



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Chatbot para orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Ramirez Granados, Harold Yacomel ([orcig.org/0000-0002-8843-1061](https://orcid.org/0000-0002-8843-1061))

Mora Pantoja, Luis Alberto ([orcig.org/0000-0003-0300-1052](https://orcid.org/0000-0003-0300-1052))

ASESORES:

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio ([orcig.org/0000-0002-0309-9195](https://orcid.org/0000-0002-0309-9195))

Mgtr. Liendo Arévalo, Milner David ([orcig.org/0000-0002-7665-361X](https://orcid.org/0000-0002-7665-361X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mi familia, por su incondicional respaldo, a mis compañeros con quienes he compartido conocimientos y gratos momentos, a mis profesores, por compartir sus conocimientos y experiencias profesionales a lo largo de estos años.

Harold Yacomel Ramirez Granados

Dedicado a todas las almas libres que persiguen sus sueños, a la familia Mora Pantoja por la oportunidad de poder lograrlos y a la vida por lo recibido en el camino.

Luis Alberto Mora Pantoja

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme permitido realizar este informe de investigación. A mi madre, a Jasmin Adaly Mozo Lorenzo, a Edward Arturo Pino Tello, a Juan Valdemar Colichon Ramirez y muchas amistades que me apoyaron con su valioso tiempo. Al Dr. Emigdio Alfaro, al Mgtr. Milner Liendo y al Mgtr. Even Pérez quienes, con su experiencia profesional, opiniones y motivación nos orientó durante la investigación.

Harold Yacomel Ramirez Granados

Agradecer a Dios por brindarme el don de la vida, a mi padre Pío Román Mora Ortiz y a mi madre Amelia Beteta Pantoja por su inmensurable apoyo en cada decisión y proyecto, a mis docentes de la Universidad César Vallejo por trazar mi camino académico a través de su guía y conocimiento compartido y a los esfuerzos del día a día por el objetivo logrado.

Luis Alberto Mora Pantoja

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras y gráficos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. MÉTODO.....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2 Variables y operacionalización.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5 Procedimientos.....	19
3.6 Método de análisis de datos.....	19
3.7 Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	36

Índice de tablas

Tabla 1. Instrumentos que se utilizaron.....	18
Tabla 2. Resultados del porcentaje de satisfacción post test.	23
Tabla 3. Resultados del porcentaje de asertividad post test.....	25
Tabla 4. Resultados de las hipótesis.....	27
Tabla 5: Matriz de operacionalización de variables.	1
Tabla 6: Matriz de consistencia.....	2
Tabla 7: Análisis comparativo entre metodologías de desarrollo de sistemas expertos.....	6

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Resultados del porcentaje de satisfacción post test.	24
Figura 2. Resultados del porcentaje de asertividad post test.	25
Figura 3. Cuestionario del Minsa 2020.	5
Figura 4. Teorema de multinomial Naive Bayes.	11
Figura 5. Teorema de map - máximo a posteriori.	11
Figura 6. Clasificador Naive Bayes.	11
Figura 7. Algoritmo de Huffman.	12
Figura 8. Corrección de Moivre-Laplace.	12
Figura 9. Algoritmo de Gibbs.	12
Figura 10. Diagrama de flujo general del chatbot.	13
Figura 11. Pseudocódigo del diagrama general de flujo del chatbot.	13
Figura 12. Pseudocódigo de procesos de flujo del chatbot.	14
Figura 13. Pseudocódigo de fase de apertura del chatbot.	14
Figura 14. Pseudocódigo de fase de screening del chatbot.	14
Figura 15. Pseudocódigo de fase de sistema experto del chatbot.	14
Figura 16. Pseudocódigo de fase de clausura del chatbot.	15
Figura 17. Pseudocódigo del algoritmo de Naive Bayes.	15
Figura 18. Estructura del Código fuente del chatbot.	16
Figura 19. Código fuente del chatbot.	17
Figura 20. Pantalla de inicio de interacción entre el chatbot y el usuario.	18
Figura 21. Pantalla de formulación de preguntas del chatbot al usuario.	19
Figura 22. Pantalla de sugerencia del chatbot sobre soporte psicológico al usuario.	20
Figura 23. Arquitectura tecnológica en ambiente Test de Suyaibot.	21
Figura 24. Arquitectura tecnológica en ambiente de producción del Suyaibot.	22

Resumen

El problema de la investigación abarcó la pregunta ¿Cuál será el efecto del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia? Se consideró como objetivo principal de la investigación determinar el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Se contempló como metodología de investigación el enfoque cuantitativo a través de un diseño experimental aplicando el tipo de diseño pre experimental de una sola medición. Como metodología de desarrollo de sistemas expertos se empleó I.D.E.A.L. en sus 5 fases. La lógica de programación del chatbot utilizó el algoritmo de clasificación de Naive Bayes mediante el lenguaje de programación JavaScript en base al servidor Node.js y el uso de la red social Telegram para su implementación en la investigación.

