

# Chatbot in Emotional Support Against Anxiety and Depression for High School Students at an Educational Institution in Trujillo, 2023

*Antonio Alonso Guanilo Gil, Jerry Rafael Salinas Polo, and Pedro Gilmer Castillo Dominguez, Ingeniero Ingeniería de Sistemas Computacionales. Universidad Privada del Norte, Perú, antonioguanilogil@gmail.com, jerry\_salinas98@hotmail.com, ing.pedrocastillodominguez@gmail.com*

*Abstract- The purpose of this study was to analyze how a chatbot influences emotional support in the face of anxiety and depression in high school students of an educational institution in Trujillo during the year 2023. A pre-experimental type of study was conducted with a sample of 23 students, using questionnaires for data collection and SPSS statistical software for analysis, which included Student's t-tests and Wilcoxon tests. The dimensions considered for emotional support against anxiety and depression addressed psychoeducational and autonomous aspects. On the other hand, the dimensions evaluated in the chatbot included accuracy and speed of response. The results obtained indicate that a chatbot exerts a positive influence on emotional support against anxiety and depression in high school students. Based on the above, we can conclude that an emotional support chatbot has a positive influence on high school students by helping them to manage anxiety and depression.*

*keywords: Chatbot, Anxiety, Depression, emotional support, Pre-experimental study.*

# Chatbot en el Apoyo Emocional Contra la Ansiedad y Depresión de los Estudiantes de Secundaria de una Institución Educativa en Trujillo, 2023

Antonio Alonso Guanilo Gil, Jerry Rafael Salinas Polo, and Pedro Gilmer Castillo Dominguez, Ingeniero Ingeniería de Sistemas Computacionales. Universidad Privada del Norte, Perú, [antonioguanilogil@gmail.com](mailto:antonioguanilogil@gmail.com), [jerry\\_salinas98@hotmail.com](mailto:jerry_salinas98@hotmail.com), [ing.pedrocastillodominguez@gmail.com](mailto:ing.pedrocastillodominguez@gmail.com)

**Resumen-** El propósito de esta investigación fue analizar cómo un chatbot influye en el respaldo emocional frente a la ansiedad y la depresión en estudiantes de secundaria de una institución educativa en Trujillo durante el año 2023. Se llevó a cabo un tipo de estudio preexperimental con una muestra de 23 estudiantes, utilizando cuestionarios para la recolección de datos y el software estadístico SPSS para el análisis, que incluyó las pruebas *t* de Student y Wilcoxon. Las dimensiones consideradas para el apoyo emocional contra la ansiedad y depresión abordaron aspectos psicoeducativos y autónomos. Por otro lado, las dimensiones evaluadas en el chatbot incluyeron precisión y velocidad de respuesta. Los resultados obtenidos indican que un chatbot ejerce una influencia positiva en el apoyo emocional contra la ansiedad y depresión en estudiantes de secundaria. Con base en lo mencionado, podemos concluir que un chatbot de apoyo emocional tiene una influencia positiva en estudiantes de secundaria ayudándolos a manejar la ansiedad y la depresión.

**Palabras clave:** Chatbot, Ansiedad, Depresión, apoyo emocional, Estudio preexperimental.

## I. INTRODUCCIÓN

Según la Referencia [1] desde el inicio de la pandemia, se ha registrado un incremento del 25% en las tasas de depresión y ansiedad. A partir de ahí, de hecho, el número de personas afectadas por las enfermedades mentales alcanzan más de mil millones. En un esfuerzo sin precedentes para abordar las necesidades urgentes de salud mental a nivel mundial, la OMS en el 2020 lanzó el Especial en Salud Mental. Este programa innovador se convirtió en el más ambicioso e integral hasta la fecha y brinda acceso a servicios de salud mental a la impresionante cifra de 100 millones de personas en 12 países cuidadosamente seleccionados. Entre estos países beneficiarios destacan Ucrania, Jordania y Zimbabwe [2].

Un estudio global publicado en línea en The Lancet el 8 de octubre de 2021 y en coautoría con docenas de investigadores de todo el mundo, analizó la prevalencia y la carga de la depresión y los trastornos de ansiedad en 204 países y territorios en el 2020, mientras la pandemia hacía estragos. Los autores del estudio también analizan datos históricos sobre la prevalencia global de la depresión y la ansiedad, proporcionando un contexto para los tiempos previos a la pandemia. Este estudio encontró que la tasa de depresión aumentó un 29,8% en las mujeres en comparación con un 24% en los hombres. La prevalencia de ansiedad aumentó hasta el 27,9% en las mujeres frente al 21,7% en los hombres. Además, cabe señalar que el panorama prepandémico de ambos trastornos era significativamente mayor en mujeres que en hombres. Los investigadores también discutieron posibles razones

económicas y sociales por las cuales las mujeres experimentan mayores aumentos en los trastornos depresivos y de ansiedad, y concluyeron que esto se debe a factores como asumir más tareas domésticas, desventajas financieras y tasas de violencia doméstica [3].

Un informe de Unicef destaca que la ansiedad y la depresión son las enfermedades más comunes entre los adolescentes europeos, afectando al 55% de la población de 10 a 19 años y al 70% de las mujeres jóvenes. Según el informe “Estado Mundial de la Infancia 2021”, encontramos que la proporción de adolescentes españoles diagnosticados con ansiedad y depresión es 4 puntos superior a la media europea (16,3%) y 7 puntos superior a la media mundial (13,2 %). En un artículo especial sobre salud mental titulado “Ecos de la pandemia” publicado por Newtral, Antonio Cano-Vindel, catedrático de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid, para el Estudio de la Ansiedad y el Estrés Mental, explicó que una de las razones por las que los jóvenes están cada vez más ansiosos se debe a las expectativas defraudadas. Además, señala que “la depresión, por ejemplo, aumenta alrededor de un 1,5% anual” [4].

