

**Integración de IA y Salud Mental: Implementación de un Sistema de Asistencia Virtual  
para la Detección y Atención de Problemas Psicológicos**

Abel José Montes Arroyo

Pedro Tomas Pacheco Pérez

Asesor:

Mariano Esteban Romero Torres

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Programa de Ingeniería de Sistemas

2024

### Compromiso de Autores

Nosotros, Pedro Tomas Pacheco Pérez con cédula de identidad 1068136566 y alumno del programa académico ingeniería de sistemas, y Abel José Montes Arroyo con cédula de identidad 1069502353 y alumno del programa académico ingeniería de sistemas, declaramos que:

El contenido del presente documento es un reflejo de nuestro trabajo personal y manifestamos que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, somos responsables directos legal, económica y administrativamente sin afectar al director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Autor 1



---

Pedro Tomas Pacheco Pérez

C.C 1068136566

Autor 2



---

Abel José Montes Arroyo

C.C 1069502353

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## Resumen

Este estudio se centra en el diseño de un asistente virtual basado en inteligencia artificial, con el propósito de identificar rasgos de depresión y ansiedad en los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Dado el impacto que la educación a distancia puede tener en la salud mental de los estudiantes, especialmente en su proceso de adaptación académica, se busca ofrecer una herramienta accesible que proporcione apoyo emocional y facilite la detección temprana de posibles trastornos emocionales. La metodología utilizada fue descriptiva-tecnológica, centrada en el análisis y diseño conceptual del asistente virtual. Se adoptó un enfoque basado en el modelo en cascada, limitándose a las fases de análisis de requerimientos y diseño del sistema. A través de técnicas de análisis documental y modelado UML, se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, y se estableció una arquitectura cliente-servidor que facilita la interacción entre el usuario y el asistente virtual. El sistema fue diseñado para interactuar con los estudiantes mediante texto y voz, procesando las respuestas en tiempo real con modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN). Como resultado, se diseñó un prototipo de asistente virtual que tiene la capacidad de identificar posibles signos de ansiedad y depresión en las interacciones de los estudiantes. El sistema proporciona recomendaciones personalizadas y sugiriendo recursos de ayuda profesional cuando detecta patrones emocionales preocupantes. La implementación de esta tecnología tiene el potencial de mejorar el acceso a la salud mental, reducir el estigma asociado a la búsqueda de apoyo psicológico y ofrecer una herramienta complementaria a la atención profesional. En conclusión, el proyecto ofrece una solución innovadora que puede contribuir significativamente al bienestar emocional de los estudiantes en educación a distancia.

**Palabras clave:** asistente virtual, inteligencia artificial, ansiedad, depresión, salud mental.

## Abstract

This study focuses on the design of a virtual assistant based on artificial intelligence, with the purpose of identifying depression and anxiety traits in first-time students of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Given the impact that distance education can have on the mental health of students, especially in their academic adaptation process, the aim is to offer an accessible tool that provides emotional support and facilitates the early detection of possible emotional disorders. The methodology used was descriptive-technological, focused on the analysis and conceptual design of the virtual assistant. An approach based on the cascade model was adopted, limiting itself to the phases of requirements analysis and system design. Using document analysis and UML modeling techniques, the system's functional and non-functional requirements were defined, and a client-server architecture was established to facilitate interaction between the user and the virtual assistant. The system was designed to interact with students through text and voice, processing responses in real time with natural language processing (NLP) models. As a result, a prototype virtual assistant was designed that has the ability to identify possible signs of anxiety and depression in student interactions. The system provides personalized recommendations and suggested resources for professional help when it detects troubling emotional patterns. The implementation of this technology has the potential to improve access to mental health, reduce the stigma associated with seeking psychological support, and offer a complementary tool to professional care. In conclusion, the project offers an innovative solution that can significantly contribute to the emotional well-being of students in distance education.

**Keywords:** Virtual Assistant, Artificial Intelligence, Anxiety, Depression, Mental Health.

## Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	9
<b>Problema</b> .....	12
Descripción de Problema .....	12
Planteamiento del Problema.....	14
Pregunta de Investigación. ....	16
<b>Justificación</b> .....	17
<b>Objetivos</b> .....	20
Objetivo General .....	20
Objetivos Específicos .....	20
<b>Alcances y Limitaciones</b> .....	21
Alcances .....	21
Limitaciones .....	22
<b>Marco de Referencia</b> .....	23
Marco Teórico .....	27
Marco Conceptual .....	31
Marco Normativo .....	34
Marco Contextual .....	36
<b>Metodología</b> .....	38
Tipo de Estudio .....	39
Diseño de Investigación .....	39
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	40
Validez y Confiabilidad .....	40
Procesamiento de la Información.....	41
<b>Resultados</b> .....	49
<b>Conclusiones</b> .....	64
<b>Recomendaciones</b> .....	66
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	69
<b>Apéndice A</b> .....	74

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Diagramas de Casos de Uso .....	53
<b>Figura 2</b> Diagrama de Secuencia .....	54
<b>Figura 3</b> Diagrama de Actividades .....	55
<b>Figura 4</b> Diagrama de Componentes .....	56
<b>Figura 5</b> Diagrama de Arquitectura del Sistema.....	58
<b>Figura 6</b> Diseño de interfaz IU .....	60
<b>Figura 7</b> Diseño de interfaz HOME.....	61
<b>Figura 8</b> Diseño de interfaz vista del asistente virtual.....	62
<b>Figura 9</b> Diseño de interfaz conversacional del asistente virtual.....	63

**Lista de Apéndices**

<b>Apéndice A</b> Instrumento 1 .....	75
<b>Apéndice B</b> Instrumento complementario 1.....	78
<b>Apéndice C</b> Instrumento 2 .....	81
<b>Apéndice D</b> Instrumento complementario 2 .....	84
<b>Apéndice E</b> Instrumento complementario 3.....	87
<b>Apéndice F</b> Instrumento complementario 4.....	89
<b>Apéndice G</b> Instrumento complementario 5 .....	91

## Introducción

La presente investigación aborda el diseño de un asistente virtual basado en inteligencia artificial, con el propósito de identificar rasgos de depresión y ansiedad en los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). En los últimos años, la salud mental ha emergido como un tema central de preocupación a nivel mundial, y los trastornos emocionales como la ansiedad y la depresión afectan a millones de personas, particularmente en contextos educativos. En este escenario, la transición hacia la educación superior, sumada a las exigencias de la modalidad a distancia, puede agravar el bienestar emocional de los estudiantes, lo que resalta la necesidad de intervenciones tecnológicas para apoyar su salud mental (Patel et al., 2018). En este marco, los asistentes virtuales basados en inteligencia artificial ofrecen una alternativa viable para detectar y gestionar los síntomas de estos trastornos en tiempo real, brindando un apoyo accesible a los estudiantes que enfrentan dificultades emocionales durante su adaptación académica.

El propósito principal de esta investigación es diseñar un asistente virtual que facilite la identificación temprana de la depresión y la ansiedad en los estudiantes de primera matrícula, ya que la educación a distancia, a pesar de sus beneficios, presenta desafíos únicos, como el aislamiento social y la falta de interacción presencial con profesores y compañeros, lo que puede contribuir al aumento de síntomas relacionados con trastornos emocionales, haciendo aún más relevante contar con herramientas tecnológicas que ofrezcan un apoyo constante a los estudiantes (OMS, 2022). En este contexto, la inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural se presentan como tecnologías claves en la creación de asistentes virtuales que no solo detectan patrones emocionales, sino que también generan recomendaciones personalizadas y derivan al usuario a servicios profesionales cuando sea necesario.

El estudio se basa en un enfoque metodológico descriptivo-tecnológico, utilizando el modelo en cascada para el diseño conceptual del sistema, dado que este modelo se adapta a las necesidades del proyecto al enfocarse en el análisis y la documentación detallada de los requerimientos y la arquitectura del asistente virtual, lo cual resulta especialmente adecuado para proyectos de desarrollo de software donde los requerimientos están bien definidos desde el inicio, y no se prevé la necesidad de cambios significativos durante el proceso de diseño, permitiendo así establecer una estructura clara que facilita tanto la implementación progresiva como la validación futura del sistema.

A través de este diseño, el proyecto busca integrar tecnologías emergentes que contribuyan a mejorar el bienestar emocional de los estudiantes, reconociendo la relevancia de la salud mental como un factor determinante en su proceso académico, especialmente en un contexto donde la necesidad de implementar sistemas accesibles y efectivos en el ámbito educativo ha cobrado mayor importancia tras la pandemia de COVID-19, que incrementó de manera significativa los niveles de ansiedad y depresión en estudiantes a nivel global (OMS, 2022). En este escenario, las intervenciones tecnológicas como los asistentes virtuales se posicionan como una solución eficaz al ofrecer un espacio seguro donde los usuarios puedan expresar sus emociones sin temor al estigma, al mismo tiempo que garantizan un acceso más rápido y eficiente a recursos de ayuda especializados (Wysa, 2018).

Esta investigación no solo propone un diseño conceptual para el asistente virtual, sino que también establece las bases para futuros desarrollos y evaluaciones de esta herramienta, la cual se espera que actúe como un complemento a los servicios de salud mental existentes, permitiendo tanto la detección temprana de trastornos emocionales como el acceso oportuno a la

atención profesional. En este contexto, resulta esencial continuar investigando la efectividad de los asistentes virtuales en la promoción de la salud mental, ajustándolos a las necesidades específicas de los estudiantes dentro de los entornos educativos (González, 2022). La implementación de estas tecnologías tiene el potencial de contribuir de manera significativa al bienestar emocional de los estudiantes, al reducir las barreras de acceso a la atención profesional y fomentar un entorno académico más inclusivo, saludable y accesible.

## **Problema**

### **Descripción de Problema**

En la última década, la salud mental se ha consolidado como un tema prioritario en la agenda de salud pública a nivel mundial, dado que, a pesar de los avances en la concienciación y el tratamiento, los trastornos mentales como la depresión y la ansiedad siguen afectando a millones de personas, lo que no solo deteriora la calidad de vida de quienes los padecen, sino que también genera importantes repercusiones económicas y sociales a nivel global.

Los datos recientes revelan un aumento considerable en la incidencia de los trastornos mentales, destacando que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de la ansiedad y la depresión ha incrementado de manera significativa en los últimos cinco años, un fenómeno que se ha visto exacerbado por factores globales como la pandemia de COVID-19 (OMS, 2022). En 2021, la OMS informó que más de 300 millones de personas en todo el mundo padecen depresión, mientras que más de 260 millones enfrentan trastornos de ansiedad, con una alta prevalencia de casos en los que ambos trastornos coexisten (OMS, 2022).

El impacto económico de los trastornos mentales es significativamente elevado, ya que, según un estudio publicado en *The Lancet Psychiatry*, la pérdida de productividad global atribuida a la depresión y la ansiedad supera el billón de dólares anuales (Chisholm et al., 2016). Este monto incluye tanto la disminución de la productividad laboral como los costos directos asociados a la atención médica y el tratamiento de estos trastornos, lo que evidencia la urgente necesidad de implementar estrategias efectivas para mitigar su impacto.

El impacto de los trastornos mentales presenta variaciones significativas entre diferentes grupos demográficos, con un aumento notable en los niveles de ansiedad y depresión entre los jóvenes y adolescentes. Un estudio reciente publicado en el *Journal of Adolescent Health* destaca

que el uso excesivo de redes sociales se correlaciona con un incremento en los síntomas de depresión y ansiedad en adolescentes (Vannucci, Flannery, & McCauley, 2017). Además, las mujeres muestran una mayor susceptibilidad a estos trastornos debido a la interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales, como lo señala Albert (2015), lo que subraya la importancia de enfoques diferenciados y adaptados para abordar este problema en grupos específicos.

Entre los trastornos mentales más prevalentes se encuentran la depresión y la ansiedad, la depresión es la principal causa de discapacidad a nivel mundial, según la OMS (2020), por otro lado, los trastornos de ansiedad, que comprenden el trastorno de ansiedad generalizada, el trastorno de pánico y las fobias, afectan a una porción significativa de la población global (Bandelow & Michaelis, 2015). Asimismo, los trastornos relacionados con el estrés, como el trastorno de estrés postraumático (TEPT), impactan a aquellos individuos expuestos a situaciones traumáticas, tales como guerras, desastres naturales y violencia doméstica (Kessler et al., 2017).

A pesar de los avances en la comprensión y tratamiento de los trastornos mentales, persisten desafíos significativos, siendo uno de los más críticos la falta de acceso a servicios de salud mental, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, lo cual se ve agravado por el estigma asociado a estos trastornos, que sigue siendo una barrera importante para que las personas busquen ayuda (Patel et al., 2018). Ante esta realidad, es esencial que los gobiernos y las organizaciones internacionales continúen invirtiendo en la educación, la investigación y el fortalecimiento de los servicios de salud mental, con el fin de abordar de manera integral este problema global.

La salud mental es un componente esencial del bienestar general y la salud pública, y a medida que los trastornos mentales continúan aumentando a nivel mundial, es crucial que se tomen medidas para abordar este problema de manera efectiva. La inversión en servicios de

salud mental, la reducción del estigma y la promoción de la concienciación son pasos esenciales para mejorar la salud mental a nivel global, lo que hace necesario explorar herramientas tecnológicas innovadoras, como la inteligencia artificial, que puedan contribuir al bienestar mental de las personas afectadas.

### **Planteamiento del Problema**

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo y duradero en la salud mental a nivel global, con un aumento notable en los trastornos de ansiedad y depresión, siendo los jóvenes, las mujeres y los trabajadores de la salud los más afectados. En Latinoamérica, y especialmente en Colombia, los efectos han sido profundos, lo que resalta la necesidad urgente de intervenciones en salud mental y apoyo psicológico para mitigar los efectos a largo plazo de la pandemia.

Desde el inicio de la pandemia, se ha observado un incremento significativo en los trastornos de ansiedad y depresión. Un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que la prevalencia de la ansiedad y la depresión aumentó en un 25% a nivel global durante el primer año de la pandemia (OMS, 2022), lo cual puede atribuirse a factores como el miedo al contagio, la pérdida de seres queridos, la incertidumbre económica y el aislamiento social.

La pandemia ha afectado de manera desigual a diferentes grupos demográficos, siendo los jóvenes y las mujeres los más vulnerables. Según un estudio publicado en *The Lancet*, los adultos jóvenes (18-24 años) experimentaron un aumento significativo en los niveles de ansiedad y depresión debido a la interrupción de sus estudios y la incertidumbre sobre su futuro laboral (Santomauro et al., 2021). Las mujeres, por su parte, han sido más propensas a sufrir de ansiedad

y depresión, posiblemente debido a la carga adicional de responsabilidades domésticas y el cuidado de familiares durante la pandemia (Xiong et al., 2020).

Latinoamérica ha sido una de las regiones más afectadas por la pandemia en términos de salud mental. Un estudio de la Universidad de Chile reporta que la prevalencia de síntomas depresivos en la población chilena aumentó del 16.9% antes de la pandemia al 33.7% durante la pandemia (Garrido et al., 2021). En Brasil, otro estudio encontró que el 40.4% de los participantes reportaron niveles moderados a severos de ansiedad durante la pandemia (Campos et al., 2021).

En Colombia, la situación es particularmente preocupante ya que un informe del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia reveló que los casos de ansiedad y depresión aumentaron significativamente desde el inicio de la pandemia, se demostró que el 40% de la población reportó síntomas de ansiedad y el 30% reportó síntomas de depresión durante el primer año de la pandemia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021).

