

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y  
CIVIL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**TESIS:**

**Chatbot de Inteligencia Artificial para la Evaluación de los Síntomas  
de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la  
Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025**

Para optar el título profesional de:  
**INGENIERO DE SISTEMAS**

PRESENTADO POR:  
**Bach. Ever Dayvi ZAMORA GUILLEN**

ASESOR:  
**Mg. Ing. Hubner JANAMPA PATILLA**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2025**

## DEDICATORIA

*A las personas importantes e incondicionales en mi vida, en primer lugar, a mis padres y hermanos, quienes han sido una parte importante para poder cumplir mi meta de culminar la universidad, en segundo lugar, a los docentes los cuales han dedicado cada momento de su vida, experiencia y conocimiento contribuyendo en mi desarrollo profesional.*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, dar gracias a Dios, por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer e iluminar nuestra mente, por darnos la oportunidad de vivir y crecer profesionalmente.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Máter, por brindarme la oportunidad de desarrollar mi capacidad y competencia.

A mi querida Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, a mi jurado por su apoyo y dedicación para el desarrollo de mi tesis y a los docentes, quienes dieron todo de sí para darme una sólida formación académica para desempeñarme en la vida profesional.

## RESUMEN

La ansiedad es un trastorno emocional que afecta a millones de personas en todo el mundo y, cuando no se detecta ni trata oportunamente, puede incrementar significativamente los niveles de morbilidad. Aunque se trata de una respuesta adaptativa del organismo ante situaciones percibidas como amenazas, se convierte en un problema clínico cuando estas reacciones son desproporcionadas o se desencadenan sin un estímulo real.

En el contexto peruano, el Ministerio de Salud (MINSA) reportó en 2019 que aproximadamente el 20% de la población podría desarrollar trastornos de ansiedad, depresión u otras condiciones relacionadas, con riesgos asociados como adicciones o violencia. Según datos recientes, en el año 2023 se atendieron más de 280 mil casos de depresión, mientras que, en lo que va de 2024, se han registrado más de 182 mil diagnósticos de ansiedad. Estas cifras evidencian la urgente necesidad de implementar mecanismos innovadores y accesibles para la detección temprana de estos trastornos.

Ante esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo principal desarrollar e implementar un chatbot de inteligencia artificial que permita identificar y evaluar los niveles de ansiedad en estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSH). El sistema se basa en la aplicación automatizada de la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), instrumento clínico validado internacionalmente para medir síntomas de ansiedad.

El chatbot actúa como un asistente virtual que interactúa con los estudiantes mediante lenguaje natural, aplicando la escala y generando resultados preliminares sobre su estado emocional. La investigación, de tipo descriptivo y tecnológico diseño no experimental, transversal, se desarrolló con una muestra de 80 estudiantes seleccionados aleatoriamente. Los resultados obtenidos a través del cuestionario de usabilidad SUS revelaron una puntuación promedio de 67.375, lo cual ubica al sistema en el rango de "aceptable", evidenciando que el chatbot es funcional y útil como herramienta de apoyo en el monitoreo de la salud mental.

Este estudio demuestra que el uso de tecnología de chatbot basado en inteligencia artificial puede contribuir significativamente a la detección temprana de síntomas de ansiedad, facilitando así el acceso a intervenciones más oportunas dentro del ámbito universitario.

**Palabras claves:** Salud Mental, Ansiedad, Chatbot, escala de Hamilton.

## ABSTRACT

Anxiety is an emotional disorder that affects millions of people worldwide and, when not detected and treated promptly, can significantly increase morbidity levels. Although it is an adaptive response of the body to situations perceived as threats, it becomes a clinical problem when these reactions are disproportionate or triggered without a real stimulus.

In Peru, the Ministry of Health (MINSA) reported in 2019 that approximately 20% of the population could develop anxiety disorders, depression, or other related conditions, with associated risks such as addiction or violence. According to recent data, in 2023 more than 280,000 cases of depression were treated, while so far in 2024, more than 182,000 diagnoses of anxiety have been recorded. These figures highlight the urgent need to implement innovative and accessible mechanisms for the early detection of these disorders.

In light of this problem, the main objective of this study is to develop and implement an artificial intelligence chatbot that can identify and assess anxiety levels in students at the Faculty of Engineering of the National University of San Cristóbal de Huamanga (UNSCH). The system is based on the automated application of the Hamilton Anxiety Scale (HAM-A), an internationally validated clinical instrument for measuring anxiety symptoms.

The chatbot acts as a virtual assistant that interacts with students using natural language, applying the scale and generating preliminary results on their emotional state. The research, which is descriptive and technological in nature, with a non-experimental, cross-sectional design, was carried out with a sample of 80 randomly selected students. The results obtained through the SUS usability questionnaire revealed an average score of 67.375, which places the system in the “acceptable” range, demonstrating that the chatbot is functional and useful as a support tool in monitoring mental health.

This study demonstrates that the use of artificial intelligence-based chatbot technology can contribute significantly to the early detection of anxiety symptoms, thus facilitating access to more timely interventions within the university setting.

**Keywords:** Mental Health, Anxiety, Chatbot, Hamilton Scale.

## INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>INDICE</b> .....	vi
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>CAPITULO I</b> .....	11
1.1. Antecedentes de la investigación .....	11
1.1.1. Antecedentes Nacionales .....	11
1.2. Planteamiento del problema .....	13
1.3. Formulación del problema .....	15
1.3.1. Problema general .....	15
1.3.2. Problemas específicos .....	15
1.4. Objetivos .....	15
1.4.1. Objetivo general .....	15
1.4.2. Objetivos específicos .....	15
1.5. Justificación .....	15
1.6. Limitaciones .....	16
1.7. Hipótesis .....	16
<b>CAPÍTULO II</b> .....	18
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	18
2.1. Implementación de Chatbot con Inteligencia artificial .....	18
2.1.1. Chatbot .....	18
2.1.2. Inteligencia Artificial .....	20
2.1.3. Procesamiento de lenguaje natural (PLN) .....	21
2.2. Evaluación de síntomas de Ansiedad .....	22
2.3. Flutter .....	23
2.4. Visual studio code .....	23
2.5. Android studio .....	23
2.6. Firebase .....	24
2.7. Chatgpt .....	26
2.8. Programación Extrema .....	26
2.9. Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) .....	32
<b>CAPÍTULO III</b> .....	34
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	34

3.1.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	34
3.1.1.	Tipo de investigación.....	34
3.1.2.	Diseño de la investigación.....	34
3.1.3.	Nivel de investigación.....	34
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.2.1.	Población .....	34
3.2.2.	Muestra .....	35
3.3.	VARIABLES Y DIMENSIONES .....	35
3.3.1.	Variable Independiente: Implementación del Chatbot de Inteligencia Artificial (IA) .....	35
3.3.2.	Variable Dependiente: Evaluación de los Síntomas de Ansiedad.....	36
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	37
3.5.	DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA XP .....	38
3.5.1.	Fase de Exploración .....	38
3.5.2.	Fase de Planificación .....	39
3.5.3.	Plan de Versiones .....	41
3.5.4.	Fase de Iteración.....	41
3.5.5.	Pruebas unitarias .....	52
<b>CAPITULO IV</b>	.....	<b>54</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	.....	<b>54</b>
4.1.	PRUEBAS DE USUARIO .....	54
4.2.	EXPERIENCIA DEL USUARIO .....	57
4.3.	ANÁLISIS y DISCUSIONES DE RESULTADOS.....	60
4.3.1.	Escala SUS .....	60
4.3.2.	Discusiones.....	66
<b>CAPÍTULO V</b>	.....	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	.....	<b>68</b>
5.1.	CONCLUSIONES.....	68
5.2.	RECOMENDACIONES .....	69
<b>ANEXO</b>	.....	<b>73</b>
ANEXO 1.....		73
ANEXO 2.....		74
ANEXO 3.....		75
ANEXO 4.....		77
ANEXO 5.....		79

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	37
Tabla 2 Historias de Usuario .....	38
Tabla 3 Plan de Alto nivel .....	38
Tabla 4 Historia de Usuario Visualizar interfaz de contenido principal.....	39
Tabla 5 Historia de Usuario Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton .....	39
Tabla 6 Historia de Usuario Visualizar a los resultados del diagnóstico .....	40
Tabla 7 Visualizar los gráficos de las respuestas .....	40
Tabla 8 Plan de Versiones.....	41
Tabla 9 Tarea de ingeniería Visualizar interfaz de contenido principal .....	42
Tabla 10 Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton .....	42
Tabla 11 Visualizar a los resultados del diagnóstico.....	42
Tabla 12 Visualizar los gráficos de las respuestas .....	43
Tabla 13 Interacción Usuario – Chatbot.....	44
Tabla 14 Reporte de pruebas unitarias .....	52
Tabla 15 Casos de prueba de aceptación.....	52

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Arquitectura de un chatbot.....	20
Figura 2 Dashbord de Firebase .....	26
Figura 3 Ciclo de Vida de la Programación Extrema.....	27
Figura 4 Plantilla para las historias de usuario .....	29
Figura 5 Plantilla para tareas de ingeniería .....	30
Figura 6 Plantilla para las pruebas de aceptación.....	31
Figura 7 Plantilla para las tarjetas CRC.....	31
Figura 8 Arquitectura de software del chatbot para la evaluación de ansiedad. ....	43
Figura 9 Esquema básico del BOT .....	43
Figura 10 Interfaz Principal de chatbot en web .....	45
Figura 11 Interfaz cuando el usuario desea conocer sobre la escala de Hamilton .....	45
Figura 12 Interfaz cuando el usuario desea comenzar con la evaluación .....	46
Figura 13 Interfaz cuando el usuario va iniciar evaluación .....	46
Figura 14 Interfaz de cuestionario de la escala de Hamilton .....	46
Figura 15 Interfaz de cuestionario de la escala de Hamilton .....	47
Figura 16 Diagnóstico con la Open AI de la evaluación el grado de ansiedad.....	47
Figura 17 Gráfico de puntajes de las respuestas administradas por el usuario generado por IA .....	48
Figura 18 Estructura básica del proyecto de chatbot en visual code.....	49
Figura 19 Diagrama de arquitectura MVC .....	49
Figura 20 Carpetas de patrón MVC .....	49
Figura 21 Código de la ventana principal (home_view) .....	50
Figura 22 Código de la conexión con openai .....	50
Figura 23 Estructura colección de las respuestas del usuario. ....	51
Figura 24 Estructura colección del diagnóstico de la evaluación.....	51
Figura 25 Pantallas de interacción del chatboot.....	54
Figura 26 Diagnóstico Nivel Ansiedad vía Chatbot. ....	56
Figura 27 Grafico de respuestas de los usuarios y puntajes. ....	57
Figura 28 Grafico circular de la pregunta para ver la precisión del chatboot.....	57
Figura 29 Grafico circular respecto a la precisión de los sentimientos del chatboot. ...	58
Figura 30 Grafico circular respecto a la precisión de la evaluación de la ansiedad.....	59
Figura 31 Gráfico de la evaluación del nivel de ansiedad según la HAM-A. ....	59
Figura 32 Grafico de la utilidad del chatboot. ....	60
Figura 33 Gráfico de respuestas respecto a la precisión de grado de ansiedad.....	60
Figura 34 Grafico circular de las respuestas para medir la usabilidad del chatboot. ...	62
Figura 35 Grafico circular de las respuestas a la pregunta respecto uso del chatboot.63	63
Figura 36 Gráfico de las respuestas de los estudiantes respecto al uso del chatboot. 63	63
Figura 37 Grafico de las respuestas de los estudiantes.....	63
Figura 38 Grafico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot .....	64
Figura 39 Grafico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot .....	64
Figura 40 Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot .....	65
Figura 41 Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot. ....	65
Figura 42 Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot. ....	66
Figura 43 Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot. ....	66
Figura 44 Plantilla de la escala de Hamilton.....	74
Figura 45 Otra plantilla de muestra de la Escala de Hamilton.....	75
Figura 46 Tabla de los cálculos SUS de la usabilidad del chatboot.....	77

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la tecnología está en un avance acelerado, y una de ellas es el de la inteligencia artificial, que se ha convertido en un pilar fundamental para resolver problemas complejos y avanzar en el desarrollo tecnológico. El impacto de la Inteligencia Artificial conocido también por sus siglas La Inteligencia Artificial (IA) representa un avance significativo hacia la simulación del pensamiento humano. No como una simple imitación, sino como una capacidad emergente que se manifiesta a través de sistemas digitales diseñados para generar respuestas lingüísticas en tiempo real durante su interacción con las personas. En este sentido una de las herramientas son los chatbots, especializados en conversar verbal o textualmente con un usuario, en tiempo real, con respuestas ajustadas a las necesidades del usuario, este programa informático, permite una interacción con las personas de una manera rápida, las 24 horas y 7 días de la semana, lo cual favorece al quien lo usa para poder acceder en cualquier momento. Esta herramienta esta usándose en diferentes campos, como el marketing, educación, medicina, etc. Por ello, el objetivo principal de este proyecto es utilizar los chatbots con inteligencia artificial para evaluar los síntomas de ansiedad en los estudiantes de ingeniería de la Universidad, mediante los ítems de la escala de Hamilton.

Para desarrollar y alcanzar el objetivo, se desarrollará una chatbot, para evaluar el grado de ansiedad en los estudiantes de ingeniería de la Universidad, cabe mencionar que será útil para poder establecer un diagnóstico, aplicando los test de la escala de Hamilton, viendo que la salud mental se ha convertido en un desafío creciente en nuestra sociedad.

En conclusión, esta investigación busca realizar una evaluación del grado de ansiedad en los estudiantes de ingeniería, mediante uso de un asistente virtual, con una serie de preguntas con los ítems de la escala de Hamilton.

## CAPITULO I

### 1.1. Antecedentes de la investigación

#### 1.1.1. Antecedentes Nacionales

El estudio sobre la "Chatbot de Inteligencia Artificial para la Evaluación de los Síntomas de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025" tiene su base de investigaciones previas que combinan el análisis de la ansiedad y el uso Chatbot de inteligencia artificial para la Evaluación de los síntomas de Ansiedad. A continuación, se presenta un análisis de los principales antecedentes que sustentan el enfoque metodológico de esta investigación.

Uno de los estudios más relevantes en este campo es el realizado por **Chieng y Medina (2020)**, titulado " **EVALUACIÓN DE TRASTORNOS MENTALES DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN VÍA CHATBOT**". En este trabajo, los autores el Chatbot como una herramienta de solución y apoyo para la persona que necesita medir el nivel de ansiedad o depresión, y qué procedimiento sería más viable para sobrellevar estos trastornos. El objetivo del estudio conceptualizado una solución digital para identificar inicialmente los síntomas de ansiedad o depresión y detectar de manera oportuna qué nivel de trastorno está padeciendo, al usar como base los cuestionarios SRQ, K-10 KESSLER y PHQ9.El resultado se dio a través del diagnóstico la cual se realizaría a través de una conversación con un asistente virtual (Chatbot), con la finalidad de reducir los síntomas de estos trastornos y mitigar los efectos negativos relacionados. Este antecedente es fundamental para la presente investigación, ya que muestra la capacidad del utilizar el chatbot para evaluación de trastornos mentales de ansiedad y depresión.

De manera similar, Chuqui y Fuentes (2023) desarrollaron un estudio titulado "**Modelo Conceptual de un Sistema inteligente para diagnosticar la ansiedad y depresión en los bomberos de ComasN°124-Lima, utilizando Inteligencia Artificial a través un ChatBot**" Desarrollar un Modelo Conceptual de un Sistema inteligente para diagnosticar la ansiedad y depresión basado en Inteligencia Artificial a través de un Chatbot, para el personal de la Compañía de Bomberos. En su investigación, los autores, en su investigación contextualizan los algoritmos del ChatGPT que es una aplicación del Chatbot de Inteligencia Artificial, es una herramienta que nos abre el camino a la transformación en el sector de salud mental. Los resultados indicaron que este modelo fue el más efectivo para predecir la ansiedad, alcanzando altos niveles de precisión y especificidad. Los autores concluyeron que un sistema como ChatGPT podría identificar patrones de lenguaje que indiquen niveles crecientes de ansiedad a lo largo del tiempo. Esto podría ayudar a detectar signos tempranos de ansiedad crónica y permitir intervenciones antes de que empeore. Este estudio es

relevante para el presente trabajo, ya que se enfoca en chatbots con inteligencia artificial, para diagnosticar la ansiedad, lo que valida el enfoque metodológico propuesto.

Otro estudio significativo es el de Chen Chen (2023), titulado "**Aplicaciones de la Inteligencia Artificial para el bienestar y la salud laboral**". Los autores de este trabajo se enfocaron Este trabajo explora el potencial uso de la Inteligencia Artificial (IA) para fomentar el bienestar laboral. Para ello, se examinan varias herramientas basadas en IA diseñadas con este fin, tales como los dispositivos wearables, los chatbots terapéuticos y las soluciones de análisis de datos. Estas herramientas supervisan y apoyan a los empleados en tiempo real, proporcionando recomendaciones personalizadas e información para mejorar su salud, a veces a costes inferiores a los enfoques más tradicionales. El objetivo es utilizar la inteligencia artificial para el garantizar el bienestar de los trabajadores y su salud mental . Los resultados demostraron que, la Inteligencia Artificial puede ser de gran ayuda para aumentar el bienestar de los trabajadores y mejorar aspectos clave de las empresas como la productividad o la retención del talento. (Tran & Glatz, 2019). Este es una investigación, que utiliza la inteligencia artificial, mediante chatbot para el bienestar y salud laboral.

En el contexto de la relación entre salud mental y el rendimiento académico, el estudio de **Eisenberg, Golberstein y Hunt (2009)**, titulado "**Mental Health and Academic Success in College Students: Evidence from a National Survey**", investigó el impacto de la salud mental en el desempeño académico de los estudiantes universitarios en Estados Unidos. El objetivo del estudio fue analizar la relación entre niveles elevados de ansiedad y depresión y el rendimiento académico. Los autores encontraron que los estudiantes con mayores niveles de ansiedad y depresión tenían un peor rendimiento académico, lo que subraya la importancia de desarrollar herramientas de evaluación temprana que permitan identificar a los estudiantes en riesgo y ofrecerles el apoyo necesario. Aunque este estudio no utiliza machine learning, proporciona evidencia relevante sobre la importancia de abordar la ansiedad en contextos universitarios, lo que justifica la necesidad de estudios como el presente, que busca predecir la ansiedad generalizada en estudiantes mediante técnicas automatizadas (Eisenberg et al., 2009).

Los antecedentes revisados y mencionados anteriormente demuestran una base sólida para la investigación propuesta. Todos los estudios destacan el valor del uso de la inteligencia artificial, particularmente los chatbots, para evaluación de los síntomas de la ansiedad. Además, el uso de la escala de Ansiedad de Hamilton (**HAM-A**), como herramienta de evaluación ha sido validado en múltiples contextos, lo que garantiza su idoneidad para la presente investigación. Estos antecedentes refuerzan la justificación del uso de la chatbot de inteligencia artificial, para la evaluación de la ansiedad en estudiantes universitarios, lo que

puede contribuir significativamente a la detección de intervenciones tempranas y a la mejora del bienestar estudiantil en contextos académicos.

## **1.2. Planteamiento del problema**

En los últimos años, la ansiedad ha emergido como un problema prevalente entre los estudiantes universitarios, especialmente en aquellos que cursan carreras con altos niveles de exigencia académica, como ingeniería, arquitectura, medicina, y ciencias exactas. La transición a la vida universitaria, las presiones académicas y las altas expectativas para el desempeño pueden generar altos niveles de ansiedad, lo cual afecta no solo el bienestar emocional, sino también el rendimiento académico de los estudiantes.

América Latina y el Caribe (IESALC, 2020) indicó que los estudiantes mostraron que la preocupación, la ansiedad y el estrés son temas relevantes e importantes en sus vidas; en la misma línea la OMS (2017) destacó que la ansiedad es un problema de salud psicológica común que interfiere con la función laboral y la productividad. Por tanto, en la etapa universitaria se produce una gran polémica global sobre el comportamiento de los jóvenes estudiantes en las distintas situaciones académicas que se puedan presentar (S. Domínguez et al., 2014; Domínguez-Lara, 2017).

El trastorno de ansiedad, si no se identifica ni se aborda de manera temprana, puede tener efectos devastadores, incluyendo la disminución de la concentración, la fatiga, el aislamiento social, y el bajo rendimiento en las evaluaciones académicas. En este sentido, las universidades enfrentan la necesidad de crear sistemas que ayuden a identificar a los estudiantes con riesgo de desarrollar trastornos de ansiedad para brindarles el apoyo adecuado a tiempo.

### **El Uso de la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A)**

Una de las herramientas más ampliamente utilizadas para medir los niveles de ansiedad es la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), una escala clínica validada que consta de 14 ítems, cada uno relacionado con distintos aspectos de la ansiedad, como la tensión, la excitación, la ansiedad social, las fobias, entre otros. La HAM-A ha sido una referencia en la medición de la ansiedad desde su creación en 1959 y sigue siendo un estándar en muchos contextos clínicos.

Sin embargo, aunque la HAM-A es altamente efectiva en la evaluación de la ansiedad, su implementación en entornos universitarios enfrenta varios desafíos. En primer lugar, requiere la administración de un profesional capacitado, lo cual limita su uso masivo. La falta de métodos accesibles y fáciles de implementar en contextos educativos impide que muchos estudiantes puedan someterse a este tipo de evaluación de manera temprana y rutinaria.

## La Necesidad de un Chatbot de IA para la Evaluación Automática

El desarrollo de un chatbot basado en inteligencia artificial (IA) que pueda administrar la HAM-A de forma automatizada presenta una solución innovadora para superar las limitaciones actuales. Un chatbot podría ofrecer a los estudiantes una herramienta accesible y de bajo costo para realizar autoevaluaciones periódicas de su estado emocional.

Al permitir la aplicación autónoma de la HAM-A, este sistema podría ofrecer las siguientes ventajas:

**Accesibilidad y comodidad:** Los estudiantes podrían completar la escala en cualquier momento y lugar, a través de una interfaz digital intuitiva.