A nivel nacional, los Institutos Nacionales de Salud (INS) realizó su segundo taller sobre salud mental, enfocado en el impacto de la pandemia de COVID-19 en la salud mental de niños y adolescentes vulnerables. Se enfocó en temas como la disfunción familiar, el trastorno de estrés postraumático en estudiantes de secundaria durante la segunda ola de la pandemia, así como el impacto de esta condición en los síntomas de ansiedad y depresión. Se destacó que los adolescentes con disfunción familiar tienen mayores tasas de trastorno de estrés postraumático, enfatizando la importancia de promover un ambiente familiar saludable. Además, se mencionó que Perú es el país más afectado por el COVID-19, lo que se refleja en mayores índices de ansiedad y depresión. Se enfatizó la necesidad de tomar medidas de mitigación y la importancia de conectarse con adultos para obtener apoyo adecuado, estrategias de crianza positivas, detección y tratamiento oportunos [5].

Según el MINSA, en el primer trimestre del 2023 los problemas de salud mental registrados en las zonas afectadas por el tifón Yaku y El Niño Costero aumentaron un 64% respecto al mismo periodo del año pasado. Aumentando los casos atendidos en diversas regiones, como La Libertad con 8.277 casos (64%), Arequipa con 5.063 casos (27,3%), Ica con 3.708 casos (44%), San Martín con 2.795 casos (35%) y Cajamarca con 2918 casos (44%), entre otros. Los casos de

depresión atendidos en estas zonas aumentaron en promedio un 21,6%, siendo La Libertad (36,3%) y Arequipa (34,5%) las zonas más afectadas. Además, se mencionó que los centros comunitarios de salud mental de Piura, Arequipa, Lambayeque, Tumbes y La Libertad sufrieron daños en su infraestructura y equipamiento debido a las inundaciones, afectando la atención a las poblaciones afectadas [6].

En el ámbito local, se tuvo acceso a una investigación realizada por Rojas en 2016, titulada "Ansiedad social en estudiantes de una academia preuniversitaria de Trujillo". Este estudio descriptivo contó con una población de 135 estudiantes y una muestra de 68 estudiantes. Utilizando la escala de ansiedad social de Marc Leary de 1996, el objetivo fue determinar el nivel de ansiedad social en estos estudiantes. Los resultados revelaron que el 41.2% de los estudiantes presentaban un nivel elevado de ansiedad social, mientras que solo el 13.2% mostraba un nivel bajo. Respecto al género, se observó que el 29.4% de las mujeres exhibía un nivel alto de ansiedad social, en comparación con el 10.2% de los hombres que mostraban un nivel medio de ansiedad [7].

Se consideraron como antecedentes sobre los Chatbots en el tratamiento de enfermedades mentales:

En la Referencia [8], la investigación "Using digital chatbots to close gaps in healthcare access during the COVID-19 pandemic" tuvieron como objetivo desarrollar chatbots en Perú para evaluar y atender las necesidades de salud no satisfechas de la población. Para lograr esto, SES implementó nueve Chatbots que se desarrollaron con ASP.NET y Microsoft SQL Server. Siguiendo un enfoque iterativo centrado en el usuario, la interfaz web incluye multimedia y utiliza HTTPS para seguridad. Se lograron resultados positivos al brindar servicios de salud mental a 42,932 personas, lo que representa el 99.99% de los servicios ofrecidos, y se concluyó que pueden mejorar la conexión entre una población vulnerable y los servicios de salud.

Según la Referencia [9], en la investigación "Evaluación de trastornos mentales de ansiedad y depresión vía Chatbot" tuvieron como objetivo brindar atención en línea a personas con trastornos de ansiedad o depresión en Perú, mediante una plataforma interactiva antes de la consulta con un especialista médico. Para lograr esto se utilizó SNATCHBOT, lo permitió realizar el prototipo del Chatbot. Los resultados que se obtuvieron en las pruebas fueron de 55 usuarios que usaron el Chatbot, el 85.7% encontró la herramienta amigable y el 71.4% lo utilizaría para evaluar su nivel de ansiedad o depresión. Por lo que se concluyó que, puede brindar un diagnóstico inicial de ansiedad y depresión a través de instrumentos de medición, ofreciendo un canal gratuito y accesible para conocer el estado emocional.

De acuerdo a la Referencia [10], en la investigación "Preliminary Evaluation of the Engagement and Effectiveness of a Mental Health Chatbot" tuvieron como objetivo evaluar la eficacia de Vitalk, un chatbot de salud mental, para reducir la ansiedad, la depresión y el estrés en Brasil. Para lograr esto se analizaron a 3629 personas que habían completado la primera

fase de un programa, los programas se entregaron a través de una conversación escrita con un chatbot. Los resultados dieron una media de 8,17 respuestas al día, las puntuaciones de los resultados objetivos se redujeron para la ansiedad, la depresión y el estrés, por lo que se llegó a la conclusión que el estudio destaca el potencial de un chatbot para reducir los síntomas de salud mental en la población general de Brasil.

En la Referencia [11], la investigación "Understanding Mental Health Apps for Youth: Focus Group Study With Latinx Youth". Tuvieron como objetivo introducir a jóvenes latinos al uso de aplicaciones de salud mental móviles a través de un enfoque estructurado y colaborativo. Con el fin de alcanzar este propósito, se estableció una serie de grupos focales que comprendían un total de 5 sesiones. Los grupos introdujeron diferentes categorías de app de salud mental, después se completó un cuestionario para recopilar sus impresiones sobre las aplicaciones que habían utilizado. En los resultados, se notó que los jóvenes prefieren aplicaciones de salud mental que sean accesibles, centradas en ellos y se integren en su vida diaria. Por lo que se llegó a la conclusión de que los comentarios de los jóvenes sobre las MHapps son fundamentales para su papel en el apoyo a la salud mental.

La investigación se justifica en la extensa evidencia que respalda la prevalencia de los problemas de ansiedad y depresión en los adolescentes. Es crucial abordar estos trastornos emocionales con el fin de mitigar los riesgos y minimizar el impacto que generan en la salud mental de los jóvenes, problemáticas que se vuelven cada vez más frecuentes en esta etapa de la vida. La introducción de un chatbot de apoyo emocional se presenta como una solución práctica y accesible para ofrecer ayuda a los estudiantes que enfrentan ansiedad y depresión.

## II. ESTADO DEL ARTE

### A. Chatbot

Es un agente de software que interactúa con el usuario para conversar. Los chatbot suelen tener una interfaz de usuario basada en texto que permite la entrada de datos del usuario y la salida de texto y audio [12]. Los chatbots suelen utilizar una combinación de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático para comprender y responder a las preguntas de los usuarios por lo cual este es muy necesario para mejorar las capacidades de los chatbots [13].