El muestreo usado fue de tipo no probabilístico por conveniencia, con una muestra de 60 personas de ambos sexos de rango de edad entre 18 y 50 años, ubicados en la provincia de Lima (Perú). Se midió el uso del chatbot para la dimensión de satisfacción mediante un cuestionario de una sola pregunta en una escala de Likert de 5 niveles y para la dimensión de asertividad se empleó una escala de apreciación de múltiples conversaciones en una escala de Likert de 5 niveles. El resultado de la implementación del chatbot mostró un porcentaje de satisfacción del 100.00% y un porcentaje de asertividad del 100.00%, manifestando con ello que el uso del chatbot tuvo un efecto positivo en la satisfacción de las personas y una buena o muy buena asertividad en sus respuestas.

Finalmente se recomendó enfocar las investigaciones sobre chatbots hacia otros enfoques clínicos de salud mental propiciando en ellos nuevos medios de orientación y soporte de ayuda. Se enfatizó estudiar los valores de clasificación del algoritmo de Naive Bayes buscando lograr un mejor procesamiento de la intención del mensaje emitido por el usuario, asimismo se recomendó la exploración de nuevas tecnologías informáticas para su desarrollo.

Palabras clave: Chatbot, soporte psicológico, pandemia, salud mental, tecnología.

Abstract

The research issue encompassed the question What will be the effect of the chatbot for counseling counseling in times of pandemic? The main objective of the research was to determine the effect of using the chatbot for counseling psychological support in times of pandemic. The quantitative approach was considered as a research methodology through an experimental design applying the type of pre-experimental design of a single measurement. As methodology for developing expert systems, I.D.E.A.L. in its 5 phases. The chatbot's programming logic used the Naive Bayes classification algorithm through the JavaScript programming language based on the Node.js server and the use of the Telegram social network for its implementation in the research.

The sampling used was non-probabilistic for convenience, with a sample of 60 people of both sexes with an age range between 18 and 50 years, located in the province of Lima (Peru). Chatbot use was measured for the satisfaction dimension using a single-question questionnaire on a 5-level Likert scale and for the assertiveness dimension, a multiple-conversation rating scale was used on a 5-level Likert scale. The result of the implementation of the chatbot showed a satisfaction percentage of 100.00% and an assertiveness percentage of 100.00%, thereby showing that the use of the chatbot had a positive effect on people's satisfaction and a good or very good assertiveness in your responses.

Finally, it was recommended to focus research on chatbots towards other clinical approaches to mental health, fostering in them new means of orientation and help support. It was emphasized to study the classification values of the Naive Bayes algorithm, seeking to achieve a better processing of the intention of the message emitted by the user, as well as the exploration of new computer technologies for their development.

Keywords: Chatbot, psychological support, pandemic, mental health, technology.

I. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo contiene la realidad problemática, describiendo los efectos en el mundo provocado por la pandemia del COVID-19 tanto en el plano de salud, economía y con énfasis en la salud mental. Se consideró tres tipos de justificación: Teórica, resalta la optimización de procesos de búsqueda. Práctica, como ayuda al estigma social frente a temas de salud mental. Social, como medio de maximización del alcance de los servicios de atención profesional. El problema de la investigación fue ¿Cuál será el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia? El objetivo general de la investigación fue determinar el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”.

La hipótesis general detalló el uso del chatbot tuvo un efecto positivo en la satisfacción y una precisión de por lo menos 90% en el asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Se revisaron investigaciones de: OMS (2020), ONU (2020), FMI (2019), BID (2020), INSM (2020), MINSA (2018), Brooks et al. (2020), Hiremath et al. (2020), Torres de Galvis (2018), Abushawar y Atwell (2020), Rodríguez et al. (2018), Yacoub (2019), Martínez y Sanmamed (2017), Sanchez (2017), Lovejoy (2019), Gaffney et al. (2019), Moura y Rossi (2019), Hauser-Ulrich et al. (2020), Fulmer et al. (2018), Fitzpatrick et al. (2017), Vázquez et al. (2015) cuyas percepciones fueron expuestas en la investigación.