**Monitoreo continuo:** Los estudiantes podrían realizar evaluaciones periódicas para monitorear su bienestar emocional a lo largo del semestre.

**Detección temprana:** El chatbot podría identificar señales tempranas de ansiedad, lo que permitiría una intervención oportuna por parte de profesionales de la salud mental.

**Reducción del estigma:** El uso de un sistema automatizado y privado permitiría que los estudiantes se sientan más cómodos al evaluar su ansiedad, lo que podría reducir el estigma asociado a la búsqueda de ayuda.

### Desafíos en el Desarrollo del Chatbot

A pesar del potencial de esta herramienta, el desarrollo de un chatbot eficaz enfrenta varios desafíos técnicos y operativos:

**Precisión en la interpretación de respuestas:** La IA debe ser capaz de interpretar de manera precisa las respuestas de los estudiantes, asegurando que se ajusten fielmente a los criterios de la HAM-A. Este proceso requiere un entrenamiento exhaustivo del chatbot para que pueda comprender los matices emocionales de las respuestas.

**Interfaz de usuario amigable:** La interfaz debe ser atractiva, fácil de usar y accesible. Los estudiantes deben sentirse cómodos interactuando con el chatbot para fomentar su uso continuado. Esto incluye la creación de un diseño que sea claro, sin sobrecargar al usuario con demasiada información a la vez.

**Confidencialidad y ética:** Es fundamental que el sistema garantice la privacidad de los datos de los estudiantes. El manejo ético de la información es un aspecto crucial para ganar la confianza de los usuarios y para cumplir con las normativas legales relacionadas con la protección de datos personales.

**Integración en el entorno universitario:** El chatbot debe ser implementado de manera que se integre con las estructuras existentes dentro de la universidad. Esto incluye trabajar en conjunto con los servicios de salud mental universitarios y los consejeros académicos para asegurar que el sistema sea parte de un enfoque más amplio de apoyo al bienestar estudiantil.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cómo puede un chatbot de inteligencia artificial basado en la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) realizar la evaluación de los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería de la UNSCH?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

1. ¿Cómo diseñar un chatbot que aplique correctamente la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM A) para evaluar los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería?
2. ¿Qué técnicas de inteligencia artificial pueden optimizar la precisión del chatbot en la identificación de los niveles de ansiedad según la HAM-A?
3. ¿Cómo garantizar la usabilidad del chatbot entre los estudiantes de ingeniería de la UNSCH para que la herramienta sea accesible y fácil de utilizar?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un chatbot de inteligencia artificial para la evaluación de los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A).

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Diseñar el chatbot para que aplique la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) de forma interactiva y precisa.
2. Implementar técnicas de inteligencia artificial que permitan identificar de manera efectiva los niveles de ansiedad a partir de las respuestas proporcionadas por los estudiantes.
3. Validar la usabilidad del chatbot mediante pruebas con estudiantes de ingeniería, evaluando la accesibilidad y facilidad de uso de la herramienta.

### **1.5. Justificación**

Esta investigación tiene como propósito probar y evaluar una herramienta tecnológica innovadora, específicamente un chatbot con inteligencia artificial, orientado a apoyar la detección preliminar de ansiedad en estudiantes de Ingeniería.

Se busca determinar si esta solución es eficaz, accesible, funcional y usable al aplicar de forma automatizada la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), permitiendo así conocer su potencial como sistema de apoyo psicológico.

El chatbot ofrece un entorno privado, cómodo y confidencial para que los estudiantes puedan autoexplorar su estado emocional, sin requerir una intervención profesional inmediata, lo que facilita el acceso a una evaluación inicial.

Además, a nivel institucional, los resultados permitirán valorar la viabilidad de incorporar esta tecnología en los servicios de bienestar universitario, optimizando la detección temprana y la atención oportuna de los casos de ansiedad.

#### **1.6. Limitaciones**

El chatbot utiliza la inteligencia artificial para aplicar la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), su precisión depende de la calidad de las respuestas proporcionadas por los estudiantes, así como de su disposición a contestar de manera honesta. Además, al tratarse de una herramienta automatizada basada en autoinforme, no reemplaza el diagnóstico profesional realizado por especialistas en salud mental.

Desde el punto de vista tecnológico, una de las principales limitaciones es el costo asociado al uso de plataformas avanzadas de inteligencia artificial, como la API de OpenAI, la cual puede requerir pagos por uso, especialmente cuando se procesan grandes volúmenes de datos o interacciones. Esto representa una barrera económica tanto para la implementación a gran escala como para la sostenibilidad del sistema en el tiempo.

Finalmente, la investigación se enfoca únicamente en la evaluación descriptiva de los síntomas de ansiedad, sin abordar tratamientos ni intervenciones posteriores, lo que delimita su alcance al ámbito de detección preliminar.

#### **1.7. Hipótesis**

En el presente trabajo de investigación, no es necesario plantear hipótesis, debido a que no se busca establecer relaciones causa-efecto. La investigación no pretende demostrar que el

chatbot causa una mejora o un cambio en la ansiedad de los estudiantes, sino solo medir su desempeño en la evaluación de los síntomas.

Es una investigación descriptiva, no experimental y de desarrollo tecnológico, por lo cual no es necesario el uso de hipótesis, ya que no se está probando una relación entre variables, sino describiendo y evaluando el desempeño de un chatbot en la medición de síntomas de ansiedad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Implementación de Chatbot con Inteligencia artificial**

Chatbot que introducen la IA, como el Aprendizaje Automático, permite tener un algoritmo que tiene la capacidad de añadir a su entendimiento nuevas palabras y significados para futuras conversaciones con sus usuarios. Esta capacidad de adaptación amplía la precisión y coherencia de las respuestas, por lo que se disminuyen notablemente los errores que pueda tener el Chatbot en el servicio de atención al usuario o cliente a partir del análisis de grandes cantidades de datos (Peña et al., 2021)

Son un sistema automatizado diseñado para simular una conversación con los usuarios, ya sea a través de texto o voz, usando tecnologías avanzadas de IA para entender y generar respuestas más naturales y precisas. A diferencia de los chatbots tradicionales, que operan con respuestas predefinidas y reglas fijas, los chatbots con IA pueden aprender, adaptarse y mejorar su rendimiento a lo largo del tiempo mediante el uso de técnicas como el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural (PLN) (Ramírez Enríquez & Ramos Noboa, 2021).

En conclusión, podemos mencionar que son sistemas de software diseñados para simular conversaciones humanas, estos impulsados por IA son capaces de comprender, procesar y generar respuestas que imitan conversaciones humanas, lo que les permite interactuar de forma más fluida y efectiva con los usuarios. Esta integración mejora la funcionalidad de los chatbots y les permite llevar a cabo tareas mucho más complejas que los chatbots tradicionales, que solo seguían un conjunto de reglas predefinidas.

##### **2.1.1. Chatbot**

Es un software diseñado para interactuar mediante texto, chats o voz. También denominados talkbot, bot o agente interactivo, estos sistemas se emplean en plataformas de diálogo con diversos propósitos prácticos, como la atención al cliente. (Pionce Arteaga et al., 2022)

Un chatbot es una aplicación de software permite simular una conversación con una persona, su facilidad con la que los chatbots pueden incorporarse en cualquier sector debido a su disponibilidad y fácil usabilidad, es diseñada, para que simule una conversación con una persona como si estuviera conversando con otro ser humano, por medio del procesamiento de lenguaje natural. (Gómez Lorente, 2020)

La aplicación de chatbot, se desarrolló para “conversar” entre un usuario y un software informático, por ello fue llamado agente conversacional; y resolvía tareas operativas y

repetitivas, relacionando conceptos y respondiendo ante estímulos o variables de entrada fija. (Chieng Cueva & Medina Aguirre, 2020)

Su principal objetivo de este software es de proporcionar respuestas a preguntas o realizar tareas específicas sin intervención humana directa. Actualmente están siendo ampliamente utilizados en diversas aplicaciones, como atención al cliente, soporte técnico, ventas, entre otros, con el fin de mejorar la experiencia del usuario, reducir costos operativos y aumentar la eficiencia de los procesos.

El funcionamiento de un chatbot comienza cuando el usuario interactúa con él mediante texto o voz, ya sea a través de una aplicación de mensajería, un sitio web o un dispositivo compatible. Luego, el asistente virtual procesa el mensaje o comando utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN), lo que le permite interpretar y comprender el significado detrás de las palabras. Basándose en la entrada del usuario, el chatbot accede a su base de datos, aplica reglas predefinidas o emplea inteligencia artificial para generar una respuesta adecuada. Los sistemas más avanzados ofrecen respuestas más personalizadas y contextualizadas. Además, pueden mantener conversaciones dinámicas, adaptándose a nuevas preguntas y proporcionando servicios adicionales según sea necesario. (Gómez Lorente, 2020)

Es de una manera similar que la de un humano que maneja una mesa de ayuda. Cuando un cliente presenta alguna entrada (tradicionalmente basada en texto) para un bot, el chatbot está programado para dar una respuesta basada en su programación, rutas predefinidas o aprendizaje automático. Para que un bot responda con precisión, debe comprender lo que dijo el usuario. (Pionce Arteaga et al., 2022)

### **Arquitectura de chatbot**

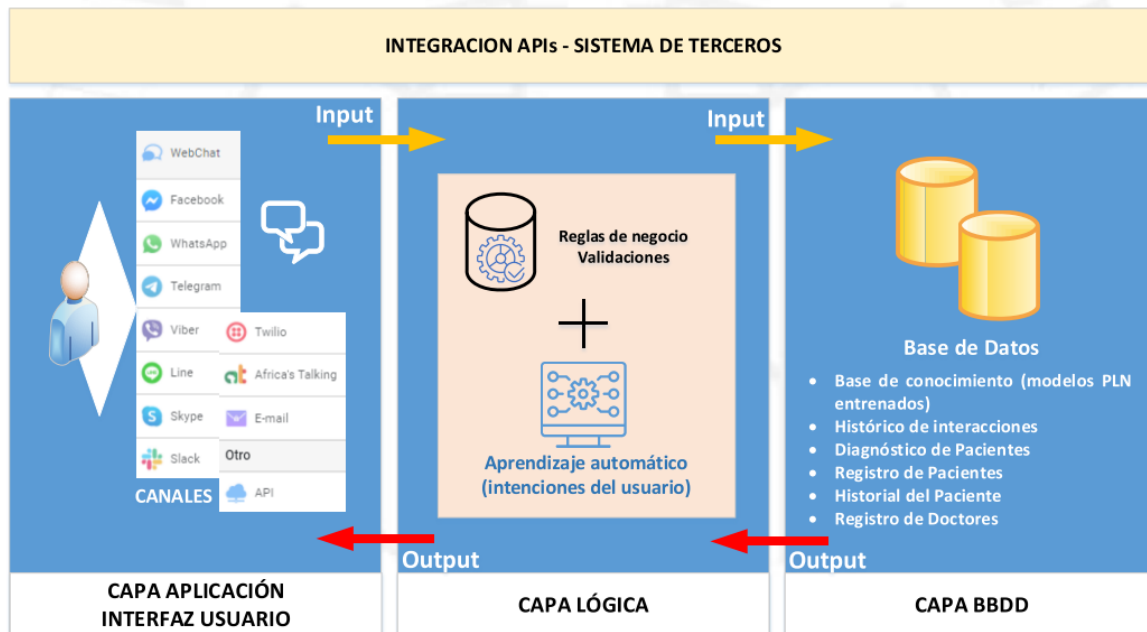
La arquitectura de los chatbots es la siguiente:

**Capa de Presentación (interfaz):** es el punto de interacción con el usuario, diseñado para adaptarse a diversos medios o canales como páginas web, aplicaciones de mensajería (Skype, Messenger de Facebook, WhatsApp, Line, entre otros).

**Capa Lógica:** contiene la lógica y el conocimiento necesario para ejecutar las operaciones requeridas por el usuario, como generar respuestas ante consultas o interacciones. En esta capa se integra el procesamiento de lenguaje natural (PLN), que permite interpretar y responder adecuadamente a los mensajes del usuario.

**Capa de Base de Datos:** se encarga de almacenar la información configurada y las respuestas registradas, facilitando el análisis de datos a través del módulo de generación de reportes, lo que ayuda al responsable del chatbot a evaluar su desempeño.

**Figura 1**  
Arquitectura de un chatbot



Nota. Adaptado de Esquema de interacción entre usuario y sistema de inteligencia artificial. Documentation(<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13253/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

En conclusión, la asistencia virtual mediante un Chatbot establece un lenguaje natural de una conversación de manera dinámica, y mediante el uso de cuestionarios como es la escala de Hamilton utilizados por el personal médico para identificar problemas de salud mental (ansiedad) y evaluar el tipo de trastorno que puede sufrir una persona. Contar con esta información digitalizada permitirá a los estudiantes de ingeniería a obtener los datos y dirigir su atención según los resultados obtenidos. Por otro lado, la relación con la tecnología permite realizar análisis cada vez más continuos, y comunicar de manera más eficiente los resultados.

### 2.1.2. Inteligencia Artificial

Según Saranya & Subhashini (2023), la inteligencia artificial (IA) es un sistema o máquina diseñada para imitar la inteligencia humana con el fin de resolver problemas específicos. En la actualidad, la IA está ganando cada vez más presencia en la industria y en la vida cotidiana. Dentro de este contexto, una de las aplicaciones de IA en crecimiento son los agentes conversacionales (Mariani et al., 2023), también conocidos como chatbots. Estos están programados para procesar el lenguaje natural y permitir la interacción con los humanos a través de texto (Barus & Surijati, 2022).

En los últimos años, el término inteligencia artificial ha ganado mayor relevancia debido a su capacidad para procesar y responder rápidamente a los usuarios. Estas tecnologías están

desarrolladas con algoritmos que imitan la inteligencia humana, capturando el interés de las empresas gracias a su habilidad para procesar el lenguaje natural y el aprendizaje automático (machine learning).

La integración de inteligencia artificial en los chatbots permite mantener una conversación natural mediante textos y mejora a medida que su uso se incrementa. Además, pueden generar múltiples respuestas ante una misma consulta del usuario, gracias a la automatización de sus respuestas mediante comandos predefinidos diseñados por los programadores. (Gómez Lorente, 2020)

### **Machine Learning o Aprendizaje Automático**

Es el concepto fundamental de la IA. Se basa en la capacidad de las máquinas de aprender por sí mismas patrones de datos con el uso de algoritmos sin estar programadas para ello. Las máquinas adquieren experiencia, la analizan y obtienen su propio conocimiento sin ayuda del ser humano. (Rodríguez Diez, 2023)

Se lo define por ser un campo de gran importancia dentro de la informática, mismo que estudia en reconocimiento de patrones, el aprendizaje y la construcción de algoritmos hacen predicciones y estos pueden aprender a partir de diferentes modelos de entrada o realizar elecciones basadas en reglas estáticas

Se puede definir como tres tipos de Aprendizaje Automático:

**El Aprendizaje Supervisado:** Es un aprendizaje basado en tareas, producido cuando las máquinas son entrenadas con datos ya clasificados.

**Aprendizaje No supervisado:** Aprendizaje basado en datos en el que las máquinas no son capaces de identificar unos patrones en una base de datos clasificados, sino que buscan elementos similares o coincidentes entre ellos. En este aspecto, los algoritmos no tienen la programación para detectar un tipo de dato específico.

**Aprendizaje de Refuerzo:** Aprende a reaccionar conforme a su entorno, producido cuando una máquina es capaz de aprender, pero por medio de prueba y error, hasta alcanzar la forma más efectiva de completar la tarea dada sin estar programada para ello.

### **2.1.3. Procesamiento de lenguaje natural (PLN)**

El procesamiento del lenguaje natural (PLN), a veces conocido como "natural language processing" en inglés, se refiere a la capacidad de una máquina para analizar la información recibida, se define como la capacidad de una máquina para procesar la información recibida en forma de palabras o sonidos. El PLN es el uso del lenguaje natural del usuario para comunicarse con la computadora. (Muñoz Guillena, 2024)

Su objetivo es de permitir que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje humano, lo que utilizamos para comunicarnos, y se preocupan por facilitar la interacción hombre-máquina mediante el uso del lenguaje humano.(Gómez Lorente, 2020)

Como términos finales podemos decir, que el procesamiento de lenguaje natural es una disciplina clave para crear aplicaciones que pueden interactuar de manera más natural con los seres humanos, lo que facilita la automatización de tareas complejas relacionadas con el lenguaje.

## **2.2. Evaluación de síntomas de Ansiedad**

La ansiedad se entiende como un mecanismo natural de defensa fisiológico ante una amenaza, que puede desencadenar sensaciones desagradables como preocupación, irritabilidad, inquietud, hipervigilancia o agitación. (Delgado et al., 2021)

Es importante entender que la ansiedad es una respuesta natural y automática del cuerpo humano, un mecanismo de defensa. Sentirse "ansioso" de vez en cuando es normal, ya que actúa como una alerta ante situaciones amenazantes, ayudando a mover al organismo hacia un estado de alerta y preparación para intervenir cuando estamos en peligro. Esto nos impulsa a tomar decisiones rápidas, ya sea para enfrentar o huir de una situación, dependiendo del nivel de riesgo. Tener una moderada cantidad de ansiedad también puede ser beneficioso, ya que ayuda a mantenernos concentrados y preparados para enfrentar desafíos o situaciones.(Chieng Cueva & Medina Aguirre, 2020)

Mediante un estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trastornos de ansiedad son considerados el segundo trastorno mental más incapacitante en la mayoría de los países de la Región de las Américas. Estos trastornos representan el 23% de los años de vida perdidos debido a discapacidad en países de ingresos bajos a moderados, y están relacionados con una menor esperanza de vida y mayores tasas de mortalidad.(Delgado et al., 2021)

En conclusión, cuando los síntomas de ansiedad son persistentes y comienzan a interferir con las actividades diarias, el rendimiento en tareas y las relaciones sociales de una persona, la ansiedad se convierte en un trastorno mental. En este caso, la ansiedad patológica se diferencia de la ansiedad normal por la sensación angustiante de sufrimiento, preocupación y miedos intensos que experimenta la persona. Los síntomas pueden presentarse en diferentes aspectos, como el emocional (pensamientos de peligro), el físico (latidos rápidos o mareos) y el social (cambios en el comportamiento).

### **2.2.1. Grado de ansiedad**

**Ansiedad leve:** Se relaciona con tensiones diarias, donde la persona está en alerta y su campo de percepción se amplía. Esta forma de ansiedad puede fomentar el aprendizaje y la creatividad.

**Ansiedad moderada:** La persona se enfoca solo en las preocupaciones inmediatas, lo que reduce su campo de percepción. Aunque se bloquean ciertas áreas, puede superarse si se presta atención a ello.

**Ansiedad grave:** Existe una reducción significativa en el campo perceptivo, y la persona se centra en detalles específicos sin capacidad para pensar en nada más. La conducta se orienta a aliviar la ansiedad.

### **2.3. Flutter**

Es una tecnología híbrida desarrollada por Google, basada en el lenguaje Dart, que se destaca por su capacidad para crear aplicaciones nativas tanto para Android como para iOS en un tiempo reducido. Su interfaz, inspirada en Material Design, facilita un desarrollo intuitivo, permitiendo realizar cambios en el código y visualizar los resultados en el emulador en tiempo real sin detener la ejecución de la aplicación. Actualmente, Flutter es utilizado por grandes empresas como Alibaba, Hamilton Musical, Abbey Road Studios, Google Ads y Reflectly, entre otras, para desarrollar aplicaciones nativas que ofrecen una experiencia de usuario (UX) y diseño de interfaz (UI) optimizados para cada ecosistema.

Flutter cuenta con plugins disponibles para Android Studio y Visual Studio Code, los cuales simplifican el proceso de escritura, ejecución y depuración del código en ambas plataformas. Una de sus características más destacadas durante el desarrollo es el Hot-reload, que permite, en la mayoría de los casos, actualizar de inmediato la vista actual con los cambios recientes en el código, manteniendo el estado de la aplicación (Pellicer De Juan, 2021).

### **2.4. Visual studio code**

Es un editor de código fuente creado por Microsoft, que se destaca por su ligereza, velocidad y alto grado de personalización. A diferencia de otros editores completos de código, como los entornos de desarrollo integrados (IDE), VS Code se centra en ofrecer una experiencia ágil para escribir y editar código, sin comprometer las características avanzadas (Pellicer De Juan, 2021).

### **2.5. Android studio**

Android es un sistema operativo móvil de código abierto basado en el núcleo de Linux y desarrollado por Google. Inicialmente diseñado para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas, también se ha adaptado para otros dispositivos como relojes inteligentes, televisores y automóviles (Zheng, 2023).

Una de las características más destacadas de Android es su robusto ecosistema de aplicaciones. Los desarrolladores pueden crear aplicaciones utilizando el Android SDK, que ofrece herramientas especializadas para el diseño, depuración y publicación de aplicaciones en Google Play, la tienda oficial.

Android sobresale por su capacidad de personalización y flexibilidad. Los usuarios pueden modificar la apariencia de la interfaz, como la pantalla de inicio y los widgets, además de instalar aplicaciones de fuentes externas o directamente desde Google Play (Zheng, 2023).

Para los desarrolladores, Android Studio es la plataforma de desarrollo oficial que proporciona un conjunto completo de herramientas. Incluye un editor de código avanzado con funciones como autocompletado y análisis de errores, herramientas de depuración, diseño de interfaces gráficas, vistas previas en tiempo real para varios dispositivos, generación de informes de errores, estadísticas de uso y utilidades de prueba para asegurar la calidad de las aplicaciones (Pellicer De Juan, 2021).

A manera de conclusión podemos señalar que, Android Studio cuenta con plantillas prediseñadas que facilitan el inicio de proyectos, abarcando desde aplicaciones básicas hasta juegos, plataformas de redes sociales, aplicaciones de noticias o servicios de viajes, entre otras.