En el departamento de Córdoba, el Ministerio de Salud (2022) destaca una alta demanda de atención psicológica debido a diversas problemáticas como el estrés, síntomas de ansiedad y depresión, empeoramiento de trastornos mentales preexistentes, exposición a violencia, conducta suicida, y dificultades asociadas al consumo de alcohol y otras sustancias psicoactivas. Estas situaciones reflejan la complejidad del panorama de salud mental en la región y subrayan la importancia de contar con servicios de apoyo psicológico accesibles y efectivos.

Además, Montería se sitúa como la tercera ciudad de Colombia con un alto nivel de deterioro mental en jóvenes de 18 a 25 años, con un 48% de los jóvenes afectados. Factores como el confinamiento durante la pandemia de COVID-19, junto a problemas económicos y

relacionales, han contribuido a este deterioro significativo en la salud mental juvenil (Red Como Vamos, 2020).

En respuesta a esta problemática, los asistentes virtuales basados en inteligencia artificial ofrecen una alternativa viable y accesible, proporcionando a los usuarios apoyo emocional y recomendaciones cuando el acceso a atención psicológica es limitado o inexistente.

**Pregunta de Investigación.**

¿Cómo diseñar un asistente virtual basado en inteligencia artificial que identifique rasgos de depresión y ansiedad en el proceso de adaptación académica de los estudiantes de primera matrícula en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia?

## Justificación

Para justificar este proyecto, es esencial reconocer la salud mental como un componente clave del bienestar, ya que impacta directamente en la calidad de vida y la capacidad de adaptación de los estudiantes durante su transición a la educación superior, particularmente aquellos en contextos de educación a distancia, quienes enfrentan desafíos únicos como el aislamiento social y las presiones académicas. En este sentido, las tasas crecientes de ansiedad y depresión observadas en la última década, intensificadas aún más por los efectos de la pandemia de COVID-19, resaltan la necesidad de intervenciones que faciliten el acceso al apoyo emocional y psicológico (OMS, 2022).

Es necesario, en primer lugar, identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del asistente virtual, ya que estos definen las capacidades y limitaciones del sistema para reconocer y responder adecuadamente a los rasgos de ansiedad y depresión en estudiantes de primera matrícula. Estos requerimientos permiten estructurar las funciones del asistente, asegurando que pueda interactuar de manera eficaz y cumplir con los estándares de calidad, accesibilidad y rendimiento esperados. En el contexto de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, entender estos requerimientos se vuelve especialmente importante para ofrecer una herramienta confiable y sensible a las necesidades emocionales de los estudiantes en su primer acercamiento a la educación superior.

La propuesta de un modelo de interacción, comunicación y procesamiento de lenguaje natural en el diseño de un asistente virtual es fundamental para asegurar que este pueda entender, responder y relacionarse con los usuarios de manera efectiva y natural. Un modelo bien definido permite que el asistente no solo reconozca el lenguaje de los estudiantes, sino que también interprete correctamente sus intenciones y emociones, algo esencial en un contexto de apoyo

emocional. Además, los modelos de PLN posibilitan que el asistente mantenga una comunicación coherente y sensible, ajustándose al contexto de cada usuario. En el caso de un asistente virtual enfocado en identificar y responder a rasgos de ansiedad y depresión, el modelo de interacción y comunicación no solo optimiza la funcionalidad del sistema, sino que también facilita una experiencia de usuario empática y accesible, apoyando a los estudiantes en sus necesidades emocionales y académicas

El diseño de un asistente virtual inteligente mediante una arquitectura cliente-servidor es fundamental para garantizar que el sistema pueda ofrecer una experiencia de usuario amigable y accesible. La arquitectura cliente-servidor permite separar las responsabilidades entre la interfaz de usuario y el procesamiento de la lógica, lo cual facilita que el asistente responda de manera rápida y eficiente, incluso ante un alto volumen de interacciones. Este enfoque arquitectónico también ofrece flexibilidad y escalabilidad, permitiendo que el sistema se adapte a las necesidades de distintos usuarios y dispositivos. Además, asegurar que la experiencia de usuario sea amigable y accesible es esencial para que los estudiantes se sientan cómodos y apoyados en sus interacciones con el asistente, especialmente en un contexto en el que se busca reconocer y responder a aspectos emocionales como la ansiedad y la depresión. En conjunto, este diseño no solo mejora el rendimiento técnico del asistente virtual, sino que también maximiza su impacto positivo en los estudiantes

La inteligencia artificial (IA), y en particular los asistentes virtuales, han emergido como una solución innovadora para complementar los servicios tradicionales de salud mental, ganando popularidad debido a su accesibilidad y capacidad para brindar apoyo continuo a personas que experimentan síntomas de ansiedad y depresión. Esta tecnología no solo mejora el acceso a la atención, sino que también alivia la carga de los profesionales de la salud mental, permitiéndoles

concentrarse en casos más graves o complejos (García & Pérez, 2021). Además, su accesibilidad resulta especialmente relevante para los estudiantes de primera matrícula, quienes son vulnerables a la aparición de síntomas de ansiedad y depresión durante su proceso de adaptación académica.

Finalmente, la investigación sobre la efectividad de los asistentes virtuales en el tratamiento de trastornos mentales está en sus primeras etapas, pero los resultados preliminares son prometedores. Estudios recientes han demostrado que estas tecnologías pueden reducir significativamente los síntomas de ansiedad y depresión, mejorando la calidad de vida de los usuarios (Martínez, 2021). Sin embargo, es esencial continuar investigando y desarrollando estos prototipos para garantizar que se adapten adecuadamente a las necesidades culturales y contextuales de los diferentes grupos poblacionales (González, 2022).

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un asistente virtual basado en inteligencia artificial que identifique rasgos de depresión y ansiedad en el proceso de adaptación académica de los estudiantes de primera matrícula en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia

### **Objetivos Específicos**

Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios en el diseño de un asistente virtual para el reconocimiento de los rasgos de ansiedad y depresión en estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Proponer un modelo de interacción, comunicación y procesamiento de lenguaje natural en el diseño de un asistente virtual apoyado en inteligencia artificial.

Crear un diseño para un asistente virtual inteligente mediante una arquitectura software cliente servidor garantizando una experiencia de usuario amigable y accesible.

## **Alcances y Limitaciones**

### **Alcances**

Se desarrollará un asistente virtual específico para los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, enfocado en la identificación de signos de ansiedad y depresión que puedan surgir en su proceso de adaptación académica.

Se definirán y documentarán todos los requerimientos necesarios para el desarrollo del asistente virtual, incluyendo funciones específicas como el análisis de lenguaje natural para detectar rasgos emocionales, así como requerimientos de seguridad, escalabilidad y usabilidad.

El proyecto integrará modelos de PLN que permitirán al asistente analizar las interacciones de texto en tiempo real y detectar posibles patrones asociados a síntomas de ansiedad y depresión. Estos modelos se adaptarán para identificar expresiones relacionadas con el bienestar emocional de los estudiantes.

Se propondrá y documentará una arquitectura detallada del frontend del asistente virtual, esto incluye el diseño de una interfaz amigable y accesible para los estudiantes, con opciones de interacción intuitivas, así como la elaboración de los diagramas de uso, diagramas de secuencia y flujos de información del sistema.

El asistente virtual proporcionará sugerencias y enlaces a recursos de ayuda en casos que detecte señales de ansiedad o depresión. Estos recursos estarán orientados al apoyo emocional y a facilitar el acceso a servicios académicos o de salud mental en la universidad.

## **Limitaciones**

El asistente no sustituye a un Profesional de Salud Mental, por lo tanto, no es un reemplazo de una evaluación clínica realizada por profesionales de la salud mental; solo puede indicar patrones o tendencias que sugieren ciertos rasgos, pero no diagnosticar ni tratar.

La precisión de la detección depende de la calidad de los datos de entrenamiento y puede verse afectada por el uso de lenguaje ambiguo, sarcasmo o dialectos locales, lo cual podría dificultar la identificación precisa de los síntomas.

El asistente virtual estará sujeto a la dependencia de una conexión a internet estable para funcionar correctamente, lo cual puede ser una limitación para algunos estudiantes en áreas de baja conectividad y limita la eficiencia de respuesta y asertividad en la información.

Los indicadores de ansiedad y depresión pueden variar según el contexto cultural, lo cual podría reducir la precisión del asistente en estudiantes provenientes de entornos diversos.

Aunque el asistente pueda detectar signos de depresión o ansiedad, no está capacitado para manejar situaciones de crisis, y debe derivar a un profesional de inmediato si percibe un riesgo alto.

La recopilación y análisis de datos relacionados con la salud mental requieren estrictas medidas de privacidad, de tal forma el asistente, está sujeto a la aprobación y consentimiento informado del usuario en el tratamiento de sus datos antes de interactuar con este.

## Marco de Referencia

### Estado del Arte

La integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la salud mental ha permitido el desarrollo de herramientas digitales para mejorar el acceso a la atención psicológica. Uno de los avances más significativos ha sido el uso de chatbot como sistemas de apoyo y recomendaciones para personas que experimentan síntomas de ansiedad y depresión.

Según un estudio realizado por Fitzpatrick et al. (2017) quien evaluó la efectividad y aceptación de Woebot, un chatbot de terapia cognitivo-conductual (TCC) automatizado, en jóvenes adultos con síntomas de ansiedad y depresión. En este estudio se realizó un ensayo aleatorizado con 70 participantes, quienes recibieron dos semanas de contenido de TCC a través de Woebot (n=34) o un libro electrónico informativo como grupo de control (n=36). Los resultados mostraron que el grupo de Woebot tuvo una reducción significativa en los síntomas de depresión, mientras que ambos grupos experimentaron disminución en los síntomas de ansiedad. Estos hallazgos sugieren que los chatbots pueden ser herramientas efectivas y atractivas para brindar TCC a personas con síntomas leves a moderados de depresión y ansiedad.

Wysa, un agente conversacional impulsado por Inteligencia Artificial centrado en el bienestar mental fue evaluado por Inkster et al. (2018) en usuarios con síntomas de depresión auto informados. Se observó el uso de la aplicación por un grupo anónimo de usuarios globales, quienes completaron el Cuestionario de Salud del Paciente-9 para medir los síntomas de depresión. Los resultados mostraron que los usuarios con mayor uso de la aplicación experimentaron una mejora significativa en sus síntomas de depresión en comparación con aquellos con bajo uso. Además, el 67,7% de los usuarios que proporcionaron retroalimentación encontraron la aplicación útil y motivadora. Los hallazgos preliminares sugieren que Wysa

podría ser una herramienta efectiva para el bienestar mental, aunque se requieren más estudios con muestras más grandes y seguimiento a largo plazo.

Bajo una investigación, Fulmer et al. (2018) evaluó la viabilidad y efectividad de Tess, una IA psicológica, para reducir síntomas de depresión y ansiedad en estudiantes universitarios mediante un ensayo controlado aleatorio. Se asignaron participantes a tres grupos: dos grupos de prueba con acceso a Tess durante 2 o 4 semanas y un grupo de control que solo recibió información sobre depresión. Los resultados mostraron que los grupos que usaron Tess experimentaron una reducción significativa en síntomas de depresión y ansiedad, así como mejoras en el estado de ánimo en comparación con el grupo de control. Los autores concluyen que Tess puede ofrecer apoyo emocional accesible y superar el estigma asociado a la salud mental, aunque no reemplaza la intervención profesional, argumentando que los chatbots pueden superar las barreras relacionadas con el estigma asociado a buscar ayuda para la salud mental. Estos sistemas brindan una experiencia de apoyo no invasiva, ofreciendo un espacio seguro para que las personas expresen sus sentimientos sin el temor a ser juzgados, lo cual facilita la evaluación inicial de síntomas.

Por otra parte, un estudio realizado por Chuqui Salinas y Fuentes Flores (2024) quienes desarrollaron un modelo conceptual para detectar signos tempranos de ansiedad y depresión en los bomberos de la Compañía N°124 en Comas, Lima, utilizando un chatbot basado en Inteligencia Artificial (IA). Con una muestra del 56% de los bomberos (169 personas), los resultados indicaron niveles elevados de depresión, especialmente entre los hombres. La investigación resalta la importancia de la detección temprana de estos síntomas, ya que las actividades de alto riesgo de los bomberos impactan su bienestar psicológico. El chatbot basado

en IA, respaldado por algoritmos como los de ChatGPT, se propone como una herramienta prometedora en la identificación y monitoreo de la salud mental en este contexto.

Finalmente, Tabares Tabares, Vélez Álvarez, Bernal Salcedo y Murillo Rendón (2024) analizaron la identificación de síntomas de ansiedad en jóvenes mediante el uso de modelos de aprendizaje automático. Para la recolección de datos, se aplicaron los cuestionarios PHQ-9 y GAD-7, orientados a la detección temprana de la ansiedad. Se implementaron tres algoritmos de aprendizaje automático: Support Vector Machine (SVM), K Nearest Neighbors (KNN) y Random Forest (RF), utilizando validación cruzada para medir su precisión. Los resultados mostraron que el modelo RF obtuvo la mayor efectividad, alcanzando una precisión del 91 %, lo que supera investigaciones previas. Los factores más relevantes asociados con la ansiedad fueron el nivel educativo de los padres, el consumo de alcohol y la afiliación a la seguridad social. Asimismo, el estudio reveló una relación significativa entre la ansiedad y los antecedentes familiares y personales de problemas de salud mental, así como factores externos como la historia familiar de depresión. Los autores destacan la necesidad de considerar elementos clínicos, sociales y familiares en las intervenciones de salud mental, sugiriendo que estudios futuros amplíen la muestra para mejorar la robustez del modelo. En conclusión, el estudio subraya el potencial de la inteligencia artificial en la detección temprana de la ansiedad en jóvenes y la importancia de un enfoque multidimensional en su evaluación y tratamiento.

En Colombia, el uso de la inteligencia artificial (IA) en salud mental ha adquirido relevancia como una herramienta prometedora para mejorar el acceso a servicios de apoyo emocional. Diversos autores colombianos han investigado los beneficios y limitaciones de los chatbots como asistentes virtuales, especialmente en el diagnóstico e intervención de trastornos como la ansiedad y la depresión.

López Ramírez (2021) enfatiza la importancia de estos sistemas en la detección temprana de problemas de salud mental en poblaciones que enfrentan barreras geográficas y económicas. Según su investigación, "los chatbots pueden servir como una primera línea de intervención en casos de ansiedad y depresión, mejorando el acceso a recursos de salud mental en comunidades vulnerables" (López Ramírez, 2021, p. 45). Esta tecnología permite brindar un apoyo inicial, promoviendo la equidad en el acceso a la salud mental, especialmente en sectores marginados.

Ruíz Pardo (2022), por su parte, aborda el desarrollo de sistemas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) que permitan a los chatbots adaptarse a las necesidades culturales y lingüísticas de los colombianos. Este autor señala que los sistemas de IA diseñados con base en el PLN pueden "detectar patrones emocionales y cognitivos en el lenguaje de los usuarios, lo cual facilita la identificación de síntomas psicológicos y mejora la intervención" (Ruíz Pardo, 2022, p. 23). Esto sugiere que adaptar la tecnología a las particularidades idiomáticas y culturales puede incrementar la eficacia de los chatbots en el contexto colombiano.

