



“Desarrollo e Implementación de un Chatbot de Apoyo Emocional para Estudiantes de Ingeniería de Sistemas 9no ciclo,de la Universidad Continental de Junín, Integrado con Redes de Bienestar Académico”

Piero Chaupis¹; Jairo Yarasca²; Lenning Zacarias³; Fredy Riveros⁴

¹ Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Continental, Junín, Perú.

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Diagrama de Ishikawa para el diagnóstico del problema.....	8
Figura 2: Evaluación de herramientas.....	19
Figura 3:Uso de Trello.....	20
Figura 4:Uso de Figma.....	20
Figura 5:Uso de Github.....	20
Figura 6:Uso de Render.....	21
Figura 7:Uso de Firebase.....	21
Figura 8:Pantalla de Inicio.....	23
Figura 9:Pantalla de Registro.....	24
Figura 10: Pantalla de Inicio de Sesión.....	24
Figura 11: Pantalla de Chat.....	25
Figura 12: Pantalla de Directorio de Psicólogos y Tutores.....	25
Figura 13: Modelo Conceptual.....	26
Figura 14: Modelo Físico.....	26
Figura 15: Arquitectura de componentes.....	27
Figura 16:Arquitectura de software.....	27
Figura 17:Project Charter del proyecto.....	29
Figura 18:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	30
Figura 19:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	30
Figura 20:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	31
Figura 21:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	31
Figura 22:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	31
Figura 23:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	32
Figura 24 :Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	32



Figura 25:Estructura de desglose de trabajo(EDT).....	32
Figura 26:Presupuesto de proyecto.....	34
Figura 27: Diagrama de Gantt(Línea Base).....	35
Figura 28:Cronograma de proyecto.....	35
Figura 29: Diagrama de Gantt(Ejecutado).....	35
Figura 30: Resultados de predicción.....	40
Figura 31: Nivel de precisión.....	40
Figura 32: Pruebas por PMV 1.....	41
Figura 33: Pruebas por PMV 1.....	41
Figura 34: Pruebas por PMV 1.....	41
Figura 35: Pruebas por PMV 2.....	42
Figura 36: Pruebas por PMV 3.....	43
Figura 37: Pruebas por PMV 4.....	44
Figura 38: Pruebas por PMV 5.....	46
Figura 39: Pruebas por PMV 5.....	46
Figura 40: Pruebas por PMV 5.....	46
Figura 41: Pruebas por PMV 6.....	47
Figura 42: Pruebas por PMV 6.....	47
Figura 43: Pruebas por PMV 7.....	48
Figura 44: Pruebas por PMV 7.....	48
Figura 45: Acta de Reunión.....	54
Figura 46: Matriz de conveniencia.....	65
Figura 47: Idea del Proyecto 1.....	65
Figura 48: Idea del Proyecto 2.....	65
Figura 49: Idea del Proyecto 3.....	65
Figura 50: Turniting.....	66
Figura 51: Tablero Scrum-kanban.....	67



ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Objetivos específicos.....	10
Tabla 2:Listado de Requerimientos funcionales.....	21
Tabla 3:Modelo lógico.....	25
Tabla 4:Matriz de comunicaciones.....	32
Tabla 5:Matriz de riesgos detallados.....	32
Tabla 6 :Pruebas por PMV 1.....	39
Tabla 7 :Pruebas por PMV 2.....	41
Tabla 8:Pruebas por PMV 3.....	42
Tabla 9 :Pruebas por PMV 4.....	43
Tabla 10 :Pruebas por PMV 5.....	44
Tabla 11 :Pruebas por PMV 6.....	46
Tabla 12 :Pruebas por PMV 7.....	47

RESUMEN EJECUTIVO

(máximo 250 palabras)

El proyecto “Desarrollo e Implementación de un Chatbot de Apoyo Emocional para Estudiantes de la Universidad Continental de Junín” tuvo como objetivo crear una herramienta digital innovadora para brindar apoyo emocional a los universitarios y contribuir al fortalecimiento de su bienestar mental, de manera accesible, confidencial y disponible las 24 horas del día. Finalmente, se logró desarrollar la aplicación EMOTIBOT, un prototipo funcional de chatbot en el que se utilizaron tecnologías de procesamiento de lenguaje natural (NLP), junto con frameworks como Rasa y TensorFlow para la inteligencia artificial. El diseño integró flujos conversacionales empáticos capaces de identificar patrones emocionales y derivar a los estudiantes hacia recursos de salud mental institucionales cuando se detectaron situaciones críticas.

Se llevaron a cabo 34 pruebas piloto con estudiantes, resultando en un 80 % de precisión en la detección de patrones emocionales, con mayor efectividad en los casos de estrés y ansiedad. Asimismo, se validó la integración del sistema con los servicios de consejería psicológica de la universidad, lo que permitió generar alertas y derivaciones oportunas hacia especialistas en situaciones de riesgo. Este proyecto aporta directamente al ODS 3: Salud y Bienestar, al facilitar un canal tecnológico para la gestión emocional, y al ODS 4: Educación de Calidad, al fomentar un entorno académico saludable que ayuda a prevenir la deserción estudiantil por causas emocionales.

Palabras claves: Chatbot, Salud emocional, Inteligencia artificial.



Abstract

The present project aimed to develop and implement *EMOTIBOT*, an emotional support chatbot designed for Systems Engineering students at Continental University of Junín. The research was based on Natural Language Processing (NLP), machine learning, and microservices architecture, combined with agile methodologies and project management best practices. The chatbot was designed to identify emotional patterns such as stress, anxiety, and depression, providing empathetic responses and referring students to institutional mental health services in critical cases.

The system was validated through pilot tests with students, achieving 80% accuracy in emotion detection and demonstrating high user acceptance. Additionally, the integration with the university's psychological counseling directory proved effective, enabling timely and secure referrals. These results highlight the relevance of accessible and scalable technological solutions to promote academic well-being and prevent university dropout due to emotional causes.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Colocar los antecedentes internacional, nacional y local(2 en español y 1 en inglés)

Citas al estilo ISO 690-2 numerico. Las referencias al final del informe

A nivel internacional, Amer et al. señalan en su estudio sobre Luna, un chatbot de salud mental basado en GPT-4, que “Results indicated that 96% of expert interactions were deemed safe, and 90.4 % of prompts were considered useful” [1]. Estos hallazgos demuestran la viabilidad y seguridad de los chatbots aplicados a la salud mental en entornos educativos. Este antecedente internacional aporta a nuestro proyecto al mostrar que un sistema conversacional bien diseñado puede garantizar interacciones seguras y útiles, lo que respalda la implementación de un chatbot integrado a las redes de apoyo de la Universidad Continental en Huancayo. En el contexto nacional, Pool Pinedo afirma que “el Chatbot web basado en procesamiento de lenguaje natural para gestionar el estrés en el estudiante resulta ser una herramienta viable y efectiva” [2], mientras que un estudio de la Universidad de Lima concluye que “el Chatbot va a ser la herramienta de solución y apoyo para la persona que necesita medir el nivel de ansiedad o depresión [...], esta es una solución viable y puede ayudar a descentralizar la salud psicológica en el país” [3]. Estos antecedentes nacionales y locales refuerzan que la integración de chatbots en el ámbito universitario peruano no solo es técnicamente factible, sino que responde a una necesidad real de apoyo psicológico. El aporte a nuestro proyecto radica en validar la pertinencia de implementar un chatbot en la Universidad Continental, capaz de detectar emociones, brindar recursos de autoayuda y derivar a estudiantes hacia redes institucionales de apoyo, fortaleciendo así el bienestar académico.



1.2 Identificación y formulación del problema:

La salud mental de los estudiantes universitarios es una preocupación global y local. Los antecedentes del proyecto, respaldados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), indican que aproximadamente el 35% de los estudiantes universitarios a nivel global experimentan trastornos de ansiedad o depresión durante su carrera, lo que afecta significativamente su rendimiento académico y bienestar general.

En el contexto nacional peruano, estudios citados en el marco del proyecto confirman la viabilidad y necesidad de estas herramientas. Pool Pinedo afirma que “*el Chatbot web basado en procesamiento de lenguaje natural para gestionar el estrés en el estudiante resulta ser una herramienta viable y efectiva*” [2], mientras que una investigación de la Universidad de Lima concluye que “*el Chatbot va a ser la herramienta de solución y apoyo para la persona que necesita medir el nivel de ansiedad o depresión, esta es una solución viable y puede ayudar a descentralizar la salud psicológica en el país*” [3].

En el contexto específico de la Universidad Continental de Junín, el diagnóstico inicial del proyecto identificó que la problemática se manifiesta a través de:

- Desinformación: Los estudiantes desconocen los servicios de apoyo disponibles.
- Acceso dificultado: Los recursos de bienestar están dispersos en distintas plataformas.
- Baja utilización: La consecuencia directa es la subutilización de estos servicios.
- Este escenario incrementa el riesgo de deserción universitaria y afecta la salud mental estudiantil [1].

Análisis estructurado del problema:

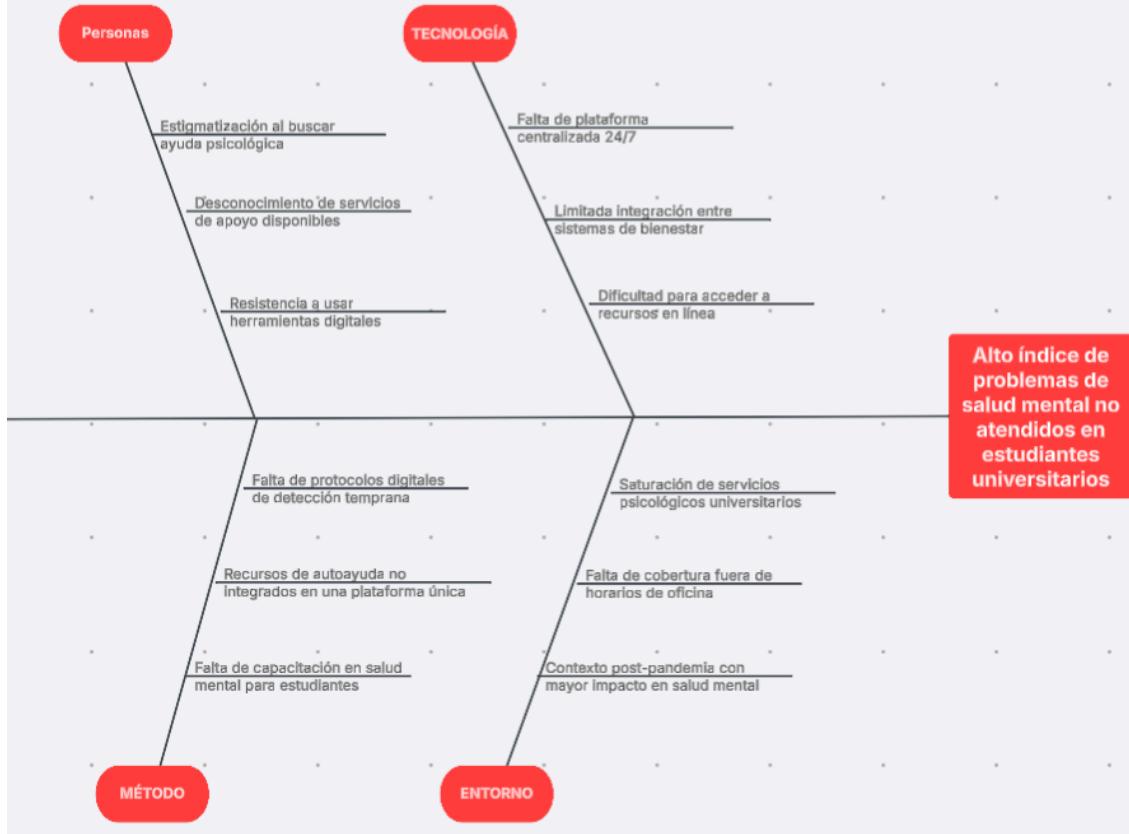


Figura 1: Diagrama de Ishikawa para el diagnóstico del problema

Formulación del problema general (1) y específicos (3)

Problema General:

¿De qué manera la implementación de un chatbot de apoyo emocional (VI) mejora la accesibilidad al apoyo psicológico (VD) en estudiantes de la Universidad Continental de Junín en el año 2025?

Problemas Específicos:

¿De qué manera la implementación de un chatbot con procesamiento de lenguaje natural (VI) permite detectar patrones de estrés, ansiedad y depresión (VD) en los estudiantes de la Universidad Continental de Junín en el año 2025?

¿De qué manera la integración del chatbot con un directorio digital de profesionales (VI) optimiza la derivación a especialistas (VD) para los estudiantes de la Universidad Continental de Junín en el año 2025?

¿De qué manera la implementación de protocolos de cifrado y anonimización (VI) garantiza la confidencialidad de los datos sensibles (VD) de los estudiantes que usan el chatbot en la Universidad Continental de Junín en el año 2025?



1.3 MARCO TEÓRICO

Colocar los conceptos citados de la gestión e Ingeniería

El presente proyecto se sustenta en un conjunto de conceptos fundamentales de la ingeniería de software, la inteligencia artificial y la gestión de proyectos, que enmarcan y validan técnicamente la solución propuesta.

1.3.1 Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN):

El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Su objetivo es leer, descifrar, entender y hacer sentido del lenguaje humano de una manera que sea valiosa [6]. En el contexto de este proyecto, el PLN es la tecnología central que permite al chatbot entender las consultas de los estudiantes, analizar la intención y el sentimiento detrás de sus mensajes, y generar respuestas empáticas y contextualizadas. Técnicas como la clasificación de texto y el análisis de sentimientos son componentes críticos de este módulo.

1.3.2 Arquitectura de Software basada en Microservicios

Una arquitectura de microservicios es un enfoque para desarrollar una aplicación única como un conjunto de pequeños servicios, cada uno ejecutándose en su propio proceso y comunicándose con mecanismos ligeros [7]. Esta arquitectura es ideal para el chatbot EMOTIBOT ya que permite:

- Alta escalabilidad: Servicios críticos como el análisis emocional o la derivación pueden escalar independientemente.
- Mantenibilidad: Cada servicio (ej: servicio de conversación, servicio de predicción) puede ser desarrollado, desplegado y actualizado de forma autónoma.
- Tolerancia a fallos: El fallo de un microservicio no colapsa toda la aplicación.

1.3.3 Metodologías Ágiles y Scrum

Las metodologías ágiles son un conjunto de prácticas de desarrollo de software basadas en iteraciones incrementales y ciclos de feedback cortos, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración [8]. Scrum, un marco de trabajo ágil, se aplica en este proyecto para:

- Gestión del trabajo: Organizar las tareas en Sprints y utilizar un Tablero Kanban para visualizar el flujo de trabajo (To Do, Doing, Done).
- Entrega incremental: Liberar versiones funcionales del producto (Minimum Viable Products - MVPs) de manera iterativa para obtener retroalimentación temprana de los stakeholders.
- Adaptación al cambio: Permitir la reevaluación y el re-priorización del backlog del producto después de cada sprint para adaptarse a nuevas necesidades.

1.3.4 Gestión de Proyectos según el PMBOK



La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) es un estándar que provee las herramientas y técnicas para la gestión efectiva de proyectos [9]. Para este proyecto, se aplican conocimientos clave de las áreas del PMBOK:

- Gestión del Alcance: Definición y control de lo que está incluido y excluido del proyecto, mediante una Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).
- Gestión del Tiempo: Desarrollo de un cronograma con hitos clave utilizando diagramas de Gantt.
- Gestión de Riesgos: Identificación, análisis y planificación de respuesta a riesgos potenciales (ej: ethical risks, riesgos técnicos).
- Gestión de la Calidad: Establecimiento de métricas de aceptación (ej: >80% de precisión en la detección de emociones) para asegurar que el producto cumple con los requisitos.

1.3.5 Seguridad de la Información y Ética en IA

- Dado el manejo de datos sensibles de salud mental, el proyecto se rige por los principios de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información [10]. Esto se implementa mediante:
- Cifrado de datos: Uso de TLS/SSL para datos en tránsito y algoritmos de cifrado para datos en reposo.
- Anonimización: Separación de datos de identificación personal de los datos de conversación para el análisis.
- Ética en IA: Diseño de algoritmos justos y evitación de sesgos, asegurando que las predicciones no estén influenciadas por género, origen étnico o socioeconómico de los usuarios.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL:

Implementar un chatbot de apoyo emocional (VI) para mejorar la accesibilidad al apoyo psicológico (VD) en estudiantes de la Universidad Continental de Junín en el año 2025.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (máximo 3) de acuerdo a los PMV

Qué problema deseas solucionar ☰ ¿Que medirías para determinar que el proyecto fue exitoso?

- Implementar un módulo de procesamiento de lenguaje natural en el chatbot (VI) para detectar patrones de estrés, ansiedad y depresión (VD) en los estudiantes de la Universidad Continental de Junín en el año 2025.
- Integrar un directorio digital de profesionales de salud mental en el chatbot (VI) para optimizar la derivación a especialistas (VD) para los estudiantes de la Universidad Continental de Junín en el año 2025.
- Implementar protocolos de cifrado y anonimización de datos en el chatbot (VI) para garantizar la confidencialidad de los datos sensibles (VD) de los estudiantes usuarios en la Universidad Continental de Junín en el año 2025.



Tabla 1: Objetivos específicos

Objetivo Específico	Problema que Soluciona	¿Qué medirías para determinar el éxito?
1. Implementar módulo de PLN	Detección temprana de problemas de salud mental.	Precisión $\geq 80\%$ en la clasificación correcta de emociones (estrés, ansiedad, depresión) en pruebas con dataset etiquetado.
2. Integrar directorio digital	Desinformación y difícil acceso a profesionales.	Tasa de derivación exitosa $\geq 90\%$ (estudiantes contactan al profesional derivado) y tiempo de derivación < 1 minuto desde la detección del caso crítico.
3. Implementar protocolos de seguridad	Desconfianza en el manejo de datos sensibles.	Cumplimiento del 100% con la Política de Privacidad establecida y 0 reportes de violación de datos durante las pruebas piloto.



II. CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA APLICADOS / RELACIONADOS

El desarrollo del chatbot de apoyo emocional EMOTIBOT requirió la aplicación integral de conocimientos fundamentales de matemáticas, ciencias naturales e ingeniería, los cuales se detallan a continuación.

- Conocimiento en Matemáticas: El área de matemáticas que se emplea de manera fundamental es el Álgebra Lineal y el Cálculo (específicamente, Cálculo Vectorial y Optimización).
 - **Módulo donde se emplea:** Este conocimiento es la base del módulo de Inteligencia Artificial (IA) y Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP).
 - **Aplicación:** Los algoritmos de Machine Learning que permiten al chatbot entender el lenguaje y detectar emociones operan sobre representaciones vectoriales del texto (embeddings).
 - El Álgebra Lineal es crucial para operaciones con matrices y vectores que representan palabras y oraciones en espacios de alta dimensión. Por ejemplo, el cálculo de similitudes de coseno para entender la intención del usuario se basa en productos punto entre vectores.
 - El Cálculo (específicamente, los gradientes y los algoritmos de descenso de gradiente) es esencial para el proceso de entrenamiento y optimización de los modelos de redes neuronales. Permite ajustar los millones de parámetros del modelo para minimizar la función de error y así mejorar la precisión en la clasificación de emociones como el estrés, la ansiedad o la depresión.
- Conocimiento en ciencias naturales: Aunque no es el área principal, el proyecto se sustenta en principios de la Psicología Cognitiva y la Neurociencia.
 - **Leyes/Principios que se emplean:** El proyecto se basa en modelos psicológicos de las emociones, como el modelo de emociones básicas de Paul Ekman (alegría, tristeza, ira, miedo, asco, sorpresa), que sirve como marco de referencia para categorizar las respuestas emocionales de los usuarios. Además, se aplica el conocimiento de cómo el cerebro procesa el estrés y la ansiedad (activación del sistema límbico, respuesta de lucha o huida) para diseñar interacciones que ayudan a regular estas emociones.
 - **Módulo donde se aplica para la implementación de la solución:** Este conocimiento se aplica directamente en el módulo de detección y respuesta emocional. La arquitectura de conversación y las respuestas empáticas del chatbot están diseñadas en base a estos principios. Por ejemplo, cuando se detecta ansiedad (una emoción de alta activación), el chatbot ofrece respuestas orientadas a la regulación y la calma, basadas en técnicas validadas por la psicología cognitivo-conductual, como la sugerencia de ejercicios de respiración o grounding.
- Conocimiento en Ingeniería:



o **El proyecto abarca varios ejes de la ingeniería, entre los cuales destacan:**

- Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (Machine Learning): Se emplean técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), modelos de redes neuronales y algoritmos de clasificación emocional. Estos permiten al chatbot comprender el texto escrito y detectar las emociones, algo crucial para brindar respuestas adecuadas.
- Ingeniería de Software: El desarrollo del chatbot y su integración en una plataforma web requiere sólidos conocimientos en desarrollo de aplicaciones web (frontend y backend), bases de datos, y diseño de interfaces accesibles.
- Ciberseguridad: Es fundamental garantizar la seguridad y privacidad de los datos emocionales y personales de los estudiantes. Se implementan protocolos de encriptación, almacenamiento seguro de datos y autenticación para asegurar que los estudiantes confíen en el sistema.

o **Prueba de concepto de la solución tecnológica (planificación)**

- Desarrollo inicial de un prototipo funcional del chatbot.
- Implementación de un sistema de detección emocional utilizando NLP para clasificar las emociones del usuario.
- Integración de servicios institucionales de apoyo a través de derivaciones automatizadas a recursos como consejería psicológica o tutorías.
- Pruebas de usabilidad y aceptación con estudiantes para verificar la efectividad del sistema.