## **2.6. Firebase**

Es una plataforma en la nube desarrollada por Google que facilita a los desarrolladores la creación y gestión de aplicaciones móviles y web, utilizando la infraestructura robusta de Google. Este servicio ofrece una capa gratuita para apoyar a las nuevas aplicaciones y permitirles escalar conforme crecen. Firebase incluye una amplia gama de herramientas y servicios que permiten a los desarrolladores construir, lanzar y analizar el rendimiento de sus aplicaciones (Zheng, 2023).

Entre los servicios más destacados se encuentran:

**Bases de datos:** Firebase proporciona dos opciones principales para almacenar datos en tiempo real:

**Cloud Firestore:** Una base de datos flexible, escalable y orientada a documentos que permite gestionar datos de manera estructurada y segura.

**Realtime Database:** Una base de datos en tiempo real que permite la sincronización de datos entre usuarios en tiempo real, ideal para aplicaciones que requieren actualizaciones instantáneas.

**Autenticación:** Firebase facilita la implementación de autenticación de usuarios mediante diferentes métodos como correo electrónico, redes sociales (Google, Facebook, Twitter, etc.) y autenticación anónima.

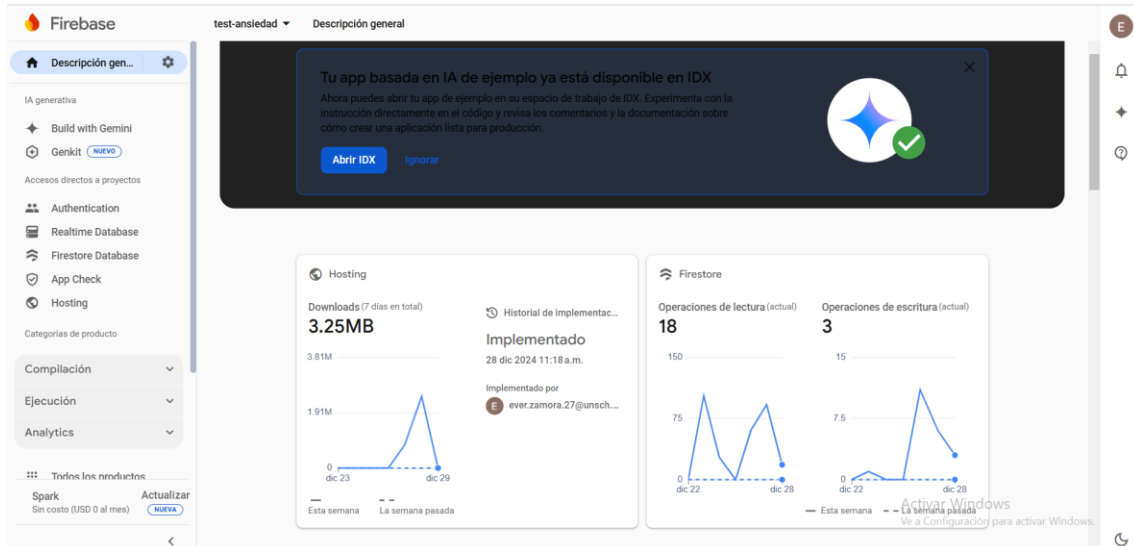
**Hosting:** Firebase Hosting ofrece un servicio rápido y seguro para alojar sitios web estáticos y dinámicos, con soporte para implementaciones continuas.

**Notificaciones Push:** A través de Firebase Cloud Messaging (FCM), los desarrolladores pueden enviar notificaciones push a usuarios de sus aplicaciones, mejorando la interacción y la retención.

**Analytics:** Firebase también proporciona herramientas de análisis como Firebase Analytics, que permite a los desarrolladores obtener información detallada sobre el comportamiento de los usuarios, optimizar la experiencia y medir el éxito de la aplicación.

Firestore se utilizará para gestionar la base de datos, es parte de la plataforma Firebase desarrollada por Google, es un servicio de base de datos NoSQL basado en la nube que permite almacenar y sincronizar datos en tiempo real tanto en aplicaciones móviles como web. Este sistema escalable ofrece una API intuitiva que facilita el acceso y la actualización de datos en tiempo real desde diferentes clientes. Además, incluye funcionalidades avanzadas como consultas complejas, transacciones, índices y seguridad integrada, garantizando la protección y consistencia de los datos. Por su capacidad de escalabilidad y soporte en tiempo real, Firestore es una opción ideal para aplicaciones que requieren un almacenamiento dinámico y flexible en la nube(Zheng, 2023).

**Figura 2**  
*Dashbord de Firebase*



**Nota.** Interfaz principal de firebase, para crear una base de datos con cloud firestore, y hosting.

## 2.7. Chatgpt

Es un modelo de lenguaje conversacional desarrollado por OpenAI, basado en la arquitectura GPT (Generative Pre-trained Transformer). Este sistema de inteligencia artificial utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural para generar respuestas coherentes y contextualizadas a las preguntas y comentarios de los usuarios en lenguaje natural. Ha sido entrenado utilizando un vasto corpus de textos de alta calidad, lo que le permite generar respuestas precisas y convincentes en una amplia gama de temas y preguntas. ChatGPT ha sido objeto de numerosos estudios y pruebas de rendimiento, demostrando su efectividad en tareas de conversación en varios idiomas.

API: OpenAI es una organización pionera en la investigación de inteligencia artificial, dedicada a promover el desarrollo de esta tecnología de manera segura y que beneficie a la humanidad. Ofrece una API que facilita a los desarrolladores el acceso a sus avanzados modelos de IA, permitiéndoles incorporarlos fácilmente en sus propias aplicaciones.

Se usará la herramienta de la API, openAI para la investigación.

## 2.8. Programación Extrema

Esta metodología ágil permite ajustar estrictamente a una serie de reglas que se basan en las necesidades del cliente para lograr un producto de calidad en poco tiempo. Meléndez, Gaitán y Pérez (2016) afirma lo siguiente:

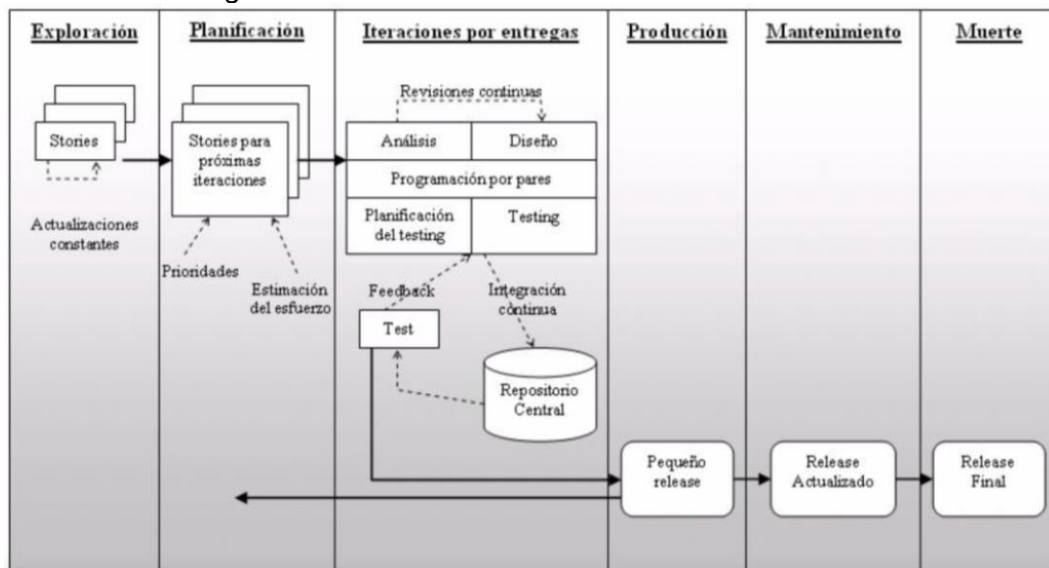
Es una metodología ligera de desarrollo de aplicaciones que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación del código desarrollado, teniendo como objetivo la

satisfacción del cliente, potenciar el trabajo en grupo y minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto: costo, tiempo, calidad, alcance. (p.26)

### 2.8.1. Fases de Metodología de Programación Extrema

Según (Munder Calderín et al., 2017) el ciclo de vida que maneja esta metodología está dado por seis fases que siguen los principios y valores mencionados anteriormente. Las fases son las siguientes:

**Figura 3**  
Ciclo de Vida de la Programación Extrema



*Nota.* Fases del ciclo de vida de la programación extrema. Fuente: (Munder Calderín et al., 2017).

**Exploración:** En esta fase, se explora el entorno, manteniendo la creencia de que el problema debe y puede resolverse mediante programación extrema. Se forma el equipo y se evalúan las habilidades de sus miembros. Esta etapa puede durar desde unas pocas semanas (si ya se conoce al equipo y la tecnología) hasta varios meses (si todo es nuevo). También se evalúan las tecnologías necesarias para desarrollar el sistema. Lo esencial en esta etapa es mantener una actitud abierta y curiosa frente al entorno, los problemas, la tecnología y las personas involucradas.

**Planificación:** La planificación es la siguiente fase del proceso de desarrollo en XP, y a diferencia de la exploración, esta etapa puede durar solo algunos días. Aquí, usted y el cliente acuerdan una fecha para entregar soluciones a los problemas más urgentes del cliente, que puede ser de dos meses a medio año. Si la exploración fue adecuada, esta fase será muy

breve. En esta etapa se definen la estructura, los requerimientos y el alcance del proyecto a través de las historias de usuario, que describen las características y funcionalidades del sistema. Cada historia se asigna y se mide en semanas de desarrollo, según el ritmo de avance, y se establecen puntos para cada iteración necesaria.

**Iteraciones:** Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de su entrega final. El plan de entrega se organiza en iteraciones de no más de tres semanas. En la primera iteración, se puede intentar definir la arquitectura del sistema que se utilizará en el resto del proyecto, eligiendo historias de usuario que fomenten su creación. Sin embargo, la decisión final sobre qué historias de usuario se implementarán corresponde al cliente. Al final de la última iteración, el sistema estará listo para producción. Durante la planificación de cada iteración, se deben considerar las historias de usuario no abordadas, la velocidad del proyecto, las pruebas de aceptación fallidas en la iteración anterior y las tareas no completadas en la iteración anterior. El cliente debe proporcionar retroalimentación al equipo de desarrollo después de cada iteración, señalando los problemas encontrados, mostrando sus prioridades y expresando sus impresiones.

**Producción:** Esta fase requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema se transfiera al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características en la versión actual, debido a los cambios que puedan surgir durante esta fase.

**Mantenimiento:** Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe seguir manteniendo el sistema en funcionamiento mientras desarrolla nuevas iteraciones. Esto requiere tareas de soporte para el cliente, lo que puede llevar a una disminución en la velocidad de desarrollo después de la implementación del sistema. La fase de mantenimiento puede implicar la incorporación de nuevo personal al equipo y ajustes en su estructura.

**Muerte:** Esta fase ocurre cuando el cliente ya no tiene más historias para ser incluidas en el sistema, lo que indica que todas las necesidades del cliente han sido satisfechas, incluyendo aspectos como rendimiento y fiabilidad del sistema. En este punto, se genera la documentación final y no se realizan más cambios en la arquitectura. La "muerte" del proyecto también puede producirse si el sistema ya no es viable o no cumple con los requisitos del cliente.

## **2.8.2. Roles en Programación Extrema**

Los roles de programación extrema según Cárdenas y Quimbita (2017) La estructura del equipo de trabajo se organiza en roles que asignan tareas y responsabilidades para cumplir con los requerimientos establecidos por los clientes. Estos roles son los siguientes:

**Programador:** Es el miembro clave del proyecto, ya que se encarga de desarrollar el código del sistema según los requerimientos del usuario, establece las pruebas unitarias y debe trabajar de manera colaborativa con el cliente, manteniendo una adecuada coordinación con el resto del equipo.

**Cliente:** El cliente colabora estrechamente con todo el equipo, ya que define los requerimientos y las pruebas funcionales. Además, debe ser capaz de guiar correctamente a los desarrolladores durante las diferentes etapas del sistema.

**Encargado de Pruebas (Tester):** Se encarga de realizar las pruebas funcionales de manera regular, planificar las pruebas junto con el cliente y compartir los resultados con el equipo.

**Encargado de Seguimiento (Tracker):** Es responsable de realizar el seguimiento global del proyecto, controlando los tiempos de desarrollo y entrega del sistema. Se encarga de evaluar los objetivos para garantizar el cumplimiento del alcance y la funcionalidad del proyecto.

### 2.8.3. Herramientas de Programación Extrema

**Historia de Usuario (HU).** Son breves descripciones en las que el cliente detalla una acción que el sistema llevará a cabo. La redacción se realiza utilizando el lenguaje del cliente, no el del desarrollador, para que sea clara y comprensible, sin entrar en detalles excesivos.

Según (Meléndez Valladarez et al., 2016) afirma que:

Las historias de usuario representan una breve descripción del comportamiento del sistema, se realiza por cada característica principal del sistema y son utilizadas para cumplir estimaciones de tiempo y el plan de lanzamientos, así mismo reemplazan un gran documento de requisitos y presiden la creación de las pruebas de aceptación. (p.27)

Cada historia de usuario debe ser lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarlas en unas semanas. Las historias de usuario en XP pueden verse como algo similar a los casos de uso en otras metodologías, pero en realidad son bastante distintas. Las historias de usuario solo ofrecen una visión general de la tarea que se debe llevar a cabo.

La plantilla a utilizarse para la elaboración de las historias de usuario se muestra en la figura.

**Figura 4**  
*Plantilla para las historias de usuario*

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>Número:</b> Permite identificar a una historia de usuario.	<b>Usuario:</b> Persona que utilizará la funcionalidad del sistema descrita en la historia de usuario.
<b>Nombre Historia:</b> Describe de manera general a una historia de usuario.	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Grado de importancia que el cliente asigna a una historia de usuario.	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Valor de complejidad que una historia de usuario representa al equipo de desarrollo.
<b>Puntos Estimados: Número</b> de semanas que se necesitará para el desarrollo de una historia de usuario.	<b>Iteración Asignada:</b> Número de iteración, en que el cliente desea que se implemente una historia de usuario.
<b>Programador Responsable:</b> Persona encargada de programar cada historia de usuario.	
<b>Descripción:</b> Información detallada de una historia de usuario.	
<b>Observaciones:</b> Campo opcional utilizado para aclarar, si es necesario, el requerimiento descrito de una historia de usuario.	

*Nota.* Adaptado de Metodología Ágil Programación Extrema XP (p.28), por (Meléndez Valladarez et al., 2016)

**Tareas de Ingeniería.** Una historia de usuario se divide en diversas tareas de ingeniería, que detallan las actividades a realizar en cada historia. Además, estas tareas están más relacionadas con el desarrollador, ya que facilitan un enfoque directo con el código. (Meléndez Valladarez et al., 2016).

**Figura 5**  
*Plantilla para tareas de ingeniería*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de Tarea:</b> Permite identificar a una tarea de ingeniería.	<b>Número de Historia:</b> Número asignado de la historia correspondiente.
<b>Nombre de Tarea:</b> Describe de manera general a una tarea de ingeniería.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Tipo al que corresponde la tarea de ingeniería.	<b>Puntos Estimados:</b> Número de días que se necesitará para el desarrollo de una tarea de ingeniería.
<b>Fecha Inicio:</b> Fecha inicial de la creación de la tarea de ingeniería.	<b>Fecha Fin:</b> Final concluida de la tarea de ingeniería.
<b>Programador Responsable:</b> Persona encargada de programar la tarea de ingeniería.	
<b>Descripción:</b> Información detallada de la tarea de ingeniería.	

*Nota.* Adaptado de Metodología Ágil Programación Extrema XP (p.28), por (Meléndez Valladarez et al., 2016)

**Pruebas de Aceptación.** (Meléndez Valladarez et al., 2016) señala que las pruebas de aceptación Son cruciales para el éxito de una iteración y el inicio de la siguiente, ya que permiten al cliente conocer el progreso en el desarrollo del sistema y a los programadores entender lo que aún falta por hacer.

Estas pruebas proporcionan retroalimentación que ayuda a orientar el desarrollo de las siguientes historias de usuario a entregar. Son conocidas como pruebas del cliente, ya que son ejecutadas por la persona encargada de verificar si las historias de usuario de cada iteración cumplen con la funcionalidad esperada.

**Figura 6**

*Plantilla para las pruebas de aceptación*

<b>PRUEBAS DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Código:</b> N° Único, permite identificar la prueba de aceptación.	<b>N° Historia de Usuario:</b> Número único que identifica a la historia de usuario.
<b>Historia de Usuario:</b> Nombre que indica de manera general la descripción de la historia de usuario.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Condiciones previas que deben cumplirse para realizar la prueba de aceptación.	
<b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Pasos que siguen los usuarios para probar la funcionalidad de la historia de usuario.	
<b>Resultado Esperado:</b> Respuesta del sistema que el cliente espera, después de haber ejecutado una funcionalidad	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Nivel de satisfacción del cliente sobre la respuesta del sistema. Los niveles son: Aprobada y No Aprobada.	

*Nota.* Adaptado de Metodología Ágil Programación Extrema XP (p.28), por (Meléndez Valladarez et al., 2016)

### **Tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración). Herramienta**

usada para el diseño de software orientado a objetos, creada por Kent Beck y Ward Cunningham. Su principal utilidad es dejar el enfoque procedimental y entrar al modelo orientado a objeto, también permiten conocer que clases componen el sistema y cuales interactúan entre sí. Se dividen en tres secciones: Nombre de la Clase, Responsabilidades y Colaboradores.

**Figura 7**

*Plantilla para las tarjetas CRC*

<b>TARJETAS CRC</b>	
<b>Nombre de la Clase:</b> Nombre de la clase al cual hace referencia la tarjeta.	
<b>Responsabilidades:</b> Atributos y operaciones de la clase.	<b>Colaboradores:</b> Clases que colaboran con la clase citada en la tarjeta.

*Nota.* Adaptado de Metodología Ágil Programación Extrema XP (p.28), por (Meléndez Valladarez et al., 2016)

### **Valores**

Los valores de la programación extrema de acuerdo a Cárdenas & Quimbita (2017) Durante el transcurso del proyecto, surgirán inconvenientes que provocarán modificaciones

en el código, lo que a su vez generará nuevos requerimientos que obligarán a ajustar el modelo y las reglas del negocio. Debido a esto, la metodología empleada incorpora ciertos principios que facilitan la resolución de estos problemas de manera eficiente, los cuales deben ser adoptados por el equipo de la siguiente manera:

**Comunicación:** Todos los miembros del equipo deben estar al tanto de cualquier cambio que se realice en el proyecto.

**Sencillez:** El desarrollo del sistema debe comenzar por la parte más sencilla, y luego avanzar hacia las áreas más complejas conforme se incrementa la complejidad.

**Retroalimentación:** Después de cada etapa o ciclo del sistema, se deben realizar pruebas funcionales para verificar su confiabilidad y rendimiento.

**Valentía:** Para alcanzar los objetivos del proyecto, todo el equipo debe estar dispuesto a corregir los errores de inmediato, evitando que el sistema colapse. Esto requiere que todos los miembros planifiquen y tomen las acciones necesarias para cumplir con los objetivos establecidos.

## **2.9. Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A)**

Es una herramienta que incluye un test o cuestionario psicológico, utilizado frecuentemente para evaluar el grado de nivel de ansiedad que puede experimentar una persona. Puede aplicarse tanto a niños como a adultos. Es un instrumento práctico y eficiente para valorar el estado del paciente, identificar sus síntomas psicósomáticos, procesos cognitivos y miedos. La escala se compone de 14 ítems o indicadores que permiten evaluar estos aspectos.

Estado de ánimo ansioso, Tensión, Miedos, Insomnio, Intelectual, Estado de ánimo depresivo, Somático (muscular), Somáticos (sensoriales), Síntomas cardiovasculares, Síntomas respiratorios, Síntomas gastrointestinales, Síntomas genitourinarios, Síntomas autonómicos, Comportamiento en la entrevista.

Siendo cada uno de los ítems necesarios para establecer el nivel de diagnóstico o evaluación de ansiedad, cada ítem, consta de cinco opciones de respuesta que van desde lo “no presente” a “severo”, con una puntuación en cada respuesta, el valor final será la suma, el resultado obtenido se revisa a la siguiente escala:

17 o menos.      Ansiedad Leve.

Entre 18 y 24.    Ansiedad Moderada.

Entre 25 y 30     Ansiedad severa.

La escala de Hamilton, desarrollada por el profesor Max R. Hamilton en 1959, es actualmente una de las herramientas más empleadas para evaluar el nivel de ansiedad en las personas. Al implementar este instrumento en la herramienta Chatbot, podremos identificar el nivel de ansiedad de los estudiantes de ingeniería que lo utilicen y, en base a los resultados, ofrecerles opciones de apoyo. Además, las respuestas de cada test ayudarán a orientar un diagnóstico más preciso.

En conclusión, es una herramienta clave para evaluar la gravedad de los síntomas depresivos y ansiosos, y se utiliza ampliamente tanto en la práctica clínica como en la investigación para monitorizar la evolución de los trastornos y la efectividad de los tratamientos.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. DISEÑO METODOLÓGICO**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es descriptiva, tiene como propósito identificar ciertas características esenciales de grupos homogéneos de fenómenos, aplicando criterios organizados que facilitan determinar su estructura o comportamiento, y generando información ordenada que puede compararse con la proveniente de otras fuentes (Hernández et al., 2018) y se enmarca dentro de un enfoque tecnológico. El propósito es desarrollar un chatbot de inteligencia artificial que permita evaluar los síntomas de ansiedad en estudiantes, utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A). No busca establecer relaciones causales ni determinar efectos entre variables, sino diseñar y evaluar una herramienta tecnológica aplicada a la medición de la ansiedad.

##### **3.1.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es no experimental y transversal:

No experimental porque no se manipulan variables independientes para observar cambios en variables dependientes. Simplemente se evalúa el funcionamiento del chatbot en la medición de la ansiedad.

Transversal porque los datos se recogerán en un solo momento en el tiempo, sin realizar seguimientos longitudinales.