Asimismo, Mora Cortés (2021) ha desarrollado aplicaciones de salud digital dirigidas principalmente a adolescentes y jóvenes adultos en Colombia. Su investigación examina el impacto de los chatbots en la reducción de síntomas de ansiedad y estrés, concluyendo que estos "proporcionan recomendaciones personalizadas y estrategias de afrontamiento basadas en evidencia, percibidas como útiles por los usuarios" (Mora Cortés, 2021, p. 39). Estos hallazgos destacan el potencial de los chatbots para fomentar el bienestar emocional en poblaciones jóvenes y su papel en la adopción de la salud digital.

Por otro lado, Pineda (2022) centra su investigación en "detección de patrones conductuales y emocionales en usuarios con síntomas de ansiedad y depresión" (Pineda Vargas,

2022, p. 34). Destaca cómo los chatbots pueden ofrecer recomendaciones personalizadas, con base en datos recopilados de interacciones previas, para mejorar el bienestar del usuario en tiempo real. Además, enfatiza que estos asistentes virtuales permiten un seguimiento constante y personalizado, ofreciendo "retroalimentación en tiempo real según el progreso emocional del usuario" (Pineda Vargas, 2022, p. 56). Esta capacidad de adaptación y respuesta inmediata convierte a los chatbots en un recurso innovador para brindar apoyo psicológico continuo.

Finalmente, Arango (2023) ha explorado la capacidad de los chatbots para fomentar la adherencia a tratamientos psicológicos, aspecto esencial en la intervención en salud mental. Según Arango, los asistentes virtuales pueden complementar la terapia tradicional mediante "seguimiento personalizado y recordatorios de tratamientos, lo cual es de gran valor en contextos con recursos profesionales limitados" (Arango, 2023, p. 58). Este autor destaca que la personalización de los chatbots, basada en el perfil psicológico de cada usuario, aumenta la aceptación y efectividad de la intervención.

## **Marco Teórico**

### ***Teoría Cognitivo-Conductual (TCC)***

La Terapia Cognitivo-Conductual (TCC) ha demostrado ser una de las intervenciones más eficaces para el tratamiento de trastornos de ansiedad y depresión. Según Wright et al. (2019), "la TCC es ampliamente utilizada debido a su enfoque estructurado y basado en la evidencia para cambiar patrones de pensamiento negativos y disfuncionales" (p. 80). Esta terapia ha sido adaptada para su implementación en plataformas digitales, como chatbots, permitiendo la intervención automatizada. Los chatbots pueden guiar a los usuarios a través de ejercicios de TCC, facilitando la identificación de pensamientos automáticos y ayudando a reemplazarlos por pensamientos más adaptativos. Wright et al. (2019) afirman que "los chatbots basados en TCC

pueden proporcionar un soporte continuo, ayudando a los usuarios a gestionar los síntomas de manera efectiva" (p. 84).

### ***Teoría de la Comunicación Terapéutica***

La comunicación terapéutica se entiende como una interacción en la que una persona brinda apoyo a otra, estableciendo un enfoque innovador en los cuidados. En este enfoque, el paciente ocupa el centro de atención, destacándose su narrativa, lo que expresa y la forma en que lo hace, así como su vivencia de la enfermedad, el sufrimiento y su significado personal (Inio, 2016).

### ***Teoría de la Regulación Emocional***

La regulación emocional, según Gross (1999), “implica los procesos mediante los cuales las personas gestionan sus emociones, decidiendo cuándo aparecen, cómo se experimentan y de qué manera se expresan”. Por su parte, Thompson (1994) la define como “los mecanismos internos y externos encargados de monitorear, evaluar y ajustar las respuestas emocionales para alcanzar objetivos específicos” (Pascual Jimeno & Conejero López, 2019).

### ***Teoría de la Autoeficacia***

El término autoeficacia (AE), propuesto por Bandura (1977) como un elemento fundamental de la Teoría Social Cognitiva, establece que los procesos psicológicos están vinculados al desarrollo y fortalecimiento de expectativas. Asimismo, esta teoría subraya la importancia de los fenómenos autorreferenciales, los cuales capacitan a las personas para actuar y modificar su entorno (Pereyra Girardi et al., 2020).

### ***La Teoría de la Autodeterminación (TAD)***

La Teoría de la Autodeterminación (TAD) es un marco conceptual sobre la motivación humana, presentada como una macro teoría que abarca la energía, dirección, persistencia y

finalidad de los comportamientos humanos, incluyendo las intenciones y acciones. Esta teoría se centra en la satisfacción de necesidades psicológicas básicas, tales como la autonomía, la competencia y la vinculación, que son esenciales para el bienestar psicológico (Stover et al., 2017).

### ***Terapia de Aceptación y Compromiso (ACT)***

La Terapia de Aceptación y Compromiso (ACT, por sus siglas en inglés), es una intervención psicoterapéutica basada en los principios de la teoría del marco relacional, que se enfoca en la aceptación de experiencias internas y el compromiso con valores personales. A diferencia de otros enfoques terapéuticos, ACT no se centra en eliminar los síntomas, sino en ayudar a los pacientes a desarrollar una relación diferente con sus pensamientos, emociones y recuerdos, lo que les permite actuar de manera más alineada con sus valores (Hayes, 2019). Esta terapia subraya la importancia de la flexibilidad psicológica, entendida como la habilidad de estar presente en el momento, aceptar las experiencias internas y actuar de acuerdo con los valores personales a pesar de los obstáculos (Ruiz, 2017).

### ***Teoría del Apoyo Social***

La teoría del apoyo social de House (1981) destaca la importancia del apoyo emocional, informacional y práctico en el manejo del estrés y la promoción del bienestar mental. Según House, "el apoyo social puede amortiguar los efectos del estrés y reducir los síntomas de trastornos como la ansiedad y la depresión" (p. 96). Los asistentes virtuales pueden proporcionar apoyo emocional inmediato a través de conversaciones simuladas que ayudan a los usuarios a expresar sus emociones. Esto es especialmente útil para las personas que enfrentan barreras para acceder a apoyo humano en momentos de crisis.

### ***Inteligencia Artificial***

La inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática que busca crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como la toma de decisiones y el reconocimiento de patrones. Según Russell y Norvig (2020), "la IA es el campo que estudia la creación de agentes que perciben su entorno y toman acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en una tarea" (p. 30). En el contexto de la salud mental, los sistemas de IA permiten el desarrollo de chatbots que interactúan con los usuarios de manera natural y eficiente, proporcionando recomendaciones basadas en criterios clínicos.

### ***Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)***

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es una tecnología clave en el desarrollo de chatbots que pueden interactuar con usuarios de manera conversacional y empática. Xu et al. (2020) afirman que "el PLN permite a los chatbots entender y generar lenguaje humano, lo que les permite mantener una interacción fluida con los usuarios" (p. 42385). Esta tecnología, combinada con la inteligencia artificial, permite que los chatbots detecten patrones en las respuestas de los usuarios y adapten sus recomendaciones de acuerdo con los síntomas reportados.

### ***Arquitectura Cliente-Servidor***

La arquitectura cliente-servidor es un modelo informático en el que una computadora cliente solicita recursos o servicios a otra computadora, conocida como servidor, a través de una red. El servidor recibe la solicitud, la procesa y responde al cliente. En este modelo, pueden existir múltiples clientes que solicitan servicios de uno o más servidores que colaboran para atender dichas peticiones. El servidor generalmente cuenta con una base de datos donde almacena información y ejecuta programas que le permiten gestionar y procesar las solicitudes recibidas (Sharanagowda, 2022).

### ***Interacción Humano-Computadora (HCI)***

La Interacción Humano-Computadora (HCI) es una disciplina multidisciplinaria que se enfoca en “el estudio, diseño y evaluación de la interacción entre los usuarios y los sistemas computacionales”. Su principal objetivo es desarrollar interfaces de usuario que sean intuitivas, eficientes y agradables de usar (Graell, 2023).

### ***Metodología en Cascada***

La metodología en cascada, propuesta por Winston W. Royce en 1970, es un modelo tradicional de desarrollo de software que organiza el proceso en “fases secuenciales y claramente definidas, donde cada etapa depende de la finalización de la anterior”. Este enfoque lineal incluye fases de análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento, lo que facilita el control del progreso del proyecto (Pressman, 2014). Es especialmente útil en proyectos con requerimientos bien definidos y estables, ya que garantiza que “cada fase se complete y verifique antes de avanzar a la siguiente”, minimizando errores y asegurando que el producto cumpla con los requerimientos iniciales. Además, su estructura fomenta una documentación detallada, lo que facilita la gestión y el seguimiento del proyecto.

### **Marco Conceptual**

#### ***Asistente Virtual***

Un asistente virtual es un programa de software diseñado para simular conversaciones humanas a través de la comprensión y generación de lenguaje natural. Shum et al. (2018) afirman que "los asistentes virtuales son sistemas de IA que pueden mantener una conversación en lenguaje natural con usuarios humanos, permitiendo la interacción fluida y personalizada" (p. 12). En el ámbito de la salud mental, estos utilizan técnicas de procesamiento del lenguaje

natural (PLN) para evaluar los síntomas de los usuarios y ofrecer intervenciones personalizadas basadas en sus respuestas.

### ***Ansiedad***

La ansiedad es una emoción caracterizada por sentimientos de tensión, preocupación excesiva y cambios fisiológicos como el aumento de la presión arterial. Según el *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*, "los trastornos de ansiedad incluyen el trastorno de ansiedad generalizada, el trastorno de pánico y las fobias específicas, que se manifiestan con una preocupación persistente y excesiva" (American Psychiatric Association [APA], 2013, p. 189).

### ***Depresión***

La depresión es un trastorno del estado de ánimo que se manifiesta a través de sentimientos persistentes de tristeza, pérdida de interés en las actividades diarias y una disminución significativa en el funcionamiento personal. Según la OMS (2021), "la depresión afecta a más de 264 millones de personas en el mundo, siendo una de las principales causas de discapacidad" (párrafo 2).

### ***Interfaz de Usuario (IU)***

La Interfaz de Usuario (IU) se refiere al conjunto de elementos visuales, gráficos y de control mediante los cuales los usuarios interactúan con un sistema o aplicación. Su propósito principal es facilitar la comunicación entre el usuario y la tecnología, permitiendo una navegación fluida y comprensible. Según Nielsen (2020), la IU incluye "botones, menús, ventanas y otros elementos interactivos diseñados para proporcionar una experiencia clara y accesible".

### ***Experiencia de Usuario (UX)***

La Experiencia de Usuario (UX) abarca todos los aspectos de la interacción del usuario con un producto o servicio, incluyendo la facilidad de uso, el diseño y la satisfacción general. Según Garrett (2019), la UX no solo se centra en la interfaz, sino también en “las emociones, percepciones y actitudes que surgen durante la interacción con el sistema”.

### ***Frontend y Backend***

El frontend y el backend son dos componentes esenciales en el desarrollo de aplicaciones web, el frontend se refiere a la parte de una aplicación que interactúa directamente con los usuarios, conocida como el lado del cliente. Se compone principalmente de lenguajes de programación como HTML, CSS y JavaScript, que permiten la creación de páginas web dinámicas y atractivas. Por otro lado, el backend se encarga de la lógica detrás de una aplicación web, incluyendo la gestión de bases de datos, la seguridad y la lógica de negocio. Los desarrolladores de backend utilizan lenguajes como PHP, Ruby on Rails, Python y Java para crear aplicaciones escalables y robustas (Párraga et al., 2023).

### ***Requerimientos Funcionales***

Los requerimientos funcionales son aquellos que definen las funciones y comportamientos específicos que un sistema debe ejecutar. Según Wong Durand (2017), estos requerimientos detallan “lo que el sistema debe hacer, como procesar datos, realizar cálculos o interactuar con otros sistemas”.

### ***Requerimientos no Funcionales***

Los requerimientos no funcionales se refieren a “las características que describen el rendimiento y las restricciones del sistema, como la escalabilidad, la seguridad, la fiabilidad y la

usabilidad”. A diferencia de los requerimientos funcionales, estos no se enfocan en las tareas que realiza el sistema, sino en cómo debe hacerlo (Wong Durand, 2017).

### ***Modelo de Comunicación***

El Modelo de Comunicación es un marco teórico que describe cómo se transmiten los mensajes entre los participantes en un sistema de comunicación, abarcando los elementos involucrados, como el emisor, receptor, canal y mensaje. Según López y Hernández (2022), “este modelo es fundamental para el diseño de interfaces y sistemas que faciliten una comunicación eficaz.”

### ***Modelo de Interacción***

El Modelo de Interacción describe las formas en que los usuarios interactúan con el sistema, las herramientas disponibles para hacerlo y los métodos de retroalimentación que el sistema ofrece. Según Díaz (2020), “este modelo es clave para el diseño de interfaces que optimicen la interacción del usuario con la aplicación o sistema.”

### **Marco Normativo**

El diseño de un asistente virtual basado en inteligencia artificial que identifique rasgos de depresión y ansiedad no solo representa un avance tecnológico, sino también una responsabilidad ética y legal. Este proyecto, enfocado en la salud mental en Colombia, debe cumplir con normativas que garantizan la privacidad, seguridad y respeto de los usuarios.

La Constitución de Colombia, en su artículo 15, protege la intimidad y el buen nombre de las personas, dándoles derecho a conocer, actualizar y rectificar la información recopilada en bases de datos. La Ley 1581 de 2012, o Ley de Protección de Datos Personales, y el Decreto

1377 de 2013, regulan el manejo de datos personales, fundamentales para el funcionamiento ético del asistente virtual.

En este proyecto, es esencial cumplir con la Ley 1581 de 2012, enfocándose en los artículos relevantes. Entre ellos, el artículo 1° establece el derecho de las personas a conocer y corregir su información; el artículo 2° define el ámbito de aplicación de la ley; y el artículo 4° detalla principios como la legalidad, finalidad, libertad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad, y confidencialidad en el manejo de datos. Dado que se manejarán datos sensibles de salud mental, el asistente virtual deberá garantizar el consentimiento informado y el respeto a la privacidad.

El uso de inteligencia artificial en salud mental debe ser ético y responsable, especialmente porque el asistente interactúa con personas en vulnerabilidad emocional. Este asistente no pretende sustituir a profesionales de la salud, sino brindar un apoyo complementario. La ética en IA en Colombia sigue principios del Documento CONPES 3975 de 2019, el cual fomenta el uso de IA con beneficios sociales y económicos. Algunos principios relevantes son la creación de un mercado de IA, regulación basada en evidencia, experimentación regulatoria, equidad, inclusión y un marco ético que respete la privacidad y derechos humanos.

Este proyecto se adhiere a la Ley 1616 de 2013, que establece el derecho a la salud mental y promueve la atención integral, especialmente en niños y adolescentes. La ley tiene como objetivo asegurar el bienestar emocional y reducir los estigmas asociados a la salud mental. Además, se toma en cuenta la Resolución 4886 de 2018, que establece principios mínimos para los programas de atención en salud mental. Entre estos principios destacan el derecho a la salud mental, el respeto intercultural y el trato digno y respetuoso hacia todos los usuarios.

## Marco Contextual

Este proyecto se desarrollará en el contexto de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), una institución educativa superior colombiana, reconocida por su modalidad de educación a distancia. Con presencia en todo el territorio nacional, la UNAD tiene un impacto significativo en diversos contextos socioeconómicos y geográficos, abarcando desde grandes centros urbanos hasta regiones rurales y apartadas. Esta modalidad de enseñanza, que depende de la interacción virtual y el uso de plataformas tecnológicas, presenta retos específicos en términos de integración, adaptación y salud emocional de los estudiantes.