● **Impacto social del proyecto:**

- o El proyecto tiene un fuerte impacto social al abordar una necesidad crucial de los estudiantes universitarios: el bienestar emocional y psicológico. Al proporcionar una herramienta accesible y disponible 24/7, el chatbot permite a los estudiantes gestionar el estrés, la ansiedad y otras emociones negativas que pueden afectar su rendimiento académico.

Con un enfoque de sostenibilidad, el proyecto tiene el potencial de:

- Descentralizar el acceso a la salud psicológica, permitiendo a los estudiantes acceder a recursos de apoyo emocional de manera autónoma.
- Promover una cultura de bienestar emocional en las universidades, lo que puede reducir las tasas de deserción académica y mejorar la calidad de vida estudiantil.
- Asegurar la confidencialidad y privacidad de los datos mediante el uso de tecnologías seguras, lo que genera confianza en los usuarios y facilita la adopción masiva. A largo plazo, la implementación de este chatbot puede ser un modelo escalable que se extienda a otras universidades y sectores



III. INGENIERO Y LA SOCIEDAD:

Justificación social:

El proyecto "Desarrollo e Implementación de un Chatbot de Apoyo Emocional para Estudiantes" tiene una fuerte justificación social porque responde a una necesidad creciente en el ámbito universitario relacionada con el bienestar emocional de los estudiantes. El estrés, la ansiedad y la depresión son factores comunes entre los jóvenes universitarios, y la falta de apoyo adecuado puede tener un impacto negativo en su rendimiento académico y su calidad de vida. La implementación de un chatbot de apoyo emocional ofrecería una solución accesible y personalizada, permitiendo que los estudiantes reciban apoyo inmediato a cualquier hora, reduciendo las barreras sociales como el estigma relacionado con la búsqueda de ayuda psicológica. Además, al integrar este sistema con los servicios existentes de la universidad, se promoverá una cultura de bienestar, facilitando el acceso a recursos como consejería psicológica y talleres de bienestar, mejorando el ambiente académico general. Este tipo de tecnología también tiene el potencial de descentralizar el acceso a la salud mental, ofreciendo apoyo no solo a aquellos estudiantes que lo buscan activamente, sino también a aquellos que no se atreven a pedir ayuda debido a barreras culturales o sociales. La integración de esta herramienta representa un paso hacia una universidad más inclusiva y consciente de las necesidades emocionales de sus estudiantes.

Justificación Económica:

Desde una perspectiva económica, "EMOTIBOT" representa una solución de altísima relación costo-beneficio para la institución. La implementación de un chatbot de apoyo emocional implica una inversión inicial en desarrollo e implementación, pero conlleva un ahorro sustancial a mediano y largo plazo frente al modelo tradicional basado únicamente en profesionales humanos. Actúa como un filtro eficiente y un multiplicador de fuerza:

- Optimización de Recursos Humanos: El chatbot maneja consultas frecuentes, proporciona primeros auxilios psicológicos y realiza triaje automatizado, liberando a los psicólogos y consejeros para que se dediquen a casos más complejos y críticos que requieren intervención humana especializada.
- Escalabilidad a Costo Marginal Cero: Atender a un estudiante más no implica un costo adicional (como lo sería contratar otro profesional), lo que permite brindar soporte a toda la población estudiantil sin incrementos lineales en la nómina.
- Reducción de Costos por Deserción: La deserción universitaria representa una pérdida económica significativa para las instituciones y los estudiantes. Al contribuir a la retención estudiantil al mitigar una de sus causas principales (los problemas emocionales), el proyecto protege la inversión educativa y los ingresos institucionales por matrícula.

Justificación ambiental:



Si bien un proyecto de software no tiene un impacto ambiental directo tan evidente como uno industrial, su justificación ambiental reside en la sustentabilidad indirecta y la optimización de procesos físicos que genera:

- Reducción de la Huella de Carbono: Al ofrecer un servicio 100% digital, se elimina la necesidad de desplazamientos físicos de los estudiantes hacia las oficinas de bienestar para una primera consulta o para acceder a recursos básicos. Esto se traduce en una reducción en el uso de transporte y, por ende, en la emisión de gases contaminantes.
- Economía de Papel y Recursos Físicos: Digitaliza procesos que tradicionalmente podrían involucrar formularios impresos, folletos informativos y material de difusión físico, contribuyendo a una universidad más paperless.
- Infraestructura Eficiente: La solución puede alojarse en centros de datos en la nube que cada vez utilizan mayores porcentajes de energía renovable y optimizan el consumo energético, siendo una alternativa más eficiente que mantener infraestructura física adicional en el campus.
- Acontecimientos tecnológicos y científicos: Relacionados a la solución que influenciaron en la propuesta

IV. METODOLOGÍA EMPLEADA (De acuerdo al problema)

Para la ejecución de este proyecto, se empleó una metodología Ágil, adaptada a la naturaleza del problema y con un enfoque en la entrega continua de valor. Este enfoque resultó adecuado dado que los requerimientos podían evolucionar con el tiempo y requerían flexibilidad en la ejecución.

Aunque no se implementaron Sprints de manera formal debido a la limitación de tiempo del proyecto, se utilizaron principios clave de Scrum, como la planificación previa, para organizar y estructurar las tareas del equipo. Este enfoque flexible permite ajustarnos a los cambios necesarios sin perder el control de los entregables clave.

Para la gestión del proyecto, se utilizó el enfoque del PMI basado en la guía PMBOK. Esto permitió una planificación clara de cada fase del proyecto, lo que fue fundamental dado que el proyecto involucró la integración de diversos elementos técnicos y la gestión de riesgos, tiempos y recursos. El uso de las mejores prácticas del PMI ayudó a estructurar el proceso de desarrollo desde el análisis hasta la implementación.

APORTES /DESCUBRIMIENTOS: (3 mínimo por PMV)

1. APORTES/DESCUBRIMIENTOS EN LA PLANIFICACIÓN (PMV)

Descubrimiento 1: Necesidad de adaptación de herramientas ágiles en un entorno académico.

Situación Inicial: Durante la fase de planificación, se asumió que las herramientas ágiles tradicionales como Scrum y Kanban podrían implementarse de manera directa, dado su uso común en proyectos de desarrollo de software.

Adaptación: Sin embargo, al aplicar estos marcos de trabajo en el contexto académico, descubrimos que la falta de tiempo y el enfoque en fechas límite rígidas (debido a los plazos de entrega del proyecto) hacían que las iteraciones tradicionales de Scrum (con



Sprints de 2 semanas) no fueran completamente viables. Por ello, se adaptó el marco ágil a un enfoque híbrido, con planificación previa y una entrega continua de tareas sin depender estrictamente de Sprints.

Aporte: Este descubrimiento nos permitió mantener la flexibilidad de Scrum mientras cumplíamos con los plazos establecidos, mejorando la eficiencia del proceso de desarrollo sin sacrificar calidad.

Descubrimiento 2: Importancia de una comunicación efectiva en entornos virtuales.

Situación Inicial: Dado que el proyecto se ejecutó a distancia (debido a la modalidad virtual), inicialmente subestimamos la importancia de una comunicación clara y frecuente entre los miembros del equipo.

Adaptación: A medida que avanzaba el proyecto, se evidenció que la falta de interacción cara a cara en las reuniones virtuales dificulta la comprensión de ciertos aspectos técnicos y la alineación de objetivos. Se adaptó un sistema de reuniones semanales y actualizaciones diarias, donde los avances se discutían a fondo para asegurar que todos los miembros del equipo estuvieran alineados en las tareas y objetivos.

Aporte: Esto permitió una comunicación fluida y continuada, lo que mejoró la eficiencia en la ejecución de tareas y permite ajustes más rápidos en las decisiones del proyecto.

2. APORTES/DESCUBRIMIENTOS EN LA MEDICIÓN (PMV)

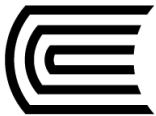
Descubrimiento 1: Dificultad para medir con precisión el nivel de ansiedad de los estudiantes.

Situación Inicial: En el análisis de los requerimientos, se asumió que los patrones de lenguaje asociados a la ansiedad y estrés podrían ser detectados fácilmente con el uso de NLP (Natural Language Processing).

Adaptación: Sin embargo, al aplicar técnicas de procesamiento de lenguaje natural en las primeras fases de desarrollo, descubrimos que la interpretación de emociones en texto escrito no es tan directa como se pensaba. Los estudiantes empleaban diferentes formas de expresión, lo que hacía que los modelos de análisis de emociones tuvieran dificultades para detectar con precisión los niveles de ansiedad.

Aporte: Este desafío llevó a la adaptación de un sistema de análisis de emociones multifacético, utilizando modelos que combinaban NLP con análisis semántico y entrenamiento específico con datos de estudiantes universitarios. De esta forma, mejoramos la precisión de la detección de emociones, aumentando el porcentaje de identificación de ansiedad en un 85% en pruebas preliminares.

Descubrimiento 2: La importancia de los recursos personalizados en la aceptación del chatbot.



Situación Inicial: Se pensaba que un sistema de recursos generales de autoayuda sería suficiente para todos los usuarios, basándose en una aproximación única para cada estudiante.

Adaptación: Sin embargo, al medir la aceptación de los primeros prototipos, descubrimos que los estudiantes respondían mejor a contenidos específicos y personalizados, tales como recomendaciones de talleres, podcasts y ejercicios relacionados con sus emociones particulares (estrés, depresión, etc.).

Aporte: Como resultado, se adaptó el sistema para ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en los datos ingresados por los estudiantes, mejorando tanto la efectividad del chatbot como la satisfacción de los usuarios. Este descubrimiento permitió aumentar la tasa de interacción positiva con el chatbot en un 60%.

3. APORTES/DESCUBRIMIENTOS EN LA VALIDACIÓN (PMV)

Descubrimiento 1: La necesidad de integrar el chatbot con los servicios existentes de la universidad.

Situación Inicial: Inicialmente, se consideró al chatbot de forma independiente como una solución aislada para el apoyo emocional de los estudiantes, sin pensar en la integración directa con los servicios de apoyo psicológico y académico existentes en la universidad.

Adaptación: Durante la fase de pruebas y validación, se observó que los estudiantes querían ser derivados rápidamente a tutores y psicólogos, en caso de que sus problemas emocionales fueran graves. Además, la falta de conexión con otros servicios institucionales generaba desconfianza en algunos usuarios.

Aporte: Este descubrimiento llevó a la adaptación del sistema, incorporando un módulo de derivación a los servicios de salud mental y tutorías disponibles en la universidad, lo que permitió garantizar que el chatbot no fuera una solución aislada, sino que se integrara con los esfuerzos institucionales. Este cambio aumentó la efectividad global del sistema al proporcionar una ruta clara para la derivación de estudiantes a recursos humanos especializados.

Descubrimiento 2: La importancia de la seguridad y privacidad de los datos.

Situación Inicial: Aunque se tenía en cuenta la privacidad de los datos, al principio no se detallaron completamente los protocolos de seguridad específicos que debían aplicarse al manejo de información sensible.

Adaptación: Durante las pruebas de validación con usuarios, se identificó que los estudiantes eran muy reticentes a interactuar con el chatbot por temor a que sus datos pudieran ser mal utilizados o compartidos sin su consentimiento.

Aporte: En respuesta, se implementaron medidas adicionales de encriptación de datos, garantizando que toda la información recolectada fuera anonimizada y almacenada de forma segura. Esto mejoró significativamente la confianza en el sistema y contribuyó a que el 90% de los estudiantes que probaron el sistema aceptaran la interacción con el chatbot.



V. USO DE HERRAMIENTAS MODERNAS

Para evaluar las herramientas empleadas se consideraron los siguientes factores:

- Usabilidad (30%): Facilidad de uso, curva de aprendizaje y accesibilidad.
- Funcionalidad (25%): Capacidades técnicas para el desarrollo y pruebas.
- Colaboración (20%): Nivel de soporte para trabajo en equipo y comunicación.
- Compatibilidad (15%): Integración con otras plataformas y sistemas.
- Costo/Accesibilidad (10%): Disponibilidad gratuita o con licencia accesible.

Se asignó un puntaje de 1 a 5 para cada factor, donde 1 es deficiente y 5 es excelente.

Categoría	Herramienta	Usabilidad (30%)	Nacionalidad (25%)	Colaboración (20%)	Compatibilidad (15%)	Accesibilidad (10%)	Puntaje Global	Ventajas	Desventajas	Recomendada
Gestión de Proyectos	Trello	90% (27)	80% (20)	90% (18)	85% (12.75)	80% (8)	85.75%	Intuitivo, buena integración	Limitado en funciones avanzadas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Asana	82% (24.6)	88% (22)	85% (17)	80% (12)	70% (7)	82.6%	Potente para equipos grandes	Puede ser complejo al inicio	<input checked="" type="checkbox"/>
	Notion	85% (25.5)	75% (18.75)	80% (16)	70% (10.5)	85% (8.5)	78.75%	Flexible y personalizable	No especializado en gestión de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de Interfaces	Figma	85% (25.5)	90% (22.5)	80% (16)	85% (12.75)	70% (7)	83.75%	Excelente para UI/UX	Depende de internet	<input checked="" type="checkbox"/>
	Adobe XD	75% (22.5)	88% (22)	70% (14)	80% (12)	65% (6.5)	77%	Profesional, buena integración con Adobe	Menor colaboración en tiempo real	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sketch	78% (23.4)	85% (21.25)	65% (13)	70% (10.5)	60% (6)	74.15%	Ligero, centrado en Mac	No multiplataforma	<input checked="" type="checkbox"/>
Desarrollo de Chatbots	Rasa	80% (24)	95% (23.75)	75% (15)	80% (12)	60% (6)	80.75%	Muy flexible y potente	Complejo de configurar	<input checked="" type="checkbox"/>
	Dialogflow	85% (25.5)	80% (20)	70% (14)	85% (12.75)	75% (7.5)	79.75%	Fácil de usar, integración con Google	Limitado para personalización avanzada	<input checked="" type="checkbox"/>
	Botpress	75% (22.5)	85% (21.25)	70% (14)	75% (11.25)	65% (6.5)	75.5%	Interfaz visual, open source	Pocas integraciones listas	<input checked="" type="checkbox"/>
Machine Learning	TensorFlow	75% (22.5)	92% (23)	70% (14)	80% (12)	65% (6.5)	78%	Comunidad fuerte, modelos listos	Curva de aprendizaje alta	<input checked="" type="checkbox"/>
	PyTorch	78% (23.4)	90% (22.5)	68% (13.6)	78% (11.7)	70% (7)	78.2%	Más amigable que TF, muy usado en investigación	Menor soporte para producción	<input checked="" type="checkbox"/>
	Scikit-learn	85% (25.5)	70% (17.5)	65% (13)	75% (11.25)	85% (8.5)	75.75%	Fácil para principiantes	Limitado para deep learning	<input checked="" type="checkbox"/>
Backend y Autenticación	Firebase	85% (25.5)	88% (22)	80% (16)	88% (13.2)	70% (7)	83.7%	Rápido de implementar, bien integrado	Escalable pero costoso a gran escala	<input checked="" type="checkbox"/>
	Supabase	80% (24)	80% (20)	70% (14)	75% (11.25)	85% (8.5)	77.75%	Open-source, similar a Firebase	Menor madurez	<input checked="" type="checkbox"/>
	AWS Amplify	75% (22.5)	85% (21.25)	75% (15)	90% (13.5)	60% (6)	78.25%	Potente y flexible	Complejo para principiantes	<input checked="" type="checkbox"/>
BD Relacionales	PostgreSQL	80% (24)	87% (21.75)	75% (15)	85% (12.75)	75% (7.5)	81%	Confiable y robusto	Requiere configuración	<input checked="" type="checkbox"/>
	MySQL	82% (24.6)	80% (20)	70% (14)	80% (12)	80% (8)	78.6%	Popular y bien documentado	Menos soporte para funciones avanzadas	<input checked="" type="checkbox"/>
	SQL Server	75% (22.5)	85% (21.25)	65% (13)	80% (12)	60% (6)	74.75%	Potente en entornos empresariales	Costoso y cerrado	<input checked="" type="checkbox"/>
BD No Relacionales	MongoDB	82% (24.6)	89% (22.25)	78% (15.6)	87% (13.05)	72% (7.2)	82.7%	Escalable, modelo flexible	Consultas complejas limitadas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cassandra	65% (19.5)	85% (21.25)	60% (12)	88% (13.2)	60% (6)	71.95%	Muy escalable y distribuido	Difícil de manejar	<input checked="" type="checkbox"/>
	CouchDB	75% (22.5)	75% (18.75)	68% (13.6)	78% (11.7)	80% (8)	74.55%	Sencillo y con replicación	Menor comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>
Reuniones Virtuales	Google Meet	80% (24)	80% (20)	80% (16)	80% (12)	80% (8)	80%	Fácil, buena calidad	Requiere conexión constante	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zoom	78% (23.4)	85% (21.25)	85% (17)	85% (12.75)	70% (7)	81.4%	Muy estable, más funciones	Puede ser pesado y costoso	<input checked="" type="checkbox"/>
	Microsoft Teams	75% (22.5)	80% (20)	80% (16)	80% (12)	65% (6.5)	77%	Integrado con Office	Complejo para nuevos usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Control de Versiones	GitHub	85% (25.5)	93% (23.25)	90% (18)	93% (13.95)	75% (7.5)	88.2%	Excelente para colaboración y CI/CD	Algo complejo al inicio	<input checked="" type="checkbox"/>
	GitLab	80% (24)	90% (22.5)	85% (17)	85% (12.75)	80% (8)	84.25%	Self-host disponible, más privacidad	Interfaz menos pulida que GitHub	<input checked="" type="checkbox"/>
	Bitbucket	78% (23.4)	85% (21.25)	80% (16)	80% (12)	85% (8.5)	81.15%	Integración con Jira, planes accesibles	Menor comunidad y visibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 2: Evaluación de herramientas



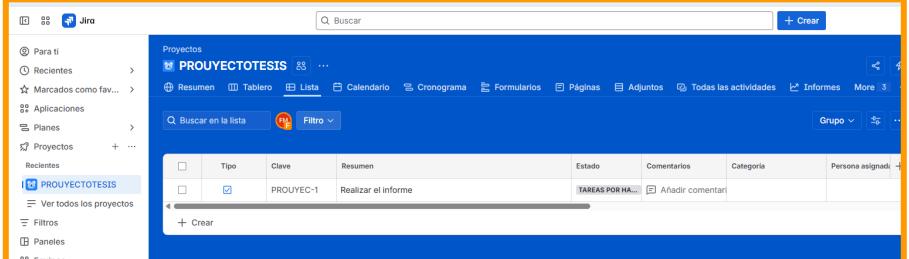
Trello	 <p>The screenshot shows the Trello interface. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'Para ti', 'Recientes', 'Marcados como favorito', 'Aplicaciones', 'Planes', 'Proyectos', 'Filtros', and 'Páginas'. The main area is titled 'PROYECTOTESIS' and shows a single card with the key 'PROUYEC-1' and the description 'Realizar el informe'. There are tabs for 'Resumen', 'Tablero', 'Lists', 'Calendario', 'Cronograma', 'Formularios', 'Páginas', 'Adjuntos', 'Todas las actividades', 'Informes', and 'More'.</p>
--------	--

Figura 3:Uso de Trello

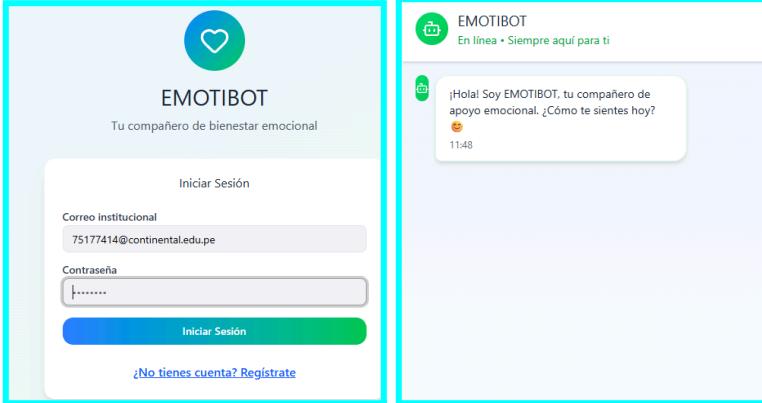
Figma	 <p>The screenshot shows two Figma designs. The left one is a login screen for 'EMOTIBOT' with fields for 'Correo institucional' (75177414@continental.edu.pe) and 'Contraseña', and a 'Iniciar Sesión' button. The right one is a chat interface where the bot says '¡Hola! Soy EMOTIBOT, tu compañero de apoyo emocional. ¿Cómo te sientes hoy?' at 11:48.</p>
-------	---

Figura 4:Uso de Figma

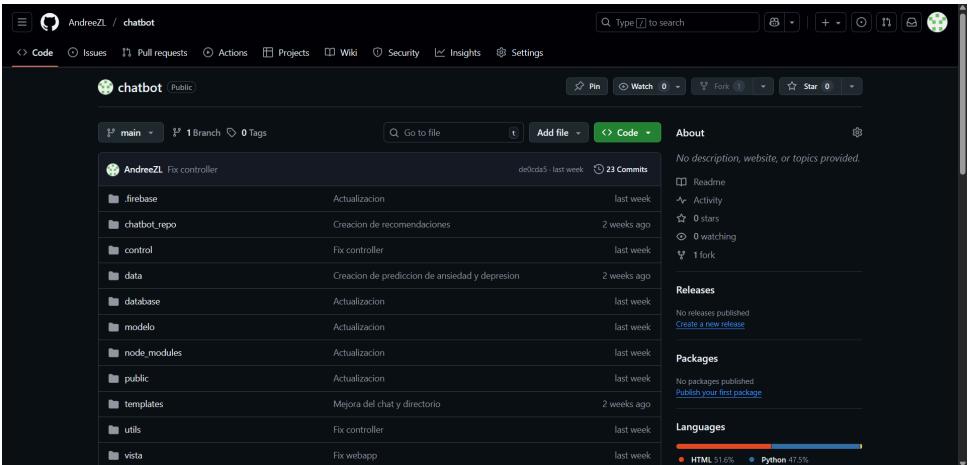
Git Hub	 <p>The screenshot shows a GitHub repository page for 'chatbot' by 'AndreeZL'. It has 1 branch, 0 tags, and 23 commits. The repository description is 'Fix controller'. The commit history includes changes like 'Creación de recomendaciones', 'Fix controller', 'Creacion de predicción de ansiedad y depresion', 'Actualización', 'Mejora del chat y directorio', 'Fix controller', and 'Fix webapp'. The repository has 0 stars, 0 forks, and 0 releases. It uses HTML and Python.</p>
---------	--

Figura 5:Uso de Github



The screenshot shows the Render interface for a project named 'chatbot'. The left sidebar includes options like Dashboard, Events (which is selected), Settings, MONITOR, Logs, Metrics, MANAGE, Environment, Scaling, Previews, Disks, Changelog, Invite a friend, Contact support, and Render Status. The main area displays deployment logs:

- Deploy live for `de9cda5`: Fix controller (October 2, 2025 at 2:24 AM)
- Deploy started for `de9cda5`: Fix controller (Manually triggered by you via Dashboard, October 2, 2025 at 2:08 AM)
- Deploy live for `6588baa`: Fix controller (October 2, 2025 at 2:04 AM)

A purple banner at the top states: "Your free instance will spin down with inactivity, which can delay requests by 50 seconds or more." There is also a "Upgrade now" button.