### B. Apoyo Emocional

Es la expresión de cuidado y compasión hacia alguien, ya sea a través de palabras o gestos. Puede abarcar acciones tanto verbales como no verbales. El proporcionar apoyo emocional contribuye a que la persona enfrente sus emociones y vivencias, transmitiéndole la sensación de no estar sola. Este apoyo puede tener un impacto significativo en la salud y la felicidad de la persona. El informe de estrés en Estados Unidos del 2022 de la Asociación Estadounidense de Psicología encontró que el apoyo emocional se correlacionó con niveles más bajos de estrés y tasas más altas de bienestar [14].

### III. OBJETIVOS

#### Objetivo General

- Determinar la influencia de un chatbot en el apoyo emocional contra la ansiedad y depresión de estudiantes de secundaria de una institución educativa de Trujillo en el año 2023.

#### Objetivos específicos

- Determinar la influencia de un chatbot en el conocimiento sobre ansiedad acerca del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión en una institución educativa de Trujillo en el año 2023.
- Determinar la influencia de un chatbot en el conocimiento sobre depresión acerca del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión en una institución educativa de Trujillo en el año 2023.
- Determinar la influencia de un chatbot en los cambios en los síntomas de ansiedad acerca del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión en una institución educativa de Trujillo en el año 2023.
- Determinar la influencia de un chatbot en los cambios en los síntomas de depresión acerca del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión en una institución educativa de Trujillo en el año 2023.
- Determinar la influencia de un chatbot en las habilidades de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado acerca del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión en una institución educativa de Trujillo en el año 2023.

### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación adopta un enfoque preexperimental, centrándose en el alumno de una institución educativa como unidad de estudio. La población abarca a todos los estudiantes de secundaria con edades comprendidas entre los 12 y 17 años, pertenecientes a la provincia de Trujillo en la región La Libertad, Perú. La muestra seleccionada para el estudio se caracteriza como no probabilística por conveniencia, conformada por 23 estudiantes que presentaban signos de depresión y/o ansiedad.

La técnica de recopilación de datos fue la encuesta, y como instrumento el cuestionario. Se utilizó un instrumento inicial basado en investigaciones anteriores donde también fue empleado para evaluar síntomas de depresión en adolescentes. Este instrumento fue una versión modificada del cuestionario CES-D, la cual es una escala ampliamente utilizada a nivel mundial para evaluar la depresión en estudios que involucran a adolescentes. A esta versión revisada se le llamó CES-D-R. Los resultados de dicha investigación indicaron que el cuestionario CES-D-R fue confiable y válido al aplicarse a estudiantes de México, lo que lo convierte en una herramienta adecuada y útil para detectar la depresión en etapas tempranas. Además, su aplicación es fácil y accesible.

Por otro lado, se usó otro cuestionario en la investigación como segundo instrumento, en esta ocasión para identificar

signos de ansiedad en los estudiantes. Este cuestionario, llamado NEPALESE-BAI Adolescent, el cual ya se había utilizado en una investigación anterior. Los resultados de ese estudio confirmaron que el cuestionario BAI era efectivo para detectar la ansiedad en adolescentes de 13 a 19 años.

Por último, un tercer cuestionario fue usado, este destinado a evaluar el nivel de conocimiento sobre habilidades de autorregulación emocional y Prácticas de autocuidado de los estudiantes. Este instrumento fue validado por un experto, el magister en Psicología Pérez Linares Edison Martín.

Para el análisis de datos en primer lugar, se empleó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para evaluar la idoneidad de nuestra prueba de comparación de muestras. Esta elección se debió al hecho de que la muestra era menor de 50 estudiantes.

Asimismo, se utilizó Excel para una eficiente recopilación de datos y el SPSS para las pruebas estadísticas de t de student y de Wilcoxon.

### V. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL APLICATIVO CHATBOT

#### A. Marco de Desarrollo

Al analizar metodologías como Scrum, XP y Kanban para el desarrollo del chatbot, se decidió por Kanban debido a su flexibilidad, su enfoque de trabajo en equipo y la cooperación en vez de tener roles definidos, además su capacidad para acelerar el tiempo de entrega del proyecto, haciendo uso de la segregación de tareas y el tablero Kanban.

#### B. Programación

Para ello se estableció las fases del Kanban y las diferentes tecnologías a utilizar, considerando los recursos y criterios de los estudiantes. Las fases establecidas para el proyecto fueron las siguientes: Planificación del proyecto, diseño de la página web, desarrollo del chatbot, implementación, lanzamiento y cierre del proyecto. Además, las tecnologías usadas fueron Flutter, Python, FastAPI, Dilogflow y MySQL.

#### C. Fase de desarrollo

TABLA I  
Etapas de Desarrollo del Chatbot

Ítem	Fases
1	<b>Fase 1: Planificación del proyecto</b>
	Definición de objetivos. Requerimientos funcionales y no funcionales. Definición del plan de desarrollo.
2	<b>Fase 2: Diseño de la página web</b>
	Interfaz gráfica. Definición de arquitectura. Validación de diseño.
3	<b>Fase 3: Desarrollo del chatbot</b>
	Creación de Intents del chatbot. Interfaz gráfica. Desarrollo de funcionalidades web. validación del chatbot.
4	<b>Fase 4: Implantación y lanzamiento</b>
	Lanzamiento del chatbot. Capacitación.
5	<b>Fase 5: Cierre del proyecto</b>
	Acta de cierre de proyecto.