Los antecedentes revisados afines a la investigación fueron: Fulmer et al. (2018) estimaron la eficacia y viabilidad del uso de Tess, un chatbot para disminuir síntomas de depresión y ansiedad en universitarios. Gaffney et al. (2019) estudiaron la intervención de los chatbots en el ámbito de la salud mental. Fitzpatrick et al. (2017) desarrollaron Woebot, un chatbot de autoayuda a universitarios que padecían de ansiedad y depresión. Se describió a detalle la realidad problemática en el Anexo 13.

La justificación teórica de la investigación está relacionada a la búsqueda de nuevos conocimientos sobre optimización de procesos de búsqueda por medio de los agentes conversacionales (chatbots) que facilitaron la obtención de asistencia e información oportuna y eficiente ante una determinada necesidad convirtiéndose en una herramienta de apoyo de interacción rápida con el usuario. Martínez y Sanmamed (2017) determinaron que mediante los agentes conversacionales (Chatbots) se abordan conceptos de procesamiento del lenguaje natural, los que permitieron conocer cómo

aprenden las personas ante sus decisiones, logrando fortalecer dicho aprendizaje gestando respuestas inmediatas a sus necesidades.

Desde la justificación práctica, los Chatbots resultan ser un medio práctico de ayuda a eludir estigmas sociales provocados en la sociedad con los pacientes que padecen alguna enfermedad de salud mental, convirtiéndolo en un instrumento para los pacientes frente a los prejuicios y opiniones en global. Sánchez (2017) determinó que los agentes conversacionales (Chatbots) proporcionan una herramienta práctica que permitió gestionar de manera sofisticada grandes volúmenes de datos generando mayor predicción de las respuestas, en el campo terapéutico esto redujo la necesidad de realizar múltiples ensayos de diferentes medicamentos.

Desde la justificación social, los Chatbots se tornó en una opción que brindó mayor personalización y maximización de la atención profesional en temas de salud mental a sus usuarios, aliviando la sobrecarga laboral y aumentando el alcance de los servicios profesionales ya que la OMS indicó que en el 45% del mundo hay menos de un especialista de salud mental por cada 100,000 habitantes. Lovejoy (2019) determinó que los Chatbots generaron beneficios positivos en la salud mental de la sociedad, debido a que el uso de esta tecnología buscó emular la orientación asistencial profesional, logrando quebrantar la brecha de accesibilidad a la misma, reduciendo los viajes largos y costosos a clínicas.

La formulación del problema general de la investigación fue: ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?, y los problemas específicos fueron: (a) ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la satisfacción del ciudadano para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?, (b) ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?

El objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Asimismo, los objetivos específicos fueron: (a) Determinar el efecto del uso del chatbot en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia y (b) Determinar el efecto del uso del chatbot en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

La hipótesis general de investigación planteó: “El uso del chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción y una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, basándose en el estudio realizado por Fulmer et al. (2018) donde indicaron que mediante el uso de un agente conversacional (chatbot) se logró una satisfacción de 86% y una reducción significativa de los síntomas frente a problemas psicológicos. De Moura y Rossi (2019) corroboraron con su estudio que los chatbots lograron una asertividad del 86% en la exactitud de respuestas a las consultas realizadas.

- Como primera hipótesis específica se planteó: “El uso del chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, basado en el estudio de Fulmer et al. (2018) mediante “Tess”, chatbot que sirvió como agente terapéutico el cual no supe el rol de un terapeuta capacitado, evidenciando rangos elevados de satisfacción durante la interacción con sus usuarios, resultado con 86% de satisfacción. Gaffney et al. (2019) determinó que la satisfacción generada por los chatbots como instrumento de ayuda frente a los problemas de salud mental fue 88.3%.
- Como segunda hipótesis específica se planteó: “El uso del chatbot tuvo una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, basado en el estudio de De Moura y Rossi (2019) mediante la exploración de datos obtenidos en análisis de encuestas sobre sentimientos de tristeza y alegría, afirmaron que los chatbot son de ayuda en puntos claves observados, con un 86% de asertividad. Fitzpatrick et al. (2017) evidenció que el chatbot sirvió de ayuda en la orientación de procesos de evaluación terapéutica de TCC, logrando un 86% de asertividad en su estudio sobre “Woebot”.

II. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo contiene en referencia al proyecto de investigación, los antecedentes en el cual describe las investigaciones internacionales y nacionales en referencia al chatbot en temas psicológicos y estudios paralelos al mismo. Además, se describieron las teorías relacionadas donde se detalló conceptos referidos al tema de investigación, metodología de desarrollo, algoritmo, variable y dimensiones.

Asimismo, se expusieron los estudios internacionales tanto como artículos y tesis encontradas mediante las plataformas digitales. También, se presenta estudios nacionales recabados para el sustento de la presente investigación cuyas percepciones fueron descritas a mayor detalle en los siguientes párrafos.