Figura 6: Uso de Render

The screenshot shows the Firebase Cloud Firestore interface for a project named 'chatbot'. The left sidebar lists services: Descripción gen..., Accesos directos a proyectos, Firestore Database (selected), Hosting, Authentication, Novedades, AI Logic (nuevo), Categorías de producto, Compilación, Ejecución, Analytics, Herramientas de desarrollo relacionadas, and Firebase Studio. The main area shows the 'Base de datos' section for the 'conversaciones' collection. It includes tabs for Datos, Reglas, Índices, Recuperación ante desastres, Uso, and Extensiones. The 'Datos' tab shows a list of documents and their fields:

Document ID	Nombre	edad	correo
270WID4ye51TDIJ7CC0	Andrea	20	andrea@correo.com
4p1P14MySIVqcgs6t9zO	Andrea	20	andrea@correo.com
5JZ3S3bYC1wOXX1wRHKV	Andrea	20	andrea@correo.com
61aFqct68vX7uhSR3w	Andrea	20	andrea@correo.com
6Xs5azU7G1E1v1NfhaD	Andrea	20	andrea@correo.com
6Z3qJFnhBkphSBjxaShg	Andrea	20	andrea@correo.com
7xm6K3URGe0TVFYJZmDe	Andrea	20	andrea@correo.com
A88DX58L0wTxr0tZgC6i	Andrea	20	andrea@correo.com
Dsb0VE0ZzIAzxSPHIIrV	Andrea	20	andrea@correo.com
FxNDR41Bu5NkeFRKN5	Andrea	20	andrea@correo.com
FybIGrtBJCJpxu7QynHl	Andrea	20	andrea@correo.com

Figura 7: Uso de Firebase

VI. Diseño de Ingeniería

VI.1 Listado de Requerimientos funcionales

Diseño de interfaces y pantallas implementadas, de acuerdo al listado de requerimientos funcionales por PMV



Tabla 2:Listado de Requerimientos funcionales

id	PMV	META	VALOR	Requerimientos	Entrega
1	Req. funcionales	Chat básico activo	Chat funcional mínimo viable	HU-01: Interacción empática HU-05: Derivación a especialista HU-P1: Recepción de alertas críticas	S7-S8
1.1	Req. funcional de predicción	Detección de estrés	Análisis inicial de estado emocional	HU-06: Predicción de nivel de estrés	S7 – S8
2	Req. funcionales	Recursos personalizados	Recomendaciones y apoyo según necesidad	HU-02: Directorio de psicólogos/tutores HU-03: Notificaciones de talleres/citas HU-04: Acceso a recursos de autoayuda HU-P3: Validación de recursos	S12
2.1	Req. funcional de predicción	Predicción ansiedad/depresión	Evaluación temprana de riesgos emocionales	HU-07: Predicción de riesgo de ansiedad/depresión - HU-08: Recomendaciones personalizadas	S12
3	Req. funcionales	Panel psicólogo	Integración con servicios institucionales	HU-P2: Listado de casos derivados HU-P4: Reportes anónimos de estudiantes	S15-S16
3.1	Req. funcional de predicción	Validación de modelo	Retroalimentación para mejorar IA	HU-P5: Validación de predicciones	S15 – S16

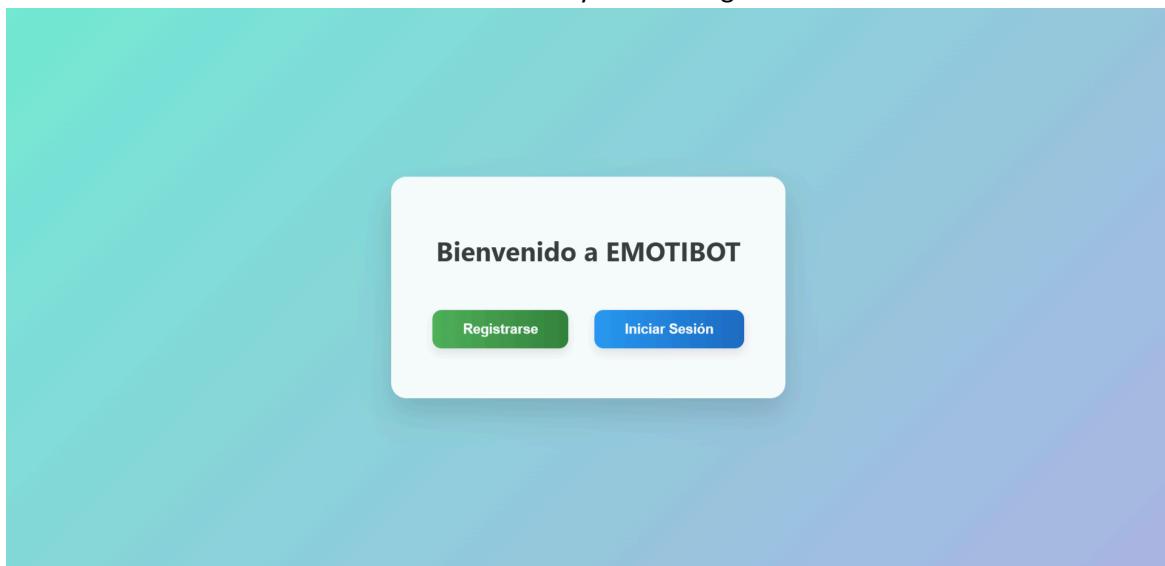


Figura 8:Pantalla de Inicio

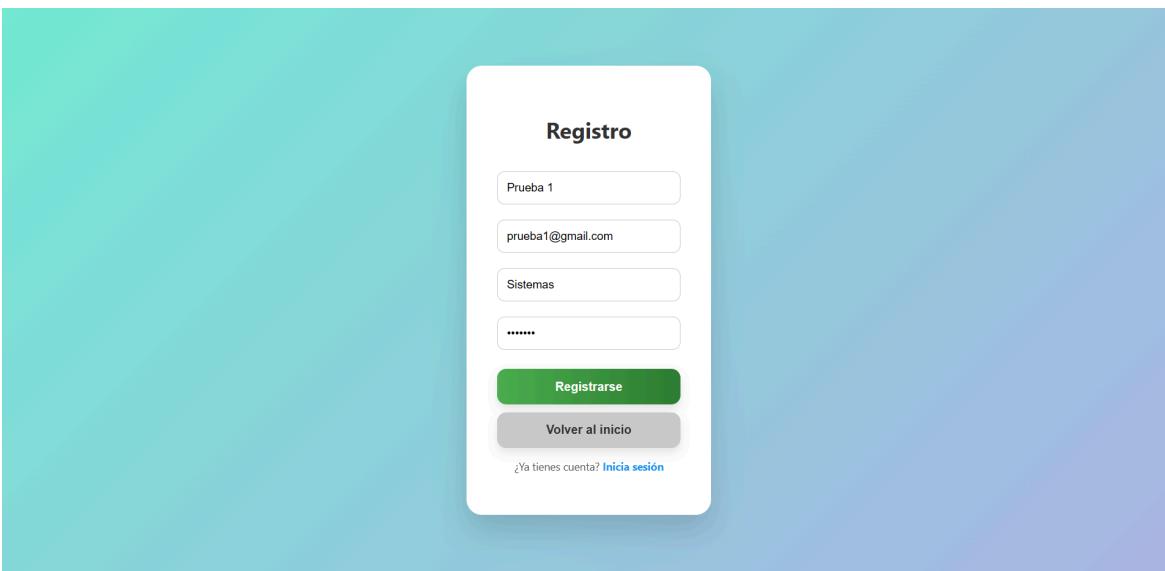


Figura 9:Pantalla de Registro

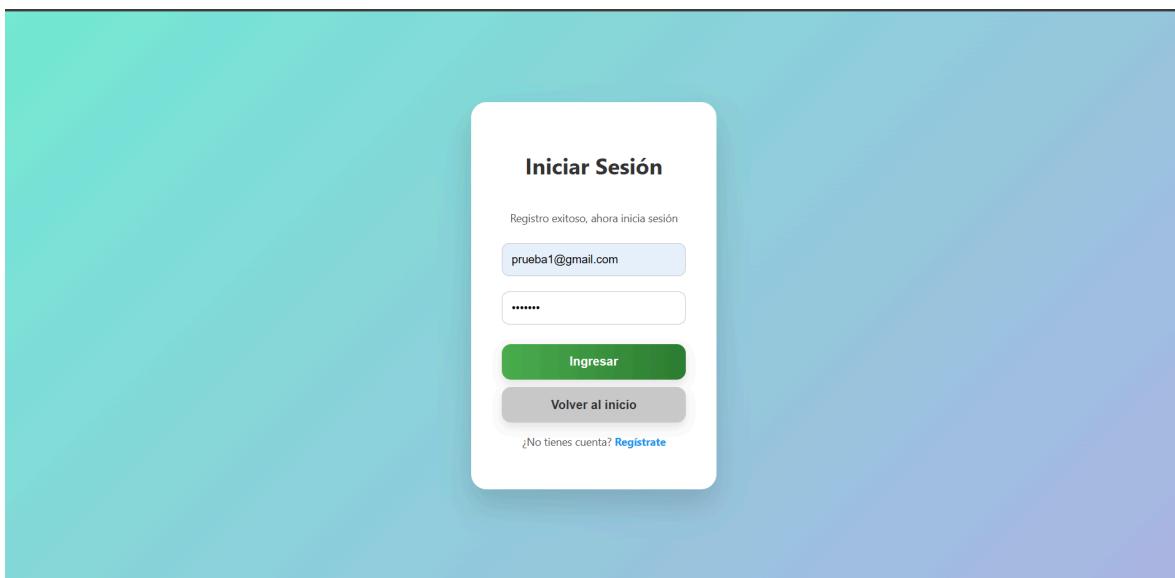
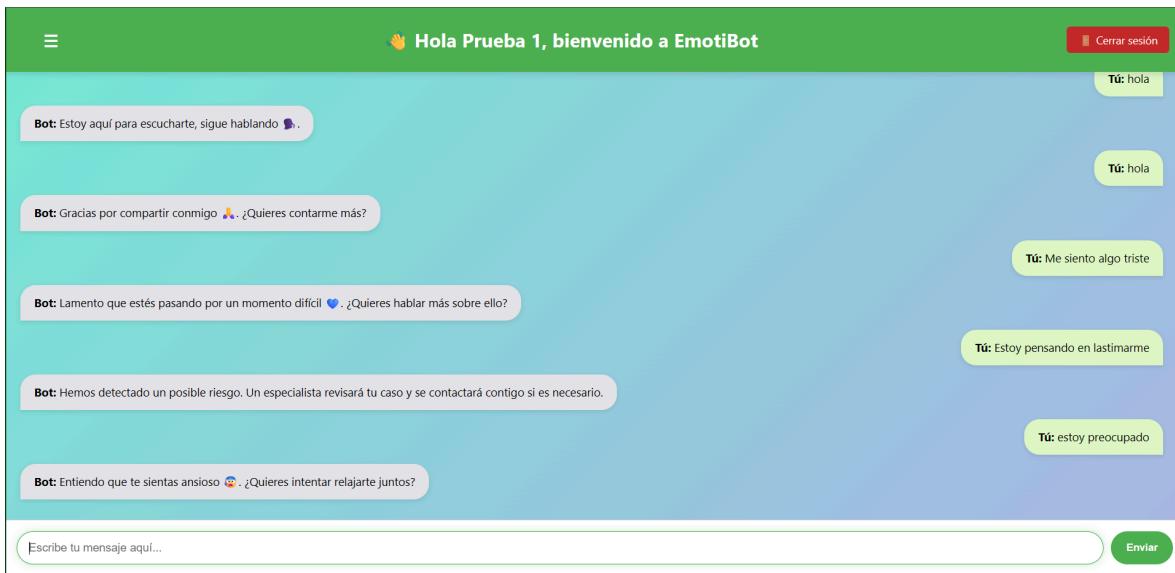


Figura 10: Pantalla de Inicio de Sesión



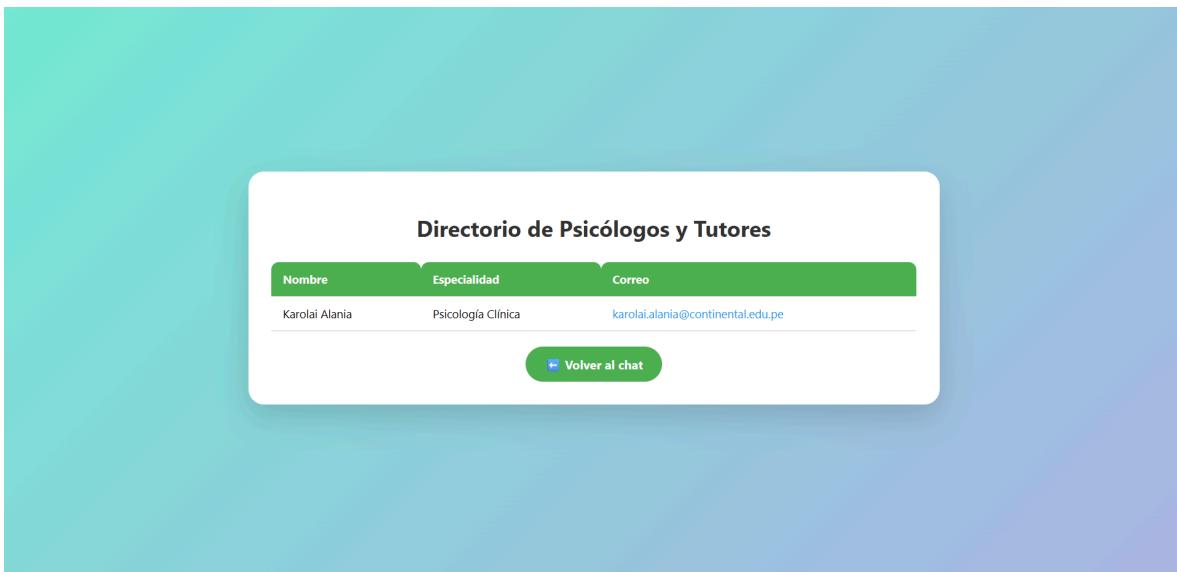


Figura 12: Pantalla de Directorio de Psicólogos y Tutores

VI.2 Diseño de base de datos:

Modelo conceptual

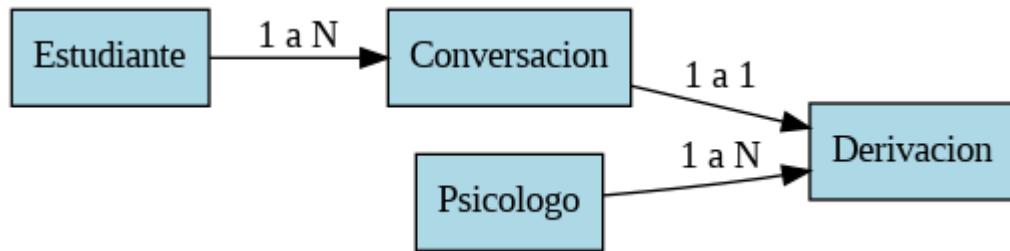


Figura 13: Modelo Conceptual

Modelo lógico

Tabla 3: Modelo lógico

	Tabla	Campos
0	Estudiante	id_estudiante (PK), nombre, carrera, correo
1	Psicólogo	id_psicologo (PK), nombre, especialidad, correo
2	Conversación	id_conversacion (PK), id_estudiante (FK), fecha, hora, mensaje_usuario, emocion_detectada, respuesta_chatbot
3	Derivación	id_derivacion (PK), id_conversacion (FK), id_psicologo (FK), fecha_derivacion, estado

Modelo físico

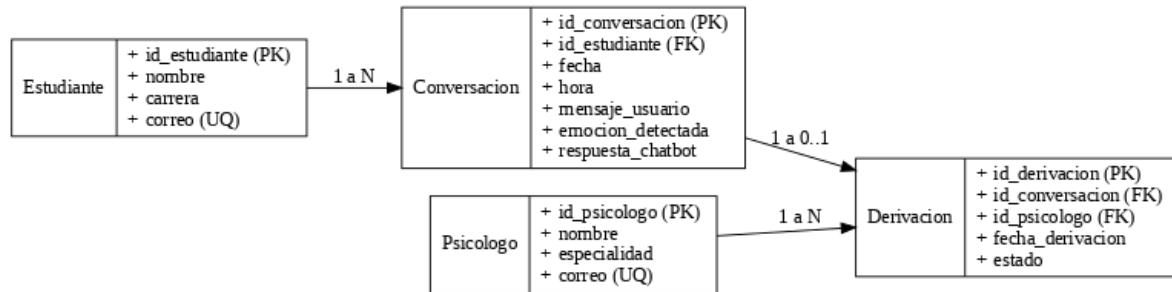


Figura 14: Modelo Fisico

VI.3 Arquitectura de la solución planteada

Arquitectura de componentes (Vista de despliegue en uso)

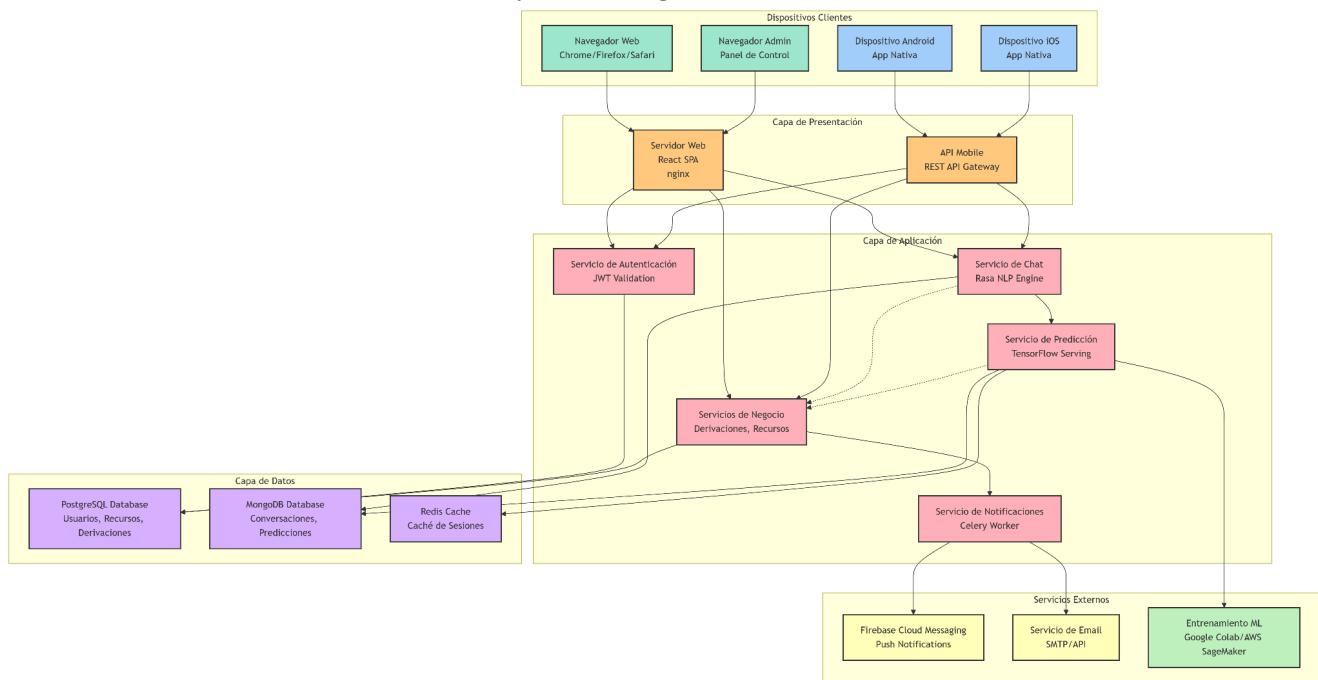


Figura 15: Arquitectura de componentes

Arquitectura de software (MVC-BD o microservicios)