C1. Fase 1: Planificación del proyecto

TABLA II  
Requerimiento Funcional 1

Req. Funcional	RF1
Nombre:	Registro de Usuario
Características:	El usuario debe registrarse para acceder al Chatbot.
Descripción:	Permite a los usuarios registrarse con información básica personal, como nombre y contraseña.
Prioridad:	Alta

TABLA III  
Requerimiento Funcional 2

Req. Funcional	RF2
Nombre:	Evaluación de test psicológico
Características:	Los usuarios deben resolver los test psicológicos disponibles en el chatbot.
Descripción del requisito:	El sistema tendrá la capacidad de brindar los test psicológicos NEPALE BAI-Adolescent, CES-D-R, A-Lit y D-Lit para evaluar e informar la salud del usuario.
Prioridad:	Alta

TABLA IV  
Requerimiento Funcional 3

Req. Funcional	RF3
Nombre:	Interacción del Chatbot
Características:	Funcionalidad de interacción efectiva entre el Chatbot y el usuario.
Descripción del requisito:	El Chatbot tendrá capacidad de comprender y responder con claridad las preguntas del usuario gracias al uso de Dialogflow.
Prioridad:	Alta

TABLA V  
Requerimiento Funcional 4

Req. Funcional	RF4
Nombre:	Recursos y Guías
Características:	El usuario contará con información de fuentes confiables y actualizadas sobre ansiedad y depresión.
Descripción:	El sistema Chatbot ofrecerá respuestas basadas en evidencia científica recolectada y de profesionales en salud mental involucrados en el proyecto.
Prioridad:	Alta

TABLA VI  
Requerimiento Funcional 5

Req. Funcional	RF5
Nombre:	Derivación a profesionales de área.
Características:	Proporcionar información sobre como buscar ayuda o sugerir la derivación a un profesional de la salud.
Descripción:	El sistema tendrá la capacidad de sugerir la derivación a profesionales de la salud mental brindando el contacto del mismo en caso sea necesario.
Prioridad:	Alta

TABLA VII  
Requerimientos no Funcionales

Usabilidad:	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación web debe ser fácil de usar sin necesidad de demasiado entrenamiento.</li> </ul>
Seguridad:	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación web utilizará autenticación mediante cifrado, para proteger los datos de los usuarios.</li> </ul>
Mantenibilidad:	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación debe ser fácil de mantener y actualizar.</li> </ul>
Compatibilidad:	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación web debe ser compatible con diferentes navegadores.</li> <li>La aplicación web deber ser capaz de adaptarse a diferentes resoluciones de pantalla.</li> </ul>

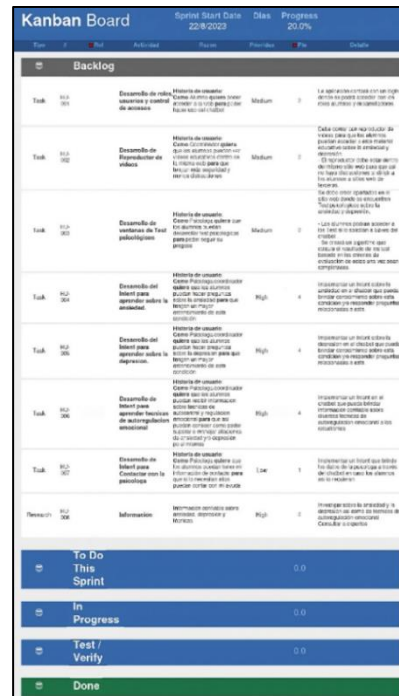


Fig.1: Backlog Kanban Board.

C2. Fase 2: diseño de la aplicación web

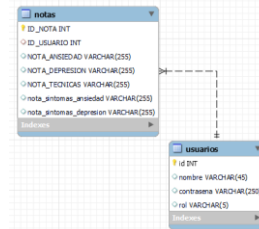


Fig.2: Diagrama de base de datos.

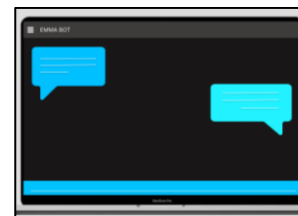


Fig.3: Diseño en Figma.

C3. Fase 3: desarrollo del chatbot

- Preparación de los intents en Dialogflow, donde cada intent tenía una lista de preguntas y respuestas.

Abri-Cuestionario.Intent.abriendo-cuestionario
Ansiedad-Especificas.Intent.aprendiendo-ansiedad
Aprender-Ansiedad.Intent.aprendiendo-ansiedad
Aprender-Depresion.Intent.aprendiendo-depresion
Contactar-Psicologa.Intent.contactando-psicologa
Cuestionario-Ansiedad-RPTAS-1.respuestas-ansiedad
Cuestionario-Ansiedad-RPTAS-2.respuestas-ansiedad
Cuestionario-Ansiedad-RPTAS-3.respuestas-ansiedad
Cuestionario-Ansiedad-RPTAS-4.respuestas-ansiedad
Cuestionario-Depresion-RPTAS-1.respuestas-depresion
Cuestionario-Depresion-RPTAS-2.respuestas-depresion
Default Fallback Intent
Default Welcome Intent.bienvenida
Depresion-Especificas.Intent.aprendiendo-depresion
Despedidas.Intent
Expresa-Emociones-Negativas-RPTA-Negativa.Intent.expresando-emociones-negativas
Expresa-Emociones-Negativas-RPTA-Positiva.Intent.expresando-emociones-negativas
Expresa-Emociones-Negativas.Intent.expresando-emociones-negativas
Expresa-Emociones-Positivas.Intent.expresando-emociones-negativas
Reproduccion-Video.Intent.mostrando-video

Fig.4: Creación de Intents del Chatbot.

- b. Se aprovechó la funcionalidad de Fulfillment incorporada por en Dialogflow para algunas respuestas, lo cual permitió crear respuestas más personalizadas. Además, en conjunción con esta opción, hicimos uso de entidades, otra funcionalidad de Dialogflow, para identificar preguntas más específicas.

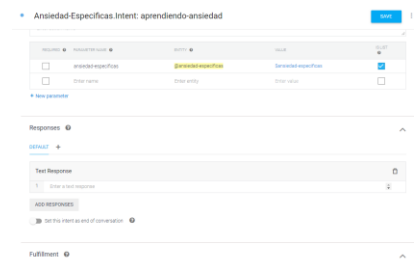


Fig.5: Intent con Fulfillment.

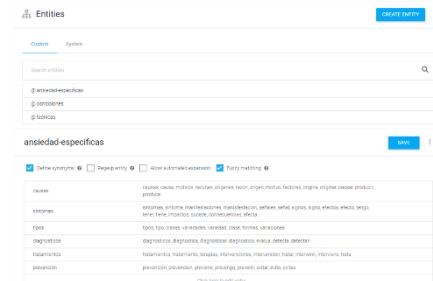


Fig.6: Definición de Entidades.