##### **3.1.3. Nivel de investigación**

El nivel de investigación es descriptivo, porque se enfoca en caracterizar el funcionamiento del chatbot en la evaluación de síntomas de ansiedad mediante la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) como definen Hernández et al., (2018) este tipo de investigación tiene por objetivo detallar las características, propiedades de personas, situaciones u objetos que vienen a ser las variables de la investigación u objeto de estudio.

Además, que solo se busca como objetivo desarrollar y probar un sistema tecnológico basado en inteligencia artificial.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.2.1. Población**

La población está conformada por 100 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

### 3.2.2. Muestra

En el presente trabajo de investigación se seleccionó una muestra de 80 estudiantes mediante un muestreo aleatorio simple.

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra ( $n$ ) en una población finita es la siguiente:

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

Donde:

$n$  = tamaño de la muestra

$N$  = tamaño de la población (número total de estudiantes de la facultad)

$Z$  = valor  $Z$  (que corresponde al nivel de confianza deseado, por ejemplo, 1.96 para un 95% de confianza)

$p$  = proporción estimada de la población (usualmente se usa 0.5 si no se tiene un dato previo)

$E$  = margen de error (por ejemplo, 0.05 para un 5% de error)

Para calcular la muestra, se utilizarán estos parámetros, y el resultado se redondeará al número entero más cercano. Esto permitirá que la investigación cuente con una base suficiente de participantes para lograr conclusiones confiables sobre el nivel de ansiedad generalizada en estudiantes de ingeniería.

## 3.3. VARIABLES Y DIMENSIONES

### 3.3.1. Variable Independiente: Implementación del Chatbot de Inteligencia Artificial (IA)

La implementación de chatbots basados en inteligencia artificial para la evaluación de la salud mental, específicamente en la identificación de síntomas de ansiedad, ha mostrado un notable crecimiento en los últimos años. Según un estudio de Guarnera y Caponnetto (2024), los chatbots de IA ofrecen una solución accesible y escalable para tratar trastornos de salud mental, dado que permiten intervenciones inmediatas y sin barreras físicas o temporales. Estos sistemas pueden aliviar la carga sobre los profesionales de la salud, permitiendo evaluaciones rápidas y, en muchos casos, generando recomendaciones personalizadas basadas en algoritmos que interpretan las respuestas de los usuarios en tiempo real (Guarnera & Caponnetto, 2024).

### **Dimensiones de la Variable:**

- **Precisión del algoritmo:** La capacidad del chatbot para evaluar de manera correcta y consistente los niveles de ansiedad en función de los criterios de la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAMA). Omarov et al. (2023) destacan que la precisión de los algoritmos de IA en aplicaciones de salud mental depende de la calidad de los datos de entrenamiento y del diseño del modelo.
- **Facilidad de uso:** Refleja cómo los estudiantes perciben la interacción con el chatbot, en términos de simplicidad y comprensión. Un estudio de Bevan et al. (2015) señala que la facilidad de uso es crucial para la adopción de tecnologías digitales, especialmente en aplicaciones que requieren interacción continua.
- **Accesibilidad:** Se refiere a la capacidad de los estudiantes para utilizar el chatbot en cualquier momento y lugar, sin limitaciones de tiempo o infraestructura. La accesibilidad es fundamental para garantizar que los estudiantes que podrían estar lidiando con altos niveles de ansiedad puedan realizar la evaluación de manera inmediata, sin necesidad de apoyo externo (Guarnera & Caponnetto, 2024).

### **3.3.2. Variable Dependiente: Evaluación de los Síntomas de Ansiedad**

La evaluación de los síntomas de ansiedad es un proceso complejo que implica medir tanto los aspectos emocionales como físicos del trastorno. Los chatbots, como señala Omarov et al. (2023), son capaces de identificar patrones en las respuestas de los usuarios, proporcionando una evaluación preliminar que puede alertar a los profesionales sobre casos que requieren intervención. En este contexto, la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) ha sido utilizada como una herramienta validada para medir el grado de ansiedad de los usuarios en varios entornos, incluyendo la salud mental y los contextos educativos.

### **Dimensiones de la Variable:**

- **Grado de ansiedad:** La puntuación que se obtiene tras aplicar la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) en la interacción con el chatbot. Según estudios recientes, los chatbots pueden interpretar las respuestas del usuario y asignar una puntuación basada en criterios establecidos (Omarov et al., 2023).
- **Tiempo de respuesta:** Se refiere al tiempo que tarda el chatbot en procesar las respuestas del usuario y generar una evaluación. Investigaciones de Guarnera y Caponnetto (2024) muestran que la eficiencia en el tiempo de respuesta es crucial para la usabilidad y la percepción del usuario sobre la utilidad del chatbot.

- **Retroalimentación del estudiante:** Representa las opiniones de los usuarios sobre la utilidad del chatbot en el contexto de la evaluación de la ansiedad. Esto incluye su disposición a utilizar la herramienta nuevamente y la satisfacción con el proceso de evaluación (Bevan et al., 2015).

### 3.3.3. Importancia de las Dimensiones e Indicadores

Las dimensiones e indicadores seleccionados son cruciales para proporcionar una comprensión holística de la ansiedad generalizada en estudiantes universitarios. La evaluación de síntomas físicos y emocionales permite captar la complejidad de la experiencia de la ansiedad, mientras que el análisis del impacto en la vida diaria ayuda a entender cómo este trastorno puede influir en el rendimiento académico y la calidad de vida de los estudiantes. Al mismo tiempo, el uso de Random Forest para analizar estos datos proporciona un enfoque innovador y preciso para la identificación de estudiantes en riesgo.

### 3.3.4. Definición operacional de las variables

#### Tabla de Operacionalización de Variables

**Tabla 1**  
*Operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Implementación de chatbot</b>	Precisión del algoritmo	Nivel de precisión en la evaluación del HAM-A	Cuestionario
	Facilidad de uso	Nivel de satisfacción de los estudiantes	Cuestionario
	Accesibilidad	Frecuencia de uso del chatbot	Cuestionario
<b>Evaluación de Síntomas de Ansiedad</b>	Grado de ansiedad	Puntuación obtenida en la escala HAM-A	Cuestionario
	Tiempo de respuesta	Duración promedio para completar la evaluación	Cuestionario
	Retroalimentación	Opiniones sobre la utilidad y experiencia del chatbot	Cuestionario

## 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.4.1. Encuesta con Escala Likert

La escala Likert es una escala de valoración que se emplea para medir las opiniones, actitudes y motivaciones de los encuestados. Esta emplea diversas opciones de respuesta que van de una actitud extrema a otra y, en ocasiones, incluyen una opción intermedia o neutral. No obstante, las escalas de 4 o 5 puntos son las más populares.

**Objetivo:** Las escalas Likert son fáciles de diseñar y se pueden usar para diversos temas y encuestas cuantitativas.

**Aplicación:** El cuestionario se administrará en formato digital para facilitar la participación de los estudiantes de manera remota, lo que incrementará la tasa de respuesta y permitirá la recolección de datos masivos.

### 3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

- Cuestionario de valoración y usabilidad (SUS)
- Cuestionario HAM-A

## 3.5. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA XP

### 3.5.1. Fase de Exploración

En esta fase se definió las historias de los usuarios que no son más que la forma de representar los requisitos del sistema a implementar. Es decir, los requerimientos que debe contener el chatboot para realizar un diagnóstico aplicando la escala de Hamilton.

#### 3.5.1.1. Historias de Usuario

**Tabla 2**  
*Historias de Usuario*

N°	HISTORIAS DE USUARIO	DESCRIPCIÓN
1	Visualizar interfaz de contenido principal	El usuario ingresa a la pantalla principal de chatboot.
2	Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	El usuario visualiza el cuestionario.
3	Acceder a los resultados del diagnóstico	El usuario visualiza los resultados generados por la API de Open AI.
4	Visualizar los gráficos de las respuestas	El sistema mostrara gráficos de las repuestas ingresadas y lo puntajes ingresados.
5	Generar reporte	La base de datos Firebase permitirá la generación de reportes, mostrando a través de filtros.

#### 3.5.1.2. Plan de Alto Nivel

**Tabla 3**  
*Plan de Alto nivel*

N°	HISTORIAS DE USUARIO	ESFUERZO (EN DÍAS)
----	----------------------	--------------------

1	Visualizar interfaz de contenido principal	6
2	Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	4
3	Visualizar a los resultados del diagnóstico	4
4	Visualizar los gráficos de las respuestas	4
5	Generar reporte	3

### 3.5.2. Fase de Planificación

#### 3.5.2.1. Historias de Usuario

En esta sección se describen las historias de usuario (HU), la cual son el medio mediante el cual se logrará una especificación de los requisitos que conformarán el sistema.

**Tabla 4**

*Historia de Usuario Visualizar interfaz de contenido principal*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero: 1</b>	<b>Usuario:</b> Estudiantes
<b>Nombre:</b> Visualizar interfaz de contenido principal	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	
<b>Descripción:</b> El sistema muestra el contenido disponible al que puede acceder el usuario. El usuario acepta comenzar la evaluación. El sistema muestra el cuestionario.	
<b>Observaciones:</b> Si se pierde la conexión a la red, el sistema mostrará una alerta para indicarle al usuario que se ha perdido la conexión.	

**Tabla 5**

*Historia de Usuario Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero: 2</b>	<b>Usuario:</b> Estudiantes
<b>Nombre:</b> Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1

---

**Programador responsable:** ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi

---

**Descripción:** El sistema muestra el contenido el cuestionario de la escala de Hamilton que puede acceder el usuario.

El usuario podrá pinchar en el botón “anterior” y el sistema mostrará la ventana anterior visitada, y “siguiente” para poder continuar con las preguntas

---

**Observaciones:** Si se pierde la conexión a la red, el sistema mostrará una alerta para indicarle al usuario que se ha perdido la conexión.

---

**Tabla 6**

*Historia de Usuario Visualizar a los resultados del diagnóstico*

---

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero:</b> 3	<b>Usuario:</b> Estudiantes
<b>Nombre:</b> Visualizar a los resultados del diagnóstico	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	
<b>Descripción:</b> El sistema carga un momento para luego mostrar la evaluación de grado de ansiedad, así como una explicación y recomendación generado por la inteligencia artificial.	

---

**Tabla 7**

*Visualizar los gráficos de las respuestas*

---

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Numero:</b> 4	<b>Usuario:</b> Estudiantes
<b>Nombre:</b> Visualizar los gráficos de las respuestas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	
<b>Descripción:</b> El sistema carga un momento para luego mostrar la evaluación de grado de ansiedad, así como una explicación y recomendación generado por la inteligencia artificial.	

---

### 3.5.3. Plan de Versiones

En el plan de versiones, se definen las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias la cual es establecida por el programador por necesidad del negocio, posteriormente estas historias de usuario se convertirán en los requisitos del Software, éstas a su vez se estiman para asignar el riesgo y el esfuerzo en función a tiempo para planear, diseñar, implementar y probar. El número de días asignados como estimación del esfuerzo requerido para lograr el desarrollo de cada historia de usuario, se propone de acuerdo a la experiencia del programador como factor más determinante para estimar el esfuerzo y las dificultades que implica cada uno de ellos para su análisis y desarrollo. Para el plan de versiones del proyecto, se establece el tiempo calendario de acuerdo a un mes que equivale a 4 semanas, una semana de 5 días y un día de 6 horas.

**Tabla 8**  
*Plan de Versiones*

N°	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo	Esfuerzo (en días)	Iteración
1	Visualizar interfaz de contenido principal	Alto	Medio	6	1
2	Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	Alto	Medio	4	1
3	Visualizar a los resultados del diagnóstico	Alto	Alto	4	1
4	Visualizar los gráficos de las respuestas	Alto	Alto	4	1
5	Generar reporte	Alto	Alto	3	2

### 3.5.4. Fase de Iteración

Una vez identificadas las historias de usuario del sistema y estimado el esfuerzo dedicado a la realización de cada una de estas se procede a la fase de iteración, como se vio en capítulo II del marco teórico, esta fase comprende la arquitectura técnica, tareas de ingeniería, plan de iteración, casos de prueba de aceptación, GUI, código fuente para clases entidad, pruebas unitarias, código fuente para tarea de ingeniería, reporte de pruebas unitarias, reporte de pruebas de integración y de aceptación.

#### 3.5.4.1. Tarea de Ingeniería

Las tareas de ingeniería fueron elaboradas por el programador para el desarrollo de las funcionalidades del sistema. El punto estimado se ha asignado considerando primordialmente

por el factor experiencia del programador, por otro lado, se ha considerado los factores del tamaño de la tarea, requerimientos no funcionales, funcionalidad de la tarea y la línea de código promedio para conseguir la funcionalidad esperada.

**Tabla 9**

*Tarea de ingeniería Visualizar interfaz de contenido principal*

TAREA DE INGENIERIA	
<b>Numero de tarea:</b> 1	<b>Numero de historia:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Visualizar interfaz de contenido principal	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 6
<b>Fecha inicio:</b> 06/12/2024	<b>Fecha fin:</b> 12/12/2024
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	
<b>Descripción:</b> El sistema muestra el contenido disponible al que puede acceder el usuario mediante la url, el usuario hace clic en comenzar test. El sistema muestra el contenido del cuestionario.	
<b>Observación:</b>	

**Tabla 10**

*Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton*

TAREA DE INGENIERIA	
<b>Numero de tarea:</b> 2	<b>Numero de historia:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 6
<b>Fecha inicio:</b> 06/12/2024	<b>Fecha fin:</b> 12/12/2024
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	
<b>Descripción:</b> El sistema muestra las preguntas del cuestionario de la Escala de Hamilton mostrado de 4 en 4. El usuario o estudiante completa los 14 ítems y luego presiona en el icono de check para obtener su diagnóstico.	
<b>Observación:</b>	

**Tabla 11**

*Visualizar a los resultados del diagnóstico*

TAREA DE INGENIERIA	
<b>Numero de tarea:</b> 3	<b>Numero de historia:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Visualizar a los resultados del diagnóstico	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 6
<b>Fecha inicio:</b> 06/12/2024	<b>Fecha fin:</b> 12/12/2024
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	

**Descripción:** El sistema muestra el resultado del diagnóstico de la evaluación, tanto el nivel de ansiedad, explicación y las recomendaciones para mejorar su salud mental.

**Observación:** El diagnóstico es generado por la inteligencia artificial de acuerdo a las respuestas proporcionadas.

**Tabla 12**

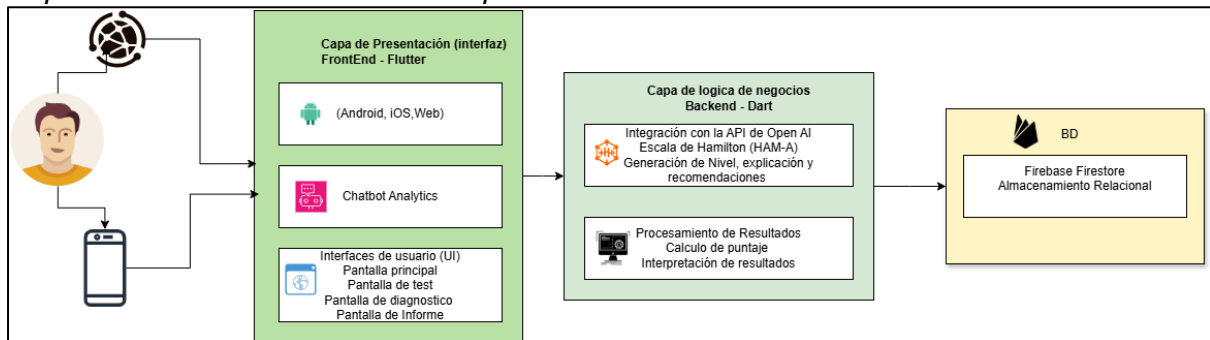
*Visualizar los gráficos de las respuestas*

TAREA DE INGENIERIA	
<b>Numero de tarea: 4</b>	<b>Numero de historia: 1</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Visualizar los gráficos de las respuestas	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados: 6</b>
<b>Fecha inicio:</b> 06/12/2024	<b>Fecha fin:</b> 12/12/2024
<b>Programador responsable:</b> ZAMORA GUILLÉN, Ever Dayvi	
<b>Descripción:</b> El sistema muestra un gráfico de las respuestas proporcionadas por el usuario con su respectivo puntaje.	
<b>Observación:</b> Solo es un dato referencial.	

### 3.5.4.2. Arquitectura Técnica Inicial

**Figura 8**

*Arquitectura de software del chatbot para la evaluación de ansiedad.*



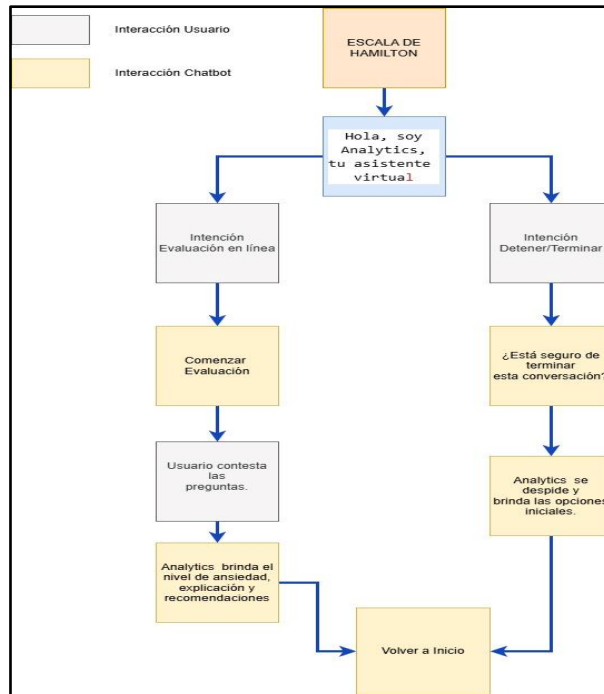
*Nota.* Arquitectura inicial de software de chatbot para la evaluación de escala de Hamilton.

### 3.5.4.3. Prototipo Chatbot

El bosquejo básico de interacción del Chatbot configurado es el siguiente:

**Figura 9**

*Esquema básico del BOT*



*Nota.* El proceso descrito previamente se refleja en la interacción virtual entre el usuario y el Chatbot. A continuación, se presenta un ejemplo que ilustra la interacción inicial del usuario durante la etapa de bienvenida.

**Tabla 13**  
*Interacción Usuario – Chatbot*

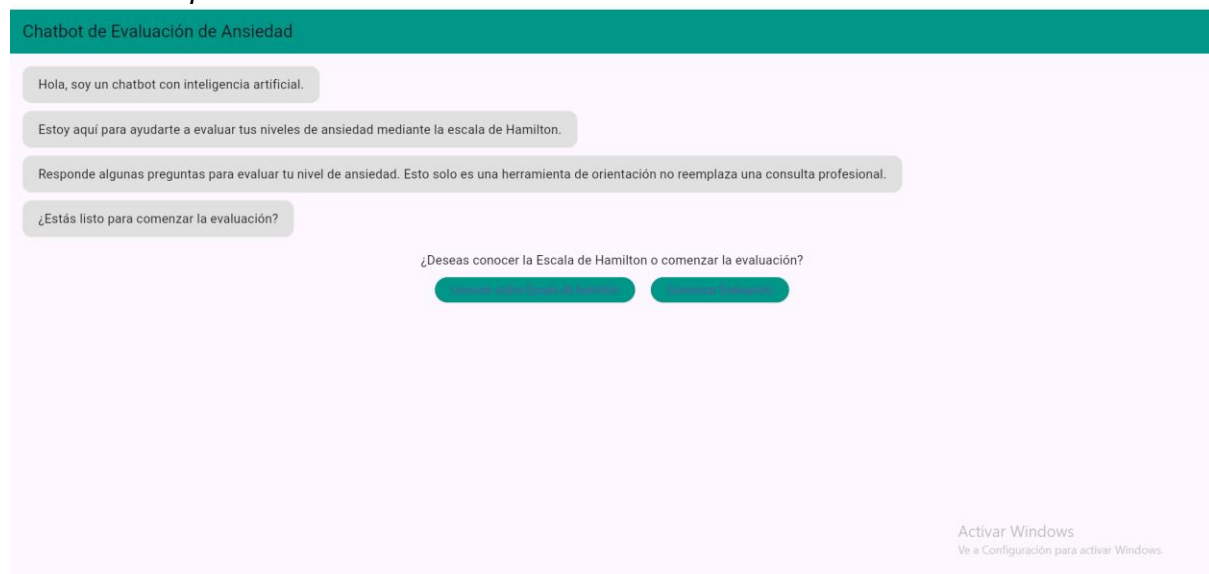
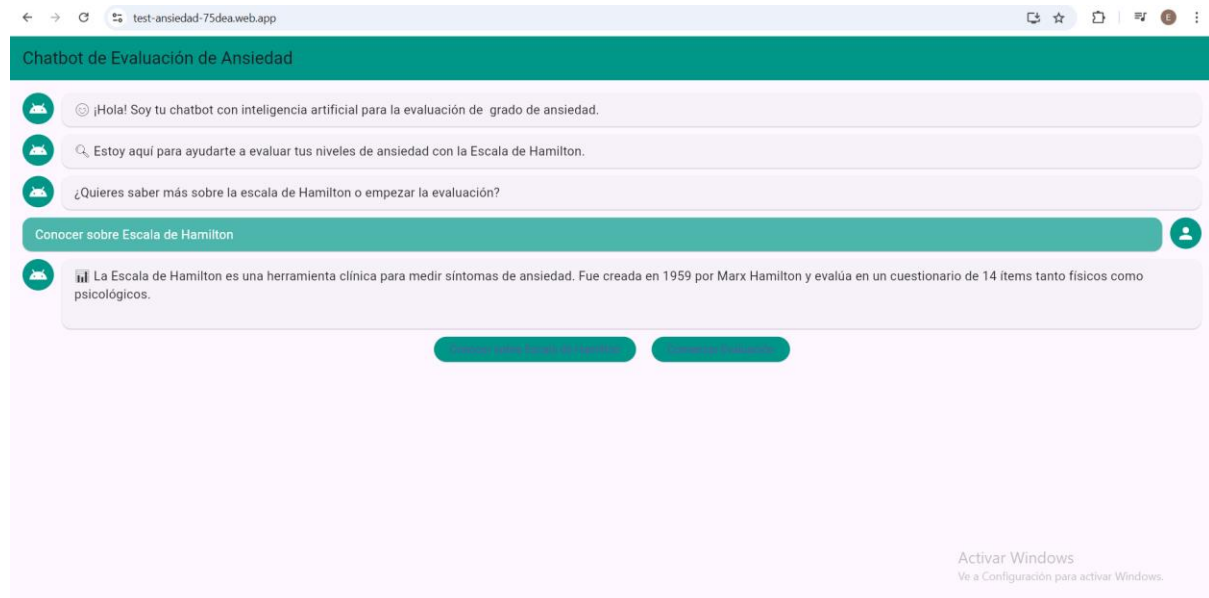
Chatbot/Usuario	Descripción
<b>Chatbot</b>	"Hola, soy Analytics, un chatbot con inteligencia artificial para la evaluación de grado de ansiedad." "Estoy para ayudarte a evaluar tu nivel de ansiedad usando la Escala de Hamilton. Responde a algunas preguntas sobre cómo te has sentido últimamente. Esto es solo una herramienta de orientación, no un diagnóstico médico. ¿Quieres saber más sobre la escala de Hamilton o empezar la evaluación?"
<b>Usuario:</b>	Saber más sobre la escala de Hamilton
<b>Chatbot</b>	La Escala de Hamilton es una herramienta clínica para medir síntomas de ansiedad. "Fue creada en 1959 por Marx Hamilton y evalúa en un cuestionario de 14 ítems tanto físicos como psicológicos"
<b>Usuario:</b>	Empezar la evaluación
<b>Chatbot</b>	Muestra preguntas ¿Siente preocupación excesiva o miedo sin una razón específica?
<b>Usuario:</b>	[El usuario puede elegir la opción de 'Nunca', 'Raramente', 'A veces', 'A menudo', 'Siempre' de la sentencia – Uso Modelo PLN]
<b>Chatbot</b>	¿Se siente incapaz de relajarse, incluso en situaciones tranquilas?
<b>Usuario</b>	'A veces' [El usuario puede indicar la intención de responder cualquier de las opciones de la sentencia – Uso Modelo