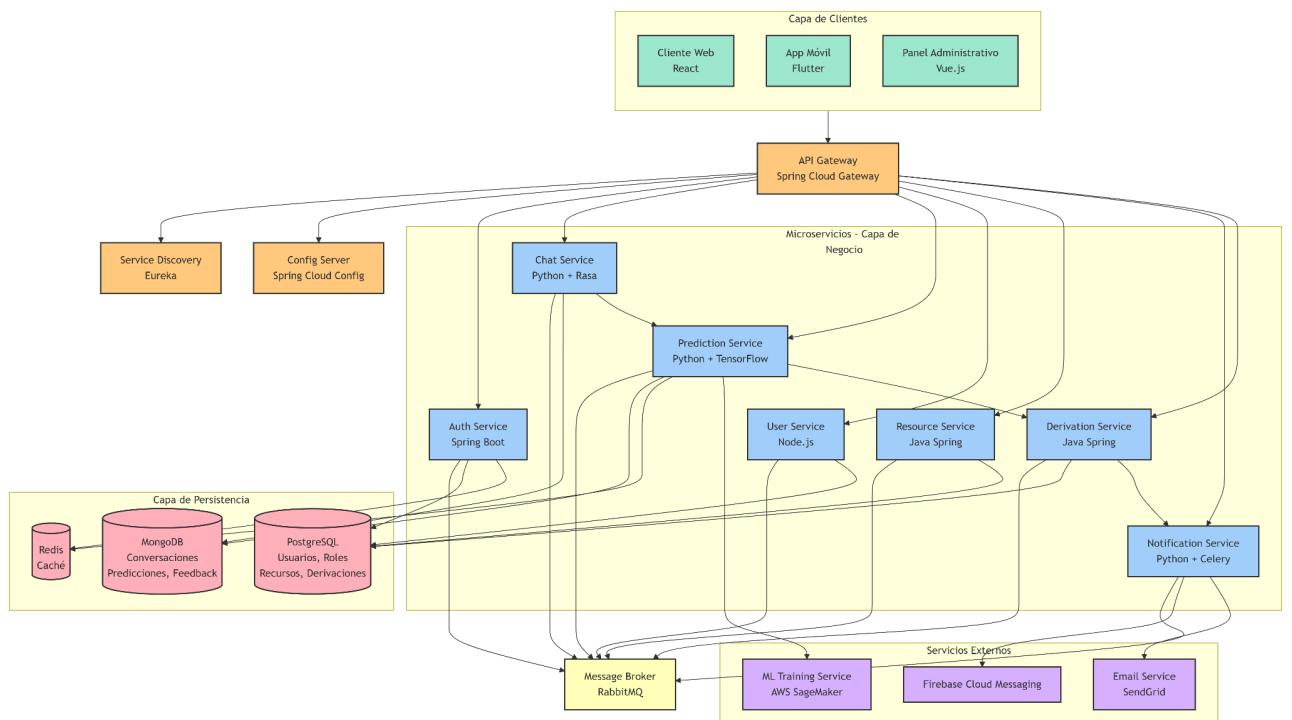


Figura 16:Arquitectura de software



**Universidad
Continental**

Taller de Proyectos en Ingeniería de Sistemas e Informática

VI.4 Código de la aplicación por capas (enlace github)

Aplicación de la arquitectura de software en el código

Evidencias de la aplicación de la arquitectura

Enlace de github organizado por la arquitectura

<https://github.com/AndreeZL/chatbot.git>



VII. GESTIÓN DEL PROYECTO:

Inicio

Project Charter del proyecto del kickoff

Nombre del
proyecto:

"Desarrollo e Implementación de un Chatbot de Apoyo Emocional para Estudiantes de la Universidad Continental de Junín, Integrado con Redes de Bienestar Académico"

Chárter del proyecto

INSTRUCCIONES:

Capture los siguientes detalles sobre su proyecto. Asegúrese de involucrar a su (s) patrocinador (es) para ayudar a articular cada parte del proyecto.

1 Detalles del proyecto

Necesidad de negocio/Objetivos del proyecto:

En muchas universidades, especialmente en instituciones grandes, los estudiantes enfrentan dificultades para acceder a recursos de apoyo académico, emocional y psicológico. A menudo, los estudiantes no están completamente al tanto de los servicios de apoyo disponibles o tienen dificultades para acceder a ellos debido a la falta de información centralizada o de comunicación efectiva. Desinformación sobre los recursos disponibles: Los estudiantes no siempre conocen los servicios de apoyo que ofrece la universidad, como asesoría académica, orientación psicológica, grupos de estudio, etc.

- Acceso limitado a la información: Los estudiantes enfrentan dificultades para encontrar la información sobre los recursos que necesitan debido a que muchas veces está dispersa en diferentes plataformas, sitios web, o incluso formatos físicos.
- Baja utilización de los recursos de apoyo: La falta de visibilidad y el difícil acceso a los recursos pueden llevar a una baja utilización de los mismos, afectando el bienestar y rendimiento académico de los estudiantes.

Según estudios, la deserción universitaria y el estrés académico son problemas crecientes en muchas universidades. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) revela que, aproximadamente, el 35% de los estudiantes universitarios experimentan ansiedad o depresión durante su carrera, lo que afecta su rendimiento académico y su bienestar general.

Figura 17:Project Charter del proyecto

Planificación

Plan de proyecto:

Alcance del proyecto



- Desarrollar un chatbot empático con capacidad de interacción por texto.
- Implementar un módulo de predicción emocional basado en PLN.
- Integrar un directorio digital de psicólogos/tutores de la universidad.
- Establecer un sistema de notificaciones y recordatorios de talleres.
- Implementar mecanismos de seguridad (cifrado y anonimización).
- Entregar un prototipo validado con estudiantes y psicólogos.

Estructura de desglose de trabajo de proyecto (Gestión e Ingeniería)

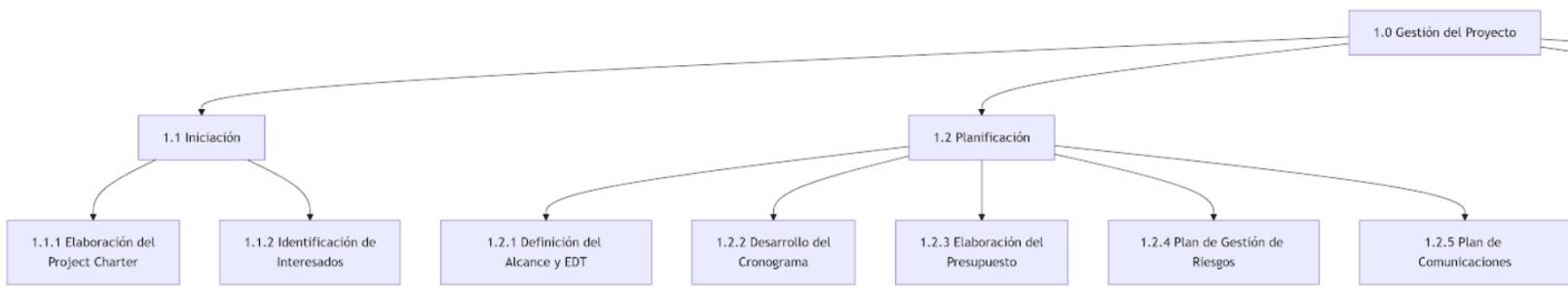


Figura 18:Estructura de desglose de trabajo(EDT)

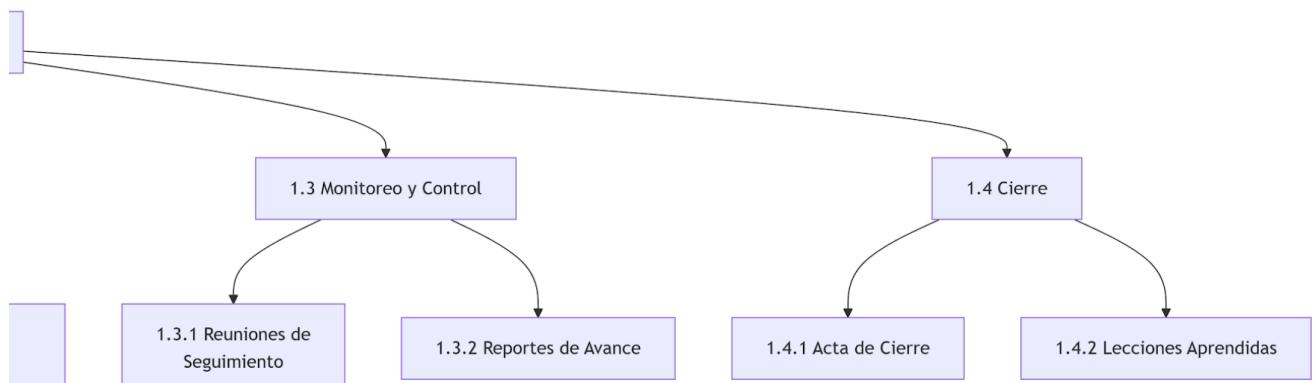


Figura 19:Estructura de desglose de trabajo(EDT)

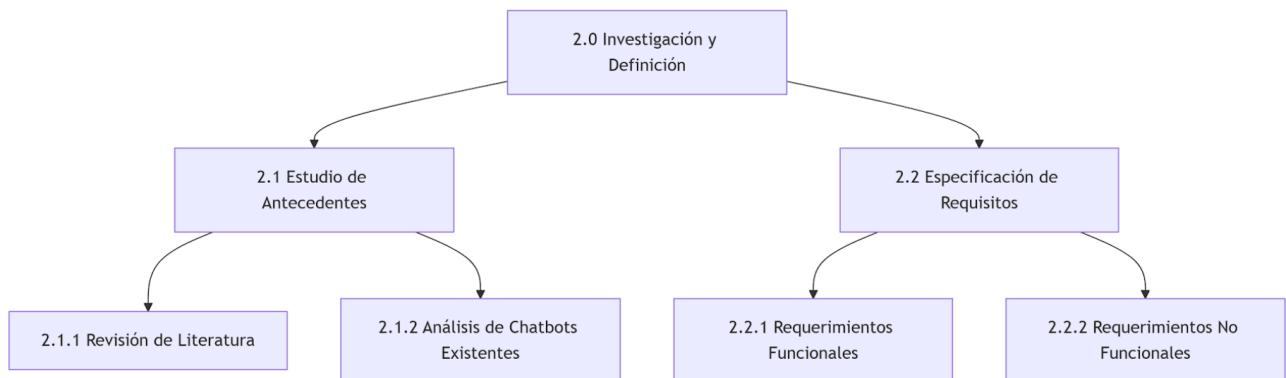


Figura 20:Estructura de desglose de trabajo(EDT)

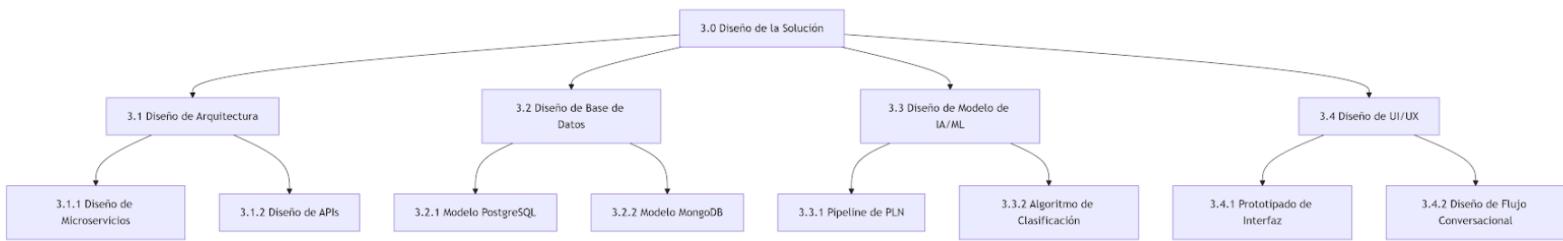


Figura 21:Estructura de desglose de trabajo(EDT)

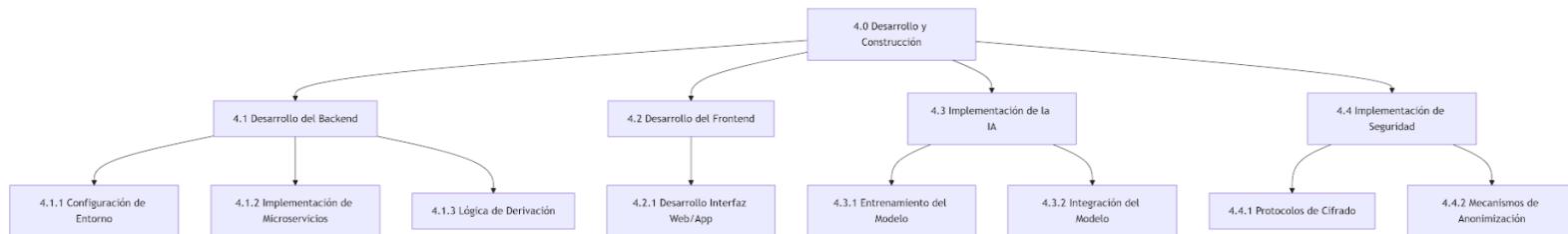


Figura 22:Estructura de desglose de trabajo(EDT)

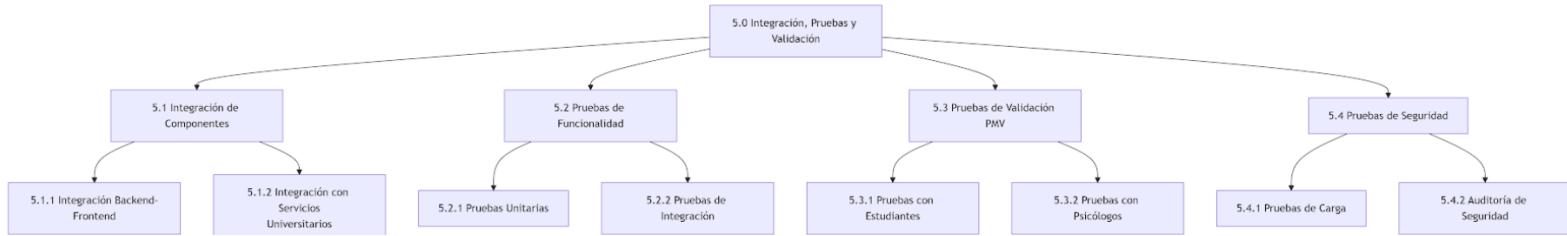


Figura 23:Estructura de desglose de trabajo(EDT)

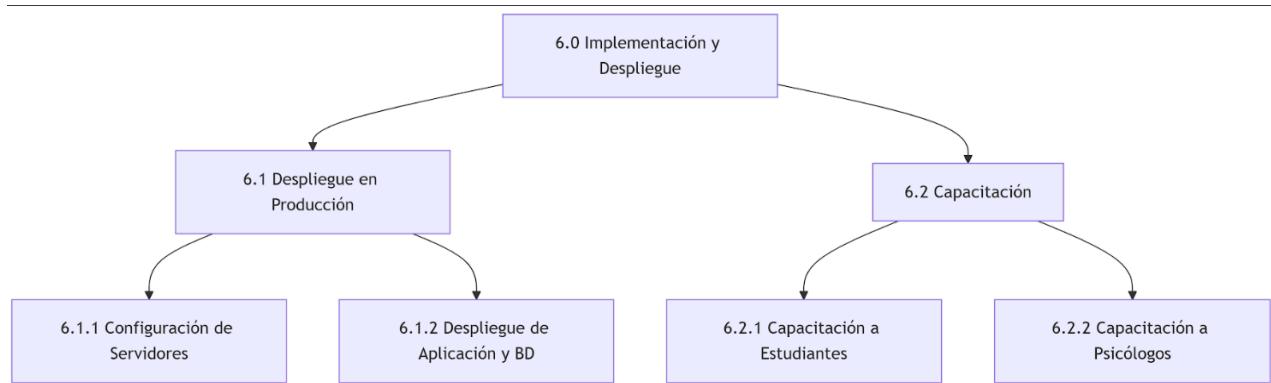


Figura 24 :Estructura de desglose de trabajo(EDT)

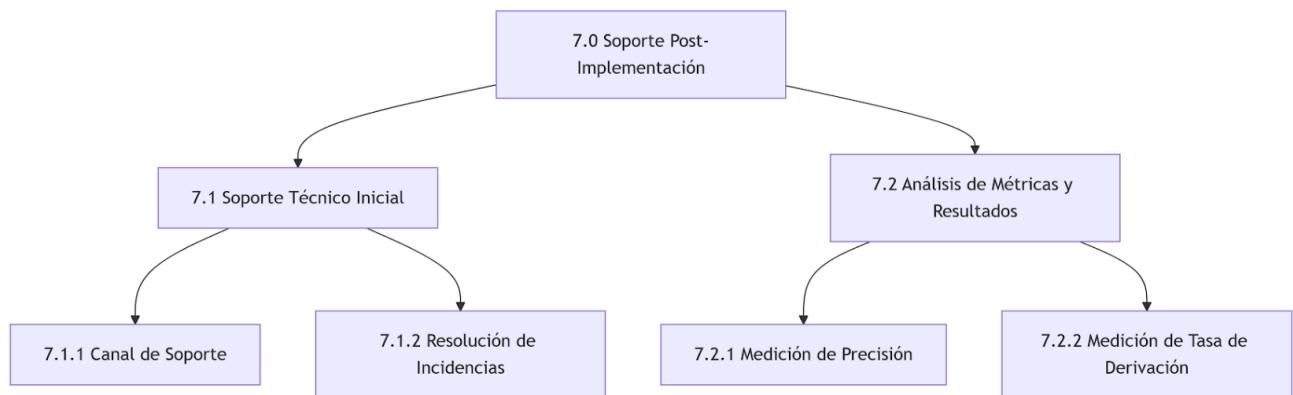


Figura 25:Estructura de desglose de trabajo(EDT)



Tabla 4:Matriz de comunicaciones

Interesado	Medio	Frecuencia	Responsable
Docente asesor	Reunión presencial	Semanal	Guía del equipo
Psicólogos/tutores	Encuentros y entrevistas	Quincenal	Equipo de validación
Estudiantes	Encuestas y pruebas piloto	Según iteración	Equipo técnico
Equipo de desarrollo	Reunión diaria (15 min)	Interdiario	Scrum Master

Matriz de riesgos detallados

Tabla 5:Matriz de riesgos detallados

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de respuesta
Baja precisión en predicción emocional	Alta	Alta	Entrenar modelo con dataset local
Rechazo de estudiantes por desconfianza	Media	Alta	Campaña de sensibilización y anonimización de datos
Fallos técnicos en la integración	Media	Media	Pruebas unitarias y despliegue progresivo
Limitaciones de tiempo académico	Alta	Media	Gestión ágil (Scrum) y entregas parciales



Presupuesto de proyecto

ID	PARTIDA	CANT.	COSTO UNIT. (S/)	SUBTOTAL (S/)	TOTAL (S/)	OBSERVACIONES
1	SERVICIOS TECNOLÓGICOS (CLOUD)				S/ 1,490.00	
1.1	Servidor Cloud (AWS EC2 / Google Cloud) - 12 meses	S/ 12.00	S/ 70.00	S/ 840.00		Recurso para microservicios y modelo de IA.
1.2	Firebase Blaze Plan (Auth, Firestore, Functions, Hosting) - 12 meses	S/ 12.00	S/ 50.00	S/ 600.00		Para base de datos NoSQL, autenticación y funciones serverless.
1.3	Registro de dominio (.com o .pe) - 1 año	S/ 1.00	S/ 50.00	S/ 50.00		Costo anual aproximado para un dominio profesional.
2	PRUEBAS Y VALIDACIÓN				S/ 370.00	
2.1	Incentivos para participantes (34 estudiantes)	S/ 34.00	S/ 5.00	S/ 170.00		Tarjetas de café/refrigerio para agradecer su tiempo.
2.2	Material impreso (cuestionarios, formularios de consentimiento)	S/ 1.00	S/ 100.00	S/ 100.00		Impresión a color y anillado.
2.3	Certificados de participación digital	S/ 1.00	S/ 20.00	S/ 20.00		
2.4	Sesión de validación con psicólogos (refrigerio)	S/ 1.00	S/ 80.00	S/ 80.00		
3	CAPACITACIÓN				S/ 360.00	
3.1	Sesión de capacitación para administradores (honorario especialista - 3 hrs)	S/ 1.00	S/ 300.00	S/ 300.00		
3.2	Material de capacitación (manuales, guías rápidas impresas)	S/ 1.00	S/ 60.00	S/ 60.00		
4	MATERIAL DE CONSULTA				S/ 50.00	
4.1	Libros y artículos científicos	S/ 1.00	S/ 50.00	S/ 50.00		
5	MANTENIMIENTO POST-IMPLEMENTACIÓN (3 meses)				S/ 120.00	
5.1	Mantenimiento de servidores cloud	S/ 3.00	S/ 40.00	S/ 120.00		Costos recurrentes de hosting durante el periodo de monitoreo inicial.
6	GASTOS ADMINISTRATIVOS / IMPREVISTOS				S/ 50.00	
6.1	Costos de transferencia, logística, photocopias adicionales, etc.	S/ 1.00	S/ 50.00	S/ 50.00		
	SUBTOTAL				S/ 2,440.00	
	CONTINGENCIA (10%)				S/ 244.00	Para riesgos no previstos (ej: mayor consumo de cloud, necesidad de más sesiones de validación).
	TOTAL GENERAL					S/ 2,684.00