En este entorno, los estudiantes de primera matrícula, aquellos que recién ingresan a la universidad, enfrentan una transición importante hacia la vida universitaria. Este periodo de adaptación, marcado por desafíos tanto académicos como emocionales, se ve particularmente influenciado por la modalidad de educación a distancia. La falta de interacción presencial aumenta la vulnerabilidad de estos estudiantes a trastornos emocionales, como la ansiedad y la depresión. Además, al ser estudiantes provenientes de diversas zonas del país, tienen acceso desigual a recursos tecnológicos y de apoyo, lo que hace que la creación de un asistente virtual basado en inteligencia artificial (IA) sea una herramienta fundamental para proporcionarles apoyo emocional y académico.

El diseño de este asistente virtual responde a una necesidad urgente en la educación superior a distancia, en un contexto donde los retos de salud mental se han visto exacerbados por la pandemia de COVID-19. Investigaciones recientes han demostrado que la educación a distancia impacta negativamente el bienestar emocional de los estudiantes, siendo el aislamiento social y la falta de contacto directo con compañeros y docentes factores que afectan gravemente la salud mental (Smith et al., 2020). En este sentido, la incorporación de la inteligencia artificial

(IA) en el desarrollo de herramientas de apoyo emocional se presenta como una solución innovadora, diseñada para ofrecer respuestas más personalizadas y empáticas. Esta tecnología permite la detección temprana de síntomas emocionales como la ansiedad y la depresión, lo que proporciona un apoyo valioso a los estudiantes en su proceso de adaptación.

El diseño del asistente virtual se sustentará en diversas teorías y enfoques relacionados con la inteligencia artificial y la salud mental, orientadas a mejorar el bienestar emocional de los estudiantes. El impacto de este proyecto se centra en ofrecer una solución tecnológica accesible y eficiente para todos los estudiantes de primer ingreso en la UNAD. Se espera que el asistente permita una interacción personalizada, en la que los estudiantes puedan expresar sus emociones abiertamente y recibir orientación en tiempo real. Asimismo, se busca que el diseño del asistente integre modelos de interacción natural, los cuales fomenten la empatía y la comprensión, elementos esenciales para proporcionar una experiencia de usuario satisfactoria y emocionalmente enriquecedora.

## **Metodología**

De acuerdo con la metodología propuesta por Hernández Sampieri et al. (2021), esta investigación adopta un enfoque tecnológico de tipo descriptivo. El diseño sigue el modelo en cascada, limitado a las fases de análisis y diseño, lo que permite estructurar y documentar de manera sistemática los requerimientos y procesos necesarios para conceptualizar un asistente virtual. Este prototipo está orientado a identificar rasgos de depresión y ansiedad en estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

### **Fase 1: Análisis de Requerimientos**

En esta fase, el objetivo principal es identificar y documentar las necesidades tanto funcionales como no funcionales del asistente virtual. Los requerimientos funcionales definen las acciones que el asistente debe realizar, como interactuar con los estudiantes mediante texto y voz, detectar rasgos emocionales y proporcionar recomendaciones personalizadas. Los requerimientos no funcionales, por su parte, abordan aspectos técnicos como la accesibilidad, la seguridad y la escalabilidad del sistema. Esta fase es esencial para asegurar que el asistente virtual cumpla con las expectativas de los usuarios finales y que esté alineado con los objetivos del proyecto, garantizando su efectividad y adecuación al contexto de los estudiantes de la UNAD.

### **Fase 2: Diseño del Sistema**

La fase de diseño del sistema se centra en cómo se implementarán los requerimientos definidos en la fase anterior. En esta etapa, se seleccionan las tecnologías y la arquitectura que darán forma al asistente virtual. Se define la estructura del sistema, generalmente utilizando una arquitectura cliente-servidor que permita una gestión eficiente de datos. Además, se seleccionan los modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN) que permitirán al asistente comprender

y generar respuestas coherentes y apropiadas para los usuarios. El diseño de la interfaz de usuario también es una parte crucial, asegurando que sea accesible y fácil de usar para los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad tecnológica. En esta fase, también se considera la integración de servicios de apoyo emocional y la implementación de medidas de seguridad y privacidad para proteger los datos sensibles de los estudiantes.

### **Tipo de Estudio**

La investigación es de tipo descriptivo-tecnológico. Se centra en analizar fenómenos relacionados con la salud mental en estudiantes de educación superior y en proponer soluciones tecnológicas basadas en inteligencia artificial. Este enfoque permite describir las características, interacciones y requerimientos funcionales de un asistente virtual, con base en datos secundarios.

### **Diseño de Investigación**

Se emplea un diseño descriptivo no experimental, ya que no se manipulan variables independientes ni se realizan intervenciones directas, lo que permite abordar el problema de forma específica en el contexto definido.

### **Población**

La población objetivo está compuesta por estudiantes de primera matrícula de la UNAD, quienes enfrentan desafíos emocionales debido al proceso de adaptación académica. Aunque no se realizará una interacción directa con los estudiantes, los resultados de esta investigación se fundamentarán en características documentadas de este grupo en estudios previos.

### **Muestra**

Dado que el proyecto no implica contacto directo con la población, no se seleccionará una muestra en el sentido convencional. En cambio, la conceptualización del prototipo se basará

en un muestreo teórico, utilizando datos y tendencias reportados en investigaciones científicas previas sobre salud mental en contextos educativos.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

Para la recolección de datos, se emplearán fuentes secundarias como artículos académicos revisados por pares, reportes técnicos relacionados con aplicaciones tecnológicas en este ámbito y estándares reconocidos para el diseño y desarrollo de software. Estas fuentes proveerán una base teórica sólida para la definición de los requerimientos del prototipo. El proceso de recolección se realizará mediante un análisis documental exhaustivo, utilizando técnicas de búsqueda sistemática en bases de datos científicas, complementado con herramientas de organización de información como gestores de referencias bibliográficas.

### **Validez y Confiabilidad**

El método de validez asegura que el diseño conceptual del asistente virtual cumpla con los estándares y objetivos requeridos desde la perspectiva de un ingeniero de software o especialista en inteligencia artificial así como también de los usuarios objetivo. Este proceso se enfoca en evaluar la viabilidad técnica, la coherencia estructural y la alineación con las necesidades de los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Para lograrlo, se utilizarán estrategias de validez de contenido, aparente y teórica. La validez de contenido se realizará a través de una de entrevistas estructurada a un panel de expertos en desarrollo de software e inteligencia artificial, quienes revisarán los requerimientos funcionales y no funcionales del diseño utilizando una lista de verificación basada en estándares como ISO/IEC 25010. En la validez aparente, los especialistas analizarán si el diseño propuesto (incluyendo la arquitectura cliente-servidor y los modelos de procesamiento de lenguaje natural)

es claro y técnicamente viable. Por último, la validez teórica se garantizará mediante la comparación del diseño conceptual con investigaciones previas y mejores prácticas en el desarrollo de sistemas inteligentes, asegurando su fundamentación en principios robustos.

El proceso incluye la selección de expertos en ingeniería de software e inteligencia artificial, la recolección de datos mediante un instrumento estructurado, y un análisis sistemático para identificar áreas de mejora. Este método se centra en garantizar que el asistente virtual sea técnicamente sólido, escalable y aplicable al contexto planteado.

### **Procesamiento de la Información.**

El procesamiento de la información seguirá los principios del análisis cualitativo. La información recolectada se categorizará y organizará en función de temas clave: salud mental, aplicaciones tecnológicas y diseño de interfaces. Además, se emplearán herramientas de modelado como UML para estructurar el diseño conceptual del asistente virtual, incluyendo diagramas de casos de uso y prototipos de interfaces.

## **Instrumento para la Validación del Diseño Conceptual del Asistente Virtual**

### **Objetivo:**

Recopilar retroalimentación de expertos sobre el diseño conceptual del asistente virtual, asegurando que los requerimientos, funcionalidades y arquitectura técnica sean viables, relevantes y alineados con los objetivos del proyecto.

### **Categoría 1: Requerimientos Funcionales y No Funcionales**

*¿Considera que las funcionalidades propuestas (interacción mediante texto y/o voz, detección de patrones emocionales, recomendaciones personalizadas) son suficientes para abordar los objetivos del asistente virtual?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Qué tan clara y específica le parece la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del diseño conceptual?*

Muy clara y específica

Moderadamente clara y específica

Poco clara y específica

Nada clara ni específica

*¿Qué aspectos adicionales incluiría para mejorar la experiencia del usuario o la precisión del sistema?*

Mejora en la personalización

Integración de más opciones de interacción

Mejora en la precisión del análisis emocional

Ninguno

Otros (especificar): \_\_\_\_\_

**Categoría 2: Usabilidad y Experiencia del Usuario**

*¿Cree que el diseño conceptual del asistente garantiza una experiencia de usuario intuitiva y accesible para estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Qué tan relevante es la arquitectura cliente-servidor propuesta para asegurar una interacción eficiente y fluida con el asistente virtual?*

Muy relevante

Relevante

Poco relevante

Nada relevante

*¿Percibe algún desafío importante en la implementación de la interfaz gráfica o en las interacciones del usuario con el asistente?*

Sí\_\_ No\_\_

**Categoría 3: Diseño de Interfaz Accesible y Estructura de Modelos**

*¿Considera que el diseño conceptual de la interfaz propuesta (gráfica y de interacción) cumple con los principios de accesibilidad y facilidad de uso para estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Qué tan adecuada le parece la estructura de los modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN) seleccionados para garantizar respuestas precisas y relevantes?*

Muy adecuada

Adecuada

Poco adecuada

Nada adecuada

*¿Existen aspectos técnicos o de diseño que, en su opinión, podrían limitar la efectividad o escalabilidad de la arquitectura cliente-servidor propuesta?*

Sí\_\_ No\_\_

## **Instrumento Complementario para la Validación del Diseño Conceptual del Asistente Virtual**

### **Objetivo:**

Validar la viabilidad técnica, la percepción del usuario y la capacidad de adaptación del diseño conceptual del asistente virtual.

### **Categoría 1: Viabilidad Técnica**

*¿Considera que la arquitectura técnica propuesta (servidor, base de datos, comunicación de red) es suficiente para manejar un volumen alto de usuarios simultáneos?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Es la infraestructura propuesta (hardware/software) adecuada para implementar el asistente virtual de manera escalable?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Cree que la tecnología seleccionada para el procesamiento del lenguaje natural (PLN) es la más adecuada para asegurar una experiencia fluida y precisa?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Existen elementos en la arquitectura propuesta que podrían generar cuellos de botella o problemas de rendimiento en el futuro?*

Sí\_\_ No\_\_

### **Categoría 2: Percepción del Usuario**

*¿Cree que el asistente virtual tiene el potencial de mejorar la experiencia educativa de los estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Considera que el asistente virtual está alineado con las expectativas de los usuarios en cuanto a accesibilidad, usabilidad y funcionalidad?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿La capacidad del asistente virtual para personalizar las recomendaciones y adaptarse al usuario le parece adecuada para mejorar la experiencia del usuario?*

Sí\_\_ No\_\_

### **Categoría 3: Flexibilidad y Mejora Continua**

*¿Considera que el diseño conceptual permite incorporar mejoras futuras (nuevas funcionalidades, mejores algoritmos de PLN, etc.) sin requerir una reestructuración completa?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿La estructura del sistema facilita la integración de nuevos módulos o características que podrían mejorar la interacción con el usuario?*

Sí\_\_ No\_\_

*¿Estaría dispuesto a probar un prototipo o una versión preliminar del asistente virtual para proporcionar retroalimentación sobre su funcionamiento y usabilidad?*

Sí\_\_ No\_\_

## **Instrumento complementario para la validación del diseño conceptual del asistente virtual con usuarios objetivo.**

### **Objetivo:**

Evaluar el diseño conceptual del asistente virtual basado en inteligencia artificial desde la perspectiva de los usuarios objetivo, utilizando un cuestionario estructurado para medir su percepción, utilidad y factibilidad mediante una escala de Likert.

### **Descripción del instrumento:**

El cuestionario estará compuesto por tres secciones principales que corresponden a los criterios de evaluación: percepción, utilidad y factibilidad. Cada sección incluirá una serie de afirmaciones relacionadas con el diseño conceptual del asistente, y los participantes deberán expresar su nivel de acuerdo utilizando una escala de Likert de cinco puntos:

- 1: Totalmente en desacuerdo.
- 2: En desacuerdo.
- 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 4: De acuerdo.
- 5: Totalmente de acuerdo.

<b>Sección</b>	<b>Afirmación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Percepción	El diseño del asistente virtual parece intuitivo y fácil de entender.					
	Considero que el diseño conceptual del asistente es visualmente atractivo.					
	Percibo que el asistente virtual ofrece una interacción adecuada para mis necesidades como estudiante.					
Utilidad	El asistente virtual podría ayudarme a gestionar mis emociones relacionadas con la ansiedad y la depresión.					
	Considero que el asistente virtual podría mejorar mi experiencia de adaptación académica.					

	El asistente virtual parece ser una herramienta útil para recomendar recursos de apoyo emocional.					
Factibilidad	El asistente virtual parece fácil de usar incluso para personas con conocimientos básicos de tecnología.					
	Considero que el diseño del asistente virtual es accesible para estudiantes con diferentes niveles de habilidad tecnológica.					
	Percibo que el asistente virtual podría integrarse adecuadamente a mi rutina académica.					

## **Resultados**

La investigación realizada se centra en el diseño conceptual de un asistente virtual basado en inteligencia artificial que busca identificar rasgos de depresión y ansiedad en estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Esta investigación aborda una problemática crítica en el contexto de la educación a distancia, donde los estudiantes enfrentan desafíos emocionales y académicos debido al aislamiento social y la falta de contacto presencial, exacerbados por las condiciones globales de salud mental agravadas por la pandemia de COVID-19 (OMS, 2022).

### **Resultado 1: Identificación de los Requerimientos Funcionales y No Funcionales del Asistente Virtual**

La elicitación de requerimientos para el prototipo del asistente virtual se desarrolló utilizando una combinación de técnicas, tales como la lluvia de ideas y la metodología de Desarrollo Conjunto de Aplicaciones (JAD) que permitieron garantizar una comprensión integral de las necesidades del sistema. Estas técnicas se seleccionaron considerando la naturaleza interdisciplinaria del proyecto, que combina aspectos tecnológicos, académicos y de salud mental.

En conjunto, estas técnicas permitieron obtener una lista completa de requerimientos funcionales y no funcionales, además de un entendimiento profundo del contexto operativo del asistente

#### ***Requerimientos Funcionales***

- El asistente debe permitir que el usuario elija entre dos modos de comunicación, voz o texto, utilizando la biblioteca `Speech_recognition` para el reconocimiento de voz y `Pytsx3` para la síntesis de voz.