**[Continúan las preguntas...]****Chatbot**

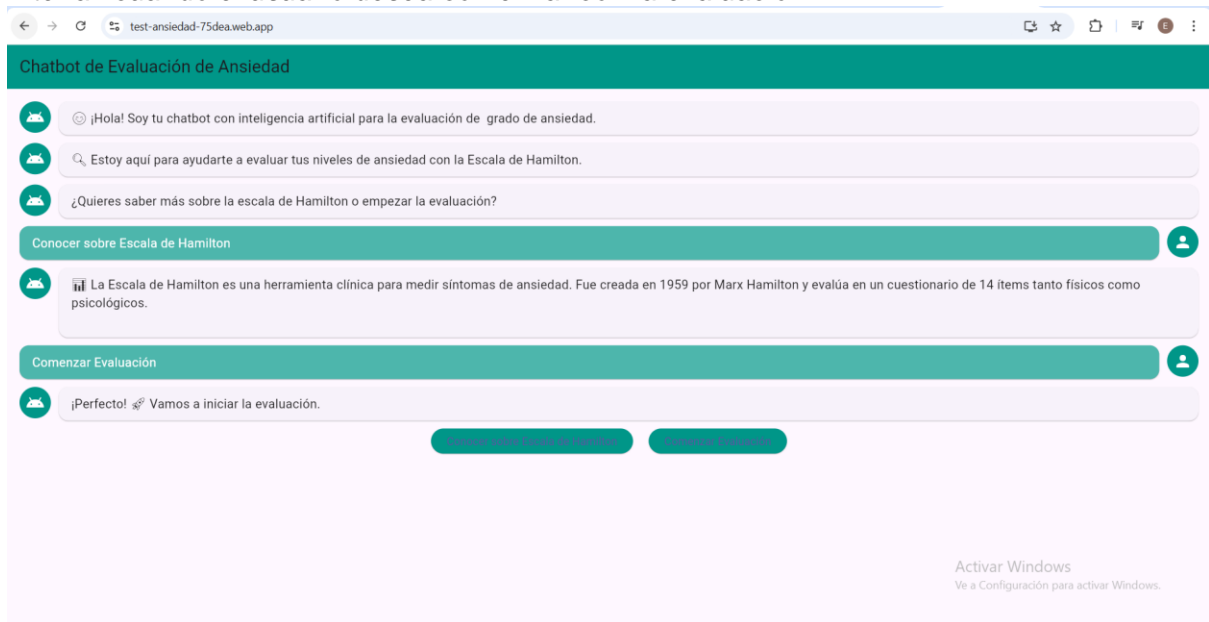
Su nivel de ansiedad es Moderado, y da una explicación y te recomienda seguir algunas pautas para su salud mental.

**3.5.4.4. Interfaz Gráfica de Usuario**

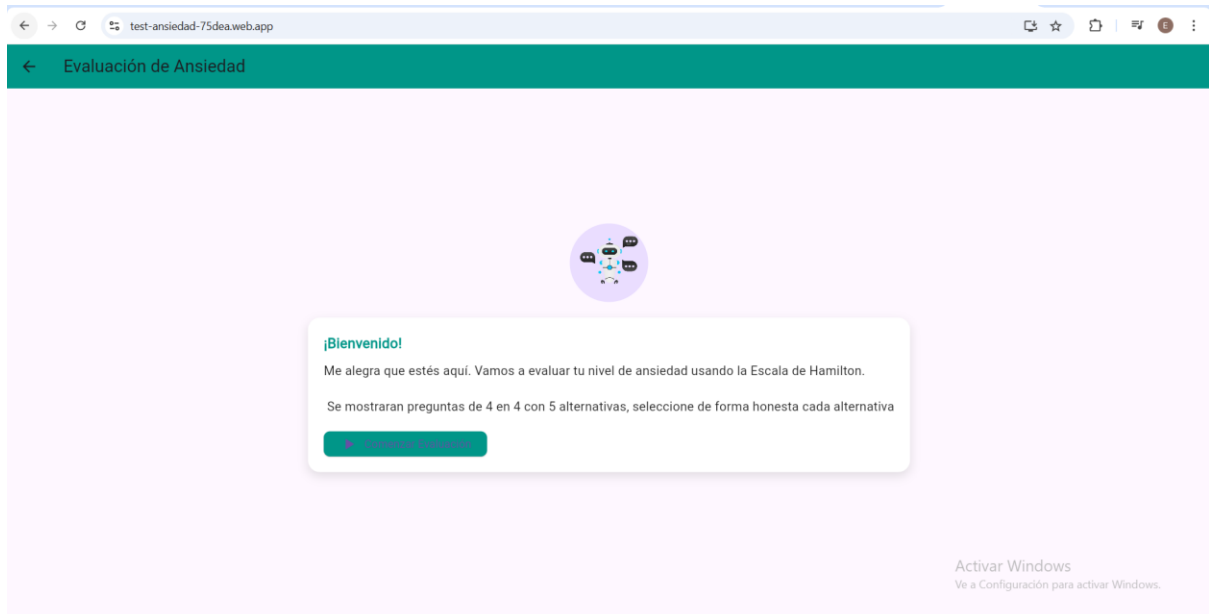
En el diseño de las interfaces gráficas del chatbot se tomaron en cuenta estándares de usabilidad, considerando elementos como botones, encabezados de página, tipografía, tamaños de letra y esquemas de colores, con el objetivo de crear interfaces intuitivas y de fácil navegación para los usuarios.

**Figura 10***Interfaz Principal de chatbot en web***Figura 11***Interfaz cuando el usuario desea conocer sobre la escala de Hamilton*

**Figura 12**  
*Interfaz cuando el usuario desea comenzar con la evaluación*



**Figura 13**  
*Interfaz cuando el usuario va iniciar evaluación*



*Nota.* Ventana inicial al ingresar al chatbot mediante la web, donde da detalles para iniciar el cuestionario.

**Figura 14**  
*Interfaz de cuestionario de la escala de Hamilton*

test-ansiedad-75dea.web.app

Preguntas: Escala de Hamilton

1. ¿Siente preocupación excesiva o miedo sin una razón específica?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

2. ¿Siente molestias físicas como tensión en el cuerpo, mareos o sudoración asociadas con su ansiedad?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Siguiete

*Nota. La figura muestra las preguntas de la escala de Hamilton con sus debidas alternativas con 5 opciones para que el estudiante puede seleccionar una de ellas, teniendo en cuenta los síntomas que tiene.*

**Figura 15**  
*Interfaz de cuestionario de la escala de Hamilton*

test-ansiedad-75dea.web.app

Preguntas: Escala de Hamilton

13. ¿Ha notado un aumento en la frecuencia urinaria o cambios en su ciclo menstrual?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

14. ¿Experimenta síntomas como sudoración excesiva, sofocos o sensación de frío cuando está ansioso(a)?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Anterior

**Figura 16**  
*Diagnóstico con la Open AI de la evaluación el grado de ansiedad*

← Diagnóstico de Ansiedad

**Nivel de Ansiedad**  
Leve

**Explicación**  
El diagnóstico se basa en las respuestas proporcionadas que indican la frecuencia de los síntomas de ansiedad. La mayoría de tus respuestas son 0, lo que significa que normalmente no experimentas síntomas de ansiedad. Sin embargo, hay algunas respuestas que indican que a veces te encuentras con síntomas de ansiedad (3 y 4). Aunque estos son minoritarios, son suficientes para categorizar tu nivel de ansiedad como "leve". Esto significa que, aunque puedes experimentar algunos síntomas de ansiedad de vez en cuando, no parecen estar afectando gravemente tu vida diaria.

**Recomendaciones**  
La ansiedad leve puede manejarse con varias estrategias de afrontamiento. La actividad física regular, como caminar, correr o cualquier deporte que disfrutes, puede ser muy útil. También puedes intentar técnicas de relajación como la meditación o el yoga. Una buena higiene del sueño también es fundamental: trata de mantener horarios regulares de sueño y asegúrate de que tu habitación sea un lugar tranquilo y relajante. Finalmente, si encuentras que tus síntomas de ansiedad están comenzando a interferir con tu vida diaria, te recomendamos que busques el consejo de un profesional de la salud mental.

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Volver al Inicio

*Nota. En la figura podemos observar que mediante el uso del open AI, en este caso se puede visualizar, el nivel o grado de ansiedad que padece el estudiante, también una explicación del diagnóstico y recomendaciones que tiene que seguir para controlar la ansiedad según el nivel.*

**Figura 17**

*Gráfico de puntajes de las respuestas administradas por el usuario generado por IA*



### 3.5.4.5. Librerías utilizadas

Los paquetes utilizados para llevar a cabo el proyecto se detallan a continuación.

**cloud\_firestore:** Autoriza el almacenamiento de datos con Firebase (Firestore).

**firebase\_auth:** Hace posible la autenticación de los usuarios con Firebase (Authentication).

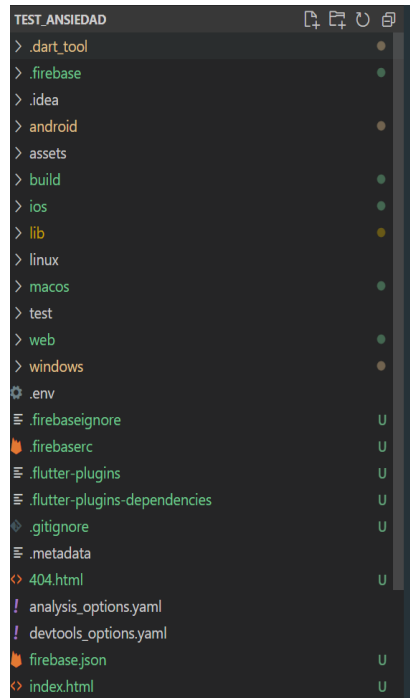
**firebase\_core:** Permite el uso de Firebase en la aplicación. **firebase\_storage:** Almacenamiento de archivos con Firebase (Cloud Storage).

a través de la API. **http:** Permite realizar llamadas de tipo http.

### 3.5.4.6. Estructura del proyecto

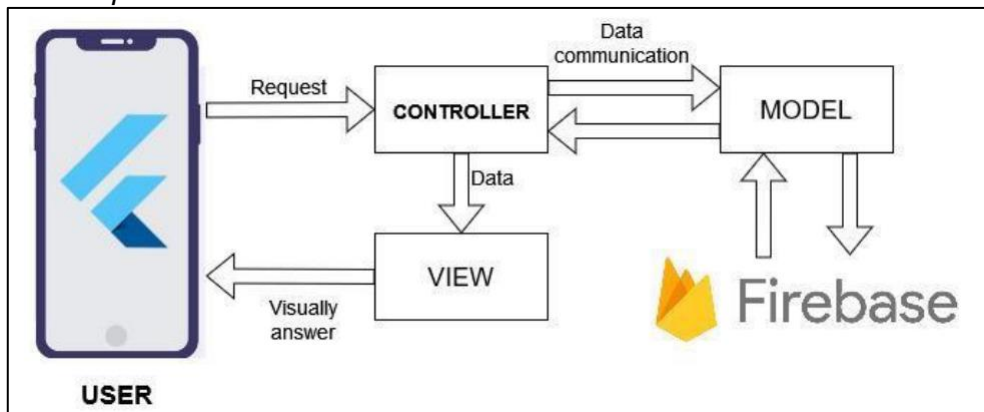
En esta parte se presenta una breve descripción de la estructura del proyecto, resaltando los archivos y carpetas más importantes. Inicialmente, se generó un proyecto desde cero, lo que dio lugar a una estructura de archivos básica predeterminada que servirá como punto de partida.

**Figura 18**  
*Estructura básica del proyecto de chatbot en visual code*

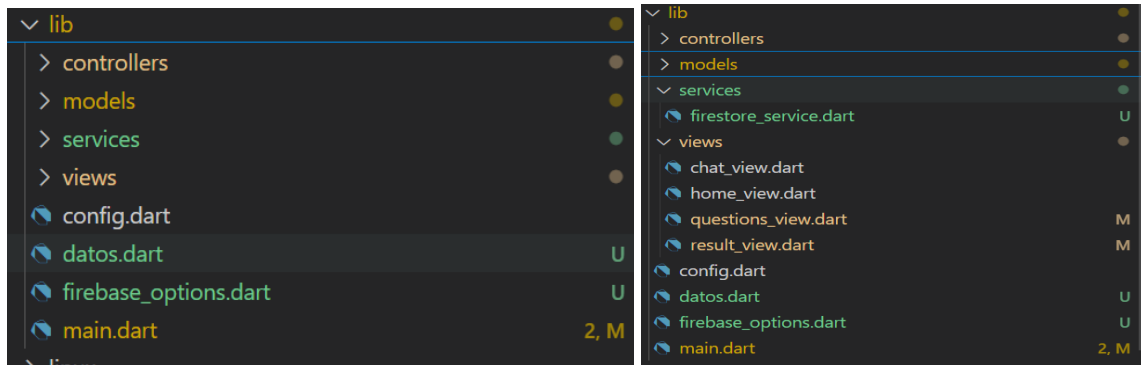


Se ha utilizado el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) y el proyecto se ha estructurado de la siguiente forma, donde la carpeta donde se aloja la gran parte del código desarrollado es “lib”:

**Figura 19**  
*Diagrama de arquitectura MVC*



**Figura 20**  
*Carpetas de patrón MVC*



**Figura 21**  
Código de la ventana principal (home\_view)

```

TEST_ANSIEDAD  lib > views > home_view.dart > HomeView > build
> assets
> build
> ios
lib
  > controllers
  > models
  > services
  firestore_service.dart
  > views
  chat_view.dart
  home_view.dart
  questions_view.dart
  result_view.dart
  config.dart
  datos.dart
  firebase_options.dart
  main.dart
> linux
> macos
> test
> web
> windows
.env
.firebaseignore
.firebaseioc
DEPENDENCIES
1  import 'package:flutter/material.dart';
2  import 'package:test_ansiedad/models/question_model.dart';
3  import '../views/questions_view.dart';
4
5  class HomeView extends StatelessWidget {
6    @override
7    Widget build(BuildContext context) {
8      return Scaffold(
9        appBar: AppBar(
10         title: Text('Evaluación de Ansiedad'),
11         backgroundColor: Colors.teal,
12       ), // AppBar
13       body: Center(
14         child: Column(
15           mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
16           children: [
17             // Imagen del chatbot
18             CircleAvatar(
19               radius: 50,
20               backgroundImage: AssetImage('assets/chatbot_icon.png'),
21             ), // CircleAvatar
22             SizedBox(height: 20),
23             // Cuadro de diálogo del chatbot
24             Container(
25               padding: EdgeInsets.all(20),
26               margin: EdgeInsets.symmetric(horizontal: 20),
27               decoration: BoxDecoration(
28                 color: Colors.white,
29                 borderRadius: BorderRadius.circular(15),
30               ),

```

**Figura 22**  
Código de la conexión con openai

```

lib > models > openai_service.dart > ...
1  import 'dart:convert';
2  import 'package:http/http.dart' as http;
3  import 'package:flutter/material.dart';
4  import 'dart:io';
5  import '../config.dart';
6
7
8  class OpenAIService {
9
10     Future<String> getDiagnosis(List<int> answers) async {
11         // Convertir Las respuestas en una cadena para enviar al modelo
12         String answersText = answers.join(', ');
13
14         // Crear el prompt que Le enviarás al modelo
15         String prompt = ""Basado en estas respuestas, proporciona un diagnóstico detallado sobre el nivel de
16 Considera los niveles: **ausente, leve, moderada, severa o muy severa**. Además, incluye una breve explicación
17 Por favor, asegúrate de que la respuesta incluya correctamente los acentos y caracteres especiales (como
18 Formato esperado del resultado:
19 1. Nivel de ansiedad: (especificar el nivel)
20 2. Explicación: (resumen de cómo se llegó al diagnóstico)
21 3. Recomendaciones: (acciones prácticas o consejos para el usuario)"";
22
23         // Configurar la solicitud para el modelo de chat
24         try {
25             final response = await http.post(
26                 Uri.parse('https://api.openai.com/v1/chat/completions'),
27                 headers: {
28                     'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8',
29                     'Authorization': 'Bearer $apiKey',
30                 },

```

## Firestore

Firestore es una plataforma de Google que ofrece diferentes servicios en la nube, evitando al desarrollador la implementación de la lógica del lado del servidor. Como se ha mencionado con anterioridad se han utilizado los servicios de autenticación de usuarios (Authentication), la base de datos en tiempo real para gestionar la información relativa a cada usuario (Cloud Firestore).

**Figura 23**

*Estructura colección de las respuestas del usuario.*

Items	3JrPgi01nATMNaf3JbAj	Answers
4sD0fv6bV8nZKOGOWck8		0
7HZperpSXisxyOfkGTPG		1
HUSRI8YsSKSEEIQ8jTAB		2
fBUHDg8E0g30vm3rpSRk		3
pFujSu1uG3RMD1XAbpH8		4
rF9PDmFVQ9Tq9iqM1YvI		5
		6
		7
		8
		9
		10

**Figura 24**

*Estructura colección del diagnóstico de la evaluación.*

Items > 3JrPgi01nATMN

Más funciones en Google Cloud

(default) Items 3JrPgi01nATMNaf3JbAj

+ Iniciar colección + Agregar documento + Iniciar colección

Items > 3JrPgi01nATMNaf3JbAj > + Agregar campo

4sD0fv6bV8nZKOGOWCk8  
7HZperpSXisy0fkGTPG  
HUSRI8YsSKSEEI8jTAB  
fBUHDg8E0g3Ovm3rpSRk  
pfUjSu1uG3RMD1XAbpH8  
rF9PDmFVQ9Tq9iqM1YvI

explanation: "Tus respuestas indican una mezcla de niveles de ansiedad desde ausente hasta muy severa. Los primeros tres indicadores muestran ausencia de ansiedad, lo que es positivo. Sin embargo, los puntajes más altos en las respuestas posteriores sugieren que algunos aspectos de tu vida pueden estar provocando niveles moderados a muy severos de ansiedad. Estos momentos de ansiedad más alta parecen ser más frecuentes que los momentos de calma, lo que resulta en un diagnóstico general de ansiedad moderada."

level: "Moderada"

recommendations: "Sería útil identificar las situaciones o pensamientos que parecen desencadenar tu ansiedad y tratar de abordarlos de manera proactiva. Esto podría incluir hablar con un terapeuta o consejero, practicar técnicas de relajación como la meditación o el yoga, y asegurarte de estar cuidando tu salud física a"

### 3.5.5. Pruebas unitarias

Seguidamente, se presentan las pruebas unitarias que se realizaron para verificar la funcionalidad y cumplimiento de tareas de ingeniería.

**Tabla 14**  
*Reporte de pruebas unitarias*

N°	Historia de usuario	Tareas de Ingeniería	Resultados
1	Visualizar interfaz de contenido principal	Visualizar interfaz de contenido principal	Satisfactorio
2	Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	Satisfactorio
3	Acceder a los resultados del diagnóstico	Acceder a los resultados del diagnóstico	Satisfactorio
4	Visualizar los gráficos de las respuestas	Visualizar los gráficos de las respuestas	Satisfactorio
5	Generar reporte	Generar reporte	Satisfactorio

### 3.5.6. Pruebas de Aceptación

A continuación, se presenta las distintas pruebas de aceptación, las cuales se han utilizado para verificar que realmente se ha cumplido con cada una de los requerimientos del cliente.