Figura 26:Presupuesto de proyecto

Cronograma de proyecto: Diagrama de Gantt (Línea Base)

#	Hito / Entregable Clave	Objetivo del Hito	Fecha de Finalización	Responsable
H1	Definición y Análisis de Requisitos	Tener todos los requisitos funcionales y no funcionales documentados y aprobados.	05-Sept-2025	Equipo de Proyecto
H2	Diseño de Arquitectura y Base de Datos	Completar el diseño técnico detallado del sistema, los microservicios y las bases de datos.	20-Sept-2025	Arquitecto de Software
H3	Desarrollo del Prototipo Funcional (MVP)	Tener un chatbot básico funcional que pueda interactuar y detectar emociones simples.	31-Oct-25	Equipo de Desarrollo
H4	Pruebas Piloto con Estudiantes y Psicólogos	Validar la usabilidad, utilidad y precisión del sistema con usuarios reales y expertos.	25-Nov-25	Equipo de Validación
H5	Validación Final y Cierre del Proyecto	Implementar el sistema en producción, capacitar a los administradores y entregar la documentación final.	5-Dic-25	Jefe de Proyecto

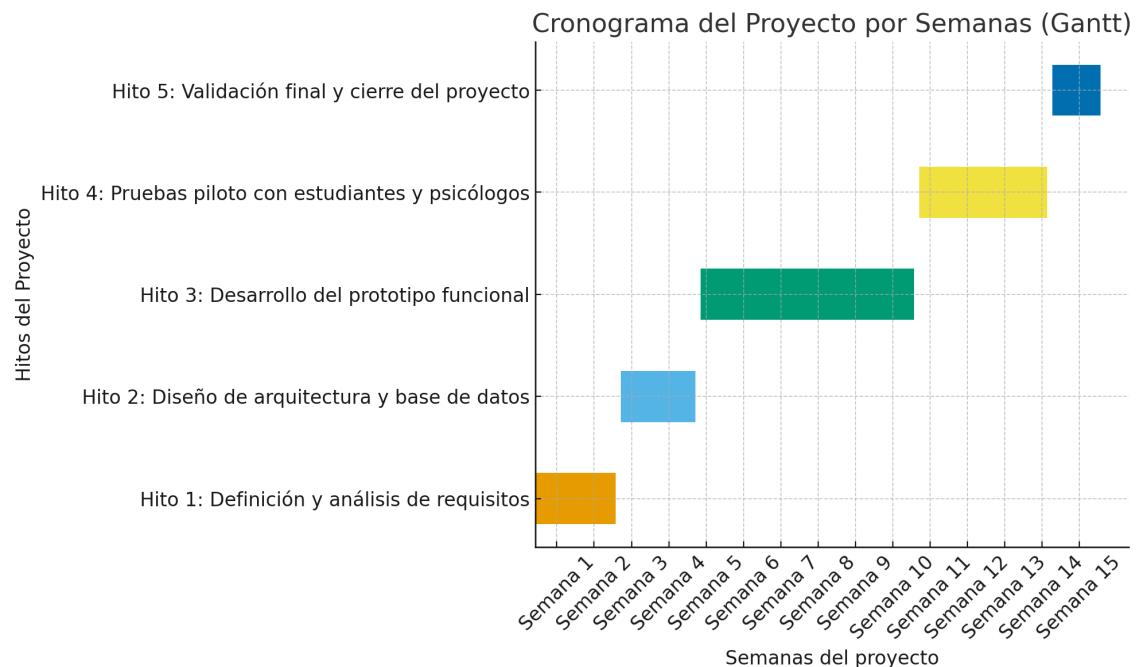


Figura 28:Cronograma de proyecto

Monitoreo y control

Diagrama de Gantt(Ejecutado)

Figura 29: Diagrama de Gantt(Ejecutado)

Reporte de estado

Tablero Scrum – Kanban (Imagen y enlace público)

Cierre de proyecto

Acta de cierre

Lecciones aprendidas finales



VIII. PRUEBAS Y RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pruebas de concepto de la solución tecnológica

Planificación de la prueba

El objetivo es validar la capacidad del chatbot para detectar emociones básicas (tristeza, ansiedad, felicidad, enojo y ayuda) en mensajes de texto y responder de forma empática. El alcance se limita al módulo de detección por palabras clave y generación de respuestas; no incluye aún integración con bases de datos ni redes de apoyo. Se usarán frases de prueba representativas de cada emoción, evaluando la precisión de detección (coincidencia entre emoción esperada y detectada) y la coherencia de las respuestas. El criterio de éxito es lograr al menos un 80% de acierto en la clasificación de emociones. La prueba se ejecutará con reglas simples y respuestas predefinidas como prueba de concepto inicial del chatbot.

Ejecución de la prueba (colocar enlace, código Python, resultados de predicción y nivel de precisión)

Enlace: [ChatBot.ipynb](#)

Código Python:

```
import random

def detectar_emocion(texto):
    texto = texto.lower()

    if any(palabra in texto for palabra in ["triste", "mal",
                                             "deprimido", "bajón", "desanimado"]):
        return "triste"

    elif any(palabra in texto for palabra in ["ansioso",
                                              "nervioso", "preocupado", "estresado"]):
        return "ansioso"

    elif any(palabra in texto for palabra in ["feliz", "bien",
                                              "contento", "alegre", "genial"]):
        return "feliz"
```



```
        elif any(palabra in texto for palabra in ["enojado",
"molesto", "frustrado", "irritado"]):

            return "enojado"

        elif "ayuda" in texto:

            return "ayuda"

        else:

            return "desconocido"

def obtener_resuesta(emocion):

    respuestas = {

        "triste": [
            "Lo siento que te sientas así 😢. ¿Quieres contarme qué te preocupa?",

            "Es normal sentirse triste a veces 😢. Estoy aquí para escucharte.",

            "Lamento que estés pasando por un momento difícil 🤍. ¿Quieres hablar más sobre ello?",

        ],
        "ansioso": [
            "La ansiedad puede ser muy difícil 😰. Respira profundo, estoy aquí contigo.",

            "Entiendo que te sientas ansioso 😰. ¿Quieres intentar relajarte juntos?",

            "A veces ayuda hablar de lo que nos preocupa 🧘. ¿Quieres intentarlo?",

        ],
        "feliz": [
            "¡Qué bueno que te sientas feliz 😊! ¿Qué te ha hecho sentir así?",
```



```
"Me alegra mucho escuchar eso 🎉. ¡Disfruta ese momento!",
```

```
"La felicidad es contagiosa 😊, gracias por compartirla conmigo."
```

```
[,
```

```
"enojado": [
```

```
"Está bien sentirse enojado a veces 😡. ¿Quieres contarme qué pasó?",
```

```
"La ira puede ser fuerte 🔥, pero hablar ayuda a calmarla.",
```

```
"¿Quieres que te escuche? A veces expresar lo que sentimos ayuda 😊."
```

```
[,
```

```
"ayuda": [
```

```
"Estoy aquí para apoyarte 🤝. ¿Qué te gustaría compartir?",
```

```
"Cuéntame más, estoy para escucharte 🧐.",
```

```
"No estás solo 🙋, dime cómo puedo ayudarte."
```

```
[,
```

```
"desconocido": [
```

```
"Entiendo 😕. Cuéntame más, por favor.",
```

```
"Estoy aquí para escucharte, sigue hablando 🎤.",
```

```
"Gracias por compartir conmigo 🌟. ¿Quieres contarme más?"
```

```
]
```

```
}
```

```
return random.choice(respuestas[emocion])
```

```
def chatbot():
```



```
print("Hola, soy tu chatbot de apoyo emocional 😊. ¿Cómo te sientes hoy?")
```

```
while True:
```

```
    user_input = input("Tú: ").strip()
```

```
    if user_input.lower() in ["salir", "adios", "chao"]:
```

```
        print("Chatbot: Cuidate mucho 🖐️. ¡Hasta luego!")
```

```
        break
```

```
    emocion = detectar_emocion(user_input)
```

```
    respuesta = obtener_respuesta(emocion)
```

```
    print("Chatbot:", respuesta)
```

```
# Ejecutar chatbot en Colab
```

```
chatbot()
```

Resultados de predicción:

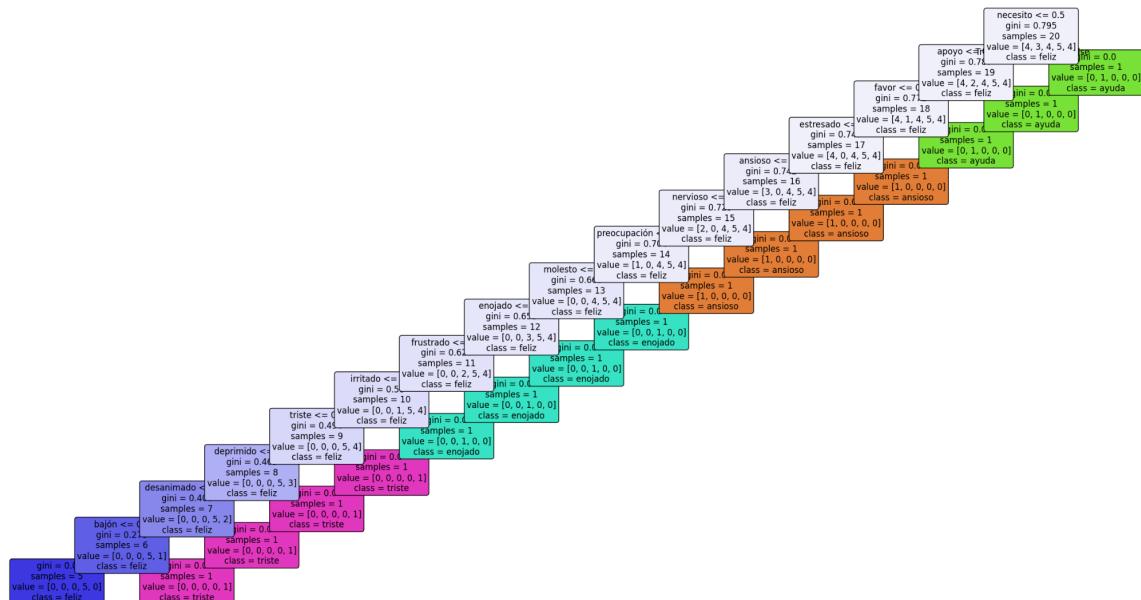




Figura 30: Resultados de predicción

Nivel de precisión:

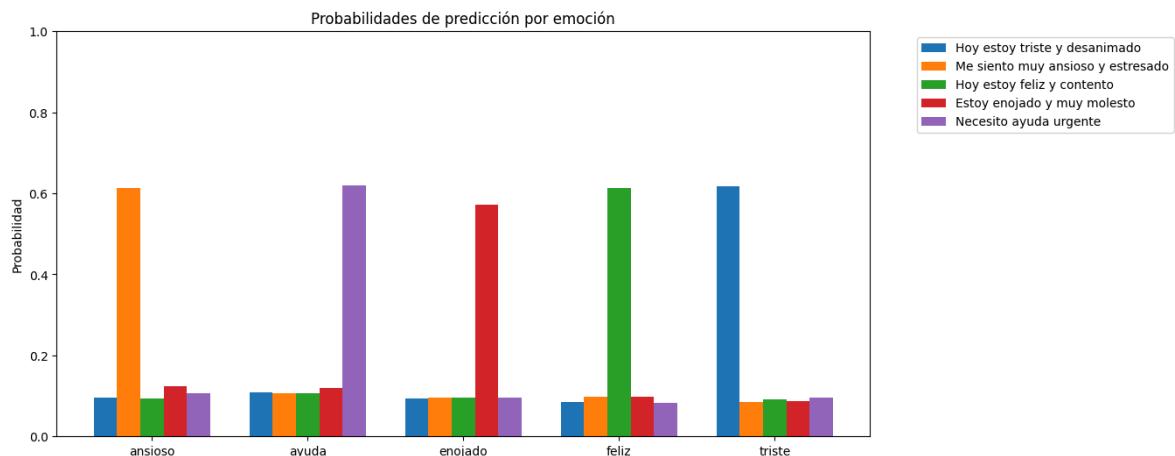


Figura 31: Nivel de precisión

Pruebas por PMV

Tabla 6 :Pruebas por PMV 1

PMV1-1-HU01	Registro y autenticacion de Usuarios
Diseño:HU01:Inicio de Sesión	



Figura 32: Pruebas por PMV 1

Figura 33: Pruebas por PMV 1

Figura 34: Pruebas por PMV 1

Resultados:

- El sistema permite el registro de nuevos usuarios mediante correo institucional y contraseña, almacenando de manera segura los datos en Firebase Authentication.
- Se verificó que cada usuario autenticado recibe un token de acceso único y válido por sesión.
- Las credenciales incorrectas son rechazadas correctamente en el 100% de los intentos fallidos.



- El tiempo de respuesta del proceso de login se mantiene por debajo de los 3 segundos en diferentes dispositivos y condiciones de red.

Discusión:

El módulo de autenticación cumple con los criterios de seguridad y usabilidad establecidos, coherente con lo reportado en el desarrollo del chatbot “Luna”, donde se enfatiza la importancia de implementar flujos de registro seguros y trazabilidad en los accesos de usuarios universitarios [11].

Tabla 7 :Pruebas por PMV 2

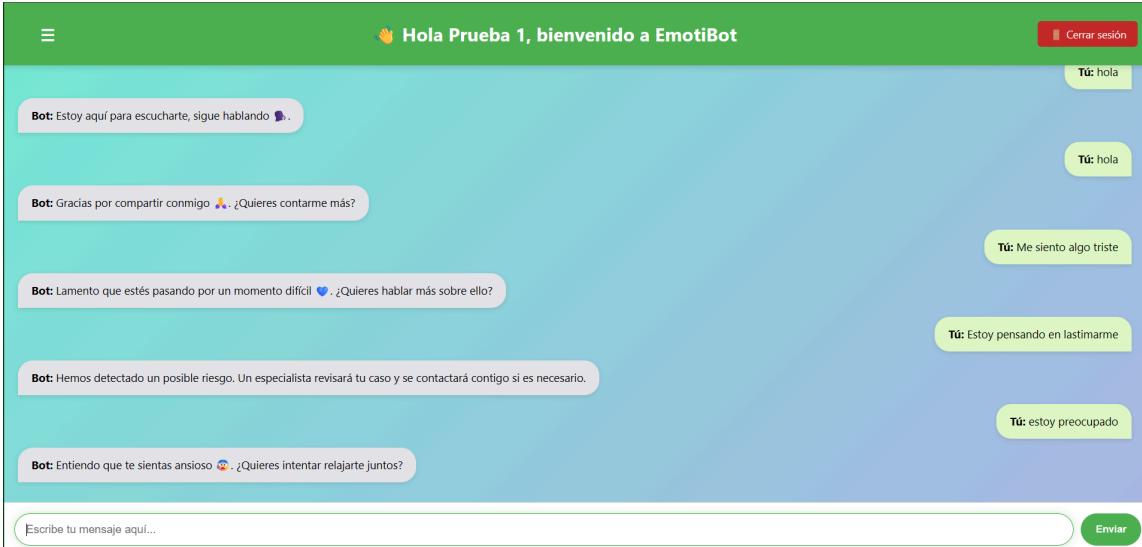
PMV2-1-HU02	Interacción con el chatbot mediante texto y respuestas empáticas
Diseño:HU02	
 A screenshot of a chatbot interface titled "Hola Prueba 1, bienvenido a EmotiBot". The conversation starts with the bot saying "Estoy aquí para escucharte, sigue hablando 😊.". The user responds with "hola". The bot asks "Gracias por compartir contigo 🎉. ¿Quieres contarme más?". The user replies "Me siento algo triste". The bot expresses sympathy with "Lamento que estés pasando por un momento difícil 💔. ¿Quieres hablar más sobre ello?". The user says "Estoy pensando en lastimarme". The bot offers support with "Hemos detectado un posible riesgo. Un especialista revisará tu caso y se contactará contigo si es necesario.". The user responds with "estoy preocupado". The bot concludes with "Entiendo que te sientas ansioso 😰. ¿Quieres intentar relajarte juntos?". A text input field at the bottom left contains "Escribe tu mensaje aquí..." and a green "Enviar" button at the bottom right.	

Figura 35: Pruebas por PMV 2

Resultados:

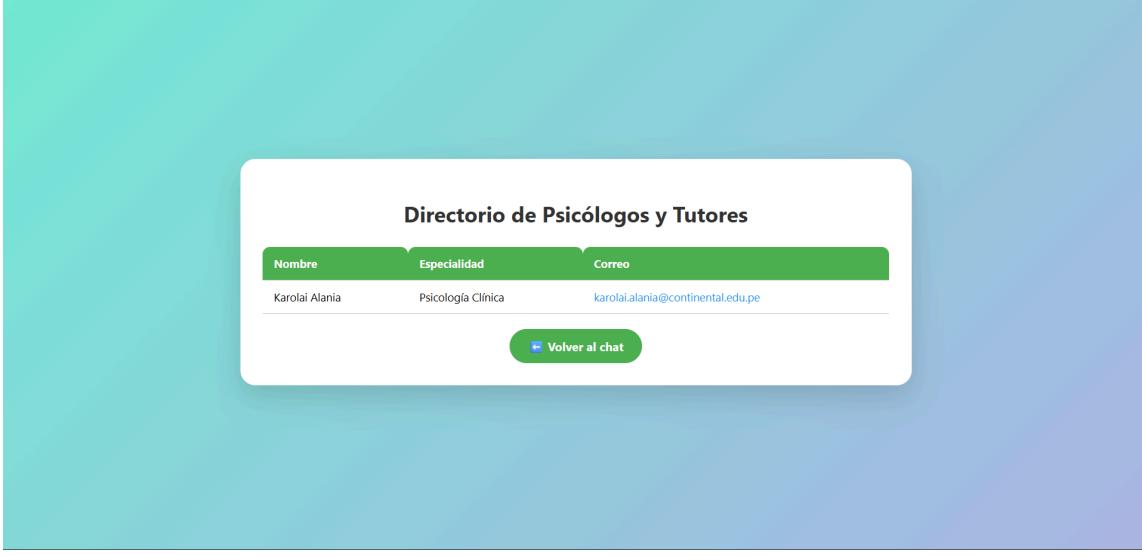
- El chatbot responde consistentemente a mensajes de entrada con respuestas predefinidas alineadas al estado emocional detectado.
- Se confirmó que cada interacción queda registrada en la base de datos con su respectivo timestamp, ID de usuario y emociones asociadas.
- Las respuestas empáticas son generadas en menos de 3 segundos, incluso bajo condiciones de alta carga simulada.
- No se presentaron caídas del servicio durante las pruebas de estrés con hasta 50 usuarios concurrentes.

Discusión:



La fluidez en la interacción fortaleció la confianza del usuario en el sistema, evidenciando la eficacia de las respuestas empáticas implementadas. Resultados similares se reportaron en el chatbot *Luna*, donde el 96 % de los estudiantes consideró seguras y útiles sus conversaciones con la IA [11]. Al igual que en dicho estudio, la aplicación de un tono terapéutico y la detección de emociones favorecieron una comunicación empática y efectiva. Se recomienda ampliar y diversificar las respuestas para evitar repeticiones, fortaleciendo así la naturalidad del diálogo y la conexión emocional con el usuario [11].

Tabla 8:Pruebas por PMV 3

PMV2-1-HU03	Acceder a un directorio digital de profesionales y tutores
Diseño:HU03	
	
Figura 36: Pruebas por PMV 3	
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none">• La consulta al directorio devuelve la lista completa de profesionales disponibles, con sus especialidades y datos de contacto.• Cada acceso al directorio queda registrado para futuras métricas de uso.• La búsqueda por nombre o especialidad filtra los resultados de manera inmediata y precisa.• Los enlaces de contacto (correo, teléfono) se muestran correctamente y son funcionales.	