- El sistema debe ser capaz de responder a preguntas o proporcionar consejos básicos sobre adaptación académica.
- El asistente debe analizar las respuestas del usuario para detectar patrones de lenguaje asociados a síntomas de ansiedad y depresión.
- Debe usar un modelo de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para evaluar las respuestas del usuario en tiempo real.
- El sistema debe permitir la recolección de datos iniciales mediante cuestionarios o encuestas breves que ayuden a evaluar el estado emocional del estudiante.
- Debe proporcionar una puntuación o perfil de riesgo basado en la interacción del usuario con el asistente.
- El asistente debe ser capaz de ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en las respuestas del estudiante, como consejos de bienestar emocional o técnicas de adaptación académica.
- Debe sugerir al usuario la posibilidad de buscar ayuda profesional si detecta señales de riesgo.
- El sistema debe permitir que los estudiantes proporcionen retroalimentación sobre la utilidad del asistente.
- El asistente debe mejorar sus respuestas en función de la retroalimentación de los usuarios y de nuevos datos entrenados en el modelo de IA.
- El asistente debe ser capaz de comunicar respuestas en español e inglés. Para ello, se integrará la biblioteca Translate, que permitirá traducir mensajes en ambos idiomas, brindando una experiencia de usuario inclusiva para estudiantes que prefieran interactuar en cualquiera de los dos idiomas.

### ***Requerimientos No Funcionales***

- El asistente debe tener una interfaz amigable e intuitiva para los estudiantes, que facilite la navegación y la interacción sin experiencia previa.
- La interfaz debe estar diseñada para que los usuarios puedan acceder a las funciones del asistente con el menor número de pasos posible.
- La arquitectura del sistema debe permitir el crecimiento de la base de usuarios, de modo que soporte un número creciente de estudiantes cada semestre.
- Debe ser posible agregar más módulos o funciones en el futuro sin interrumpir el servicio.
- El tiempo de respuesta del asistente debe ser inferior a 3 segundos para cada interacción.
- Debe procesar y analizar los mensajes de los estudiantes en tiempo real para garantizar una conversación fluida.
- Los datos de los estudiantes deben estar protegidos mediante encriptación durante la transmisión y almacenamiento.
- El sistema debe cumplir con normas de privacidad, como el manejo de datos sensibles de acuerdo con la legislación de protección de datos aplicable.
- El sistema debe estar disponible al menos el 99% del tiempo, con un tiempo de inactividad mínimo para mantenimiento.
- La arquitectura debe contar con un plan de respaldo para evitar pérdida de datos en caso de fallo.
- El asistente debe ser accesible desde dispositivos móviles y de escritorio.

- La plataforma debe funcionar en los navegadores y sistemas operativos más utilizados (por ejemplo, Windows, macOS, Android, iOS).
- El sistema debe estar documentado para facilitar futuras modificaciones, mejoras o reparación de fallos.
- El código fuente debe estar organizado y ser modular para permitir actualizaciones sin afectar la funcionalidad general.

## **Resultado 2: Propuesta de un modelo de interacción, comunicación y procesamiento de lenguaje natural para el Asistente Virtual**

Se desarrolló una propuesta detallada para el modelo de interacción entre el asistente virtual y los estudiantes, basándose en el uso de tecnologías de procesamiento de lenguaje natural (PLN). Este modelo permitirá que el asistente entienda y responda de manera coherente y empática a las interacciones de los estudiantes, lo que es clave para detectar signos de ansiedad y depresión. Además, el modelo de comunicación fue diseñado para ser accesible y natural, permitiendo que los estudiantes se sientan cómodos al interactuar con el asistente, ya sea por texto o por voz. El diseño también considera aspectos técnicos que faciliten la escalabilidad y la integración con otras plataformas de salud mental dentro de la universidad.

### ***Modelo de Interacción***

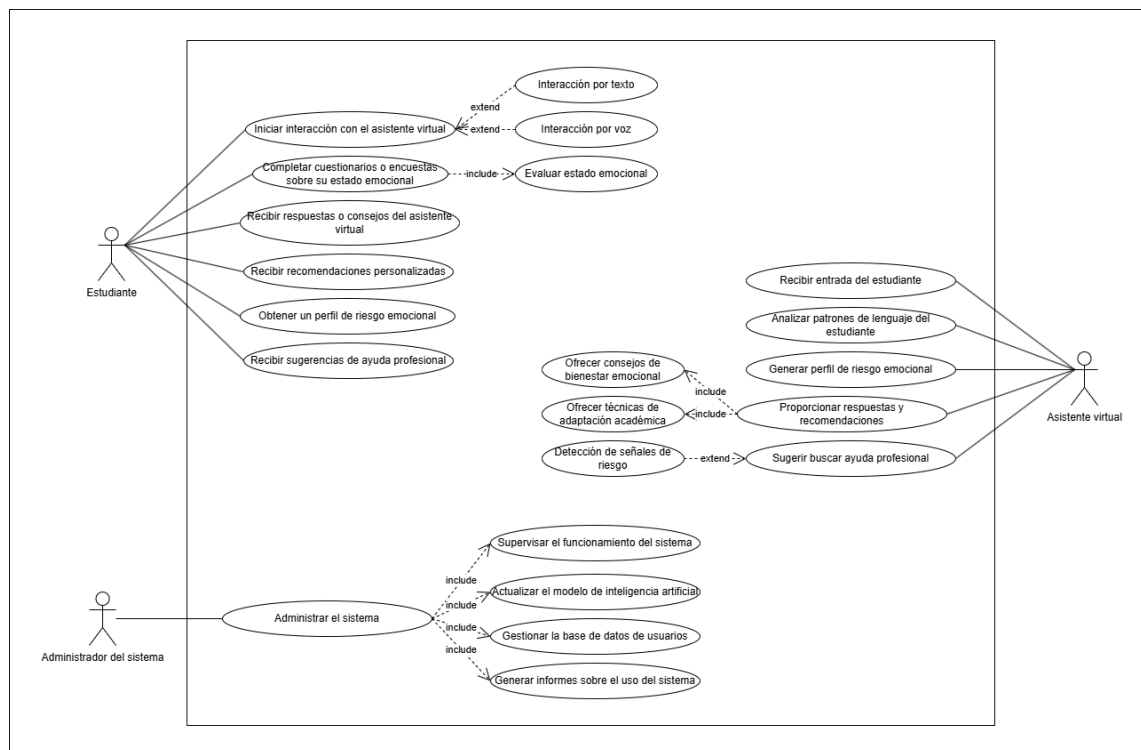
La arquitectura cliente-servidor garantiza que las solicitudes y respuestas se gestionen de manera eficiente, permitiendo una interacción fluida entre el usuario y el asistente. Esta separación asegura que el frontend, donde el usuario interactúa, se comunique de manera efectiva con el backend, donde se procesan los datos y se generan las respuestas, manteniendo la experiencia de usuario coherente y de alto rendimiento.

El uso de tecnologías como Speech\_recognition para el reconocimiento de voz y Pyttsx3 para la síntesis de voz facilita una interacción fluida por voz, permitiendo a los usuarios interactuar de manera más natural y cómoda. Además, las tecnologías frontend como HTML, CSS y JavaScript permiten que los usuarios también puedan interactuar por texto, asegurando que el asistente se adapte a las preferencias individuales de los estudiantes, ya sea mediante la entrada por voz o texto.

### ***Modelo de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)***

El uso de BlenderBot y Transformers como modelos de NLP y spaCy y NLTK como bibliotecas de preprocesamiento permiten que el asistente entienda y procese los mensajes del usuario, lo cual es fundamental para identificar signos de ansiedad y depresión.

**Figura 1** Diagramas de Casos de Uso

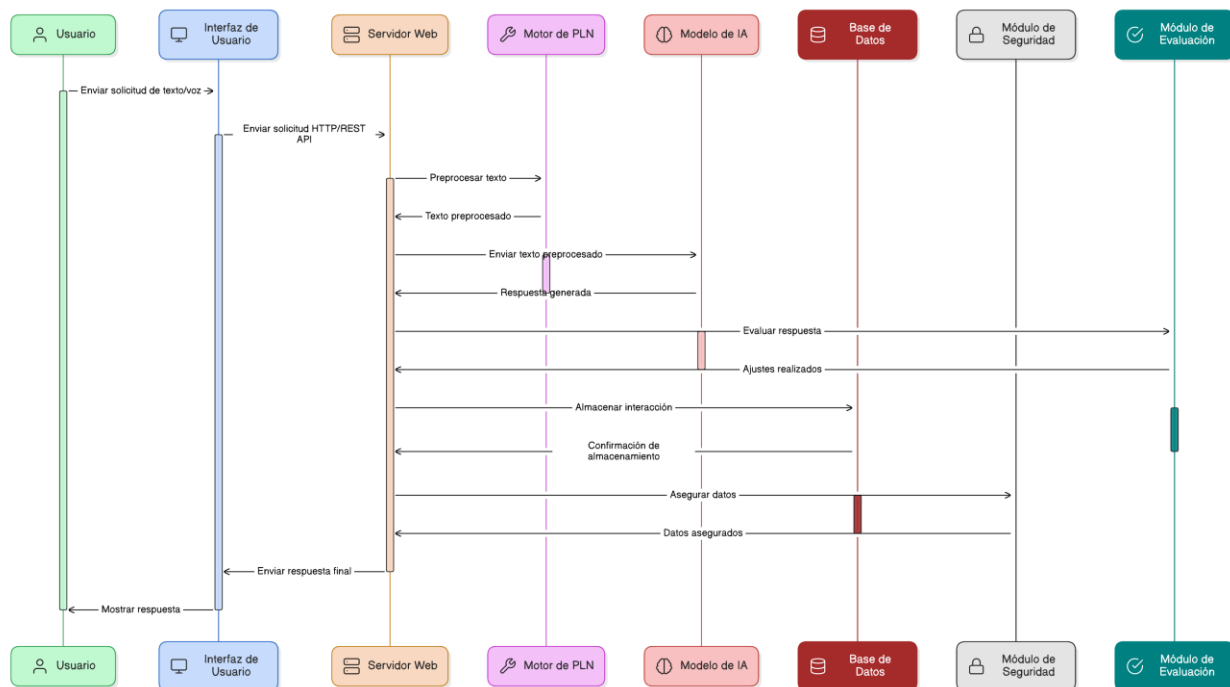


*Fuente. Autoría Propia*

*Descripción: diagramas de casos de uso en la que se describen los actores, roles y sus funciones dentro del sistema.*

**Figura 2** Diagrama de Secuencia

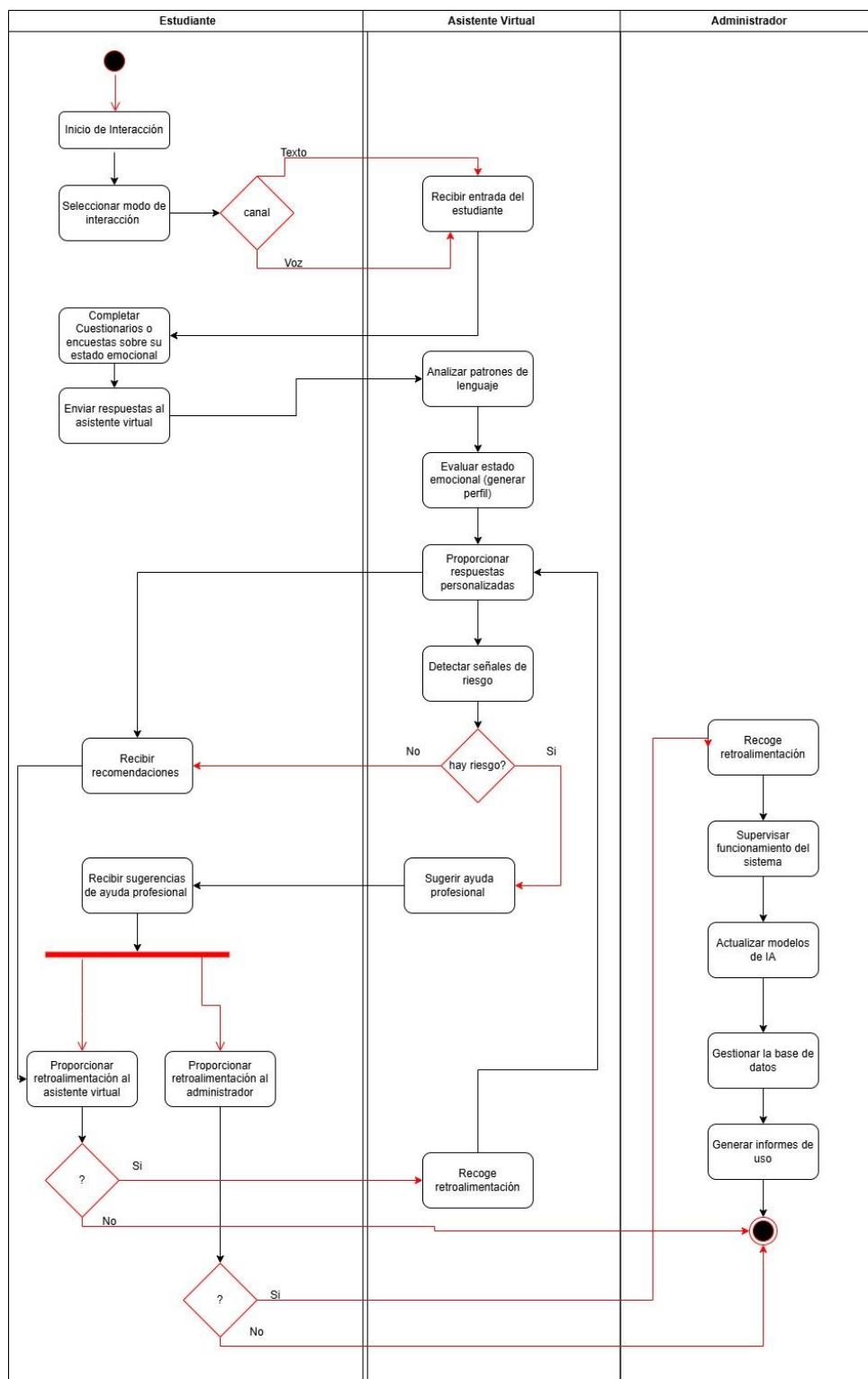
Virtual Assistant Interaction Flow



*Fuente. Autoría Propia*

*Descripción: diagrama de secuencia de los procesos de interacción del asistente virtual.*

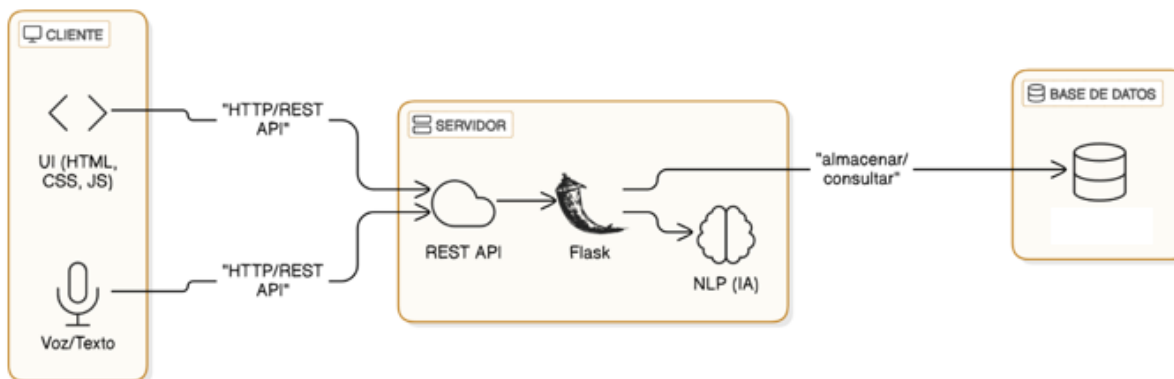
Figura 3 Diagrama de Actividades



Fuente. Autoría Propia

Descripción: diagrama de actividades donde se evidencia el flujo de actividad entre los actores del asistente virtual.