**Tabla 15**  
*Casos de prueba de aceptación*

N° HU	Historia de usuario	N° CP	Casos de prueba	Resultados
-------	---------------------	-------	-----------------	------------

1	Visualizar interfaz de contenido principal	<b>01</b>	El usuario ingresa a la pantalla principal de chatboot.	Satisfactorio
2	Acceder al cuestionario de la escala de Hamilton	<b>02</b>	El usuario visualiza el cuestionario.	Satisfactorio
3	Acceder a los resultados del diagnóstico	<b>03</b>	El usuario visualiza los resultados generados por la API de Open AI.	Satisfactorio
4	Visualizar los gráficos de las respuestas	<b>04</b>	El sistema mostrara gráficos de las repuestas ingresadas y lo puntajes ingresados.	Satisfactorio
5	Generar reporte	<b>05</b>	La base de datos Firebase permitirá la generación de reportes, mostrando a través de filtros.	Satisfactorio

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. PRUEBAS DE USUARIO

Se muestra las pruebas realizadas por los usuarios que muestran resultados en todos los rangos de medición de los instrumentos o evaluaciones que utiliza la API de la openAI para el diagnóstico del trastorno de ansiedad.

Sistemas de inteligencia artificial como ChatGPT tienen el potencial de analizar el lenguaje utilizado por las personas y detectar patrones que reflejen un aumento progresivo en los niveles de ansiedad. Esta capacidad permitiría identificar señales tempranas de ansiedad crónica y facilitar intervenciones oportunas antes de que el problema se agrave (Chuqui & Fuentes, 2023).

Los asistentes virtuales y chatbots pueden funcionar como recursos útiles para la detección temprana de trastornos como la ansiedad y la depresión estos pueden genera una diagnóstico que muestra una estructura en el anexo 5 en el trabajo de los autores (Chuqui & Fuentes, 2023) donde muestra una esquema para interactuar y generar a través de sus interacciones con los usuarios, tengan la capacidad de examinar el lenguaje y los patrones comunicativos, lo que les permite reconocer señales que podrían indicar la presencia de problemas de salud mental.

En cada interacción y según el valor de la respuesta brindada por el usuario, se realiza una operación lógica (validación del valor ingresado) y aritmética para sumar las respuestas brindadas durante la evaluación, todo esto con la API de open AI.

Con las respuestas obtenidas se discrimina si el usuario tiene una tendencia de ansiedad. Al terminar la evaluación y para indicar el resultado (diagnóstico) en pantalla, se valida el valor resultante con la tabla de medición de cada instrumento y con una operación lógica se validan los rangos y se obtiene el nivel de ansiedad o depresión correspondiente.

El instrumento escala de Hamilton (HAM-A), se utilizó para evaluar el grado de ansiedad que tiene el estudiante, según sus respuestas iniciales; según estos resultados.

Se presentan algunas pruebas realizadas por el usuario:

Es de un estudiante llamado David, que probó la herramienta, y se obtuvieron las siguientes imágenes del uso del chatboot.

**Figura 25**  
*Pantallas de interacción del chatboot.*

← Preguntas: Escala de Hamilton

1. ¿Siente preocupación excesiva o miedo sin una razón específica?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- A menudo
- Siempre

2. ¿Siente molestias físicas como tensión en el cuerpo, mareos o sudoración asociadas con su ansiedad?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- A menudo
- Siempre

Siguiente

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

← Preguntas: Escala de Hamilton

3. Se siente incapaz de relajarse, incluso en situaciones tranquilas?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- A menudo
- Siempre

4. Tiene miedos específicos, como miedo a estar solo, a las multitudes o a la oscuridad?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- A menudo
- Siempre

Siguiente

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

← Preguntas: Escala de Hamilton

7. Se siente triste o desanimado(a) de forma recurrente?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- A menudo
- Siempre

8. Ha sentido dolores musculares, rigidez o calambres cuando está ansioso(a)?

- Nunca
- Raramente
- A veces
- A menudo
- Siempre

Anterior

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Siguiente

← Preguntas: Escala de Hamilton

11. ¿Tiene sensación de falta de aire o siente opresión en el pecho?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

12. ¿Ha tenido molestias como náuseas, diarrea o estreñimiento relacionados con su ansiedad?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

Anterior Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. [Siguiente](#)

← Preguntas: Escala de Hamilton

13. ¿Ha notado un aumento en la frecuencia urinaria o cambios en su ciclo menstrual?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

14. ¿Experimenta síntomas como sudoración excesiva, sofocos o sensación de frío cuando está ansioso(a)?

Nunca

Raramente

A veces

A menudo

Siempre

Anterior Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. [Siguiente](#)

**Figura 26**  
*Diagnóstico Nivel Ansiedad vía Chatbot.*

← Diagnóstico de Ansiedad

**Nivel de Ansiedad**  
Leve

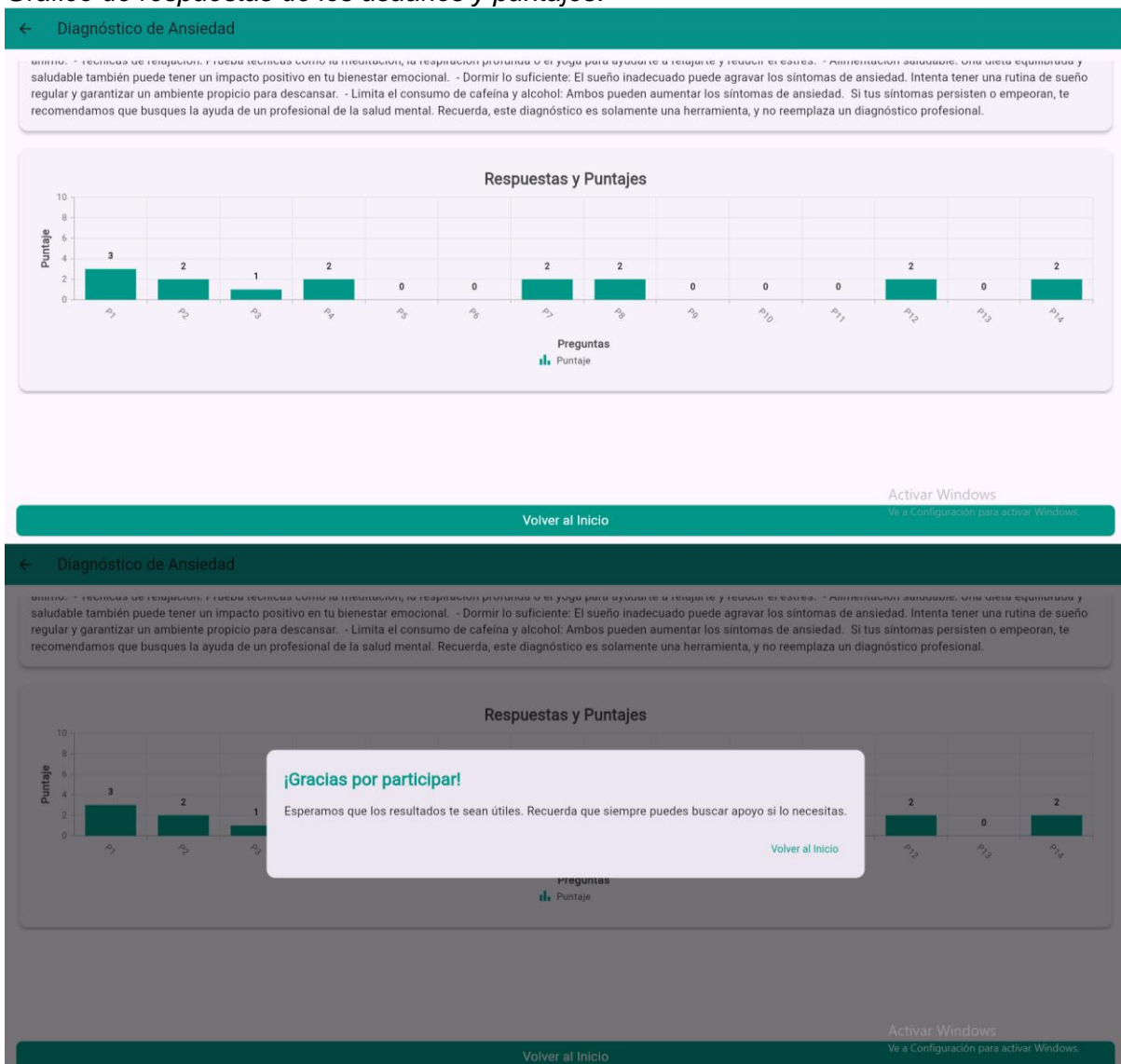
**Explicación**  
El diagnóstico se basa en la puntuación acumulada de tus respuestas. Las respuestas de mayor puntuación indican una mayor presencia de síntomas de ansiedad. En tu caso, la mayoría de tus respuestas fueron bajas (1, 0), lo que sugiere que estás experimentando algunos síntomas de ansiedad, pero no de manera constante o intensa. Esto nos lleva a un diagnóstico de ansiedad leve.

**Recomendaciones**  
Aquí hay algunas recomendaciones generales que podrían ayudarte a manejar tu ansiedad: - Ejercicio regular: El ejercicio físico regular puede ayudarte a manejar el estrés y mejorar tu estado de ánimo. - Técnicas de relajación: Prueba técnicas como la meditación, la respiración profunda o el yoga para ayudarte a relajarte y reducir el estrés. - Alimentación saludable: Una dieta equilibrada y saludable también puede tener un impacto positivo en tu bienestar emocional. - Dormir lo suficiente: El sueño inadecuado puede agravar los síntomas de ansiedad. Intenta tener una rutina de sueño regular y garantizar un ambiente propicio para descansar. - Limita el consumo de cafeína y alcohol: Ambos pueden aumentar los síntomas de ansiedad. Si tus síntomas persisten o empeoran, te recomendamos que busques la ayuda de un profesional de la salud mental. Recuerda, este diagnóstico es solamente una herramienta, y no reemplaza un diagnóstico profesional.

Volver al Inicio Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Nota. Interpretación de resultados generados por la IA.

**Figura 27**  
*Grafico de respuestas de los usuarios y puntajes.*



## 4.2. EXPERIENCIA DEL USUARIO

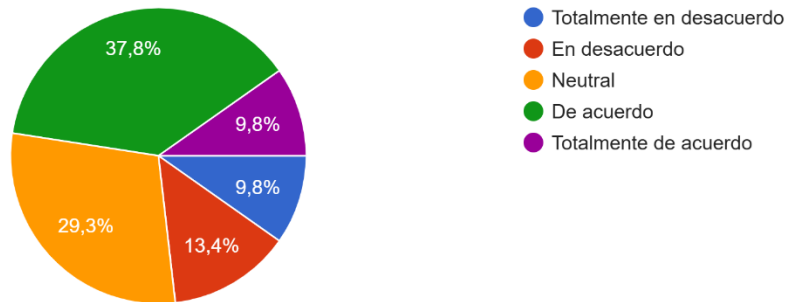
Se tomaron en cuenta una muestra de 80 estudiantes, quienes probaron la herramienta del Chatbot, y nos comentaron su experiencia a través de una encuesta (Google Forms), siendo lo más relevante lo siguiente:

“El chatbot ha evaluado mi nivel de ansiedad de manera precisa según la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A)”

**Figura 28**  
*Grafico circular de la pregunta para ver la precisión del chatboot.*

El chatbot ha evaluado mi nivel de ansiedad de manera precisa según la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A).

82 respuestas



Según el resultado mostrado en el gráfico se puede ver a través de la encuesta que la herramienta tecnológica de chatbot ha evaluado los niveles de ansiedad de manera precisa según la Escala de Ansiedad; como se muestra un 37.8% de los usuarios indica que le pareció una herramienta útil y amigable

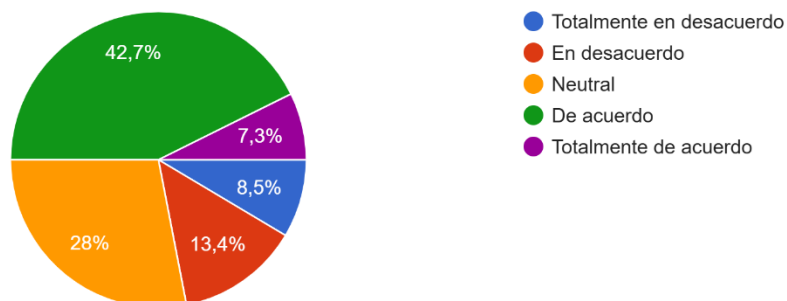
“Los resultados proporcionados por el chatbot han sido consistentes con mis sentimientos de ansiedad”

### Figura 29

Gráfico circular respecto a la precisión de los sentimientos del chatboot.

Los resultados proporcionados por el chatbot han sido consistentes con mis sentimientos de ansiedad.

82 respuestas



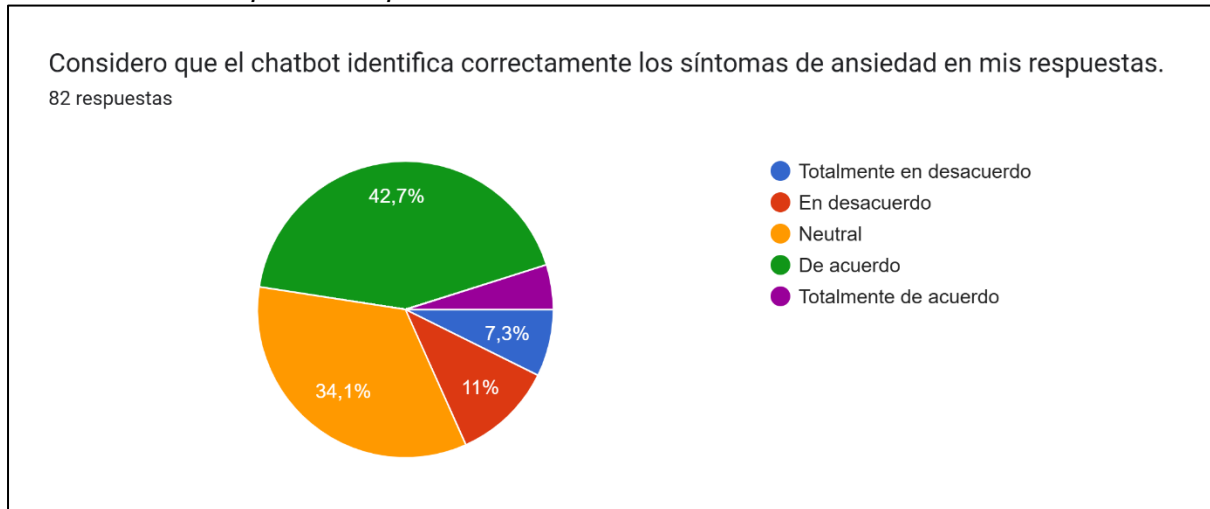
Según el gráfico, los resultados proporcionados por el chatbot han reflejado de manera consistente los sentimientos de ansiedad de los estudiantes, el 42.7% de los usuarios

coinciden con esta percepción, indicando que también experimentan una conexión similar entre sus emociones y las respuestas del chatbot.

“Considero que el chatbot identifica correctamente los síntomas de ansiedad en mis respuestas”

**Figura 30**

*Grafico circular respecto a la precisión de la evaluación de la ansiedad.*

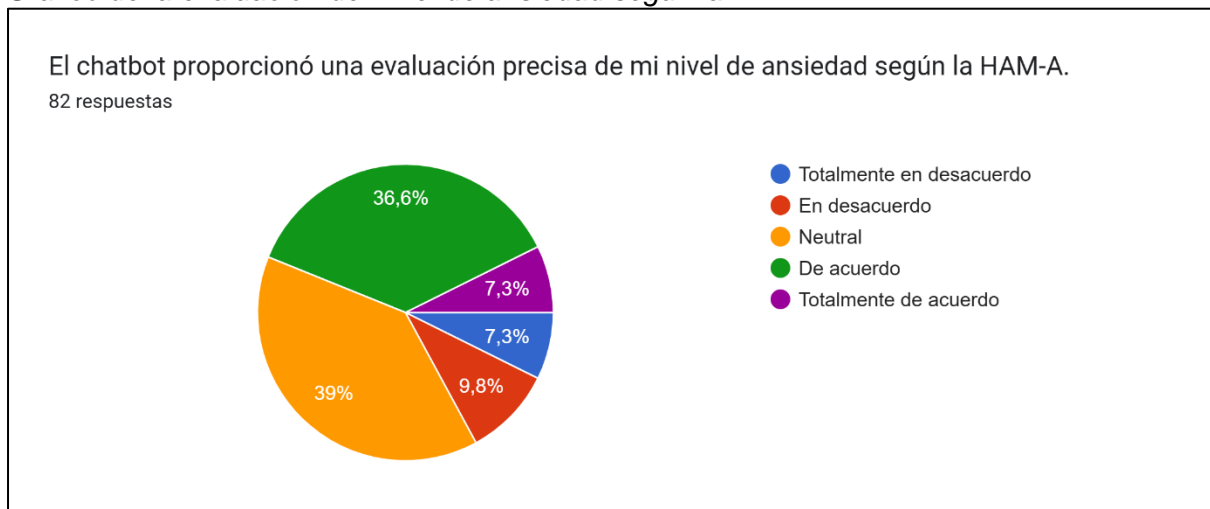


Considero que el chatbot identifica correctamente los síntomas de ansiedad en mis respuestas. De hecho, el 42.7% de los usuarios también están de acuerdo con esta afirmación, según los resultados presentados.

El chatbot proporcionó una evaluación precisa de mi nivel de ansiedad según la HAM-A.

**Figura 31**

*Gráfico de la evaluación del nivel de ansiedad según la HAM-A.*

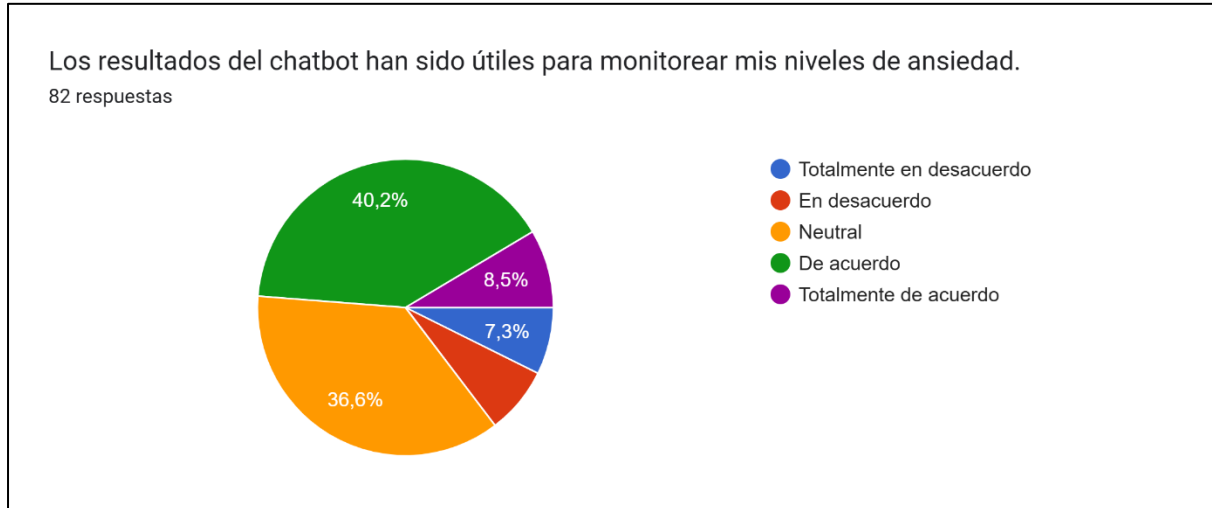


"El chatbot proporcionó una evaluación precisa de mi nivel de ansiedad según la escala HAM-A. El 36.6% de los usuarios coincidieron con esta valoración, mientras que el 39% se mantuvieron neutrales en cuanto a la exactitud de la evaluación."

Los resultados del chatbot han sido útiles para monitorear mis niveles de ansiedad.

### Figura 32

Grafico de la utilidad del chatboot.



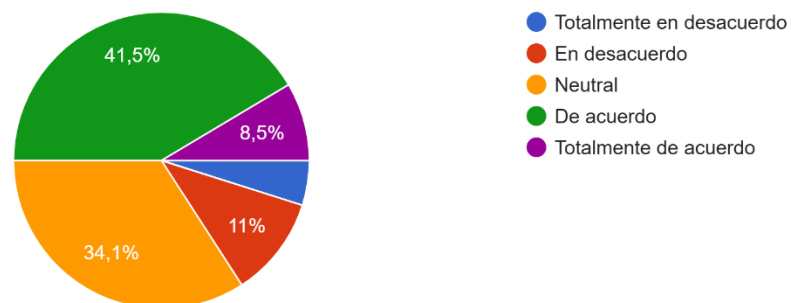
"Los resultados proporcionados por el chatbot han sido útiles para monitorear mis niveles de ansiedad. El 40.2% de los usuarios están de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 36.6% se mantuvieron neutrales respecto a su utilidad.

### Figura 33

Gráfico de respuestas respecto a la precisión de grado de ansiedad.

Considero que el chatbot es una herramienta efectiva para evaluar mi ansiedad.

82 respuestas



El análisis de los datos revela que el chatbot es percibido como una herramienta útil por una parte considerable de los usuarios (50%), aunque existe un margen de mejora en términos de confiabilidad y efectividad percibida. Se recomienda profundizar en las razones de la neutralidad y el desacuerdo para optimizar la experiencia del usuario y aumentar la confianza en la herramienta.

## 4.3. ANALISIS y DISCUSIONES DE RESULTADOS

### 4.3.1. Escala SUS

La usabilidad de un chatbot es un indicador del desempeño y la satisfacción del usuario durante su interacción, donde se consideran aspectos como la rapidez de respuesta, la precisión de la información proporcionada, la adaptabilidad a diferentes tipos de usuarios y la capacidad de mantener una conversación coherente Vázquez, M., & Salinas, J. (2020)

SUS (System Usability Scale), Es una herramienta, que permite medir la escala de usabilidad, según Lewis, J. R. (2018) menciona lo siguiente:

Es una escala ampliamente utilizada para medir la satisfacción y la usabilidad percibida por los usuarios. Lewis señala que el SUS proporciona una puntuación compuesta que refleja la facilidad de uso del sistema evaluado, y es capaz de ofrecer una indicación útil de los problemas de usabilidad sin necesidad de realizar una evaluación profunda.

