presentan los síntomas más comunes de la ansiedad. Lea cada uno de los items atentamente, e indique cuanto le ha afectado cada síntoma durante la última semana, incluyendo hoy." (Below are presented the most common symptoms of anxiety. Read each item carefully, and indicate how much each symptom has affected you during the last week, including today). The first question is "Entumecimiento, hormigueo" (Numbness, tingling). It has four radio button options: "0 En absoluto" (0 Absolutely), "1 Levemente" (1 Slightly), "2 Moderadamente" (2 Moderately), and "3 Severamente" (3 Severely). The "2 Moderadamente" option is selected. At the bottom of the form is an "Enviar" (Send) button.

4. Al finalizar se presentará un aviso de que ha concluido exitosamente.



Gracias por completar el cuestionario