**Figura 4** Diagrama de Componentes



*Fuente. Autoría Propia*

*Descripción: diagrama de componentes que integra las tecnologías, herramientas y recursos a utilizar en la construcción del asistente virtual.*

### **Resultado 3: Diseño de una Arquitectura de Software Cliente-Servidor para el Asistente Virtual**

Se completó el diseño de la arquitectura de software cliente-servidor para el asistente virtual, lo que asegura una estructura escalable y eficiente. Este diseño permite que el servidor maneje el procesamiento de los datos y las interacciones en tiempo real, mientras que el cliente facilita la comunicación con los usuarios, brindando una interfaz accesible y amigable. El diseño incluye una interfaz gráfica que asegura la facilidad de uso, adaptándose a diferentes dispositivos y necesidades de los estudiantes, y garantizando que la experiencia de interacción sea fluida, independientemente del dispositivo o plataforma utilizada. Además, se incorporan medidas de seguridad para proteger los datos sensibles de los estudiantes, alineándose con las normativas de privacidad.

#### ***Componentes Principales del Diseño***

**Frontend.** HTML para la estructura, CSS para el estilo visual y JavaScript para la interactividad en el navegador. Permiten crear una interfaz de usuario intuitiva y atractiva donde los usuarios pueden interactuar fácilmente con el asistente virtual, enviando mensajes de texto o voz para recibir respuestas en tiempo real.

**Backend.** El backend del sistema está desarrollado utilizando Python como lenguaje principal, debido a su flexibilidad y su amplio soporte para aplicaciones de inteligencia artificial, Para gestionar las rutas HTTP, se utiliza el frameworks Flask, que proporciona un entorno ligero y eficiente para el desarrollo de aplicaciones web. En cuanto al procesamiento de lenguaje natural (NLP), se integran modelos como BlenderBot y bibliotecas de Hugging Face para interpretar y generar respuestas personalizadas a las solicitudes de los usuarios. Además, se emplea MongoDB como base de datos NoSQL, que ofrece una solución de almacenamiento dinámica y escalable, permitiendo registrar de manera eficiente las interacciones y preferencias de los usuarios, asegurando flexibilidad a medida que el sistema crece y se adapta a nuevas necesidades.

### ***Infraestructura de Servidores en la Nube***

La infraestructura de servidores en la nube, alojada en plataformas como AWS o Google Cloud, se integra con el backend para garantizar una alta disponibilidad y escalabilidad. Esto permite que el sistema pueda manejar un número creciente de usuarios sin comprometer el rendimiento, proporcionando un servicio continuo y sin interrupciones.

### ***Medidas de Seguridad***

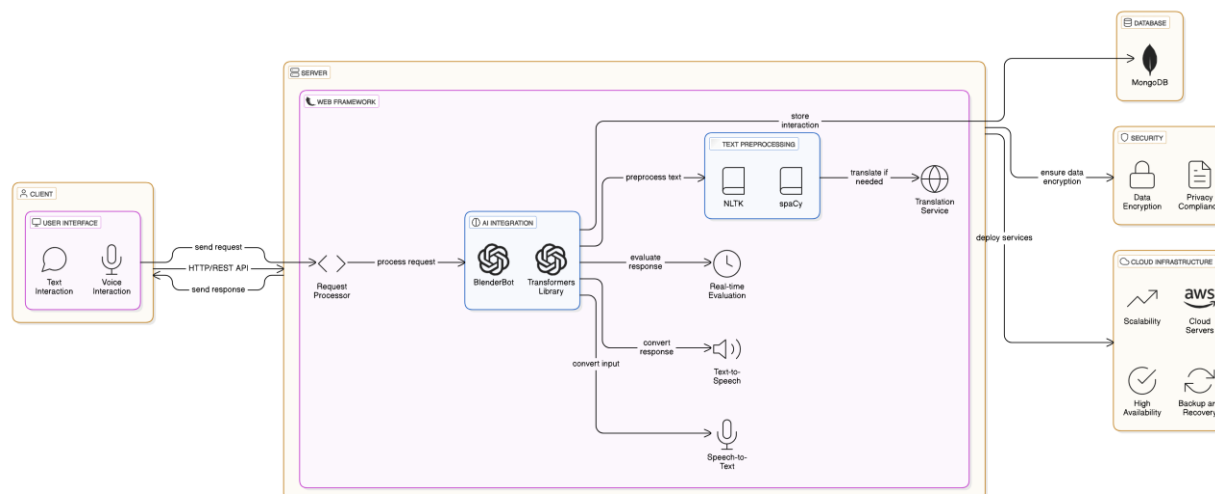
En términos de seguridad, es fundamental establecer medidas específicas para garantizar la protección de los datos sensibles de los estudiantes. Estas medidas incluyen:

**Cifrado de Datos.** Se implementará el cifrado de extremo a extremo (E2EE) para asegurar que todos los datos almacenados y transmitidos sean protegidos contra accesos no autorizados. Esto garantizará que la información de los estudiantes no pueda ser alterada, corrompida o interceptada durante su transmisión.

**Filtrado de Datos de Entrada.** Se aplicarán filtros estrictos para los datos de entrada, con el fin de prevenir ataques como la inyección de código malicioso y proteger la integridad de los datos procesados por el asistente virtual.

**Control de Acceso Basado en Roles.** Se utilizará un sistema de control de acceso basado en roles para gestionar los permisos, los accesos de los usuarios y administradores del sistema. Este enfoque asegura que solo el personal autorizado pueda acceder o modificar los datos sensibles, reduciendo el riesgo de exposición o mal uso de la información.

**Figura 5** Diagrama de Arquitectura del Sistema

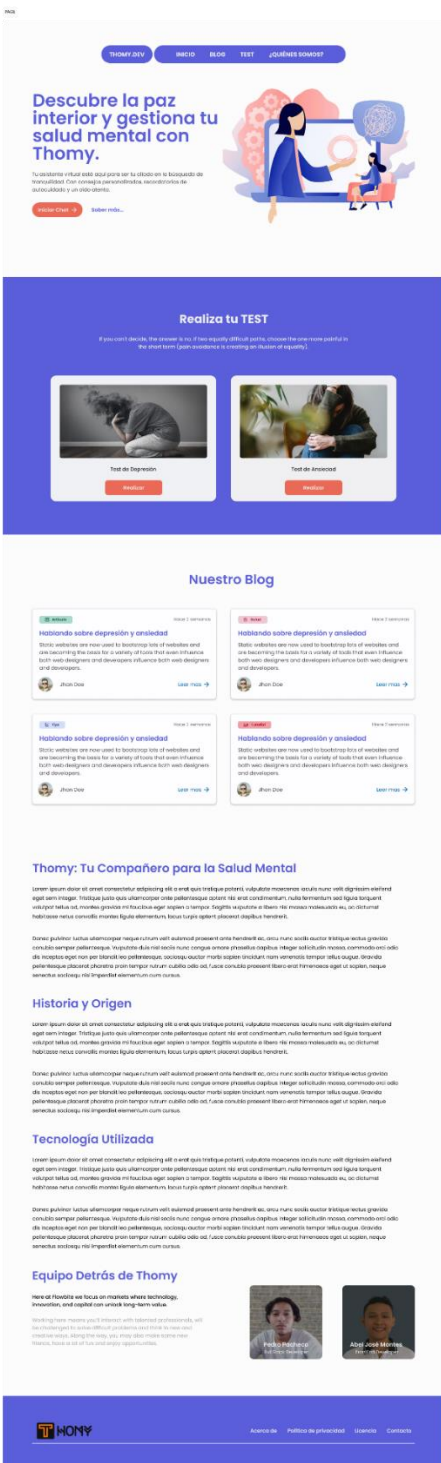


*Fuente. Autoría Propia*

El asistente virtual sigue una arquitectura cliente-servidor para garantizar la separación entre el frontend (interfaz de usuario) y el backend (procesamiento y lógica de la aplicación). En este modelo:

- El cliente es la interfaz de usuario en el navegador, desarrollada con tecnologías como HTML, CSS y JavaScript. El cliente envía solicitudes al servidor, ya sea en forma de texto o voz, y muestra las respuestas recibidas.
- El servidor, alojado en una infraestructura en la nube o en servidores locales, gestiona la lógica de la aplicación, incluyendo el procesamiento del lenguaje natural, la traducción, la síntesis de voz y la interacción con el modelo de inteligencia artificial. El backend está implementado en Python con Flask, y es responsable de recibir las solicitudes del cliente, procesarlas (con la ayuda de bibliotecas como NLTK, spaCy y otras) y devolver las respuestas correspondientes.

Figura 6 Diseño de interfaz IU



Fuente. Autoría Propia

Descripción: landing page del prototipo de diseño para el asistente virtual, donde se encuentran los elementos principales de interacción con el usuario (home – test – blog – about – footer).

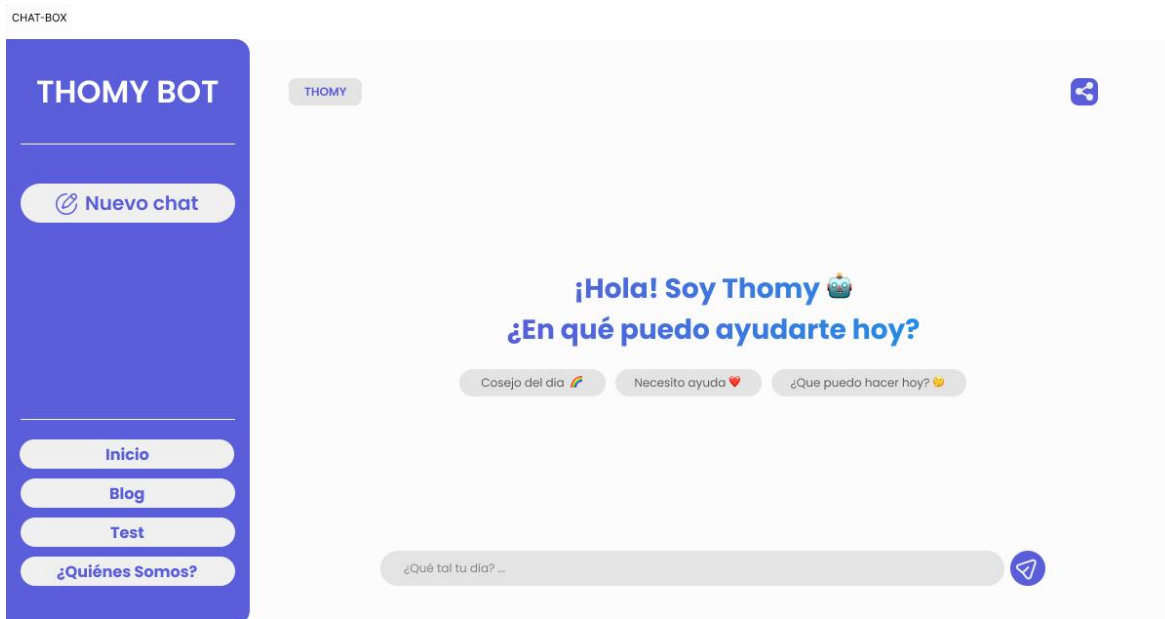
**Figura 7** *Diseño de interfaz HOME*



*Fuente. Autoría Propia*

*Descripción: sección home o inicio de carga, donde se encuentra información sobre el contenido principal (nav – botones de navegación).*

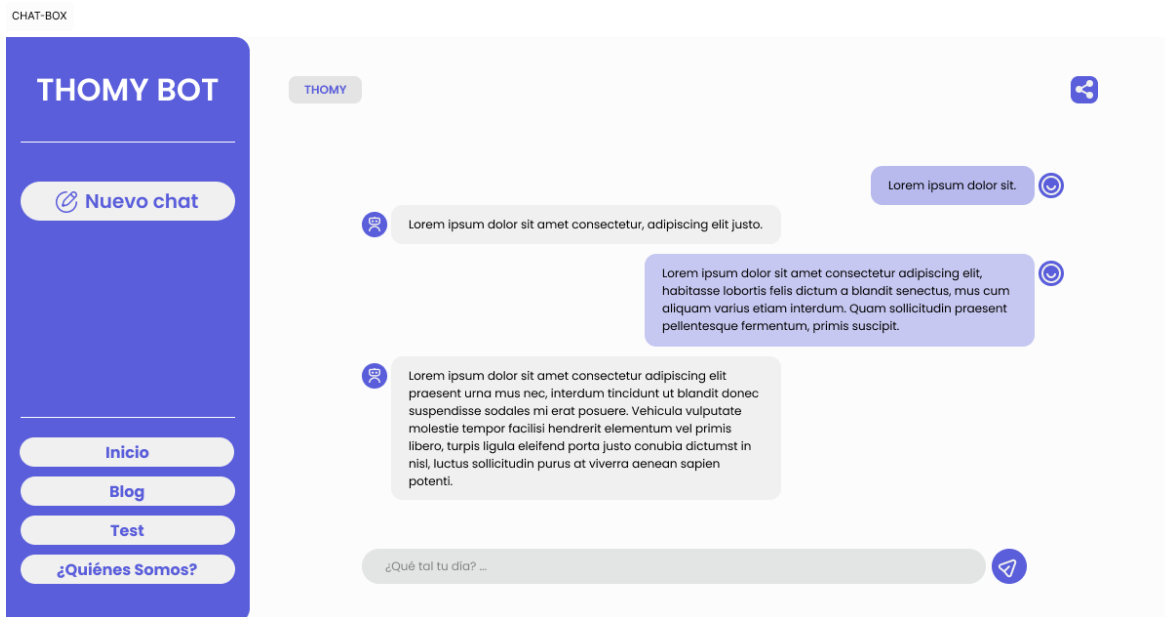
**Figura 8** *Diseño de interfaz vista del asistente virtual*



*Fuente. Autoría Propia*

*Descripción: home principal de la interfaz conversacional del asistente virtual, donde se encuentran elementos como la caja de texto, botón de enviar, nuevo chat y nav lateral.*

**Figura 9** *Diseño de interfaz conversacional del asistente virtual*



*Fuente. Autoría Propia*

*Descripción: interfaz conversacional del asistente virtual, donde se encuentran elementos prototipo diseño del modelo de conversación bot – usuario.*

## Conclusiones

El desarrollo de este proyecto permitió abordar de manera integral el diseño conceptual de un asistente virtual basado en inteligencia artificial, orientado a identificar rasgos de ansiedad y depresión en estudiantes de primera matrícula de la UNAD. A través de un análisis exhaustivo, se establecieron requerimientos funcionales y no funcionales que priorizan la accesibilidad, la seguridad y la escalabilidad del sistema, garantizando su alineación con las necesidades emocionales y académicas de los estudiantes. Estas características aseguran que el sistema no solo cumpla con sus objetivos técnicos, sino también con el compromiso de ser una herramienta inclusiva y respetuosa con la privacidad de los usuarios.

Asimismo, el modelo de interacción y comunicación propuesto constituye un pilar fundamental para la efectividad del asistente virtual. Empleando tecnologías avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (PLN), se garantiza que las interacciones sean coherentes, empáticas y accesibles, facilitando que los estudiantes se sientan cómodos al interactuar con el sistema. Este diseño refuerza la capacidad del asistente para detectar patrones emocionales relacionados con la ansiedad y la depresión, al tiempo que proporciona recomendaciones personalizadas que contribuyen al bienestar emocional de los usuarios, posicionando al sistema como un recurso confiable para el acompañamiento psicoeducativo.