- c. Realización de la incorporación de Dialogflow con el aplicativo hecho en Flutter haciendo uso de la dependencia dialog\_flowtter.

```

98 class HomeState extends State<Home> {
99   late Dialog<Flutter> dialog<Flutter>;
100   final TextEditingController _controller = TextEditingController();
101   final GlobalKey<FormState> _formKey = GlobalKey<FormState>();
102
103   List<Map<String, dynamic>> messages = [];
104
105   @override
106   void initState() {
107     dialog<Flutter>.fromFile().then((instance) => dialog<Flutter> = instance);
108     sendWelcomeMessage();
109
110     WidgetsBinding.instance!.addPostFrameCallback(() {
111       widget.scrollController.jumpTo(widget.scrollController.position.maxScrollExtent);
112     });
113     super.initState();
114   }
115
116   @override
117   Widget build(BuildContext context) {
118     return Scaffold(
119       appBar: AppBar(
120         title: 'Home',
121       ),
122     );
123   }
124 }

```

Fig.7: Código usando dialog\_flowtter.

- d. Se continuó con el desarrollo de las partes esenciales que debían estar en el frontend de Flutter para el correcto funcionamiento de la aplicación web según los planeado, esto incluye ventanas como la del Login, Home y Administración de usuarios.

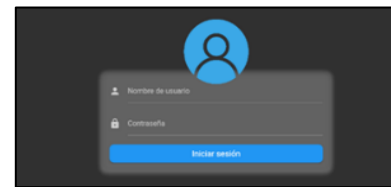


Fig.8: Creación del Login del Chatbot.

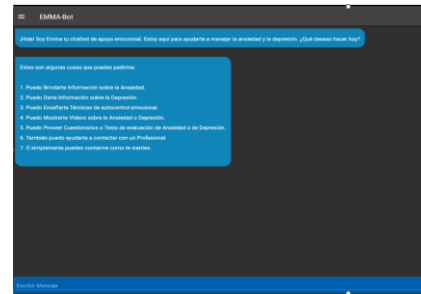


Fig.9: Home del Chatbot.

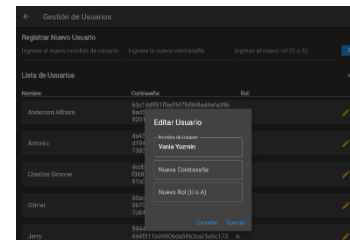


Fig.10: Administración de Usuarios.

- e. Dentro del aplicativo web se incluyeron dos tipos de cuestionarios, donde el primer tipo de cuestionarios los cuales tenían como objetivo evaluar los conocimientos del usuario en cuanto a la ansiedad, depresión y técnicas de autocontrol podía ser accedido mediante botones integrados en un sidebar mientras que, al segundo tipo de cuestionarios, centrados en evaluar los síntomas de ansiedad y depresión se podía acceder pidiéndoselo directamente al chatbot.

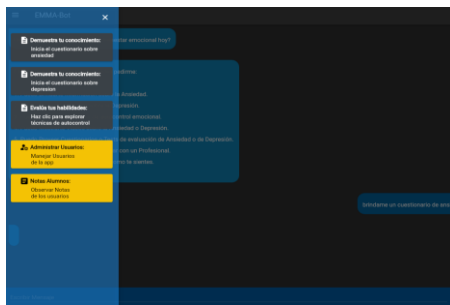


Fig.11: Sidebar del Chatbot.

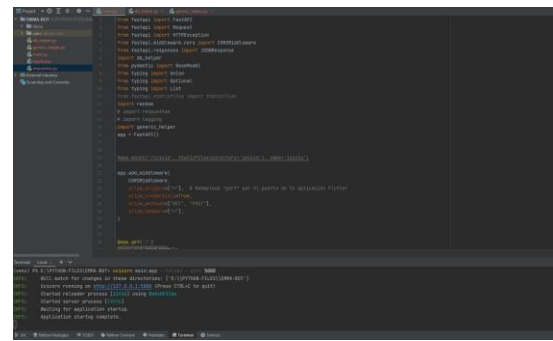


Fig.15: Backend usando Python y fastAPI.



Fig.12: Cuestionario Tipo 1.

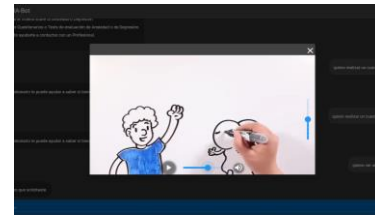


Fig.16: Reproductor de Videos.



Fig.13: Cuestionario Tipo 2.

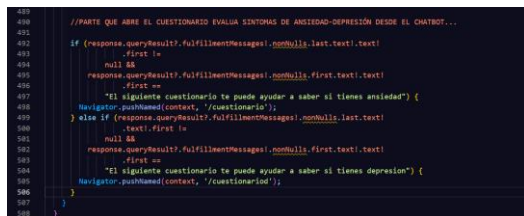


Fig.14: Código para abrir los cuestionarios Tipo 2.

- f. Una de las partes más importantes del chatbot es el backend de Python, el cual es esencial para el correcto desempeño de las funciones de logueo, registro de usuarios, reproducción de videos y funcionamiento de cuestionarios en la aplicación web.

C4. Fase 4: Implantación y Lanzamiento

- a. En esta fase de procedió al despliegue de la aplicación web utilizando los servidores de Amazon Web Services (AWS). Creamos un bucket en S3 para almacenar el frontend, la aplicación desarrollada en Flutter, y utilizamos el servicio EC2 para alojar tanto el backend en Python como la base de datos SQL. Para facilitar el acceso, configuramos el enlace de conexión directamente desde el servicio de S3, asegurándonos de que sea público.

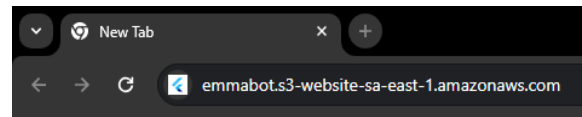


Fig.17: Chatbot en línea usando AWS.



Fig.18: Conversación Usuario – Chatbot.

D. Diseño de la Investigación

La investigación se clasificó como preexperimental, ya que el primer diagnóstico (pre-test) de apoyo emocional relacionado con la ansiedad y la depresión se realizó sin utilizar el producto implementado. Después se realizó un

segundo diagnóstico (post-test) de la misma variable, pero esta vez se realizó después del uso del chatbot. Luego se realizó el análisis comparativo para determinar si el uso del chatbot tuvo impacto en el apoyo emocional contra la ansiedad y la depresión.