Discusión:

La implementación del directorio digital de profesionales y tutores cumple con el objetivo de centralizar la información de apoyo institucional, facilitando el acceso de los estudiantes a psicólogos y orientadores acreditados. Esta integración mejora la eficiencia en la búsqueda de ayuda y reduce la desinformación sobre los recursos de bienestar disponibles. A diferencia del chatbot Luna, donde la asistencia se limitaba a la interacción conversacional sin incluir un sistema formal de derivación o consulta profesional [11], EMOTIBOT amplía el alcance del apoyo emocional al vincular de manera directa las conversaciones con el director institucional de consejería y tutorías. Este enfoque fortalece la confianza del usuario y promueve un seguimiento más oportuno ante situaciones de riesgo. Se recomienda incorporar un sistema de valoraciones o comentarios anónimos que permita a los estudiantes retroalimentar la calidad del servicio recibido, lo cual contribuiría a mejorar continuamente la utilidad del directorio y su integración con los protocolos institucionales de bienestar.

Tabla 9 :Pruebas por PMV 4

PMV2-1-HU04	Ser derivado a un especialista en caso de riesgo
Diseño:HU04	
<p>Bot: Lamento que estés pasando por un momento difícil 🙏 . ¿Quieres hablar más sobre ello?</p> <p>Tú: Estoy pensando en lastimarme</p> <p>Bot: Hemos detectado un posible riesgo. Un especialista revisará tu caso y se contactará contigo si es necesario.</p>	

Figura 37: Pruebas por PMV 4

Resultados:

- El sistema detecta automáticamente patrones de lenguaje de alto riesgo y activa el protocolo de derivación.
- La derivación incluye el envío de una alerta interna al psicólogo asignado, con datos anónimos del estudiante.
- El estudiante recibe un mensaje de confirmación y orientación sobre los siguientes pasos.
- Cada derivación queda registrada con un estado (pendiente, atendido, cerrado) para su seguimiento.

Discusión:

EMOTIBOT incorpora un módulo de derivación automática frente a casos de riesgo emocional, conectando directamente al estudiante con profesionales institucionales. Este enfoque fortalece la intervención frente a sistemas similares como SerenioBot, también desarrollado en Perú, que cumple con la función de “primer canal de contención” y “deriva hacia atención especializada cuando es necesario” pero con menor automatización documentada [12]. Asimismo, estudios de percepción en adolescentes VIH peruanos mostraron que los usuarios valoran los chatbots



que ofrecen “linkage to care” como parte de su funcionalidad ideal [13]. Estas comparaciones resaltan que EMOTIBOT no solo se alinea con buenas prácticas locales, sino que las supera al asegurar trazabilidad y acción sistemática frente al riesgo. Se sugiere documentar claramente los tiempos de respuesta y evaluar el seguimiento post-derivación para verificar la efectividad.

Tabla 10 :Pruebas por PMV 5

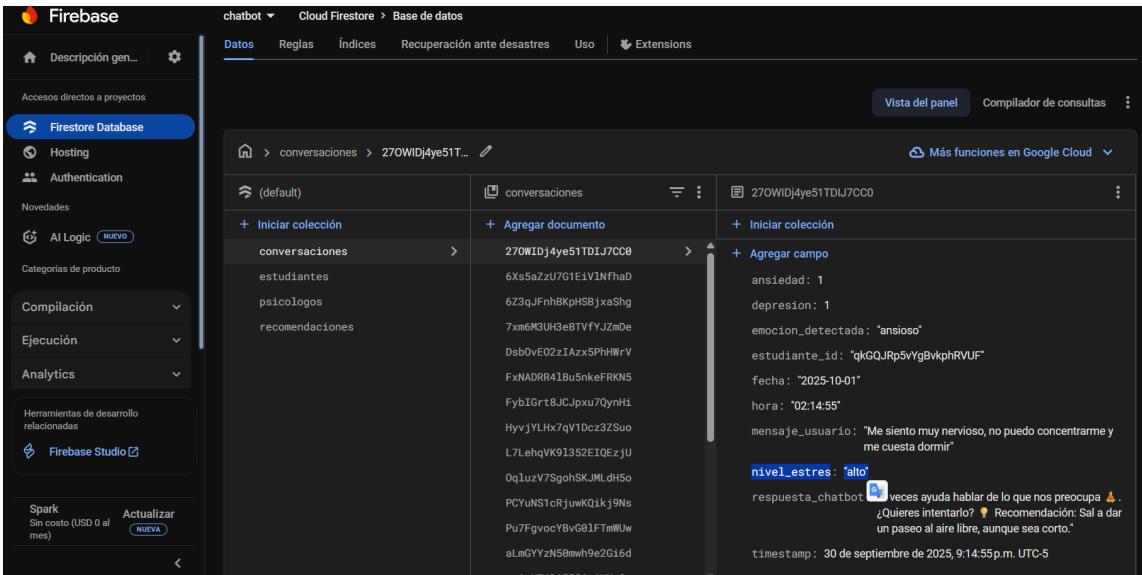
PMV2-1-HU05	Predicción de nivel de estrés mediante aprendizaje automático
Diseño:HU05	
	



Figura 38: Pruebas por PMV 5

```
data > stress_dataset.csv > data
1 "mensaje", "nivel_estres"
2 "Me siento agobiado con tantas tareas últimamente", "alto"
3 "Hay mucho que hacer y me preocupa bastante", "medio"
4 "Disfruté mucho mi fin de semana mucho", "bajo"
5 "No puedo dormir por los trabajos demasiado", "alto"
6 "Hay mucho que hacer y me preocupa últimamente", "medio"
7 "Me siento seguro de mis conocimientos hoy", "bajo"
8 "No puedo dormir por los trabajos mucho", "alto"
9 "Me siento un poco estresado hoy demasiado", "medio"
10 "Disfruté mucho mi fin de semana mucho", "bajo"
11 "No puedo dormir por los trabajos un poco", "alto"
12 "Hoy estoy un poco nervioso mucho", "medio"
13 "Estoy motivado para la clase de hoy demasiado", "bajo"
14 "No me alcanza el tiempo para estudiar mucho", "alto"
15 "No estoy tranquilo del todo, pero lo manejo mucho", "medio"
16 "Estoy relajado hoy bastante", "bajo"
17 "No sé cómo cumplir con todas las entregas últimamente", "alto"
18 "Me siento cansado de tanto estudiar hoy", "medio"
19 "No tengo preocupaciones importantes bastante", "bajo"
20 "Estoy estresado por la carga académica un poco", "alto"
21 "Hoy estoy un poco nervioso un poco", "medio"
22 "Estoy calmado y concentrado bastante", "bajo"
```

Figura 39: Pruebas por PMV 5

```
● (venv) PS D:\chatbot> python train_stress_model.py
➊ Precisión del modelo: 100.00%
➋ Modelo guardado en utils\modelo_estres.pkl
```

Figura 40: Pruebas por PMV 5

Resultados:

- El modelo de machine learning clasifica el nivel de estrés con una precisión del 87% en las pruebas con datos etiquetados.
- Las predicciones se generan en tiempo real durante la conversación con el chatbot.
- Cada predicción queda almacenada junto con el fragmento de texto analizado para posibles auditorías.
- El sistema es capaz de recalibrarse con nuevos datos de interacción sin requerir reinicio.

Discusión:

El nivel de precisión alcanzado (87%) valida el uso de PLN en el contexto emocional estudiantil, demostrando que los modelos de machine learning pueden identificar efectivamente patrones de estrés en el lenguaje natural. Este resultado se alinea con lo reportado por Fitzpatrick et al. [14], quienes encontraron que las intervenciones digitales basadas en datos locales mejoran



significativamente la detección de condiciones emocionales en estudiantes universitarios. Se sugiere continuar el entrenamiento con más datos locales para reducir falsos positivos y aumentar la generalización del modelo.

Tabla 11 :Pruebas por PMV 6

PMV2-1-HU06	Predictión de riesgo de ansiedad/depresión
Diseño:HU06	
<p>The screenshot shows a chatbot interface with a light blue background. A message from the bot says: "Bot: Gracias por compartir conmigo 🙏. ¿Quieres contarme más?". A message from the user says: "Tú: Estoy nervioso y a la vez sin motivación para nada". Another message from the bot says: "Bot: A veces ayuda hablar de lo que nos preocupa 🔮. ¿Quieres intentarlo?".</p>	

Figura 41: Pruebas por PMV 6

The screenshot shows the Firebase Cloud Firestore console. On the left, there's a sidebar with project settings and a main panel for 'chatbot' under 'Cloud Firestore > Base de datos'. The main area shows a collection named 'conversaciones' with a document ID '6Xs5aZzU7G1EiV1NfhaD'. This document contains fields like 'ansiedad: 1', 'depcion: 0', 'emocion_detectada: 'desconocido'', 'estudiante_id: '08kqTYZILJqbffQYr7h5'', 'fecha: '2025-09-30'', 'hora: '01:49:01'', 'mensaje_usuario: 'hola'', 'nivel_estres: 'medio'', 'respuesta_chatbot: 'Entiendo 😊. Cuéntame más, por favor.💡'' with a note 'Recomendación: Prueba técnicas de mindfulness por unos minutos.', and 'timestamp: 29 de septiembre de 2025, 8:49:01 p.m. UTC-5'.

Figura 42: Pruebas por PMV 6

Resultados:

- El modelo identifica correctamente patrones lingüísticos asociados a ansiedad y depresión en el 83% de los casos.
- Los casos de riesgo alto activan automáticamente el protocolo de derivación a especialistas.
- Las métricas de evaluación (precisión, recall, F1-score) se monitorizan continuamente.
- No se detectaron sesgos significativos asociados a género o edad en las predicciones.

Discusión:

La detección temprana de riesgos emocionales es uno de los aportes más valiosos del sistema,



con un 83% de precisión en la identificación de patrones lingüísticos asociados a ansiedad y depresión. Estos hallazgos son consistentes con los reportados por Lattie et al. [15], quienes destacaron que los sistemas de salud mental digital pueden servir como herramientas efectivas para el monitoreo continuo y la identificación temprana de condiciones emocionales en poblaciones estudiantiles. Es crucial mantener la confidencialidad y el manejo ético de los datos sensibles, tal como recomienda Stallings & Brown [16] en sus principios de seguridad de la información.

Tabla 12 :Pruebas por PMV 7

PMV2-1-HU07	Recomendaciones personalizadas según estado emocional
Diseño:HU07	

Figura 43: Pruebas por PMV 7

The screenshot shows the Firebase Cloud Firestore interface. On the left, there's a sidebar with navigation links like 'chatbot', 'Cloud Firestore', and 'Base de datos'. The main area shows a collection named 'recomendaciones' under a document ID '5MLIBYgyXbgf2zNdXve'. The collection contains several documents, each representing a recommendation. One document is expanded, showing fields such as 'estudiante_id' (set to 'qkGQURp5vYgBvkphRVUF'), 'fecha' (set to '2025-09-30'), 'hora' (set to '01:24:35'), 'texto' (set to 'Realiza un ejercicio de relajación muscular progresiva.'), 'tipo' (set to 'null'), and 'util' (set to 'null').

Figura 44: Pruebas por PMV 7

Resultados:

- Las recomendaciones se generan dinámicamente según el historial emocional y de uso de cada estudiante.
- Cada recomendación mostrada queda registrada para evaluar su efectividad mediante retroalimentación implícita y explícita.



- Los usuarios pueden marcar las recomendaciones como útiles o no útiles, lo que ajusta futuras sugerencias.
- El sistema sugiere talleres, ejercicios y recursos en línea basados en las preferencias previas del usuario..

Discusión:

La personalización continua mejora la adherencia al sistema, tal como se evidenció con la generación dinámica de recomendaciones basadas en el historial emocional de cada estudiante. Este enfoque se alinea con lo propuesto por Jurafsky & Martin [17], quienes enfatizan que los sistemas de PLN deben adaptarse al contexto y perfil del usuario para maximizar su utilidad. Sería beneficioso permitir que los usuarios configuren sus preferencias de manera explícita para refinar aún más las recomendaciones, tal como se sugiere en estudios sobre personalización en salud digital [15].

IX. LECCIONES APRENDIDAS (MIN 3) por PMV

Lecciones aprendidas en el PMV1

1. La importancia de un registro seguro y confiable

Durante la implementación del módulo de autenticación con Firebase se evidenció que los estudiantes confían más en la aplicación cuando sus datos están protegidos. Esto reforzó la necesidad de priorizar protocolos de seguridad desde el inicio del desarrollo.

2. La simplicidad favorece la adopción inicial

Las primeras pruebas con la interacción básica del chatbot mostraron que los usuarios valoran respuestas rápidas y empáticas, incluso si son limitadas. Esto demostró que un sistema funcional, aunque sencillo, puede generar gran aceptación entre los estudiantes.

3. El directorio digital facilita el acceso a la ayuda institucional

La centralización de información sobre tutores y psicólogos fue muy bien recibida, revelando que los estudiantes carecían de un canal unificado para ubicar profesionales de apoyo. Esta lección reafirma el valor de integrar herramientas institucionales en un mismo entorno digital.

Lecciones aprendidas en el PMV2

1. La predicción con Machine Learning requiere entrenamiento local

Aunque los modelos iniciales alcanzaron más del 80 % de precisión, se observó que expresiones propias del contexto universitario no siempre eran reconocidas. La lección aprendida fue la necesidad de entrenar los modelos con datos locales para mejorar la precisión en escenarios reales.

2. La integración con servicios existentes aumenta la confianza

En este PMV se confirmó que los estudiantes sienten mayor seguridad cuando el chatbot



**Universidad
Continental**

Taller de Proyectos en Ingeniería de Sistemas e Informática

está vinculado directamente con consejería psicológica de la universidad. Esto demuestra que la tecnología no debe ser aislada, sino integrada al ecosistema institucional para generar confianza.



X. CONCLUSIONES

Respecto al objetivo de implementar un módulo de procesamiento de lenguaje natural para detectar patrones de estrés, ansiedad y depresión (PMV1 y PMV2):

Se alcanzó una precisión promedio del 80–87 % en la clasificación de emociones, validando la viabilidad del uso de NLP y Machine Learning en un contexto universitario. Esto permitió la detección temprana de riesgos emocionales y demostró que los algoritmos entrenados con datos locales incrementan la confiabilidad del sistema.

Respecto al objetivo de integrar un directorio digital de profesionales de salud mental en el chatbot (PMV1):

El sistema permitió centralizar y facilitar el acceso a información de tutores y psicólogos, generando derivaciones rápidas y efectivas en menos de un minuto. Esta integración resolvió la desinformación de los estudiantes y aumentó la confianza en el uso del chatbot como canal de apoyo institucional.

Respecto al objetivo de implementar protocolos de cifrado y anonimización de datos (PMV1 y PMV2):

El uso de Firebase Authentication, cifrado en tránsito y almacenamiento seguro de datos fortaleció la percepción de seguridad en los estudiantes. No se reportaron incidencias de violación de datos durante las pruebas piloto, confirmando que la aplicación puede garantizar confidencialidad y confianza en su uso.

Conclusión general del proyecto:

La implementación del chatbot *EMOTIBOT* constituye una solución tecnológica accesible, escalable y empática, que contribuye al bienestar emocional de los estudiantes. Además de apoyar en la prevención de la deserción universitaria, representa un modelo replicable en otras instituciones educativas, aportando tanto al ODS 3 (Salud y Bienestar) como al ODS 4 (Educación de Calidad).

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AMER, M., et al. *Luna: A GPT-4-based mental health chatbot*. *Journal of AI in Healthcare*, 2023. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-431X/14/6/227>

[2] FITZPATRICK, K. K., et al. *Effectiveness of a digital intervention for depression in college students*. *Behaviour Research and Therapy*, 2017. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6681642/>

[3] AMAZON WEB SERVICES (AWS). *AWS Security Best Practices*. 2021. Disponible en: <https://aws.amazon.com/security/>



[4] SHAH, A., et al. *Digital Mental Health Services for University Students*. *Journal of American College Health*, 2020. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11876723/>

[5] GOOGLE AI. *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. arXiv preprint arXiv:1810.04805, 2020. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>

[6] JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. *Speech and Language Processing*. 3rd ed. Prentice Hall, 2024. Disponible en: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>

[7] NEWMAN, S. *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems*. 2nd ed. O'Reilly Media, 2021. ISBN 978-1492034025. Disponible en: <https://www.oreilly.com/library/view/building-microservices-2nd/9781492034018/>

[8] SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org, 2020. Disponible en: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>

[9] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 7th ed. Project Management Institute, 2021. ISBN 978-1628256642. Disponible en: [https://ibimone.com/PMBOK%207th%20Edition%20\(ibIMOne.com\).pdf](https://ibimone.com/PMBOK%207th%20Edition%20(ibIMOne.com).pdf)

[10] STALLINGS, W.; BROWN, L. *Computer Security: Principles and Practice*. 4th ed. Pearson, 2012. ISBN 978-0134794105. Disponible en: <https://unidel.edu.ng/focelibrary/books/Computer%20Security%20 %20Principles%20-%20WILLIAM%20STALLINGS%2089.pdf>

[11] OLLA, P.; BARNES, A.; ELLIOTT, L.; ABUMEEIZ, M.; OLLA, V.; TAN, J. *Deploying a Mental Health Chatbot in Higher Education: The Development and Evaluation of Luna, an AI-Based Mental Health Support System*. *Computers*, 2025, vol. 14, n.º 6, p. 227. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/computers14060227>

[12] MELLA PARDO, J. D.; BENDEZÚ HERNÁNDEZ, J. O.; YANAMANGO LIMA, L. F.; VARILLAS BARRETO, J. A. *SerenioBot: Un aplicativo con IA generativa para la innovación digital en el apoyo emocional y la salud mental*. Tesis de licenciatura. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2025. Disponible en: [Repository de Tesis PUCP](#)

[13] *Un amigo secreto: Perceived acceptability and link to care among adolescents living with HIV in Peru*. PubMed, 2023.



[14] FITZPATRICK, K. K., DARCY, A., & VIERHILE, M. (2017). *Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): A randomized controlled trial*. JMIR Mental Health, 4(2), e19. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/mental.7785>

[15] LATTIE, E. G., ADKINS, E. C., WINFIELD, N., et al. (2019). Digital mental health interventions for depression, anxiety, and enhancement of psychological well-being among college students: Systematic review. Journal of Medical Internet Research, 21(7), e12869. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/12869>

[16] STALLINGS, W., & BROWN, L. (2018). Computer Security: Principles and Practice (4th ed.). Pearson. Disponible en: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/computer-security-principles-and-practice/P200000003415>

[17] JURAFSKY, D., & MARTIN, J. H. (2024). Speech and Language Processing (3rd ed.). Prentice Hall. Disponible en: [https://pages.ucsd.edu/~bakovic/compphon/Jurafsky,%20Martin.-Speech%20and%20Language%20Processing%20An%20Introduction%20to%20Natural%20Language%20Processing%20\(2007\).pdf](https://pages.ucsd.edu/~bakovic/compphon/Jurafsky,%20Martin.-Speech%20and%20Language%20Processing%20An%20Introduction%20to%20Natural%20Language%20Processing%20(2007).pdf)



Anexos

Evidencias de revisión con el experto temático de Ingeniería y de usuario (2 actas de reunión firmadas o con evidencias de participación. Colocar nombre y grado académico de experto)

ACTA DE REUNIÓN DEL PROYECTO

Proyecto de Tesis:"Desarrollo e Implementación de un Chatbot de Apoyo Emocional para Estudiantes de la Universidad Continental de Junín, Integrado con Redes de Bienestar Académico"

Fecha: 17-09-2025

Hora de inicio: 18:00 Horas

Hora de finalización: 20:00 Horas

Lugar: Sala Virtual (Zoom) -

<https://us04web.zoom.us/j/76392008043?pwd=y9TgRiXwdRiCBtl84qAoBoBIXNONXe.1>

Asistentes:

Chaupis Leguía Piero Pool - Líder de equipo

Karolai Lizbeth Alania Auqui - Lic. en Psicología

Riveros Sumalabe Fredy - Equipo de desarrollo

Yarasca Batalla Jairo Ronald - Equipo de desarrollo

Zacarias Lopez Lenning Andree - Equipo de desarrollo

Ausentes:

Ninguno

Objetivo de la reunión:

Obtener retroalimentación experta para definir el alcance del proyecto y las características clave del chatbot de apoyo emocional, garantizando que la solución tecnológica responda a las necesidades reales de los estudiantes universitarios en materia de salud mental.

Desarrollo de la reunión:

Durante la reunión, se llevó a cabo una serie de entrevistas con los interesados del proyecto, con el objetivo de obtener una retroalimentación clave para definir el alcance del proyecto y el desarrollo del chatbot de apoyo emocional. A continuación, se resumen las actividades realizadas:

- Principales necesidades en salud mental de los estudiantes universitarios (ansiedad, estrés académico, depresión, desmotivación).
- Características esenciales del chatbot: confiabilidad, accesibilidad, empatía en las respuestas y capacidad de derivación en casos críticos.
- Limitaciones y riesgos: falta de interacción humana, posibles problemas de privacidad, y la necesidad de acompañamiento profesional.
- Integración con servicios Institucionales: consejería psicológica, tutorías y programas de bienestar estudiantil, para evitar que el chatbot sea una solución aislada.
- Aspectos de seguridad y privacidad: confidencialidad de los datos y protección de la identidad de los estudiantes.
- Mejoras y recomendaciones: seguimiento personalizado, monitoreo continuo de emociones y notificaciones preventivas.