A forma de agregar una conclusión podemos mencionar que se describe comúnmente como una herramienta sencilla pero eficaz para medir la usabilidad global percibida de un sistema. Su enfoque es práctico y rápido, permitiendo obtener una visión general de la experiencia del usuario con el sistema sin necesidad de realizar análisis detallados. A través de una serie de 10 preguntas con respuestas en una escala de Likert, proporciona una puntuación numérica que facilita la interpretación de la calidad de la interacción y la facilidad de uso del sistema.

#### **Análisis de los resultados del SUS:**

Después de obtener las respuestas de los usuarios, la puntuación SUS se calcula de la siguiente manera:

Para cada una de las 10 preguntas, la puntuación se ajusta a una escala de 0 a 4. Las preguntas de puntuación impar (1, 3, 5, 7, 9) se puntúan restando 1 del valor de la respuesta (de 1 a 5), mientras que las preguntas de puntuación par (2, 4, 6, 8, 10) se puntúan restando la respuesta de 5.

Luego, se suman las puntuaciones de las 10 preguntas y se multiplican por 2.5 para obtener un puntaje final en una escala de 0 a 100.

La puntuación final (usualmente en un rango de 0 a 100) refleja la usabilidad percibida del chatbot. En términos generales:

- >85: Excelente usabilidad.
- 70-85: Buena usabilidad.
- 50-70: Aceptable, pero puede mejorarse.

- <50: Mala usabilidad, necesita mejoras sustanciales.

### Validación de Usabilidad en los Chatbots:

De acuerdo con los estudios de estos autores y otros contemporáneos, los componentes clave de la usabilidad en los chatbots incluyen:

- **Eficiencia:** El tiempo que toma completar una tarea o recibir una respuesta adecuada.
- **Efectividad:** Qué tan bien el chatbot responde a las preguntas del usuario y cumple con sus expectativas.
- **Satisfacción del Usuario:** El nivel de confort y agrado con la interacción, que puede incluir aspectos emocionales y de personalización.
- **Comprensión del Usuario:** Qué tan fácil es para los usuarios comprender las respuestas del chatbot, y si el sistema es capaz de entender correctamente las intenciones del usuario.
- **Flexibilidad:** Qué tan bien el chatbot puede adaptarse a diferentes tipos de usuarios y contextos de uso.

### ANALISIS SUS DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE LA USABILIDAD DEL CHATBOT

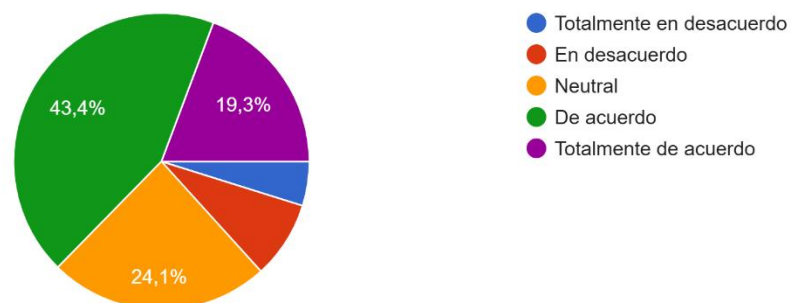
Preguntas del cuestionario para ver la usabilidad del chatboot.

#### Figura 34

*Grafico circular de las respuestas para medir la usabilidad del chatboot.*

Me gustaría usar este chatbot con frecuencia.

83 respuestas

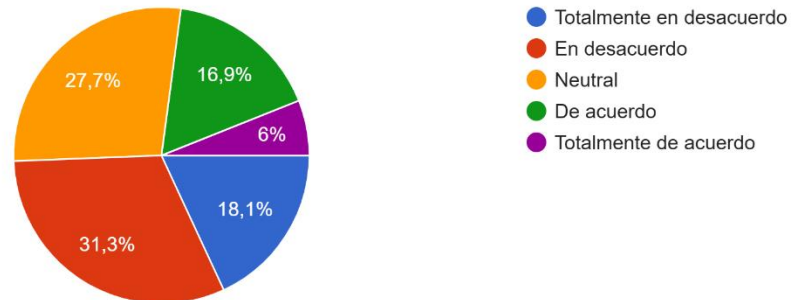


### Figura 35

Grafico circular de las respuestas a la pregunta respecto uso del chatbot.

Encontré que el chatbot era innecesariamente complicado.

83 respuestas

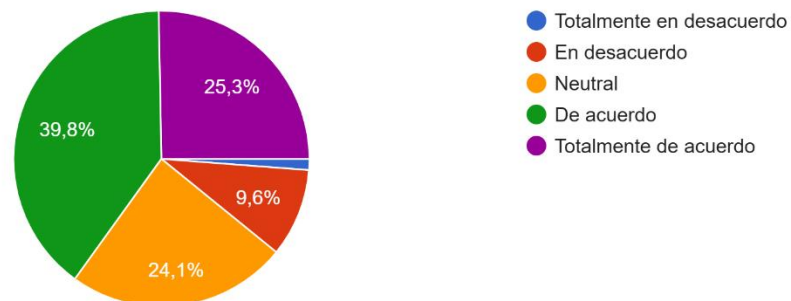


### Figura 36

Gráfico de las respuestas de los estudiantes respecto al uso del chatbot.

Pensé que el chatbot era fácil de usar.

83 respuestas

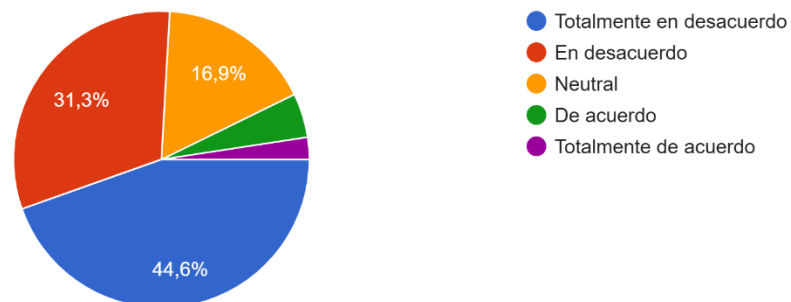


### Figura 37

Grafico de las respuestas de los estudiantes.

Creo que necesitaría la ayuda de alguien técnico para usar este chatbot.

83 respuestas

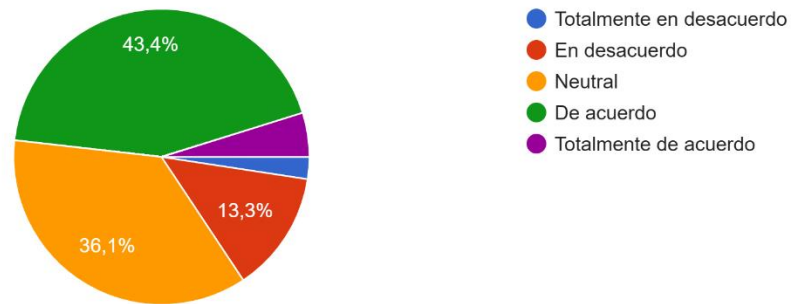


### Figura 38

Grafico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot

Sentí que las diferentes funciones del chatbot estaban bien integradas.

83 respuestas

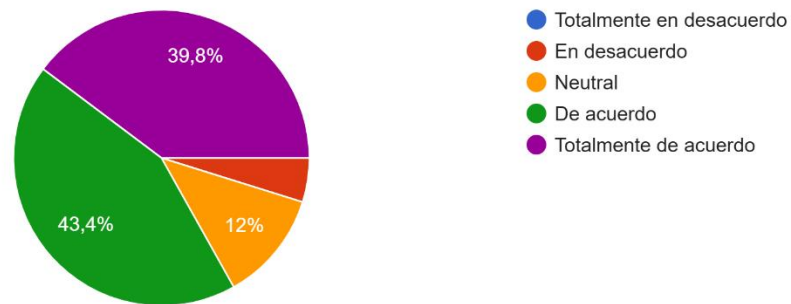


### Figura 39

Grafico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatboot

Creo que la mayoría de las personas aprenderían a usar este chatbot rápidamente.

83 respuestas

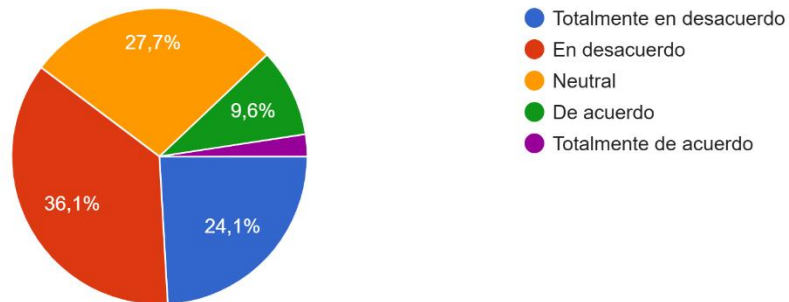


### Figura 40

Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatbot

Encontré que el chatbot era torpe de usar.

83 respuestas

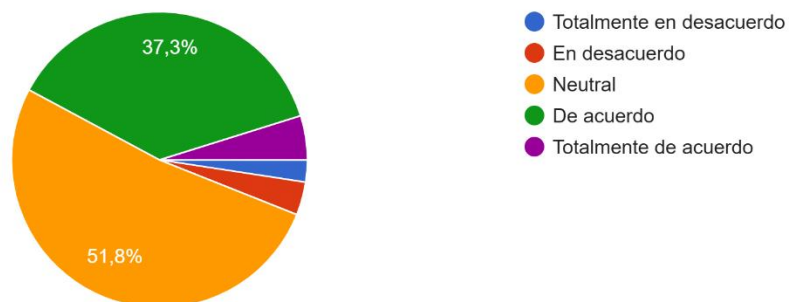


### Figura 41

Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatbot.

Me sentí seguro/a usando el chatbot.

83 respuestas

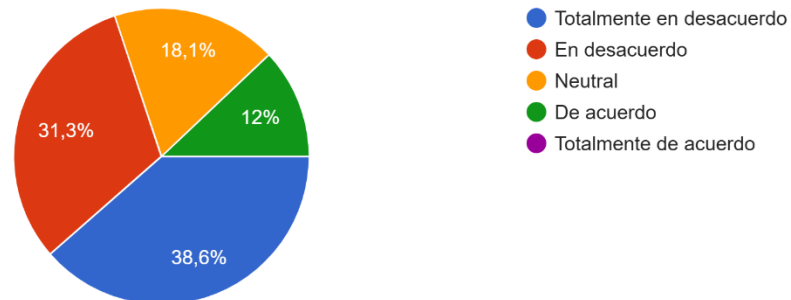


**Figura 42**

Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatbot.

Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el chatbot de manera efectiva.

83 respuestas

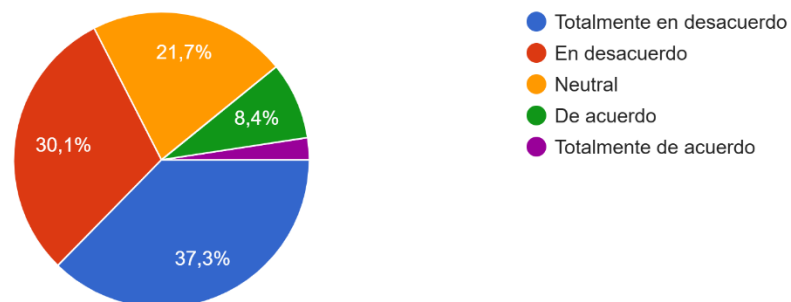


**Figura 43**

Gráfico a la respuesta de la pregunta respecto al uso del chatbot.

Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el chatbot de manera efectiva.

83 respuestas



Promedio del SUS

**67.375**

El resultado promedio del cuestionario SUS fue de 67.375 puntos, lo cual, según la interpretación estandarizada del instrumento, se ubica en el rango "Aceptable", específicamente en la parte alta de dicha categoría. Esta puntuación indica que el chatbot es funcional y cumple con los criterios mínimos de usabilidad, pero aún existe margen para la mejora, especialmente en aspectos relacionados con la claridad de la interfaz, la simplicidad de las interacciones y la eficiencia del flujo conversacional.

#### 4.3.2. Discusiones

La evaluación del chatbot desarrollado para la aplicación automatizada de la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) reveló que, si bien la mayoría de los usuarios tuvo una experiencia positiva, aún existen áreas de mejora en términos de comprensión funcional y usabilidad. Con una puntuación promedio de 67.375 en el cuestionario SUS, el sistema se posiciona dentro del rango “Aceptable”.

La evaluación revela que, si bien la mayoría de los usuarios tuvo una experiencia positiva con el uso del chatbot, algunos reportaron ciertas dificultades que podrían estar asociadas a la comprensión del propósito de algunas funciones o la navegación dentro de la interfaz. Estas observaciones proporcionan insumos valiosos para futuras iteraciones del desarrollo, con el fin de optimizar la experiencia del usuario.

Este resultado también concuerda con estudios previos que han explorado el uso de chatbots como herramientas de apoyo para la evaluación de trastornos emocionales. Por ejemplo, investigaciones como las de Chieng y Medina (2020) demostraron que los asistentes virtuales pueden facilitar la detección de síntomas de ansiedad y depresión al automatizar cuestionarios clínicos y generar una experiencia de autoevaluación más accesible. Del mismo modo, Chuqui y Fuentes (2023) identificaron que los chatbots basados en inteligencia artificial, como los modelos inspirados en ChatGPT, son capaces de interpretar patrones de lenguaje que reflejan estados emocionales, lo que los convierte en recursos eficaces para la identificación temprana de trastornos psicológicos.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

El desarrollo del chatbot para la evaluación de la ansiedad de los estudiantes de ingeniería es una propuesta viable, útil y accesible, que permitió monitorear y evaluar de manera eficiente los síntomas de ansiedad sin necesidad de intervención directa, lo que representa un avance significativo hacia el bienestar emocional de los estudiantes en la universidad.

El diseño de un chatbot basado en la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) para evaluar los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería de la UNSCH es viable y puede proporcionar una herramienta precisa para medir los niveles de ansiedad de los estudiantes.

La utilización de técnicas de inteligencia artificial en el chatbot mejora la precisión en la identificación de los niveles de ansiedad según la Escala HAM-A. A través del análisis automatizado de las respuestas de los estudiantes, el chatbot es capaz de identificar patrones de ansiedad y proporcionar una evaluación más eficiente y confiable. Técnicas como el procesamiento de lenguaje natural (NLP) y algoritmos de clasificación pueden optimizar este proceso, proporcionando resultados precisos y personalizados.

La validación y usabilidad del chatbot, con la participación de los estudiantes de ingeniería demuestra que, con un diseño adecuado, la herramienta puede ser altamente accesible y fácil de usar. La simplicidad en la interacción, un diseño intuitivo y la personalización del lenguaje son factores cruciales para garantizar que los estudiantes se sientan cómodos utilizando la herramienta. Además, la accesibilidad a través de dispositivos móviles y otros canales digitales facilita el acceso de los estudiantes a la evaluación en cualquier momento y lugar.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Aunque el chatbot ha demostrado ser efectivo, se recomienda continuar refinando la interacción para mejorar la experiencia del usuario. Esto podría incluir una personalización adicional de la conversación según las respuestas del usuario, lo que podría ayudar a hacer la evaluación aún más precisa y empática. Se sugiere incorporar funciones adicionales, como la opción de proporcionar retroalimentación personalizada basada en los resultados de la evaluación de ansiedad, lo cual podría ser útil para que los estudiantes comprendan mejor su estado emocional.

Para aumentar la precisión del chatbot en la identificación de los niveles de ansiedad, se recomienda entrenar el modelo de IA con un conjunto de datos más amplio y diverso que contemple diferentes grupos de estudiantes y contextos, para mejorar la adaptabilidad y la precisión del análisis emocional. Adicionalmente, se sugiere que el chatbot se actualice regularmente con nuevas versiones de la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) para mantenerse alineado con las mejores prácticas y los avances en el diagnóstico de ansiedad.

A pesar de que la usabilidad del chatbot ha sido validada con los estudiantes de ingeniería, se recomienda realizar pruebas periódicas con nuevos usuarios de diferentes disciplinas y edades, para garantizar que el sistema siga siendo accesible y fácil de usar para una audiencia más amplia, sería útil realizar un análisis de la accesibilidad del chatbot para personas con discapacidades, asegurando que todos los estudiantes puedan beneficiarse de la herramienta.

Se sugiere explorar la posibilidad de expandir el uso del chatbot a otras universidades o incluso instituciones de salud mental, donde podría ayudar a la evaluación preliminar de la ansiedad en diferentes poblaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cárdenas Tutillo, C. J., & Quimbita Quingaluisa, E. F. (2017). *ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE UNA RED SOCIAL ORIENTADA A LA SEGURIDAD PARA LA EMPRESA CEFOSEG* [UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO].  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14123/1/UPS%20-%20ST003091.pdf>
- Chieng Cueva, A. I., & Medina Aguirre, G. E. (2020). *EVALUACIÓN DE TRASTORNOS MENTALES DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN VÍA CHATBOT*.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13253/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Delgado, E. C., De La Cera, D. X., Lara, M. F., & Arias, R. M. (2021). GENERALIDADES SOBRE EL TRASTORNO DE ANSIEDAD. In *Revista Cúpula* (Vol. 35, Issue 1).
- Gómez Lorente, M. L. (2020). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PYMES: CHATBOTS*.
- Meléndez Valladarez, S. M., Gaitan, M. E., & Pérez Reyes, N. N. (2016). *METODOLOGIA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE PROGRAMACION EXTREMA*. 1–146.
- Munder Calderín, C., Blanco Ismael, Y., Blanco Camejo, E., & López Robles, A. I. (2017). *Seminario de Ingeniería de Software*. 1–23.  
[https://www.researchgate.net/publication/321398240\\_Metodologias\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software\\_XP](https://www.researchgate.net/publication/321398240_Metodologias_de_desarrollo_de_software_XP)
- Muñoz Guillena, R. (2024). *Procesamiento del lenguaje natural como eje central de la inteligencia artificial generativa Rafael Muñoz Guillena* (Universidad la Rioja).
- Pellicer De Juan, E. (2021). *Desarrollo de una aplicación móvil con Flutter. Orientat*.  
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/138287/6/epellicer0TFM1221memoria.pdf>
- Peña, P., Berly, J., Jurado, R., Randy, J., Falcón, H., Francisco, M., & De, L. (2021). *FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS*. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84268>
- Pionce Arteaga, M. A., Caicedo Plúa, C. R., Delgado Lucas, H. B., & Murillo Quimiz, L. R. (2022). Chatbots para ventas y atención al cliente. *Journal TechInnovation*, 1(1), 107–116. <https://doi.org/10.47230/journal.techinnovation.v1.n1.2022.107-116>
- Ramírez Enríquez, V., & Ramos Noboa, I. (2021). Estudio comparativo de niveles de ansiedad generados por el COVID- 19 en pacientes con diagnóstico previo de reacción al estrés. *CIENCIA UNEMI*, 14(37), 39–48. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol14iss37.2021pp39-48p>
- RODRÍGUEZ DIEZ, J. J. (2023). *APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN CIENCIA DE DATOS*.  
[https://www.ubu.es/sites/default/files/portal\\_page/files/leccion\\_inaugural\\_2023-2024.pdf](https://www.ubu.es/sites/default/files/portal_page/files/leccion_inaugural_2023-2024.pdf)
- Zheng, W. (2023). *Desarrollo de una Aplicación Android para la gestión de gastos e ingresos personales* [Universidad Politécnica de Madrid].  
[https://oa.upm.es/75459/1/TESIS\\_MASTER\\_WEI\\_ZHENG.pdf](https://oa.upm.es/75459/1/TESIS_MASTER_WEI_ZHENG.pdf)
- Cea D'Ancona, M. A. (2014). *Metodología Cuantitativa. Estrategias y Técnicas de Investigación Social. Síntesis*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.

- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin.
- Tran, U. S., & Glatz, C. (2019). Development of a predictive model for generalized anxiety disorder using machine learning and self-reported data. *Psychological Medicine*, 49(10), 1632-1640.  
<https://doi.org/10.1017/S0033291718002274>
- Bevan, N., Carter, J., & Harker, S. (2015). ISO 9241-11 Revised: What Have We Learnt About Usability Since 1998? In Masaaki Kurosu (Ed.), *Human-Computer Interaction: Design and Evaluation - 17th International Conference, HCI International 2015* (pp. 143-151). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2_13)
- Guarnera, L., & Caponnetto, P. (2024). AI Chatbots for Mental Health: A Scoping Review of Effectiveness, Feasibility, and Applications. *Applied Sciences*, 14(13), 5889. <https://doi.org/10.3390/app14135889>
- Omarov, B., Narynov, S., & Zhumanov, Z. (2023). Artificial Intelligence-Enabled Chatbots in Mental Health: A Systematic Review. *Computers, Materials & Continua*, 74(3), 5105-5122. <https://doi.org/10.32604/cmc.2023.034655>
- Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An Inventory for Measuring Clinical Anxiety: Psychometric Properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(6), 893–897. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.56.6.893>
- Hamilton, M. (1959). The Assessment of Anxiety States by Rating. *British Journal of Medical Psychology*, 32(1), 50-55. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8341.1959.tb00467.x>
- AIChat, F., & Smith, A. (2020). Usability Testing of AI-Based Systems for Mental Health. *Journal of Digital Health*, 7(2), 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.jdh.2020.01.003>
- EsSalud. (2024, abril 10). Ansiedad y depresión en Perú. <https://www.gob.pe/institucion/essalud/noticias/992249-essalud-mas-de-182-mil-personas-fueron-diagnosticadas-por-trastornos-de-ansiedad-este-ano-a-nivel-nacional>
- Chieng,A. & Medina,G. (2020). *EVALUACIÓN DE TRASTORNOS MENTALES DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN VÍA CHATBOT* [Tesis de Bachiller]. Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13253/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chuqui, F. & Fuentes, G. (2023). *Modelo Conceptual de un Sistema inteligente para diagnosticar la ansiedad y depresión en los bomberos de ComasN°124-Lima, utilizando Inteligencia Artificial a través un ChatBot* [Tesis de Maestría]. ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN  
[https://repositorio.epnewman.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12892/972/trabajo\\_investigacion\\_18102023\\_ok\\_v7.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.epnewman.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12892/972/trabajo_investigacion_18102023_ok_v7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- OMS. (2017). Día Mundial de la Salud Mental 2017 – La salud mental en el lugar de trabajo. Recuperado el 23 de febrero del 2023 [http://www.who.int/mental\\_health/worldmental-health-day](http://www.who.int/mental_health/worldmental-health-day)

OEI-IESALC (2020, mayo 13). COVID-19 y Educación Superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones. Disponible en: <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>

Chen, F. (2023). *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial para el bienestar y la salud laboral* [Tesis de Bachiller]. Universidad Pontificia.