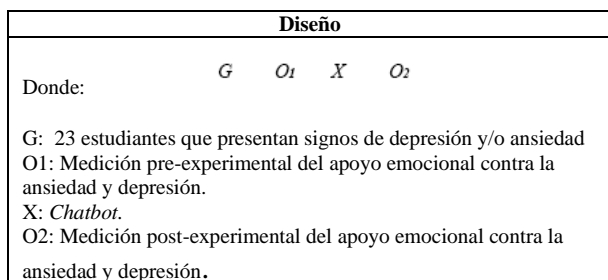


Fig.19: Diagrama del tipo de diseño.

### Procedimiento

Para la recolección de datos, se estableció contacto con el psicólogo de la Institución Educativa. El propósito de este acercamiento fue obtener asesoría e información sobre el estado emocional de los estudiantes de secundaria.

Con el fin de establecer contacto con los alumnos, se tuvo acceso a las aulas en la institución educativa, gracias al apoyo de los directivos del colegio y al permiso otorgado por los padres de familia. En estas aulas, se pudo trabajar con los alumnos seleccionados como muestra del estudio, aplicándoles los cuestionarios para recopilar datos para la investigación.

Para recopilar datos previos a la implementación del chatbot, se realizó un proceso de recolección de información que se extendió a lo largo de dos semanas. Durante este periodo, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Se aplicaron los cuestionarios a todos los alumnos para detectar si padecían ansiedad y/o depresión.
- Después de recopilar todos los cuestionarios, se procedió a evaluar la precisión de las respuestas con el fin de obtener los indicadores pertinentes: conocimiento sobre ansiedad y depresión, síntomas, habilidades de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado. Estos indicadores se obtuvieron mediante la comparación de las respuestas de los estudiantes con las del experto, para determinar si existían coincidencias o discrepancias en las respuestas.
- Los datos recopilados se ingresaron en una hoja de cálculo de Excel

La recolección de datos luego de usar el chatbot de apoyo emocional tuvo una duración de 2 semana y para realizarla se ejecutaron los siguientes pasos:

- Se presentó el chatbot a los alumnos que sufrían de ansiedad y depresión, explicando su funcionamiento y uso.
- Después de aproximadamente una semana de utilizar el chatbot, se llevaron a cabo nuevamente los cuestionarios para evaluar si hubo mejoras.
- Utilizando los criterios de evaluación proporcionados por el psicólogo, se determinó si las respuestas fueron acertadas, con el fin de evaluar los indicadores.

- Los datos recolectados se registraron en una hoja de cálculo de Excel.

Por último, se hizo un cálculo con base en los indicadores para obtener los valores de cada uno de ellos de la siguiente forma:

### Ecuación 1

Fórmula para calcular el indicador sobre conocimiento de depresión.

$$PC = \left( \frac{PO}{PMP} \right) * 100\%$$

Donde:

- PC = Porcentaje de Conocimientos
- PO = Puntuación real obtenida en el cuestionario (Mediante la suma de puntaje)
- PMP = Puntuación máxima posible

### Ecuación 2

Fórmula para calcular el indicador sobre conocimiento de la ansiedad

$$PC = \left( \frac{PO}{PMP} \right) * 100\%$$

Donde:

- PC = Porcentaje de Conocimientos
- PO = Puntuación real obtenida en el cuestionario (Mediante la suma de puntaje)
- PMP = Puntuación máxima posible

### Ecuación 3

Fórmula para calcular los indicadores sobre habilidades de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado.

$$PC = \left( \frac{PO}{PMP} \right) * 100\%$$

Donde:

- PC = Porcentaje de conocimiento.
- PO = Puntuación real obtenida en el cuestionario. (Mediante la suma de puntaje)
- PMP = Puntuación máxima que se podría obtener si se hubieran respondido todas las preguntas correctas.

Una vez recopilados los valores correspondientes, se realizó un análisis estadístico utilizando la prueba t de student y Wilcoxon para evaluar el apoyo en la reducción de la ansiedad y depresión en los estudiantes de secundaria, así como en sus dimensiones: aspecto psico educacional y aspecto autónomo. Esto se llevó a cabo utilizando los datos de pretest y postest de cada medición. También, fue comprobada la normalidad de los datos recopilados mediante la prueba de Shapiro-Wilk.



## VI. RESULTADOS

TABLA VII  
Resultado de los indicadores

N	Ind. 1		Ind. 2		Ind. 3		Ind. 4		Ind. 5	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	18,18	54,54	27,27	59,09	75	100,00	35	19	62	35
2	45,45	86,36	27,27	45,45	50	87,50	12	10	31	16
3	72,72	90,91	36,36	40,91	50	87,50	11	5	14	10
4	31,81	59,09	22,73	45,45	25	75,00	4	4	28	12
5	31,81	40,90	31,82	63,64	100	100,00	1	10	29	10
6	22,72	77,27	31,82	59,09	75	100,00	7	6	92	75
7	54,54	45,45	54,55	72,73	75	100,00	29	15	54	44
8	18,18	54,55	50	63,64	62,5	87,50	5	5	16	20
9	0	54,54	22,73	59,09	62,5	87,50	16	5	35	21
10	31,81	72,72	45,45	59,09	25	75,00	9	4	27	20
11	40,9	63,64	45,45	72,73	87,5	100,00	10	4	45	27
12	22,72	50,00	27,27	54,55	75	100,00	14	10	39	30
13	0	45,45	22,73	50	75	100,00	14	14	8	15
14	22,72	63,64	50	31,82	50	87,50	0	0	45	32
15	4,54	40,90	4,55	27,27	37,5	87,50	29	12	93	78
16	50	63,64	72,73	90,91	75	100,00	24	14	40	31
17	40,9	63,64	40,91	59,09	62,5	100,00	26	16	38	14
18	45,45	77,27	22,73	45,45	62,5	87,50	11	2	110	89
19	18,18	63,64	50	81,82	75	100,00	6	6	30	19
20	36,36	59,09	59,09	72,73	50	87,50	45	29	59	41
21	31,81	72,72	31,82	54,55	75	100,00	9	2	107	90
22	13,62	54,54	27,27	45,45	50	75,00	17	8	50	24
23	40,9	54,54	40,91	59,09	62,5	87,50	27	19	57	30

### Indicador 1: Conocimientos sobre ansiedad

Para el análisis se consideró las siguientes hipótesis:

H0: La media del puntaje con respecto al conocimiento sobre ansiedad después de usar el chatbot es IGUAL a la media del conocimiento sobre ansiedad del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

H1: La media del puntaje con respecto al conocimientos sobre ansiedad después de usar el chatbot es MAYOR a la media del conocimiento sobre ansiedad del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

- Análisis estadístico con la prueba T de Student usando la herramienta estadística SPSS.