Por otra parte, la arquitectura cliente-servidor propuesta ofrece una base técnica sólida que asegura la eficiencia y escalabilidad del asistente virtual, permitiendo gestionar un gran volumen de usuarios sin comprometer su rendimiento. La interfaz de usuario ha sido diseñada con un enfoque en la simplicidad y la accesibilidad, garantizando una experiencia intuitiva para los estudiantes. Además, la incorporación de medidas estrictas de seguridad para proteger los datos sensibles respalda el compromiso ético del proyecto, reforzando la confianza en la

herramienta y posicionándola como una solución innovadora y efectiva para abordar los desafíos emocionales en el contexto académico.

Finalmente, este proyecto se presenta como una propuesta sólida que puede servir de base para el desarrollo futuro de un asistente virtual en salud mental. La relevancia de esta propuesta radica en su capacidad para responder a necesidades críticas en el ámbito educativo, integrando la tecnología como un medio para mejorar el bienestar emocional y fomentar la inclusión. La posibilidad de utilizar un sistema accesible y personalizado para detectar síntomas de ansiedad y depresión abre oportunidades significativas para la prevención y el acompañamiento emocional en comunidades educativas vulnerables. De esta manera, el proyecto no solo contribuye al avance en el uso de tecnologías emergentes, sino que también promueve una reflexión sobre la importancia de innovar en las estrategias de apoyo emocional, fortaleciendo el papel de las instituciones educativas en el cuidado integral de sus estudiantes.

## Recomendaciones

Con base en los hallazgos de este estudio, se presentan las siguientes recomendaciones para el desarrollo y la implementación efectiva del asistente virtual en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD):

En primer lugar, se recomienda ampliar la investigación para validar el diseño conceptual del asistente virtual. Esto podría implicar la colaboración con expertos en áreas como inteligencia artificial, psicología y educación, para asegurar que el sistema esté alineado con los estándares técnicos y psicológicos necesarios para su desarrollo. Esta validación ayudará a garantizar que el diseño del asistente sea funcional y eficaz, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el enfoque de salud mental.

Además, es importante considerar la incorporación de las perspectivas de los usuarios finales en el proceso de desarrollo. Aunque el diseño conceptual ya está bien fundamentado, es fundamental realizar sesiones participativas con los estudiantes de primera matrícula para conocer de manera directa sus necesidades emocionales y de interacción con el asistente. Esto permitirá ajustar las funcionalidades del sistema, adaptándolo mejor a las expectativas y realidades de los estudiantes, asegurando que se convierta en una herramienta útil y accesible para ellos.

Otra recomendación clave es contextualizar el sistema dentro del entorno cultural de los usuarios ya que las manifestaciones de ansiedad y depresión pueden variar según el contexto social y cultural, por lo que sería beneficioso adaptar el procesamiento de lenguaje natural (PLN) para reconocer los dialectos y modismos de las diferentes regiones donde la UNAD tiene presencia. Esta adaptación contribuirá a mejorar la precisión y la relevancia de las interacciones,

haciendo que el asistente sea más efectivo en la identificación de los síntomas emocionales de los estudiantes.

Para el desarrollo del asistente, también se sugiere establecer alianzas estratégicas con diversas instituciones académicas, empresas tecnológicas y organizaciones de salud mental. Estas colaboraciones pueden proporcionar los recursos técnicos, humanos y financieros necesarios para llevar el diseño conceptual a una fase de desarrollo y, eventualmente, a una implementación exitosa. El apoyo de aliados con experiencia en salud mental y tecnologías emergentes será crucial para garantizar el éxito del proyecto.

Una vez desarrollado el prototipo, se recomienda diseñar un plan de implementación progresiva. En lugar de una implementación masiva desde el inicio, sería útil realizar un piloto con un grupo selecto de estudiantes de primera matrícula. Este enfoque permitirá evaluar la efectividad del asistente en un entorno controlado, identificar posibles mejoras y ajustar el sistema antes de un lanzamiento más amplio.

Es esencial que el asistente virtual cumpla con todas las normativas relacionadas con la protección de datos sensibles, especialmente en lo que respecta a la salud mental de los usuarios. Se debe garantizar que el sistema esté diseñado con estrictas medidas de seguridad y privacidad, asegurando el consentimiento informado de los estudiantes y el respeto absoluto por la confidencialidad de los datos. Esto no solo es fundamental para el cumplimiento de la legislación, sino también para generar confianza en los usuarios.

Además, se recomienda integrar mecanismos de retroalimentación y mejora continua dentro del asistente. Es importante que los estudiantes puedan proporcionar comentarios sobre su experiencia con el sistema, lo cual permitirá realizar ajustes y mejoras constantes.

Finalmente, aunque el asistente virtual representa una innovación tecnológica en el ámbito de la salud mental, se sugiere acompañar su implementación con iniciativas de sensibilización sobre la importancia de la salud emocional como campañas informativas en la comunidad universitaria, estas podrían ayudar a reducir el estigma asociado a la búsqueda de apoyo psicológico y fomentar el uso de herramientas tecnológicas como el asistente virtual para el bienestar emocional.

## Referencias Bibliográficas

- Albert, P. R. (2015). Why is depression more prevalent in women? *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 40(4), 219-221.
- Análisis y requerimientos de software: manual autoformativo
- Arango, M. (2023). Efectividad de los asistentes virtuales en la adherencia a tratamientos de salud mental. Universidad de Antioquia. Recuperado de <https://repository.udea.edu.co/>
- Bandelow, B., & Michaelis, S. (2015). Epidemiology of anxiety disorders in the 21st century. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 17(3), 327-335.
- Campos, J. A. D. B., & Fulcheri, M. (2021). Anxiety, depression, and stress: The pandemic within the pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 149.
- Chisholm, D., Sweeny, K., Sheehan, P., et al. (2016). Scaling-up treatment of depression and anxiety: a global return on investment analysis. *The Lancet Psychiatry*, 3(5), 415-424.
- Continental, 2017
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial Intelligence for the Real World*.
- Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). *How artificial*
- Díaz, P. (2020). *Diseño de modelos de interacción en interfaces de usuario*. Ediciones Digitales.
- Durand, S. W. (s/f). *Análisis y requerimientos de software*. Edu.pe. Recuperado el 14 de noviembre de 2024, de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4281/1/DO\\_FIN\\_103\\_MAI\\_UC0939\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4281/1/DO_FIN_103_MAI_UC0939_2018.pdf)
- Fitzpatrick, K. K., Darcy, A., & Vierhile, M. (2017). Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults with Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial. *JMIR Mental Health*, 4(2), e19. <https://doi.org/10.2196/mental.7785> from unstructured information applying NLP techniques and ontologies.
- Fulmer, R., Joerin, A., Gentile, B., Lakerink, L., & Rauws, M. (2018). Using psychological artificial intelligence (Tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: Randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 5(4), e64. <https://doi.org/10.2196/mental.9782>
- Gabriel Moral, G. H. (s/f). *REGULACIÓN EMOCIONA APLICADA AL CAMP CLÍNICO*. Ucm.es. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1368-2018-05-11-FOCAD%20FINAL%20COMPLETO.pdf>
- Gaggioli, A., & Riva, G. (2020). Digital Mental Health: Using Technologies to Care for the Mind. *Frontiers in Psychology*, 11, 554450. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.554450>

- García, M., & Pérez, L. (2021). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la salud mental: Un enfoque hacia el uso de chatbots. *Revista de Psicología y Salud*, 23(4), 567-580.
- Garrett, J. J. (2019). *The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond* (2nd ed.). New Riders.
- Garrido, M., de la Barra, F., Borzutzky, A., et al. (2021). Impacto de la pandemia de COVID-19 en la salud mental de la población chilena: Estudio longitudinal. *Revista Médica de Chile*, 149(4), 575-585.
- González, S. (2022). El futuro de la salud mental en Latinoamérica: Retos y oportunidades para la inteligencia artificial. *Salud Pública y Tecnología*, 19(2), 234-249.
- Gordon Graell, R. D. (2023). Interacción humano-computador y sus aportes en el desarrollo de la Informática Aplicada a la Educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(2), 110-119.
- Harvard Business Review (HBR) <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligencefor-the-real-world>
- Hayes, S. C. (2019). *Acceptance and commitment therapy: The process and practice of mindful change* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Henderson, C., Evans-Lacko, S., & Thornicroft, G. (2017). Mental illness stigma, help seeking, and public health programs. *American Journal of Public Health*, 103(5), 777-780. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.301056>
- Inio A. Comunicación terapéutica: Requisitos fundamentales para acompañar emocionalmente al paciente paliativo y su familia. Universidad internacional de Catalunya: España, [Internet]. 2016 [citado 10 de julio 2017]. 13(1): 50-55. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eu/v13n1/1665-7063-eu-13-01-00055.pdf>
- Inkster, B., Sarda, S., & Subramanian, V. (2018). An Empathy-Driven, Conversational Artificial Intelligence Agent (Wysa) for Digital Mental Well-Being: Real-World Data Evaluation. *JMIR Mental Health*, 5(4), e12106. <https://doi.org/10.2196/12106>
- Intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of interactive / Mg. Sandra Wong Durand. -- Huancayo: Universidad*
- Jiménez, R. (2021). El estigma en la salud mental en América Latina: Una barrera invisible pero persistente. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(1), 103-120.
- Jurafsky, D., & Martin, J. (2008). *Speech and language processing. An introduction to nature*
- Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Chatterji, S., Lee, S., & Üstün, T. B. (2017). The WHO World Mental Health (WMH) Surveys. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 26(2), e1572.
- language processing, computational linguistics, and speech recognition. 2. Pearson
- López Ramírez, D. M. (2021). Aplicación de la inteligencia artificial en el diagnóstico temprano de trastornos mentales en comunidades vulnerables. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/>

- López, A. (2020). Salud mental y tecnología: Cómo los chatbots están transformando la atención psicológica. *Psicología Digital*, 8(3), 45-62.
- López, J., & Hernández, F. (2022). *Fundamentos de la comunicación en sistemas interactivos*. Universidad Tecnológica.
- Luxton, D. D., June, J. D., & Sano, A. (2016). The future of mental health care: Technology and the next generation of behavioral health interventions. *Journal of Mental Health*, 25(5), 329-335. <https://doi.org/10.3109/09638237.2016.1161230>
- Marketing Science*, 48(1), 24–42. <https://doi.org/10.1007/S11747-019-00696-0>
- Martínez, J. (2021). Eficacia de los chatbots en el tratamiento de la ansiedad y la depresión: Un estudio exploratorio. *Investigación en Psicología Clínica*, 32(5), 498-512.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Informe anual sobre salud mental en Colombia: Impacto de la pandemia de COVID-19*. Bogotá: Ministerio de Salud.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Informe sobre salud mental durante la pandemia en Colombia*.
- Mora Cortés, S. P. (2021). *Salud digital: Impacto de los chatbots en la reducción de la ansiedad en adolescentes y jóvenes adultos en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/>
- Muñoz, F., & Herrera, P. (2022). Acceso a la atención de salud mental en países en desarrollo: Oportunidades para la innovación tecnológica. *Innovación y Salud Global*, 7(1), 112-126.
- Nielsen, J. (2020). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nyabuto, G. (2024). Client-server architecture, a review. *International Journal of Advanced Science and Computer Applications*, 3(2). Recuperado de <https://ijasca.org/index.php/ijasca>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Depresión*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Depresión*. Consultado el 20 de septiembre de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). *Depresión*. Consultado el 20 de septiembre de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Impact of COVID-19 on mental health and substance use*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-and-covid-19>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Mental health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact*. Retrieved from [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci\\_Brief-Mental\\_health-2022.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Mental_health-2022.1).
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Informe mundial sobre la salud mental: Transformando la salud mental para todos*. Ginebra: OMS.

- Párraga, C., Boné, R. J., & Mora, A. P. (2023). Programación Web. Del Frontend al Backend. Editorial Grupo AEA.
- Pascual Jimeno, A., & Conejero López, S. (2019). Regulación emocional y afrontamiento: Aproximación conceptual y estrategias. *Revista Mexicana de Psicología*, 36(1), 74–83. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/2430/243058940007/html/>
- Patel, V., et al. (2018). Global health: The impact of mental disorders on development. *The Lancet*, 392(10153), 2038-2045.
- Patel, V., Saxena, S., Lund, C., et al. (2018). The Lancet Commission on global mental health and sustainable development. *The Lancet*, 392(10157), 1553-1598.
- Pereyra Girardi, C. I., Ronchieri Pardo, C. d. V., Rivas, A., Trueba, D. A., Mur, J. A., & Páez Vargas, N. (2020). Autoeficacia: Una revisión aplicada a diversas áreas de la psicología. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento de la Unidad Académica Campesina de Carmen Pampa*. Recuperado de [http://www.scielo.org.bo/pdf/rap/v16n2/v16n2\\_a04.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rap/v16n2/v16n2_a04.pdf)
- Pineda Vargas, J. D. (2022). Implementación de inteligencia artificial en la salud mental: Detección y recomendación en tiempo real. Universidad del Rosario. Recuperado de <https://repository.urosario.edu.co>
- Prentice Hall.
- Rodriguez Blanco, A., Cueva, A., Mazo, W., & Perea-Ortega, J. (2016). Linked data extraction
- Rossi, R., Soggi, V., Pacitti, F., et al. (2020). Mental health outcomes among healthcare workers and the general population during the COVID-19 in Italy. *Frontiers in Psychology*, 11, 608986.
- Ruíz Pardo, C. A. (2022). Procesamiento del lenguaje natural en chatbots para la detección de síntomas de salud mental en Colombia. Universidad de los Andes. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/>
- Ruiz, F. J. (2017). La terapia de aceptación y compromiso: Un enfoque conductual y contextual de la psicoterapia. Editorial Pirámide.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- (S/f-b). Wemindcluster.com. Recuperado el 3 de noviembre de 2024, de [https://www.wemindcluster.com/wp-content/uploads/2022/05/Brains\\_02\\_vol2\\_Journal.pdf](https://www.wemindcluster.com/wp-content/uploads/2022/05/Brains_02_vol2_Journal.pdf)
- Santomauro, D. F., Herrera, A. M. M., et al. (2021). Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 398(10312), 1700-1712.
- Shum, H., He, X., & Li, D. (2018). From Eliza to XiaoIce: Challenges and Opportunities with Social Chatbots. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 19(1), 10-26. <https://doi.org/10.1631/FITEE.1800531>

Tanenbaum, A. S., & Van Steen, M. (2007). *Distributed systems: Principles and paradigms*. Pearson Prentice Hall.

Vannucci, A., Flannery, K. M., & McCauley Ohannessian, C. (2017). Social media use and anxiety in emerging adults. *Journal of Adolescent Health, 61*(5), 584-589.

WONG DURAND, Sandra

Wright, J. H., Owen, J. J., Richards, D., Eells, T. D., Richardson, T., Brown, G. K., & Barrett, M. S. (2019). Computer-assisted cognitive-behavior therapy for depression: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Psychiatry, 80*(2).  
<https://doi.org/10.4088/JCP.18r12188>

Xiong, J., Lipsitz, O., Nasri, F., et al. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on mental health in the general population: A systematic review. *Journal of Affective Disorders, 277*, 55-64.