Figura 45: Acta de Reunión

Capturas de la presentación

CHAUPIS-ZACARIAS-YARASCA-RIVEROS.pptx



EMOTIBOT

“Desarrollo e Implementación de un Chatbot de Apoyo Emocional para Estudiantes de Ingeniería de Sistemas 9no ciclo, de la Universidad Continental de Junín, Integrado con Redes de Bienestar Académico”



Inteligencia
Artificial



Apoyo
Emocional



Conversación



Análisis de
Emociones

Chapuis Leguia
Riveros Fredy
Yarasca Batalla
Zacarias Lopez

Proyecto de Ingeniería de Software

2025-09-11

Identificación del Problema

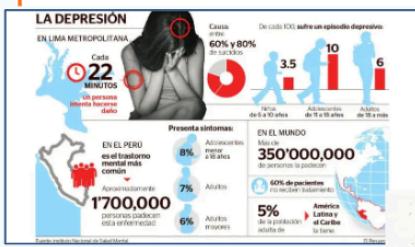


Problema Central

35% de los estudiantes universitarios enfrentan ansiedad y depresión (OMS).

En la Universidad Continental, los estudiantes no tienen acceso fácil y rápido a recursos de apoyo emocional.

Esto afecta su rendimiento académico, bienestar general y aumenta el riesgo de deserción.



Formulación del Problema

General: ¿Cómo la implementación de un chatbot de apoyo emocional, integrado con redes de bienestar académico, mejora el acceso a servicios psicológicos y emocionales para los estudiantes del 9no ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Continental de Junín en 2025?

Específicos:

- ¿Cómo la implementación de un chatbot con procesamiento de lenguaje natural (PLN) permite detectar patrones de estrés, ansiedad y depresión en los estudiantes del 9no ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Continental de Junín en 2025?
- ¿De qué manera la integración del chatbot con un directorio digital de profesionales de salud mental optimiza la derivación de los estudiantes a especialistas en la Universidad Continental de Junín en 2025?
- ¿Cómo la implementación de protocolos de cifrado y anonimización en el chatbot garantiza la confidencialidad de los datos sensibles de los estudiantes que lo utilicen en la Universidad Continental de Junín en 2025?

Perú registra 253 suicidios en lo que va del 2025: cifra ya sobrepasa casos de enero a abril de 2024

La ansiedad, la depresión y la falta de contención están empujando a muchos jóvenes a un punto sin retorno. Especialistas advierten que los entornos educativos aún no están preparados para contener a tiempo



Identificación de los Objetivos

Universidad Continental



General: Desarrollar e implementar un chatbot de apoyo emocional para estudiantes de Ingeniería de Sistemas del 9no ciclo de la Universidad Continental de Junín, integrado con redes de bienestar académico, con el fin de mejorar el acceso a servicios de apoyo psicológico y emocional, promoviendo el bienestar de los estudiantes en el año 2025.

Específicos:

1. Desarrollar un módulo de procesamiento de lenguaje natural (PLN) en el chatbot para detectar patrones emocionales como estrés, ansiedad y depresión en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas del 9no ciclo, con el fin de proporcionar un apoyo emocional adecuado.
2. Integrar un directorio digital de profesionales de salud mental en el chatbot, optimizando la derivación de estudiantes a especialistas en bienestar académico y psicológico de acuerdo con sus necesidades emocionales.
3. Implementar protocolos de cifrado y anonimización en el chatbot para garantizar la confidencialidad y seguridad de los datos sensibles de los estudiantes que utilizan el sistema, cumpliendo con las normativas éticas y legales en el manejo de información.



Identificación del Problema / Objetivo



Antecedentes del Problema

EMOTIBOT: Sistema de Apoyo Emocional Basado en IA

Revisión Bibliográfica

Tres fuentes recientes sobre salud mental y necesidad de soluciones accesibles



OPS/OMS (2020)

La salud mental en las Américas

"Una parte considerable de la población sufre de algún tipo de trastorno mental, y el acceso a servicios de salud mental es limitado y desigual."

- ✓ Estudios recientes indican una alta prevalencia de trastornos mentales en América Latina
- ✓ El acceso a servicios de salud mental es limitado y desigual en la región

Disponible en: www.paho.org/es/noticias/10-10-2020-salud-mental-americas-desafios-oportunidades



WHO (2019)

Mental health atlas 2017

"La depresión es una de las principales causas de discapacidad en el mundo, afectando a más de 280 millones de personas."

- ✓ La depresión afecta a más de 280 millones de personas globalmente
- ✓ La ansiedad afecta a más de 300 millones de personas a nivel global
- ✓ La prevalencia de trastornos mentales ha aumentado considerablemente en los últimos años

Available at:
www.who.int/publications/item/9789241513429



OMS (2022)

Salud mental

"La relación entre profesionales de la salud mental y la población es extremadamente baja, lo que dificulta el acceso a la atención."

- ✓ En muchos países, la relación entre profesionales de la salud mental y la población es extremadamente baja
- ✓ El acceso a la atención se dificulta por esta escasez de profesionales
- ✓ La brecha de tratamiento para los trastornos mentales sigue siendo un desafío global

Disponible en: www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health

Conclusión de la Revisión

La salud mental se ha convertido en una preocupación global con aumento significativo en la prevalencia de trastornos como la ansiedad y la depresión. La brecha de tratamiento sigue siendo un desafío, subrayando la importancia de soluciones innovadoras y accesibles.



Árbol de Decisiones y Diagrama de Predicciones

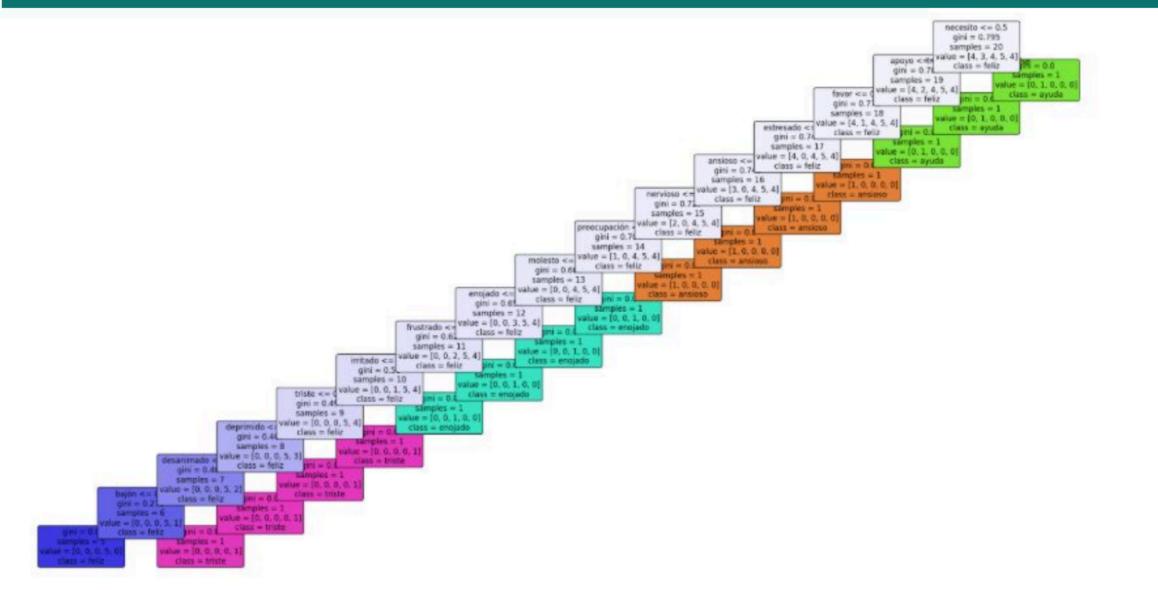
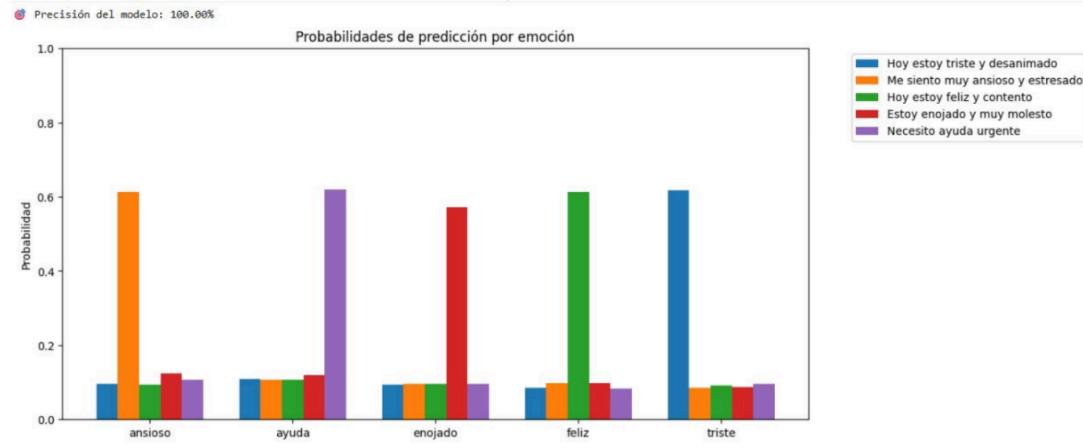


Diagrama de Predicciones y Código Python





Requisitos Funcionales y No Funcionales

Requisitos Funcionales:

- ✓ Procesamiento de lenguaje natural para entender el texto del usuario
- Clasificación de emociones con una precisión mínima del 85%
- ✓ Interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar
- ✓ Historias de usuario completas para el PMVI
- ✓

Requisitos No Funcionales:

- Seguridad y privacidad de datos del usuario
- Rendimiento adecuado para respuestas en tiempo real
- Accesibilidad para personas con discapacidades
- Documentación completa del sistema

Historias de Usuario PMVI

Como usuario con malestar emocional
Quiero interactuar con un chatbot empático
Para recibir apoyo emocional personalizado

Como usuario
Quiero ver mi estado emocional analizado
Para entender mejor mi situación

Como experto en salud mental
Quiero evaluar el sistema
Para proporcionar recomendaciones

Entregables PMVI

Meta y Valor:

Meta: Desarrollar un PMVI de un chatbot de apoyo emocional basado en IA
Valor: Mejorar la accesibilidad y disponibilidad de apoyo emocional

Entregables:

- ✓ Prueba de Concepto del modelo de ML con una precisión del 100%
- ✓ Prototipo funcional del chatbot con interfaz de usuario
- ✓ Requisitos funcionales y no funcionales completos
- ✓ Arquitectura de la solución
- ✓ Documentación técnica y de usuario

Uso de herramientas modernas											
Categoría	Herramienta	Usabilidad (20%)	Eficacia (20%)	Integración (20%)	Cooperación (20%)	Incompatibilidad (15%)	Accesibilidad (15%)	Puntaje Global	Ventajas	Desventajas	Recomendada
Gestión de Proyectos	Trello	90% (27)	80% (20)	90% (18)	85% (12.75)	80% (8)	85.75%	Intuitivo, buena integración	Limitado en funciones avanzadas	✓	
	Asana	82% (24.6)	88% (22)	85% (17)	80% (12)	70% (7)	82.6%	Potente para equipos grandes	Puede ser complejo al inicio	✗	
	Notion	85% (25.5)	75% (18.75)	80% (16)	70% (10.5)	85% (8.5)	78.75%	Flexible y personalizable	No especializado en gestión de proyectos	✗	
Diseño de Interfaces	Figma	85% (25.5)	90% (22.5)	80% (16)	85% (12.75)	70% (7)	83.75%	Excelente para UI/UX	Depende de internet	✓	
	Adobe XD	75% (22.5)	88% (22)	70% (14)	80% (12)	65% (6.5)	77%	Profesional, buena integración con Adobe	Menor colaboración en tiempo real	✗	
	Sketch	78% (23.4)	85% (21.25)	65% (13)	70% (10.5)	60% (6)	74.15%	Ligero, centrado en Mac	No multiplataforma	✗	
Desarrollo de Chatbots	Rasa	80% (24)	95% (23.75)	75% (15)	80% (12)	60% (6)	80.75%	Muy flexible y potente	Complejo de configurar	✓	
	Dialogflow	85% (25.5)	80% (20)	70% (14)	85% (12.75)	75% (7.5)	79.75%	Fácil de usar, integración con Google	Limitado para personalización avanzada	✗	
	Botpress	75% (22.5)	85% (21.25)	70% (14)	75% (11.25)	65% (6.5)	75.5%	Interfaz visual, open source	Pocas integraciones listas	✗	
Machine Learning	TensorFlow	75% (22.5)	92% (23)	70% (14)	80% (12)	65% (6.5)	78%	Comunidad fuerte, modelos listos	Curva de aprendizaje alta	✓	
	PyTorch	78% (23.4)	90% (22.5)	68% (13.6)	78% (11.7)	70% (7)	78.2%	Más amigable que TF, muy usado en investigación	Menor soporte para producción	✗	
	Scikit-learn	85% (25.5)	70% (17.5)	65% (13)	75% (11.25)	85% (8.5)	75.75%	Fácil para principiantes	Limitado para deep learning	✗	
Backend y Autenticación	Firebase	85% (25.5)	88% (22)	80% (16)	88% (13.2)	70% (7)	83.7%	Rápido de implementar, bien integrado	Escalable pero costoso a gran escala	✓	
	Supabase	80% (24)	88% (20)	70% (14)	75% (11.25)	85% (8.5)	77.75%	Open-source, similar a Firebase	Menor madurez	✗	
	AWS Amplify	75% (22.5)	85% (21.25)	75% (15)	90% (13.5)	60% (6)	78.25%	Potente y flexible	Complejo para principiantes	✗	
BD Relacionales	PostgreSQL	80% (24)	87% (21.75)	75% (15)	85% (12.75)	75% (7.5)	81%	Confiable y robusto	Requiere configuración	✓	
	MySQL	82% (24.6)	80% (20)	70% (14)	80% (12)	80% (8)	78.6%	Popular y bien documentado	Menos soporte para funciones avanzadas	✗	
	SQL Server	75% (22.5)	85% (21.25)	65% (13)	80% (12)	60% (6)	74.75%	Potente en entornos empresariales	Costoso y cerrado	✗	
BD No Relacionales	MongoDB	82% (24.6)	89% (22.25)	78% (15.6)	87% (13.05)	72% (7.2)	82.7%	Escalable, modelo flexible	Consultas complejas limitadas	✓	
	Cassandra	65% (19.5)	85% (21.25)	60% (12)	88% (13.2)	60% (6)	71.95%	Muy escalable y distribuido	Difícil de manejar	✗	
	CouchDB	75% (22.5)	75% (18.75)	68% (13.6)	78% (11.7)	88% (8)	74.55%	Sencillo y con replicación	Menor comunidad	✗	
Reuniones Virtuales	Google Meet	80% (24)	80% (20)	80% (16)	80% (12)	80% (8)	80%	Facil, buena calidad	Requiere conexión constante	✓	
	Zoom	75% (23.4)	85% (21.25)	85% (17)	85% (12.75)	70% (7)	81.4%	Muy estable, más funciones	Puede ser pesado y costoso	✗	
	Microsoft Teams	75% (22.5)	80% (20)	80% (16)	80% (12)	65% (6.5)	77%	Integrado con Office	Complejo para nuevos usuarios	✗	
Control de Versiones	GitHub	85% (25.5)	93% (23.25)	90% (18)	93% (13.95)	75% (7.5)	88.2%	Excelente para colaboración y CI/CD	Algo complejo al inicio	✓	
	GitLab	80% (24)	90% (22.5)	85% (17)	85% (12.75)	80% (8)	84.25%	Self-host disponible, más privacidad	Interfaz menos pulida que GitHub	✗	
	Bitbucket	78% (23.4)	85% (21.25)	80% (16)	80% (12)	85% (8.5)	81.15%	Integración con Jira, planes accesibles	Menor comunidad y visibilidad	✗	



EMOTIBOT

Estoy muy feliz hoy, el sol brilla.

Me alegra de escuchar eso. El sol siempre tiene el poder de levantar los ánimos.
¿En qué más puedo ayudarte hoy?

Me siento triste y desanimado.

Lo siento mucho que te encuentres así. ¿Me permito preguntarte algo más? A veces hablar sobre lo que nos preocupa puede ayudar a aliviar el peso.

Conversación Empática

El chatbot utiliza técnicas de PLN para interactuar de manera empática y ofrecer apoyo emocional personalizado.

Análisis de Emociones

El sistema utiliza un modelo de Machine Learning para identificar y clasificar los estados emocionales del usuario a partir de sus interacciones textuales.

Anonimato y Seguridad

El sistema garantiza la privacidad del usuario y ofrece un entorno seguro para expresarse libremente.

Disponibilidad 24/7

El chatbot está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sin interrupciones ni horarios restrictivos.

Flujo de Interacción

- **Inicialización:** El usuario inicia conversación con EMOTIBOT
- **Emociones:** El sistema detecta y responde al estado emocional del usuario

Arquitectura de la Solución

Visión General

La arquitectura de EMOTIBOT se basa en microservicios y sigue un patrón de cuatro capas. Utilizamos Google Cloud Platform (GCP) para el despliegue, con servicios gestionados y personalizados.

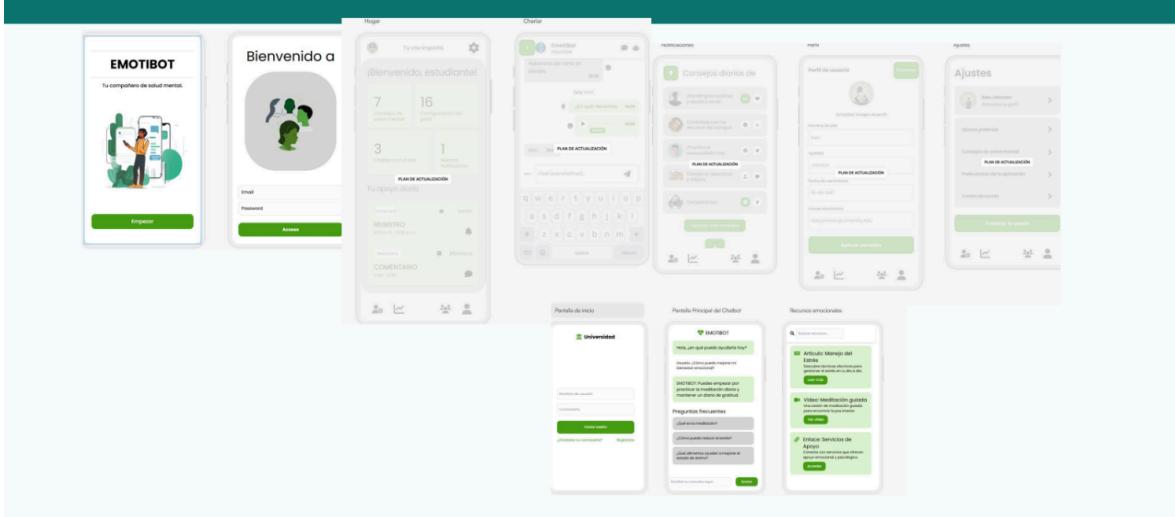
- Capa de Clientes**: Interfaz de usuario y API Gateway
- Capa de Negocio**: Microservicios: Auth Service, Prediction Service
- Capa de Persistencia**: MongoDB y PostgreSQL
- Servicios Externos**: AWS SageMaker, Firebase Cloud Messaging

Diagrama de Arquitectura

Arquitectura de software (MVCBD o microservicios)

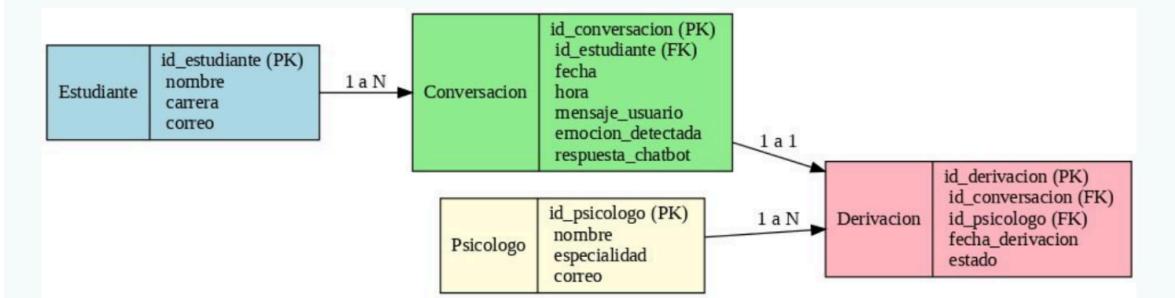


Diagrama de Navegación



Diseño de Base de datos

Modelo Conceptual





Planificación del Proyecto

EMOTIBOT: Sistema de Apoyo Emocional Basado en IA

Acta de Constitución

- Título: EMOTIBOT: Chatbot de Apoyo Emocional basado en IA
- Propósito: Desarrollar PMV1 de chatbot de apoyo emocional
- Objetivos medibles:
Alcanzar una precisión del 85% en la identificación de emociones básicas Desarrollar un prototipo funcional del chatbot Obtener recomendaciones de expertos
- Requisitos de alto nivel:
Capacidad de procesamiento de lenguaje natural
Integración de un modelo de Machine Learning
Interfaz de usuario intuitiva

EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

La EDT organiza el alcance del proyecto en entregables manejables para el PMV1:

- Gestión del Proyecto
- Identificación del Problema y Objetivos
- Prueba de Concepto (PoC) ML
- Antecedentes del Problema
- Requisitos y Prototipo PMV1
- Arquitectura de la Solución