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
Par.1	pretest- posttest	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
1	pretest- posttest	-31,00174	15,35167	3,20104	-37,64030	-24,36318	-9,685	22	,000

Fig.20: Prueba de muestras emparejadas.

Interpretación del software:

- Puesto que el valor -P computado es menor que el nivel de significación alfa = 0.05 entonces se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis H1.

### Indicador 2: Conocimientos sobre depresión.

Para el análisis se consideró las siguientes hipótesis:

H0: La media del puntaje con respecto al conocimientos sobre depresión después de usar el chatbot es IGUAL a la media del conocimiento sobre depresión del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

H1: La media del puntaje con respecto al conocimientos sobre depresión después de usar el chatbot es MAYOR a la media del conocimiento sobre depresión del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

- Análisis estadístico con la prueba T de Student usando la herramienta estadística SPSS.

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
Par.1	pretest- posttest	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
1	pretest- posttest	-20,52348	11,41296	2,37977	-25,45881	-15,58815	-8,624	22	,000

Fig.21: Prueba de muestras emparejadas.

Interpretación del software:

- Puesto que el valor -P computado es menor que el nivel de significación alfa = 0.05 entonces se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis H1.

### Indicador 3: conocimiento sobre técnicas autorregulación emocional y prácticas de autocuidado

Para el análisis se consideró las siguientes hipótesis:

H0: La media de conocimientos sobre técnicas de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado después de usar el chatbot es IGUAL a la media del conocimiento sobre técnicas de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

H1: La media de conocimientos sobre técnicas de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado después de usar el chatbot es MAYOR a la media del conocimiento sobre técnicas de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

- Análisis estadístico con la prueba de Wilcoxon usando la herramienta estadística SPSS.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	posttest - pretest
Z	-4,216 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fig.22: Estadísticos de prueba

Interpretación del software:

- Dado que el valor p (bilateral) calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha = 0.05$ , se rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ .

**Indicador 4: Cambios en los síntomas de ansiedad**

Para el análisis se consideró las siguientes hipótesis:

$H_0$ : La media de conocimientos sobre cambios en los síntomas de ansiedad después de usar el chatbot es IGUAL a la media de cambios en los síntomas de ansiedad del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

$H_1$ : La media de conocimientos sobre cambios en los síntomas de ansiedad después de usar el chatbot es MENOR a la media de cambios en los síntomas de ansiedad del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

- Análisis estadístico con la prueba T de Student usando la herramienta estadística SPSS.

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
Par 1	pretest - posttest	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
		6,17391	8,45017	1,34495	3,38465	8,96318	4,590	22	,000

Fig.23: Prueba de muestras emparejadas.

Interpretación del software:

- Puesto que el valor -P computado es menor que el nivel de significación  $\alpha = 0.05$  entonces se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis  $H_1$ .

**Indicador 5: cambios en los síntomas de depresión.**

Para el análisis se consideró las siguientes hipótesis:

$H_0$ : La media de conocimientos sobre cambios en los síntomas de depresión después de usar el chatbot es IGUAL a la media de cambios en los síntomas de depresión del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

$H_1$ : La media de conocimientos sobre cambios en los síntomas de depresión después de usar el chatbot es MENOR a la media de cambios en los síntomas de depresión del apoyo emocional contra la ansiedad y depresión antes de usar el chatbot.

- Análisis estadístico con la prueba de Wilcoxon usando la herramienta estadística SPSS.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	posttest - pretest
Z	-4,047 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fig.24: Estadísticos de prueba

Interpretación del software:

- Dado que el valor p (bilateral) calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha = 0.05$ , se rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ .

**VII. DISCUSIONES**

Los resultados de la Tabla VII (Ind. 3) muestran que, previo a la introducción del chatbot, los estudiantes promediaron un 62.50% en el cuestionario sobre autorregulación emocional y autocuidado, calculado mediante la Ecuación 3. Tras la implementación del chatbot, se observó un incremento del 29.35%, alcanzando un total de 91.85%. En comparación, en la Referencia [15] donde utilizaron el juego terapéutico en línea "REThink" para mejorar la salud mental y habilidades de regulación emocional en adolescentes, evaluando con el cuestionario ERICA. Descubrieron que los niveles 1 y 6 del juego mostraron mejoras significativas en las habilidades de regulación emocional.

Aunque ambos estudios abordaron la autorregulación emocional, difirieron en el método de intervención. Mientras que Oana empleó un videojuego, la presente investigación implementó un chatbot que proporcionaba información clara sobre técnicas de autorregulación, incluyendo la relajación. La diferencia destaca la importancia de la claridad y directividad en la información proporcionada. El chatbot, al ofrecer información clara, tuvo un impacto más efectivo en la comprensión y aplicación de las técnicas por parte de los estudiantes, en contraste con la posibilidad de distracción que plantea el uso de un videojuego según Oana. Por ello la importancia de diseñar intervenciones que mantengan la atención y enfoquen a los participantes en los objetivos específicos de aprendizaje.

Los resultados de la Tabla VII (Ind. 4) indican que, antes de la implementación del chatbot, los estudiantes obtuvieron un promedio de 15.70 en el cuestionario de síntomas de ansiedad NEPALESE BAI-Adolescent, disminuyendo un 41.3% después de la intervención, alcanzando un promedio de 9.2, indicando muy baja ansiedad según la escala. En la Referencia [16], se observó una disminución del 17.04% en los síntomas de ansiedad, evaluados con la escala GAD-7, tras la implementación de un chatbot similar con enfoque psicoeducativo, llamado Atena.