<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/73901/Aplicaciones%20de%20la%20Inteligencia%20Artificial%20para%20el%20bienestar%20y%20la%20salud%20laboral%20-%20Chen%20Chen%2c%20Fan.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

## ANEXO

### ANEXO 1.

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Tema: Chatbot de Inteligencia Artificial para la Evaluación de los Síntomas de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025.**

Problema de Investigación	Objetivo de Investigación	Hipótesis	Variables	Indicadores	Diseño Metodológico
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cómo puede un chatbot de inteligencia artificial basado en la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) mejorar la evaluación de los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería de la UNSCH?</p> <p><b>Problema Específicos</b></p> <p>¿Cómo diseñar un chatbot que aplique correctamente la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) para evaluar los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería?</p> <p>¿Qué técnicas de inteligencia artificial pueden optimizar la precisión del chatbot en la identificación de los niveles de ansiedad según la HAM-A?</p> <p>¿Cómo garantizar la usabilidad del chatbot entre los estudiantes de ingeniería de la UNSCH para que la herramienta sea accesible y fácil de utilizar?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Desarrollar un chatbot de inteligencia artificial para la evaluación de los síntomas de ansiedad en estudiantes de ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A).</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Diseñar el chatbot para que aplique la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A) de forma interactiva y precisa.</p> <p>Implementar técnicas de inteligencia artificial que permitan identificar de manera efectiva los niveles de ansiedad a partir de las respuestas proporcionadas por los estudiantes.</p> <p>Validar la usabilidad del chatbot mediante pruebas con estudiantes de ingeniería, evaluando la accesibilidad y facilidad de uso de la herramienta.</p>	<p>Es una investigación descriptiva, no experimental y de desarrollo tecnológico, por lo cual no es necesario el uso de hipótesis, ya que no se está probando una relación entre variables, sino describiendo y evaluando el desempeño de un chatbot en la medición de síntomas de ansiedad.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Evaluación de los Síntomas de Ansiedad.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de ansiedad (según HAM-A)</li> <li>Tiempo de respuesta</li> <li>Retroalimentación del estudiante.</li> </ul> <p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Implementación del chatbot de inteligencia artificial.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Precisión del algoritmo</li> <li>Facilidad de uso</li> <li>Accesibilidad</li> </ul>	<p><b>Indicadores</b></p> <p><b>VD:</b></p> <p>Puntuación de ansiedad</p> <p>HAM-A</p> <p>Duración promedio de la evaluación</p> <p>Opiniones sobre la utilidad del chatbot</p> <p><b>Indicadores</b></p> <p><b>VI:</b></p> <p>Test del algoritmo</p> <p>Encuesta</p> <p>Reportes de uso</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>100 estudiantes de ingeniería de la UNSCH.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>80 estudiantes.</p> <p><b>Fórmula de la muestra:</b></p> $n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(E^2 \cdot (N - 1)) + (Z^2 \cdot p \cdot (1 - p))}$ <p><b>Instrumentos:</b></p> <p>Cuestionario con la escala Linkert para medir la usabilidad del chatbot.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b></p> <p>Descriptivo</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <p>Descriptiva</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b></p> <p>No experimental y transversal</p>

## ANEXO 2.

### Figura 44

#### Plantilla de la escala de Hamilton


  
**Prevalencia de Depresión, Ansiedad y Consumo de Alcohol y factores relacionados en mujeres  $\geq$  18-49 años de edad en las áreas de influencia de los MSS ,2019-2020**  
**Escala de Hamilton para la Ansiedad (HARS)**

Iniciales MSS \_\_\_\_\_ Código de encuesta: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Para los últimos 15 días, queremos valorar el grado y/o intensidad de ansiedad que ha experimentado.

Síntomas de los estados de ansiedad	Ausente	Leve	Moderado	Grave	Muy Grave Incapacitante
<b>1. Estado de ánimo ansioso</b> Preocupaciones, anticipación de lo peor, aprensión (anticipación temerosa), irritabilidad	0	1	2	3	4
<b>2. Tensión</b> Sensación de tensión, fatigabilidad, imposibilidad de relajarse, reacciones con sobresalto, llanto fácil, temblores, sensación de inquietud	0	1	2	3	4
<b>3. Temores</b> A la oscuridad, a los desconocidos, a quedarse solo, a los animales grandes, al tráfico, a las multitudes	0	1	2	3	4
<b>4. Insomnio</b> Dificultad para dormirse, sueño interrumpido, sueño insatisfactorio y cansancio al despertar	0	1	2	3	4
<b>5. Intelectual (cognitivo)</b> Dificultad para concentrarse, mala memoria	0	1	2	3	4
<b>6. Estado de ánimo deprimido</b> Pérdida de interés, insatisfacción en las diversiones, depresión, despertar prematuro, cambios de humor durante el día	0	1	2	3	4
<b>7. Síntomas somáticos generales (musculares)</b> Dolores y molestias musculares, rigidez muscular, contracciones musculares, sacudidas clónicas, crujir de dientes, voz temblorosa	0	1	2	3	4
<b>8. Síntomas somáticos generales (sensoriales)</b> Zumbidos de oídos, visión borrosa, sofocos y escalofríos, sensación de debilidad, sensación de hormigueo	0	1	2	3	4
<b>9. Síntomas cardiovasculares</b> Taquicardia, palpitaciones, dolor en el pecho, latidos vasculares, sensación de desmayo, extrasístole	0	1	2	3	4
<b>10. Síntomas respiratorios</b> Opresión o constricción en el pecho, sensación de ahogo, suspiros, disnea	0	1	2	3	4
<b>11. Síntomas gastrointestinales</b> Dificultad para tragar, gases, dispepsia: dolor antes y después de comer, sensación de ardor, sensación de estómago lleno, vómitos acuosos, náuseas, vómitos, sensación de estómago vacío, digestión lenta, borborigmos (ruido intestinal), diarrea, pérdida de peso, estreñimiento	0	1	2	3	4
<b>12. Síntomas genitourinarios</b> Micción frecuente, micción urgente, amenorrea, menorragia, aparición de la frigidez, eyaculación precoz, ausencia de erección, impotencia	0	1	2	3	4
<b>13. Síntomas autónomos</b> Boca seca, rubor, palidez, tendencia a sudar, vértigos, cefalea de tensión, piloerección (pelos de punta)	0	1	2	3	4
<b>14. Comportamiento en la entrevista (general)</b> Tenso/a, no relajado/a, agitación nerviosa: manos, dedos cogidos, apretados, tics, enrollar un pañuelo; inquietud: pasearse de un lado a otro, temblor de manos, ceño fruncido, cara tirante, aumento del tono muscular, suspiros, palidez facial Comportamiento (fisiológico) Tragar saliva, eructar, taquicardia de reposo, frecuencia respiratoria por encima de 20 lat/min, sacudidas enérgicas de tendones, temblor, pupilas dilatadas, exoftalmos (proyección anormal del globo del ojo), sudor, tics en los párpados	0	1	2	3	4

**Interpretación (máximo puntaje es 56):** <17 ansiedad leve; 18–24 ansiedad moderada; 25-30 ansiedad severa; 31-56 ansiedad muy severa

### ANEXO 3.

**Figura 45**

Otra plantilla de muestra de la Escala de Hamilton

SÍNTOMAS DE LOS ESTADOS DE ANSIEDAD	Ausente	Leve	Moderado	Grave	Muy grave/ Incapacitante
<b>1. Estado de ánimo ansioso.</b> Preocupaciones, anticipación de lo peor, aprensión (anticipación temerosa), irritabilidad	0	1	2	3	4
<b>2. Tensión.</b> Sensación de tensión, imposibilidad de relajarse, reacciones con sobresalto, llanto fácil, temblores, sensación de inquietud.	0	1	2	3	4
<b>3. Temores.</b> A la oscuridad, a los desconocidos, a quedarse solo, a los animales grandes, al tráfico, a las multitudes.	0	1	2	3	4
<b>4. Insomnio.</b> Dificultad para dormirse, sueño interrumpido, sueño insatisfactorio y cansancio al despertar.	0	1	2	3	4
<b>5. Intelectual (cognitivo)</b> Dificultad para concentrarse, mala memoria.	0	1	2	3	4
<b>6. Estado de ánimo deprimido.</b> Pérdida de interés, insatisfacción en las diversiones, depresión, despertar prematuro, cambios de humor durante el día.	0	1	2	3	4

<b>7. Síntomas somáticos generales (musculares)</b> Dolores y molestias musculares, rigidez muscular, contracciones musculares, sacudidas clónicas, crujir de dientes, voz temblorosa.	0	1	2	3	4
<b>8. Síntomas somáticos generales (sensoriales)</b> Zumbidos de oídos, visión borrosa, sofocos y escalofríos, sensación de debilidad, sensación de hormigueo.	0	1	2	3	4
<b>9. Síntomas cardiovasculares.</b> Taquicardia, palpitaciones, dolor en el pecho, latidos vasculares, sensación de desmayo, extrasístole.	0	1	2	3	4
<b>10. Síntomas respiratorios.</b> Opresión o constricción en el pecho, sensación de ahogo, suspiros, disnea.	0	1	2	3	4
<b>11. Síntomas gastrointestinales.</b> Dificultad para tragar, gases, dispepsia: dolor antes y después de comer, sensación de ardor, sensación de estómago lleno, vómitos acuosos, vómitos, sensación de estómago vacío, digestión lenta, borborigmos (ruido intestinal), diarrea, pérdida de peso, estreñimiento.	0	1	2	3	4
<b>12. Síntomas genitourinarios.</b> Micción frecuente, micción urgente, amenorrea, menorragia, aparición de la frigidez, eyaculación precoz, ausencia de erección, impotencia.	0	1	2	3	4
<b>13. Síntomas autónomos.</b> Boca seca, rubor, palidez, tendencia a sudar, vértigos, cefaleas de tensión, piloerección (pelos de punta)	0	1	2	3	4
<b>14. Comportamiento en la entrevista (general y fisiológico)</b> Tenso, no relajado, agitación nerviosa: manos, dedos cogidos, apretados, tics, enrollar un pañuelo; inquietud; pasearse de un lado a otro, temblor de manos, ceño fruncido, cara tirante, aumento del tono muscular, suspiros, palidez facial. Tragar saliva, eructar, taquicardia de reposo, frecuencia respiratoria por encima de 20 res/min, sacudidas enérgicas de tendones, temblor, pupilas dilatadas, exoftalmos (proyección anormal del globo del ojo), sudor, tics en los párpados.	0	1	2	3	4

Ansiedad psíquica	Todo lo demás
Ansiedad somática	7 al 13
PUNTUACIÓN TOTAL	La suma de todas las ítems respondidas

## ANEXO 4.

**Figura 46**

*Tabla de los cálculos SUS de la usabilidad del chatbot.*

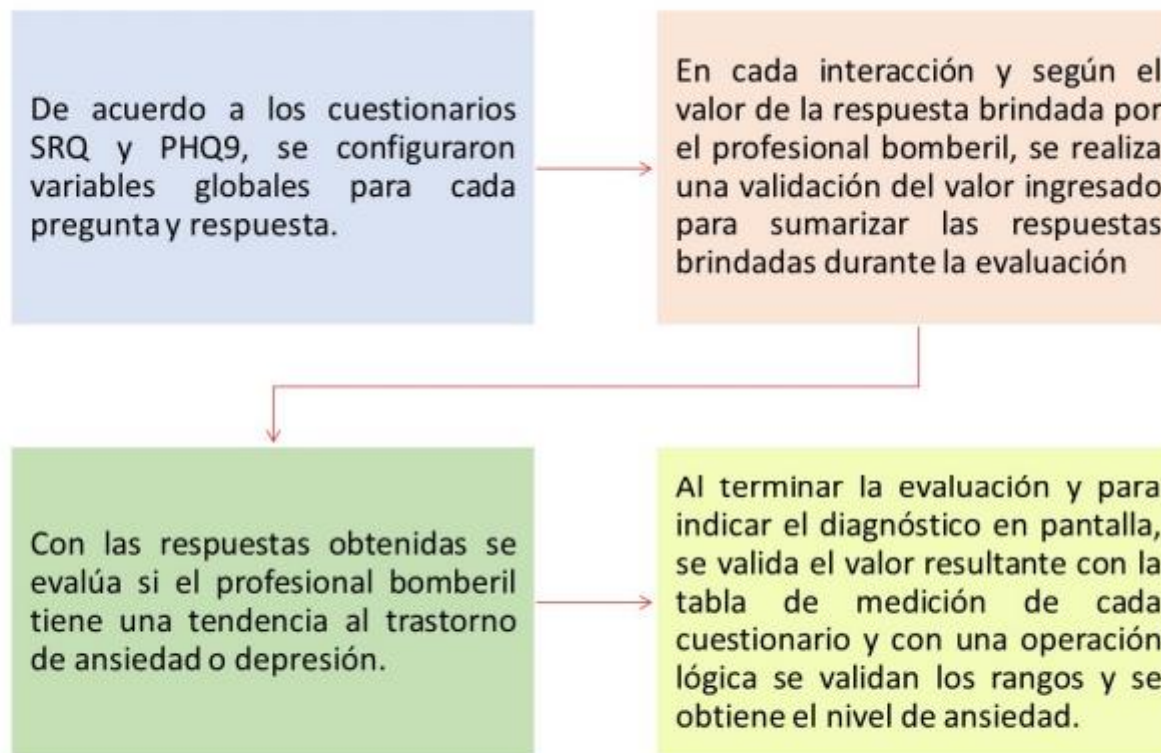
Fecha	Participantes	Me gustaría usar este chatbot con frecuencia	Encontre que el chatbot era innecesario	Pensé que el chatbot era fácil de usar.	Creo que necesitaría la ayuda de alguien	Senti que las diferentes funciones del chatbot	Encontre demasiada inconsistencia en el	Creo que la mayoría de las personas aprenderían	Encontre que el chatbot era demasiado	Me senti seguro/a usando el chatbot	Necesite aprender muchas cosas antes	Promedio del SUS
1/9/2025 16:21:34	alexis jampier	2	4	4	0	3	2	2	0	3	0	70
1/9/2025 18:59:35	Hubner Janar	3	1	3	1	3	0	4	0	1	0	80
1/20/2025 17:29:31	Teresa Anghe	3	0	4	0	4	0	4	3	3	0	87.5
1/20/2025 17:29:44	Edwin Najarr	3	1	1	0	1	2	4	3	2	0	62.5
1/20/2025 18:02:03	David Gómez	3	1	1	0	1	3	2	1	2	0	60
1/20/2025 18:36:53	Espillco Peral	3	1	3	2	2	3	3	0	2	1	65
1/20/2025 18:45:58	Andrea Merce	4	0	4	0	3	0	3	2	3	0	87.5
1/20/2025 19:27:01	Torres Allcca,	4	4	4	4	4	2	2	0	2	2	60
1/20/2025 19:27:30	Meylee Rome	3	3	4	0	2	4	4	1	2	0	67.5
1/20/2025 20:35:21	Freshya Xiom	3	2	3	0	3	0	3	0	3	0	82.5
1/20/2025 22:02:57	Najhely Bren	2	0	4	0	2	0	4	2	4	0	85
1/20/2025 22:05:46	Yesenia Xiom	4	2	2	3	2	2	1	3	0	2	42.5
1/20/2025 22:08:52	Zully Maybé C	2	1	4	0	0	2	3	2	2	0	65
1/20/2025 22:26:00	Diego Alonso	2	1	3	1	2	3	1	3	2	2	50
1/20/2025 22:58:46	Jesús Tineo C	0	0	4	0	2	2	4	1	2	0	72.5
1/20/2025 23:46:27	Diego Pizarr	2	2	3	0	2	2	3	2	2	1	62.5
1/21/2025 6:55:06	Giannina Ben	2	3	1	0	3	2	3	4	1	1	50
1/21/2025 8:26:27	juan	1	2	3	3	3	3	4	4	0	0	47.5
1/21/2025 11:29:33	Rebeca Hayd	0	0	4	0	0	0	4	1	2	0	72.5
1/21/2025 16:53:33	Crisel Carolay	1	3	3	0	1	2	2	2	2	0	55
1/22/2025 10:44:18	ELIANE MELI	4	2	3	2	3	2	3	1	2	2	65
1/23/2025 12:52:48	max	2	2	3	1	2	1	3	2	3	1	65
1/23/2025 21:07:03	CAMILA JAN	2	1	3	2	3	2	3	1	2	2	62.5
1/24/2025 15:24:34	Lizeth Amique	1	2	2	1	2	2	2	3	2	3	45

3/10/2025 11:16:00 Lya Darnely B	4	1	2	2	3	1	3	0	2	3	67.5
3/10/2025 11:18:44 Melina Castillo	4	2	4	0	4	0	4	0	4	0	95
3/10/2025 12:00:25 Alessandro C	3	2	3	1	2	2	4	0	2	0	72.5
3/10/2025 12:15:06 Darwin Yanco	2	0	4	0	2	0	4	1	2	0	82.5
3/10/2025 14:37:58 Alfredo Lazo	1	0	1	0	3	2	3	3	4	0	67.5
3/10/2025 14:49:06 Lucero Purca	3	3	3	1	2	4	3	1	3	0	62.5
3/10/2025 15:50:09 Sindy Norma	3	1	3	0	1	2	3	2	2	1	65
3/10/2025 17:29:13 Juan Carlos	1	0	4	2	1	3	4	1	2	0	65
3/10/2025 18:07:24 Ronald Cristia	3	1	4	0	3	1	3	2	3	1	77.5
3/10/2025 18:28:45 MEYER MIGU	4	3	0	2	3	2	2	1	3	2	55
3/10/2025 20:06:42 Walter Camilo	3	2	3	1	3	1	3	2	2	1	67.5
3/11/2025 5:28:09 Mariel Melissa	3	4	4	1	2	2	3	2	3	1	62.5
3/11/2025 13:50:51 Mariela rojas	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	55
3/11/2025 19:57:15 Yuri Bravo Flo	2	1	3	0	1	2	4	1	2	0	70
3/11/2025 20:07:30 Jazmin Oriun	1	1	2	1	1	3	4	1	3	0	62.5
3/12/2025 11:24:57 Luis Miguel R	0	2	2	0	2	3	3	0	3	0	62.5
3/12/2025 12:11:31 Araceli Anahi	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	55
3/13/2025 12:49:01 Elmer Yuri Ro	2	0	2	0	2	2	4	2	2	2	65
<b>TOTAL PROMEDIO SUS</b>											<b>67.375</b>

## ANEXO 5.

**Figura 47**

*Procedimiento para elaborar el diagnostico de trastorno de ansiedad o depresión.*



Nota: Adaptación de Cuestionarios SRQ y PHQ-9



**UNSCH**

FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**  
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 022-2025-FIMGC**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 177-2025-FIMGC-D**, a los **veintidós días del mes de julio de 2025**, siendo las **10:00 a.m.**, reunidos en el **Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**, bajo la presidencia del **Mg. Ing. Edith Felicitas Guevara Morote** y los miembros: **Mg. Ing. Elinar CARRILLO RIVEROS**, **Mg. Ing. Hubner JANAMPA PATILLA** y **Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA**, actuando como secretario docente el **MSc. Ing. Saul Walter RETAMOZO FERNÁNDEZ**, para proceder a la sustentación de tesis para optar el **Título Profesional de Ingeniero de Sistemas**, del bachiller:

**EVER DAYVI ZAMORA GUILLEN**

Quien presentó la tesis denominada:

**Chatbot de Inteligencia Artificial para la evaluación de los Síntomas de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025**

Los señores miembros del jurado, luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

**Aprobado con diecisiete (17)**

Siendo las **10:30 a.m.** del día **22 de julio de 2025**, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad con lo actuado, los miembros del jurado firman al pie del presente.

Mg. Ing. Edith Felicitas Guevara Morote  
Presidente

Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA  
Miembro

Mg. Ing. Elinar CARRILLO RIVEROS  
Miembro

Mg. Ing. Hubner JANAMPA PATILLA  
Miembro - Asesor

MSc. Saul Walter RETAMOZO FERNANDEZ  
Secretario docente de la FIMGC

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DE MINAS Y CIVIL  
Av. Independencia S/N  
Ciudad Universitaria  
Central Tel. 066 312510  
Anexo 151



**UNSCH**

FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**  
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### CONSTANCIA N° 022-2025-KPS-FIMGC/UNSCH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 697-2024-FIMGC-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

**Nombres y Apellidos** : Ever Dayvi Zamora Guillen  
**Escuela Profesional** : INGENIERÍA DE SISTEMAS  
**Título de la Tesis** : Chatbot de Inteligencia Artificial para la Evaluación de los Síntomas de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025  
**Evaluación de la Originalidad** : 0% Índice de Similitud  
**Identificador de la entrega** : 2725390866

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 11 de julio de 2025



Firmado digitalmente por:  
PERALTA SOTOMAYOR Karel  
FAU 20143660754 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 11/08/2025 18:47:25-0500

# Chatbot de Inteligencia Artificial para la Evaluación de los Síntomas de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025

*por* Ever Dayvi Zamora Guillen

---

**Fecha de entrega:** 04-ago-2025 06:53p. m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2725390866

**Nombre del archivo:** M.N\_378-2025-FIMGCUNSCH..pdf (4.91M)

**Total de palabras:** 17328

**Total de caracteres:** 103859

# Chatbot de Inteligencia Artificial para la Evaluación de los Síntomas de Ansiedad en Estudiantes de Ingeniería de la UNSCH utilizando la Escala de Ansiedad de Hamilton (HAM-A), 2025

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30%

Excluir bibliografía

Activo