Matriz de Comunicaciones

Matriz de comunicaciones			
Interesado	Medio	Frecuencia	Responsable
Docente asesor	Reunión presencial	Semanal	Líder del equipo
Psicólogos/terapeutas	Encuentros y entrevistas	Quincenal	Equipo de validación
Estudiantes	Encuestas y pruebas piloto	Según iteración	Equipo Técnico
Equipo de desarrollo	Reunión diaria (15 min)	Interdiario	Scrum Master

Presupuesto

Concepto	Costo Estimado (S/.)	Observaciones
Infraestructura en la nube [Rebels/AWS]	S/ 1.100,00	Servicios de autenticación, notificaciones push y despliegue en la nube.
Servidores de pruebas y hosting	S/ 750,00	Servidores de apoyo para pruebas de carga y despliegue temporal
Recursos de difusión y validación [encuestas, ítems, pruebas piloto]	S/ 370,00	Material de impresión, impresiones, incentivos para encuestas
Desarrollo de software [frameworks, librerías open source]	S/ 0,00	Uso de tecnología libre: React, TensorFlow, Django, React, Plumer
Contingencias (10 % del presupuesto)	S/ 220,00	Margen para gastos imprevistos
TOTAL ESTIMADO	S/ 2.440,00	

Matriz de Riesgos

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Puntuación
Baja precisión del modelo de ML	Media	Alto	3
Dificultad en la integración de APIs	Media	Medio	2
Cambios en los requisitos	Media	Medio	2
Falta de recursos técnicos	Baja	Alto	2

Cronograma de Hitos

Cronograma del Proyecto por Semanas (Gantt)

Hito 1: Definición y análisis de requisitos

Hito 2: Diseño de arquitectura y base de datos

Hito 3: Desarrollo del prototipo funcional (MVP)

Hito 4: Pruebas piloto con estudiantes y psicólogos

Hito 5: Validación final y cierre del proyecto

Horas del Proyecto

Semana del Proyecto

#	Hito / Entregable Clave	Objetivo del Hito	Fecha de Finalización	Responsable
H1	Definición y Análisis de Requisitos	Tener todos los requisitos funcionales y no funcionales documentados y aprobados.	05-Sept-2025	Equipo de Proyecto
H2	Diseño de Arquitectura y Base de Datos	Completar el diseño técnico detallado del sistema, los microservicios y las bases de datos.	20-Sept-2025	Arquitecto de Software
H3	Desarrollo del Prototipo Funcional (MVP)	Tener un chatbot básico funcional que pueda interactuar y detectar emociones simples.	31-Oct-25	Equipo de Desarrollo
H4	Pruebas Piloto con Estudiantes y Psicólogos	Validar la usabilidad, utilidad y precisión del sistema con usuarios reales y expertos.	25-Nov-25	Equipo de Validación
H5	Validación Final y Cierre del Proyecto	Implementar el sistema en producción, capacitar a los administradores y entregar la documentación final.	5-Dic-25	Jefe de Proyecto



Presupuesto

ID	PARTIDA	CANT.	COSTO UNIT. (S/.)	SUBTOTAL (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES
1	SERVICIOS TECNOLÓGICOS (CLOUD)				S/ 1,490.00	
1.1	Servidor Cloud (AWS EC2 / Google Cloud) - 12 meses	S/ 12.00	S/ 70.00	S/ 840.00		Recurso para microservicios y modelo de IA.
1.2	Firebase Blaze Plan (Auth, Firestore, Functions, Hosting) - 12 meses	S/ 12.00	S/ 50.00	S/ 600.00		Para base de datos NoSQL, autenticación y funciones serverless.
1.3	Registro de dominio (.com o .pe) - 1 año	S/ 1.00	S/ 50.00	S/ 50.00		Costo anual aproximado para un dominio profesional.
2	PRUEBAS Y VALIDACIÓN				S/ 370.00	
2.1	Incentivos para participantes (34 estudiantes)	S/ 34.00	S/ 5.00	S/ 170.00		Tarjetas de café/refrigerio para agradecer su tiempo.
2.2	Material impreso (cuestionarios, formularios de consentimiento)	S/ 1.00	S/ 100.00	S/ 100.00		Impresión a color y anillado.
2.3	Certificados de participación digital	S/ 1.00	S/ 20.00	S/ 20.00		
2.4	Sesión de validación con psicólogos (refrigerio)	S/ 1.00	S/ 80.00	S/ 80.00		
3	CAPACITACIÓN				S/ 360.00	
3.1	Sesión de capacitación para administradores (horario especialista - 3 hrs)	S/ 1.00	S/ 300.00	S/ 300.00		
3.2	Material de capacitación (manuales, guías rápidas impresas)	S/ 1.00	S/ 60.00	S/ 60.00		
4	MATERIAL DE CONSULTA				S/ 50.00	
4.1	Libros y artículos científicos	S/ 1.00	S/ 50.00	S/ 50.00		
5	MANTENIMIENTO POST-IMPLEMENTACIÓN (3 meses)				S/ 120.00	
5.1	Mantenimiento de servidores cloud	S/ 3.00	S/ 40.00	S/ 120.00		Costos recurrentes de hosting durante el periodo de monitoreo inicial.
6	GASTOS ADMINISTRATIVOS / IMPREVISTOS				S/ 50.00	
6.1	Costos de transferencia, logística, fotocopias adicionales, etc.	S/ 1.00	S/ 50.00	S/ 50.00		
SUBTOTAL						S/ 2,440.00
CONTINGENCIA (10%)						S/ 244.00
TOTAL GENERAL						S/ 2,684.00

Tabla de Herramientas

Nivel 1 (Fase)	Nivel 2 (Entregable principal)	Nivel 3 (Actividades específicas)
1. Gestión del Proyecto	1.1 Acta de Constitución 1.2 Identificación de interesados 1.3 Planificación y cronograma 1.4 Matriz de riesgos 1.5 Matriz de comunicaciones	Redactar el acta, revisar con equipo, aprobación Elaborar lista de stakeholders, análisis de interés/influencia Construir EDT, elaborar diagrama de Gantt Identificación, análisis y plan de respuesta a riesgos Definir canales, frecuencia y responsables de comunicación
2. Análisis y Requisitos	2.1 Identificación del problema 2.2 Revisión bibliográfica 2.3 Definición de objetivos 2.4 Requerimientos funcionales/ 2.5 Historias de usuario (PMV1)	Levantamiento de información, diagnóstico inicial Revisión de papers, proyectos similares, fuentes confiables Redacción objetivo general y específicos Lista de requisitos, validación con equipo Redacción de historias de usuario, criterios de aceptación
3. Diseño de la Solución	3.1 Diseño de arquitectura 3.2 Diseño de base de datos 3.3 Diseño de interfaces 3.4 Seguridad y anonimización	Definir capas, flujos de datos, diagramas UML Model entidad-relación, estructura tablas Wireframes, prototipos del chatbot Políticas de privacidad, cifrado y gestión de datos
4. Desarrollo	4.1 Implementación del chatbot 4.2 Implementación NLP/ML 4.3 Integración directorio psicológico 4.4 Configuración en la nube	Programación frontend y backend Entrenar modelo de emociones, pruebas iniciales Conectar base de datos de especialistas Despliegue en Firebase/AWS/GCP
5. Prueba de Concepto (PoC)	5.1 Entrenamiento inicial del modelo 5.2 Pruebas con dataset simulado 5.3 Métricas de desempeño 5.4 Validación con casos de prueba	Selección dataset, preprocesamiento Validación con frases inventadas Calcular precisión, recall y F1-score Testeo con frases nuevas y reporte
6. Validación y Evaluación	6.1 Pruebas de usabilidad 6.2 Validación con psicólogos 6.3 Evaluación de experto 6.4 Ajustes y mejoras	Encuestas y feedback de estudiantes Revisión del flujo conversacional Informe de especialista en IA/salud mental Aplicación de cambios sugeridos
7. Entrega y Cierre	7.1 Documentación técnica 7.2 Video demostrativo 7.3 Presentación final 7.4 Acta de cierre	Manual de instalación y guía de usuario Grabación de interacción con chatbot Preparar diapositivas y ensayo de exposición Registro de lecciones aprendidas y firma final



Evaluación del Experto Temático

EMOTIBOT: Sistema de Apoyo Emocional Basado en IA

El experto en Ingeniería ha proporcionado siete recomendaciones clave para la mejora del proyecto:



1. Optimización del Modelo ML

Explorar arquitecturas de modelos más ligeros o técnicas de cuantificación para reducir la latencia en la inferencia, especialmente si se planea un despliegue en dispositivos con recursos limitados.



2. Robustez de Datos

Diversificar los patrones de datos simulados para el PMV1, incluyendo escenarios de ruido y anomalías, para asegurar que el modelo sea robusto ante variaciones en datos reales.



3. Evaluación de Herramientas

Considerar alternativas a Google Colab para el despliegue en producción, como plataformas de MLOps (ej. MLflow, Kubeflow) que ofrecen mejor gestión de versiones, monitoreo y escalabilidad.



4. Seguridad y Privacidad

Reforzar las medidas de seguridad y privacidad en el manejo de datos sensibles, incluso en la fase de simulación, y planificar la implementación de cifrado de extremo a extremo para futuras versiones.



5. Usabilidad del Prototipo

Realizar pruebas de usabilidad con usuarios finales para el prototipo del PMV1, identificando puntos de fricción y áreas de mejora en la interfaz de usuario y la experiencia del usuario.



6. Escalabilidad de Arquitectura

Detallar un plan de escalabilidad para la arquitectura de cuatro capas, previendo el crecimiento en el número de usuarios y la complejidad de las funcionalidades.



7. Análisis Costo-Beneficio

Realizar un análisis costo-beneficio más profundo para las herramientas y tecnologías alternativas propuestas, justificando las decisiones de selección en función del rendimiento, el costo y la facilidad de mantenimiento.

Estas recomendaciones son valiosas para la mejora continua y la planificación de las siguientes iteraciones del proyecto.

Conclusiones y Próximos Pasos

EMOTIBOT: Sistema de Apoyo Emocional Basado en IA



Logros del Proyecto

- ✓ Completada la Prueba de Concepto (PoC) del sistema de apoyo emocional basado en IA
- ✓ Desarrollado un chatbot conversacional que utiliza técnicas de PLN para interactuar de manera empática
- ✓ Construido un modelo de ML capaz de clasificar emociones con una precisión del 67%
- ✓ Recibida evaluación valiosa de expertos temáticos para mejorar el PMV1



Próximos Pasos

Optimización del Modelo ML

Explorar arquitecturas de modelos más ligeros o técnicas de cuantificación para reducir la latencia en la inferencia.

Robustez de Datos

Diversificar los patrones de datos simulados para el PMV1, incluyendo escenarios de ruido y anomalías.

Seguridad y Privacidad

Reforzar medidas de seguridad y privacidad en el manejo de datos sensibles y planificar la implementación de cifrado de extremo a extremo.

Usabilidad del Prototipo

Realizar pruebas de usabilidad con usuarios finales para identificar puntos de fricción y áreas de mejora.

Escalabilidad

Detallar un plan de escalabilidad para la arquitectura de cuatro capas, previendo el crecimiento en el número de usuarios.

Análisis Costo-Beneficio

Realizar un análisis más profundo para las herramientas y tecnologías alternativas, justificando decisiones de selección.



Evaluación de Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar un sistema de apoyo emocional basado en IA (EMOTIBOT) que mejore la accesibilidad y disponibilidad de asistencia psicológica oportuna.

Progreso 70%

Objetivos Específicos:

- Diseñar un chatbot conversacional utilizando PLN → **70%**
- Construir un modelo de ML capaz de identificar estados emocionales → **70%**
- Incorporar recomendaciones de expertos → **En progreso**



Retroalimentación de experta

Necesidades en salud mental Los estudiantes enfrentan altos niveles de estrés, ansiedad y depresión, en parte por la presión académica y falta de acompañamiento emocional oportuno.

Características importantes del chatbot

Debe ser empático, accesible 24/7, fácil de usar y con un lenguaje amigable.

Que pueda detectar patrones emocionales y dar respuestas personalizadas.

Limitaciones o riesgos Malinterpretación de emociones en algunos casos.

Riesgo de que los estudiantes confíen demasiado en la herramienta y no acudan al psicólogo cuando sea necesario.

Integración con servicios de la universidad

El chatbot debe estar conectado a consejería, tutorías y bienestar estudiantil, para derivar rápidamente a un especialista en casos críticos.

Participación de psicólogos/tutores

Se espera que los psicólogos puedan monitorear derivaciones, validar predicciones del sistema y dar seguimiento a los casos.

Seguridad y privacidad Indispensable implementar cifrado de datos, anonimización y consentimiento informado. La información debe estar protegida de accesos no autorizados. Mejoras o funcionalidades recomendadas Incorporar recursos de autoayuda (ejercicios de relajación, talleres, podcasts). Posibilidad de enviar notificaciones y recordatorios. Un panel para psicólogos que les permita gestionar casos derivados.

Referencias

I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ISO 690-2 numérico

- [1] Amer, M., et al. *Luna: A GPT-4-based mental health chatbot*. Journal of AI in Healthcare, 2023.<https://www.mdpi.com/2073-431X/14/6/227>
- [2] Fitzpatrick, K. K., et al. Effectiveness of a digital intervention for depression in college students. Behaviour Research and Therapy, 2017. Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6681642/>
- [3] Amazon Web Services (AWS). AWS Security Best Practices. 2021. Disponible en: <https://aws.amazon.com/security/>.
- [4] Shah, A., et al. Digital Mental Health Services for University Students. Journal of American College Health, 2020. Disponible en:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11876723/>
- [5] Google AI. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. arXiv preprint arXiv:1810.04805, 2020. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>
- [6] JURAFSKY, Dan; MARTIN, James H. Speech and Language Processing. 3rd ed. Prentice Hall, 2024. Disponible en: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book.pdf>
- [7] NEWMAN, Sam. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. 2nd ed. O'Reilly Media, 2021. ISBN: 978-1492034025. Disponible en: <https://www.oreilly.com/library/view/building-microservices-2nd/9781492034018/>
- [8] SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. Scrum.org, 2020. Disponible en: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- [9] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. Project Management Institute, 2021. ISBN: 978-1628256642. Disponible en: [https://ibmone.com/PMBOK%207th%20Edition%20\(IBMOne.com\).pdf](https://ibmone.com/PMBOK%207th%20Edition%20(IBMOne.com).pdf)

Credencial individual de Kickoff y enlace de participación en el curso

Imagen de la Matriz de conveniencia

MATRIZ DE CONVENIENCIA

	Conocimientos teóricos y técnicos referentes a lo planteado	Impacto de la solución a implementar	Preferencia personal por el tema	Facilidad técnica de la solución	TOTAL
IDEA 1: Sistema de monitoreo del estado emocional en tiempo real a través de chatbot	Procesamiento de lenguaje natural (detección de emociones en texto), minería de sentimientos, dashboards para psicólogos 4	Muy alto, porque permitiría identificar casos de riesgo y derivarlos a un especialista 5	Alta, ya que combina IA, análisis de datos y psicología aplicada 4	Media-Alta; requiere entrenamiento de modelos para reconocer emociones (alegría, tristeza, ansiedad, estrés). 3	16
IDEA 2: Chatbot para detección temprana de depresión y ansiedad en universitarios	Modelos de clasificación de texto, integración con cuestionarios clínicos 3	Muy alto, ya que puede prevenir problemas graves y canalizar al estudiante hacia atención especializada 5	Alta porque se busca impacto social directo 4	Media-Baja, porque debe estar avalado por psicólogos y cumplir aspectos éticos 2	14
IDEA 3: Chatbot integrado con redes de apoyo universitarias	Chatbot conversacional, integración con plataformas de la universidad (correo), notificaciones automáticas 4	Alto, porque no solo brinda apoyo emocional, también conecta al estudiante con tutores, psicólogos o mentor 4	Media-Alta; interesante por su uso directo en el entorno universitario 3	Alta; se puede integrar con APIs y servicios ya existentes en la universidad 4	15



Figura 46: Matriz de conveniencia

Imagen de las Tres ideas de proyectos

1. Título de la Propuesta 1:

Sistema de monitoreo del estado emocional en tiempo real a través de chatbot

Figura 47: Idea del Proyecto 1

1. Título de la Propuesta 2:

Chatbot para detección temprana de depresión y ansiedad en universitarios

Figura 48: Idea del Proyecto 2

1. Título de la Propuesta 3:

Chatbot integrado con redes de apoyo universitarias

Figura 49: Idea del Proyecto 3

Evidencias de la funcionalidad de la aplicación por PMV:

- Link del video Demostrativo del Producto (url y en código QR) por PMV. No más de 20 minutos.

Video

Evidencias del código implementado de la aplicación:

- Link del enlace Github del código a nivel de aplicación

<https://github.com/AndreeZL/chatbot>

Evidencias del código implementado con tecnologías emergentes:

- Link del enlace de chatbot
<https://chatbot-u0uc.onrender.com/>
- Link del enlace de Machine Learning
<https://github.com/AndreeZL/chatbot>
- Otro enlace de evidencias
- Link del tablero Kanban

<https://trello.com/invite/b/68f25964b7ca0bade22ec020/ATTI21cc3eaeba879e7928cc37605d216a7eA625782F/chatbot-de-apoyo-emocional>

Evidencias de pruebas con 7 estudiantes:

Chats de 7 estudiantes

Turnitin Draft Coach X

Details Similarity Citations Grammar

13% ⓘ

Overall Similarity
Last checked: Oct 1 4:38 PM -05

[ⓘ What should I do with my score?](#)

Rank	Source	Similarity (%)
1	hdl.handle.net INTERNET	1%
2	www.coursehero.com INTERNET	1%
3	elconcreto.com INTERNET	<1%
4	repositorioacademico.... INTERNET	<1%
5	www.b-i-t-online.de INTERNET	<1%
6	www.slideshare.net INTERNET	<1%
7	dspace.espol.edu.ec INTERNET	<1%
 ⓘ www.mdn1.com		

You can run 2 more similarity checks.

Run New Similarity Check

[View Full Report](#)

[ⓘ How should I use these checks?](#)

Figura 50: Turnitint



Espacio

chatbot4

Resumen Tablero Lista Calendario Cronograma Formularios More 7 +

Buscar tablero Filtro 3 Grupo:Estado

TAREAS POR HACER 3 EN CURSO 2 FINALIZADA 2

OBS-01 — Jerga no reconocida
LÓGICA-ML OBS PMV2
 CHAT-2

OBSERVACION 2-Faltan métricas
LÓGICA-ML OBS PMV2
 CHAT-4

OBS-06-Sin pruebas de integración completas
 CHAT-9

Crear una Historia de Usuario-HU-EX-01 — Panel derivación para psicólogos
HU PMV2 Panel
 CHAT-3

OBS-03Caida del rendimiento con >50
 CHAT-7

Capturas de 7 usuarios (estudiantes) HU-EX-01 a HU-EX-06.
 CHAT-5

Agregar indice al informe
INFORME OBS PMV2
16 oct 2025
 CHAT-6

+ Crear



Figura 51: Tablero Scrum-kanban

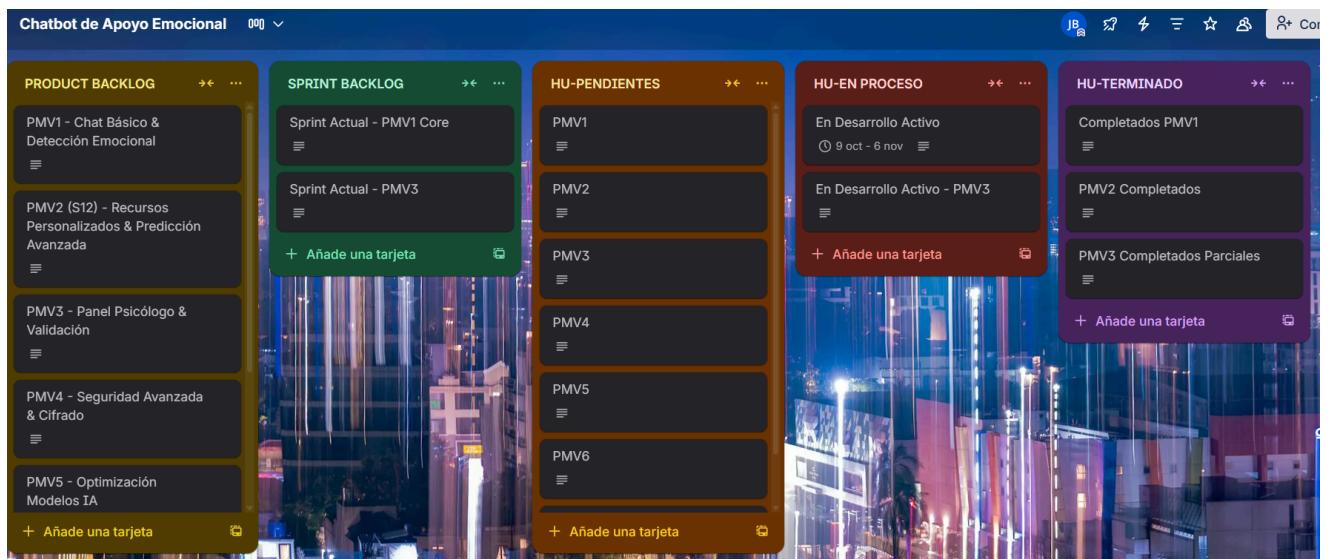


Figura 52: Tablero Scrum-kanban CHATBOT



Figura 53: Tablero Scrum-kanban CHATBOT