Ambos chatbots, diseñados para dispositivos móviles o computadoras, se centraron en la enseñanza de estrategias de afrontamiento y mejoraron el bienestar mental mediante diálogos y materiales educativos. La semejanza en los resultados refuerza la idea de que el uso de chatbots con enfoque psicoeducativo es efectivo para reducir síntomas de ansiedad y mejorar el bienestar mental en diversos contextos.

En la Tabla VII (Ind. 5), se evidencia que, antes de la implementación del chatbot, los estudiantes promediaron 48.22 en el cuestionario de síntomas de depresión CES-D-R, disminuyendo un 29.4% después de la intervención, alcanzando un promedio de 34.04, indicando muy baja depresión según la escala. En la Referencia [10], se observó una disminución

significativa en la depresión según la puntuación PHQ-9, con un promedio inicial de 15.9 (DE = 6.5) reduciéndose a 10.4 (DE = 6.5), señalando un gran efecto con una mejora del 45.1% y una reducción confiable del 2.3%.

Ambos estudios emplearon métodos similares, como la psicoeducación y la enseñanza de técnicas de autocontrol emocional, para reducir los síntomas de depresión. La similitud en los resultados refuerza la idea de que estos métodos son efectivos en la reducción de síntomas de depresión a través de intervenciones basadas en chatbot. Esto sugiere que estos enfoques son generalizables y aplicables en diferentes contextos.

### VIII. CONCLUSIONES

La implementación del chatbot tuvo un impacto significativamente positivo en el apoyo emocional contra la ansiedad y la depresión.

Se demostró la influencia del chatbot en el conocimiento sobre la ansiedad, se observó un significativo incremento del 31.03% en el promedio de conocimientos sobre ansiedad, según los resultados obtenidos a través del cuestionario A-lit.

Se demostró que la influencia del chatbot implementado tuvo un efecto positivo en el conocimiento sobre la depresión. Se registró un aumento del 20.36% en el nivel de conocimiento sobre la depresión.

Se comprobó que la influencia fue positiva del chatbot implementado en el conocimiento sobre técnicas de autorregulación emocional y prácticas de autocuidado. La interacción con el chatbot generó un significativo incremento del 29.35% en el promedio de conocimientos en estas áreas.

### IX. RECOMENDACIONES

Buscar la posibilidad de ampliar la utilización de chatbots de apoyo contra la depresión y la ansiedad, incorporándolos en el ámbito de las clínicas, hospitales y centros psicológicos. Con la finalidad de mejorar la atención y el bienestar de las personas que luchan contra la depresión y la ansiedad, esto aprovecharía las ventajas de detección temprana, reducción de tiempos de espera y educación sobre las condiciones de salud mental.

### REFERENCIAS

[1] Organización Mundial de la Salud, 17 Jun 2022. [Online]. Available: <https://www.who.int/es/news/item/17-06-2022-who-highlights-urgent-need-to-transform-mental-health-and-mental-health-care..> [Accessed 2023].

[2] F. Schwaller, 10 Oct 2022. [Online]. Available: <https://www.dw.com/es/la-depresi%C3%B3n-y-la-ansiedad-aumentan-en-todo-el-mundo/a-63398425>. [Accessed 2023].

[3] D. Santomauro; et all, "Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic," *The Lancet*, vol. 397, no. 10270, pp. 1700-1712, 08 Oct 2021.

[4] A. Maqueda, "España, el país europeo en el que los adolescentes sufren mayores problemas de salud mental," 05 Oct 2021. [Online]. Available: <https://www.newtral.es/salud-mental-adolescentes-unicef-depresion-ansiedad/20211005/>. [Accessed 2023].

[5] Instituto Nacional de Salud, 18 Oct 2022. [Online]. Available: <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/entre-40-y-30-de-jovenes-de-19-y-26-anos-en-el-peru-presentaron-sintomas-de-ansiedad>. [Accessed 2023].

[6] Gestión, 12 May 2023. [Online]. Available: <https://gestion.pe/peru/minsa-problemas-de-salud-mental-incrementan-en-64-en-regiones-afectadas-por-lluvias-noticia/>. [Accessed 2023].

[7] . E. Rojas Avalos, "Ansiedad social en alumnos de una academia preuniversitaria de Trujillo 2016," Chimbote, 2019.

[8] C. Tzelios; et al., "Using digital chatbots to close gaps in healthcare access during the COVID-19 pandemic," *ingenta connect*, vol. 12, no. 4, pp. 180-185, 21 Dic 2022.

[9] C. Cueva, A. Isabel, M. Aguirre and G. . E. , "Evaluación de trastornos mentales de ansiedad y depresión vía Chatbot," Repositorio Institucional de la Universidad de Lima, Lima, 2020.

[10] K. Daley and e. al, "Preliminary Evaluation of the Engagement and Effectiveness of a Mental Health Chatbot," vol. 2, 02 Nov 2020.

[11] E. Agapie, K. Chang, S. Patrachari, M. Neary and S. Schueller, "Understanding Mental Health Apps for Youth: Focus Group Study With Latinx Youth," vol. 6, no. 10, p. jmirpublications, 10 Oct 2022.

[12] T. Gaikwad, K. Khadse, S. Wailthare and . P. Dubey, "Artificial Intelligence based Chat-Bot," *IJRASET*, vol. 6, pp. 2305-2306, Oct. 2018.

[13] P. Suta, X. Lan, B. Wu, P. Mongkolnam and J. Chan, "An Overview of Machine Learning in Chatbots," *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, vol. 9, no. 4, pp. 502-510, Abr. 2020.

[14] J. Jelinek and Z. Villines, "How to show emotional support," 27 Abr 2022. [Online]. Available: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/emotional-support>. [Accessed 2023].

[15] S. Gabrielli; et al., "Engagement and Effectiveness of a Healthy-Coping Intervention via Chatbot for University Students During the COVID-19 Pandemic: Mixed Methods Proof-of-Concept Study," *JMIR Mhealth Uhealth* , vol. 9, no. 5, May 2021.

[16] . D. Oana, S. Magurea and C. Tomoiagă, "Regulation Abilities and Mental Health? A Pilot Study That Offers Preliminary Validity of the RETHink In-game Performance Scoring," *Front. Psychiatry*, vol. 13, 20 Mar 2022.