Xu, Y., Wang, C., Liu, Y., Lee, S., & Liu, Y. (2020). Emotion detection from speech and text based on deep learning. *IEEE Access, 8*, 42380-42391.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2971447>

## Apéndice A

### Instrumento 1 para la Validación del Diseño Conceptual del Asistente Virtual

#### Nombre del Experto

Ingeniero de sistemas Ever Luis Arroyo Baron

#### Objetivo:

Recopilar retroalimentación de expertos sobre el diseño conceptual del asistente virtual, asegurando que los requerimientos, funcionalidades y arquitectura técnica sean viables, relevantes y alineados con los objetivos del proyecto.

#### Categoría 1: Requerimientos Funcionales y No Funcionales

*¿Considera que las funcionalidades propuestas (interacción mediante texto y/o voz, detección de patrones emocionales, recomendaciones personalizadas) son suficientes para abordar los objetivos del asistente virtual?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Qué tan clara y específica le parece la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del diseño conceptual?*

*Muy clara y específica (X)*

Moderadamente clara y específica

Poco clara y específica

Nada clara ni específica

*¿Qué aspectos adicionales incluiría para mejorar la experiencia del usuario o la precisión del sistema?*

Mejora en la personalización

Integración de más opciones de interacción

*Mejora en la precisión del análisis emocional (X)*

Ninguno

Otros (especificar): \_\_\_\_\_

### **Categoría 2: Usabilidad y Experiencia del Usuario**

*¿Cree que el diseño conceptual del asistente garantiza una experiencia de usuario intuitiva y accesible para estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Qué tan relevante es la arquitectura cliente-servidor propuesta para asegurar una interacción eficiente y fluida con el asistente virtual?*

*Muy relevante (X)*

Relevante

Poco relevante

Nada relevante

*¿Percibe algún desafío importante en la implementación de la interfaz gráfica o en las interacciones del usuario con el asistente?*

Sí\_\_ No\_x\_

### **Categoría 3: Diseño de Interfaz Accesible y Estructura de Modelos**

*¿Considera que el diseño conceptual de la interfaz propuesta (gráfica y de interacción) cumple con los principios de accesibilidad y facilidad de uso para estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Qué tan adecuada le parece la estructura de los modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN) seleccionados para garantizar respuestas precisas y relevantes?*

Muy adecuada

***Adecuada (X)***

Poco adecuada

Nada adecuada

*¿Existen aspectos técnicos o de diseño que, en su opinión, podrían limitar la efectividad o escalabilidad de la arquitectura cliente-servidor propuesta?*

Sí\_\_ No\_x\_

**Recomendaciones u Observaciones.**

*Evel Araya*

---

Firma del Experto

Sahagún, 2024

## Apéndice B

### Instrumento Complementario 1 para la Validación del Diseño Conceptual del Asistente

#### Virtual

#### Nombre del Experto

Ingeniero de sistemas Ever Luis Arroyo Baron

**Objetivo:** Validar la viabilidad técnica, la percepción del usuario y la capacidad de adaptación del diseño conceptual del asistente virtual.

#### Categoría 1: Viabilidad Técnica

*¿Considera que la arquitectura técnica propuesta (servidor, base de datos, comunicación de red) es suficiente para manejar un volumen alto de usuarios simultáneos?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Es la infraestructura propuesta (hardware/software) adecuada para implementar el asistente virtual de manera escalable?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Cree que la tecnología seleccionada para el procesamiento del lenguaje natural (PLN) es la más adecuada para asegurar una experiencia fluida y precisa?*

Sí\_\_ No\_x\_

*¿Existen elementos en la arquitectura propuesta que podrían generar cuellos de botella o problemas de rendimiento en el futuro?*

Sí\_\_ No\_x\_

#### Categoría 2: Percepción del Usuario

*¿Cree que el asistente virtual tiene el potencial de mejorar la experiencia educativa de los estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Considera que el asistente virtual está alineado con las expectativas de los usuarios en cuanto a accesibilidad, usabilidad y funcionalidad?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿La capacidad del asistente virtual para personalizar las recomendaciones y adaptarse al usuario le parece adecuada para mejorar la experiencia del usuario?*

Sí\_x\_ No\_\_

### **Categoría 3: Flexibilidad y Mejora Continua**

*¿Considera que el diseño conceptual permite incorporar mejoras futuras (nuevas funcionalidades, mejores algoritmos de PLN, etc.) sin requerir una reestructuración completa?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿La estructura del sistema facilita la integración de nuevos módulos o características que podrían mejorar la interacción con el usuario?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Estaría dispuesto a probar un prototipo o una versión preliminar del asistente virtual para proporcionar retroalimentación sobre su funcionamiento y usabilidad?*

Sí\_x\_ No\_\_

**Recomendaciones u Observaciones.**

*Evo Arrazo*

---

Firma del Experto

Sahagún, 2024

## Apéndice C

### Instrumento 2 para la Validación del Diseño Conceptual del Asistente Virtual

#### Nombre del Experto

Ingeniero de sistemas Ulises José Díaz Torres

#### Objetivo:

Recopilar retroalimentación de expertos sobre el diseño conceptual del asistente virtual, asegurando que los requerimientos, funcionalidades y arquitectura técnica sean viables, relevantes y alineados con los objetivos del proyecto.

#### Categoría 1: Requerimientos Funcionales y No Funcionales

*¿Considera que las funcionalidades propuestas (interacción mediante texto y/o voz, detección de patrones emocionales, recomendaciones personalizadas) son suficientes para abordar los objetivos del asistente virtual?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Qué tan clara y específica le parece la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del diseño conceptual?*

*Muy clara y específica (X)*

Moderadamente clara y específica

Poco clara y específica

Nada clara ni específica

*¿Qué aspectos adicionales incluiría para mejorar la experiencia del usuario o la precisión del sistema?*

Mejora en la personalización

Integración de más opciones de interacción

Mejora en la precisión del análisis emocional

*Ninguno (X)*

Otros (especificar): \_\_\_\_\_

### **Categoría 2: Usabilidad y Experiencia del Usuario**

*¿Cree que el diseño conceptual del asistente garantiza una experiencia de usuario intuitiva y accesible para estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Qué tan relevante es la arquitectura cliente-servidor propuesta para asegurar una interacción eficiente y fluida con el asistente virtual?*

*Muy relevante (X)*

Relevante

Poco relevante

Nada relevante

*¿Percibe algún desafío importante en la implementación de la interfaz gráfica o en las interacciones del usuario con el asistente?*

Sí\_\_ No\_x\_

### **Categoría 3: Diseño de Interfaz Accesible y Estructura de Modelos**

*¿Considera que el diseño conceptual de la interfaz propuesta (gráfica y de interacción) cumple con los principios de accesibilidad y facilidad de uso para estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Qué tan adecuada le parece la estructura de los modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN) seleccionados para garantizar respuestas precisas y relevantes?*

*Muy adecuada (X)*

Adecuada

Poco adecuada

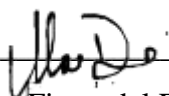
Nada adecuada

*¿Existen aspectos técnicos o de diseño que, en su opinión, podrían limitar la efectividad o escalabilidad de la arquitectura cliente-servidor propuesta?*

Sí\_\_ No\_x\_

### **Recomendaciones u Observaciones.**

Si bien no está en el alcance del proyecto en esta fase, a futuro se recomienda considerar la aplicación de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.1, con el fin de asegurar la disponibilidad y usabilidad de un posible prototipo para personas con discapacidad visual



---

Firma del Experto

Sahagún, 2024

## Apéndice D

### Instrumento Complementario 2 para la Validación del Diseño Conceptual del Asistente Virtual

#### Nombre del Experto

Ingeniero de sistemas Ulises José Díaz Torres

**Objetivo:** Validar la viabilidad técnica, la percepción del usuario y la capacidad de adaptación del diseño conceptual del asistente virtual.

#### Categoría 1: Viabilidad Técnica

*¿Considera que la arquitectura técnica propuesta (servidor, base de datos, comunicación de red) es suficiente para manejar un volumen alto de usuarios simultáneos?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Es la infraestructura propuesta (hardware/software) adecuada para implementar el asistente virtual de manera escalable?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Cree que la tecnología seleccionada para el procesamiento del lenguaje natural (PLN) es la más adecuada para asegurar una experiencia fluida y precisa?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Existen elementos en la arquitectura propuesta que podrían generar cuellos de botella o problemas de rendimiento en el futuro?*

Sí\_\_ No\_x\_

## **Categoría 2: Percepción del Usuario**

*¿Cree que el asistente virtual tiene el potencial de mejorar la experiencia educativa de los estudiantes de primera matrícula?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Considera que el asistente virtual está alineado con las expectativas de los usuarios en cuanto a accesibilidad, usabilidad y funcionalidad?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿La capacidad del asistente virtual para personalizar las recomendaciones y adaptarse al usuario le parece adecuada para mejorar la experiencia del usuario?*

Sí\_x\_ No\_\_

## **Categoría 3: Flexibilidad y Mejora Continua**

*¿Considera que el diseño conceptual permite incorporar mejoras futuras (nuevas funcionalidades, mejores algoritmos de PLN, etc.) sin requerir una reestructuración completa?*

Sí\_x\_ No\_\_

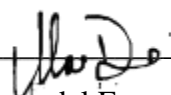
*¿La estructura del sistema facilita la integración de nuevos módulos o características que podrían mejorar la interacción con el usuario?*

Sí\_x\_ No\_\_

*¿Estaría dispuesto a probar un prototipo o una versión preliminar del asistente virtual para proporcionar retroalimentación sobre su funcionamiento y usabilidad?*

Sí\_x\_ No\_\_

**Recomendaciones u Observaciones.**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. De', is written over a horizontal line.

Firma del Experto

Sahagún, 2024

## Apéndice E

### **Instrumento complementario para la validación del diseño conceptual del asistente virtual con usuarios objetivo.**

#### **Nombre del usuario**

Paola Fernanda López Pérez

#### **Objetivo:**

Evaluar el diseño conceptual del asistente virtual basado en inteligencia artificial desde la perspectiva de los usuarios objetivo, utilizando un cuestionario estructurado para medir su percepción, utilidad y factibilidad mediante una escala de Likert.

#### **Descripción del instrumento:**

El cuestionario estará compuesto por tres secciones principales que corresponden a los criterios de evaluación: percepción, utilidad y factibilidad. Cada sección incluirá una serie de afirmaciones relacionadas con el diseño conceptual del asistente, y los participantes deberán expresar su nivel de acuerdo utilizando una escala de Likert de cinco puntos:

- 1: Totalmente en desacuerdo.
- 2: En desacuerdo.
- 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 4: De acuerdo.
- 5: Totalmente de acuerdo.

<b>Sección</b>	<b>Afirmación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Percepción	El diseño del asistente virtual parece intuitivo y fácil de entender.					x
	Considero que el diseño conceptual del asistente es visualmente atractivo.				x	
	Percibo que el asistente virtual ofrece una interacción adecuada para mis necesidades como estudiante.				x	

Utilidad	El asistente virtual podría ayudarme a gestionar mis emociones relacionadas con la ansiedad y la depresión.				x	
	Considero que el asistente virtual podría mejorar mi experiencia de adaptación académica.				x	
	El asistente virtual parece ser una herramienta útil para recomendar recursos de apoyo emocional.				x	
Factibilidad	El asistente virtual parece fácil de usar incluso para personas con conocimientos básicos de tecnología.					x
	Considero que el diseño del asistente virtual es accesible para estudiantes con diferentes niveles de habilidad tecnológica.					x
	Percibo que el asistente virtual podría integrarse adecuadamente a mi rutina académica.					x

**Recomendaciones u Observaciones.**

*Paola F*

---

Firma

Sahagún, 2024

## Apéndice F

### Instrumento complementario para la validación del diseño conceptual del asistente virtual con usuarios objetivo.

#### Nombre del usuario

Santiago Agamez Montiel

#### Objetivo:

Evaluar el diseño conceptual del asistente virtual basado en inteligencia artificial desde la perspectiva de los usuarios objetivo, utilizando un cuestionario estructurado para medir su percepción, utilidad y factibilidad mediante una escala de Likert.

#### Descripción del instrumento:

El cuestionario estará compuesto por tres secciones principales que corresponden a los criterios de evaluación: percepción, utilidad y factibilidad. Cada sección incluirá una serie de afirmaciones relacionadas con el diseño conceptual del asistente, y los participantes deberán expresar su nivel de acuerdo utilizando una escala de Likert de cinco puntos:

- 1: Totalmente en desacuerdo.
- 2: En desacuerdo.
- 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 4: De acuerdo.
- 5: Totalmente de acuerdo.

Sección	Afirmación	1	2	3	4	5
Percepción	El diseño del asistente virtual parece intuitivo y fácil de entender.					x
	Considero que el diseño conceptual del asistente es visualmente atractivo.				x	
	Percibo que el asistente virtual ofrece una interacción adecuada para mis necesidades como estudiante.				x	

Utilidad	El asistente virtual podría ayudarme a gestionar mis emociones relacionadas con la ansiedad y la depresión.				x	
	Considero que el asistente virtual podría mejorar mi experiencia de adaptación académica.				x	
	El asistente virtual parece ser una herramienta útil para recomendar recursos de apoyo emocional.				x	
Factibilidad	El asistente virtual parece fácil de usar incluso para personas con conocimientos básicos de tecnología.					x
	Considero que el diseño del asistente virtual es accesible para estudiantes con diferentes niveles de habilidad tecnológica.				x	
	Percibo que el asistente virtual podría integrarse adecuadamente a mi rutina académica.				x	

**Recomendaciones u Observaciones.**

S. AGUIRREZ

Firma

Sahagún, 2024

## Apéndice G

### **Instrumento complementario para la validación del diseño conceptual del asistente virtual con usuarios objetivo.**

#### **Nombre del usuario**

Ana Carolina Guzmán Hernández

#### **Objetivo:**

Evaluar el diseño conceptual del asistente virtual basado en inteligencia artificial desde la perspectiva de los usuarios objetivo, utilizando un cuestionario estructurado para medir su percepción, utilidad y factibilidad mediante una escala de Likert.

#### **Descripción del instrumento:**

El cuestionario estará compuesto por tres secciones principales que corresponden a los criterios de evaluación: percepción, utilidad y factibilidad. Cada sección incluirá una serie de afirmaciones relacionadas con el diseño conceptual del asistente, y los participantes deberán expresar su nivel de acuerdo utilizando una escala de Likert de cinco puntos:

- 1: Totalmente en desacuerdo.
- 2: En desacuerdo.
- 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 4: De acuerdo.
- 5: Totalmente de acuerdo.

<b>Sección</b>	<b>Afirmación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Percepción	El diseño del asistente virtual parece intuitivo y fácil de entender.					x
	Considero que el diseño conceptual del asistente es visualmente atractivo.					x
	Percibo que el asistente virtual ofrece una interacción adecuada para mis necesidades como estudiante.				x	

Utilidad	El asistente virtual podría ayudarme a gestionar mis emociones relacionadas con la ansiedad y la depresión.				x	
	Considero que el asistente virtual podría mejorar mi experiencia de adaptación académica.			x		
	El asistente virtual parece ser una herramienta útil para recomendar recursos de apoyo emocional.				x	
Factibilidad	El asistente virtual parece fácil de usar incluso para personas con conocimientos básicos de tecnología.					x
	Considero que el diseño del asistente virtual es accesible para estudiantes con diferentes niveles de habilidad tecnológica.					x
	Percibo que el asistente virtual podría integrarse adecuadamente a mi rutina académica.				x	

**Recomendaciones u Observaciones.**




---

Firma

Sahagún, 2024