Le et al. (2020) desarrollaron y evaluaron una aplicación de modelos de árboles potenciados por gradientes entrenados en datos de registros médicos de pacientes para la predicción temprana del SDRA. Además, se analizaron 9919 encuentros con pacientes de la data de la clínica, las cuales tuvieron como resultado que los clasificadores de algoritmos pudieron alcanzar valores de 0.905 para la detección de SDRA al inicio y 0.827, 0,810 y 0.790 para la predicción de SDRA a 12, 24 y de 48 horas antes del inicio. Los autores concluyeron que las predicciones de aprendizaje automático supervisadas pueden ayudar a predecir pacientes con SDRA hasta 48 horas del inicio. Asimismo, en esta investigación se utilizó la teoría del aprendizaje automático supervisado descrito por estos autores.

Hauser-Ulrich et al. (2020) describieron las funcionalidades y el diseño del chatbot SELMA, con el fin de fomentar su implementación. Además, a través de SELMA propusieron como objetivo mostrar los resultados de un ensayo moderado aleatorio piloto, en el que se evaluaron la efectividad, la influencia de la intención de convertir el comportamiento, la duración del dolor, la alianza del trabajo, la aceptación y la adherencia. Esta investigación aplicó el enfoque cualitativo, tomando como muestra a 102 adultos, los cuales aceptaron cooperar y cumplieron con los criterios de inclusión. Concluyeron que SELMA es realizable, a través de sus comentarios positivos y sus valiosas recomendaciones para futuras revisiones. La presente investigación utilizó la característica del chatbot descrito por estos autores. Se describió con más detalle los antecedentes en el Anexo 14.

Asimismo, se procedió a recolectar algunas teorías y definiciones de mayor relevancia respecto a los agentes conversacionales (chatbots), herramientas del chatbot, la metodología de desarrollo, algoritmo, variable y dimensiones. Se consideraron las siguientes teorías a utilizar en esta investigación.

Ayanouz, Abdelhakim y Benhmed (2020) explicaron que los agentes conversacionales (chatbots) han ido avanzado de manera gigante a consecuencia de la utilización de la inteligencia artificial en el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje profundo y los algoritmos de aprendizaje automático, abarcando una gran cantidad de datos para alcanzar resultados precisos. Señalaron que a mayor medida que se relacionen con los chatbots se obtendrán mayores precisiones.

Los chatbots están creciendo aceleradamente, debido a su uso para guardar y procesar mucha información, y a su interacción constante con el usuario, llegando a mostrar la precisión que ofrecería un individuo natural a un consumidor cualquiera, brindando con ello mayor exactitud del dato. Al respecto, Smutny y Schreiberova (2020) explicaron que el asistente conversacional es un instrumento de programa que se relaciona con los consumidores sobre un asunto establecido o en una propiedad especial de una forma sencilla y coloquial, mediante el uso de la voz o un medio escrito.

Asimismo, los asistentes conversacionales (chatbot), cada vez están convirtiéndose en una opción vital para lograr relacionarse mejor con sus consumidores, con lo cual su aceptación y acogida están aumentando rápidamente. Además, De Bellis y Johar (2020) definieron que los asistentes conversacionales (chatbot), ejercen como conserjes digitales individuales, comprendiendo las necesidades de los consumidores y tomando alternativas en su decisión.

Laranjo et al. (2018) indicaron que los agentes de conversación tienen la condición para cumplir un papel cada vez más valioso en la atención médica y de salud, cooperando con los médicos a lo largo de la consulta, ayudando a los consumidores con retos de cambio de conducta o auxiliando a pacientes y personas mayores en su ambiente de vida. Por otro lado, hoy en día los agentes de conversacionales (chatbots) usados en aplicaciones de salud, suelen estar al servicio de los empleados en otras áreas, por ejemplo: datos de viajes, selección y reserva de restaurantes, donde los métodos de gestión de la plática y de generación de lenguaje natural se han desarrollado

más allá de las guías basadas en reglas que eran frecuentes en los estudios que examinaron.

Cabe mencionar que es ya frecuente las percepciones sobre la satisfacción que están adquiriendo los chatbots a través de acciones con el entorno del chatbot. Es decir, mediante una conversación entre usuario y chatbot se obtendrá una satisfacción conforme y a gusto por el mismo.

Rodríguez et al. (2018) mencionaron: “El chatbot es un programa multiplataforma con un diseño de usuario hecha para aceptar aquello que le redactamos y que es competente para responder de una manera acorde al entorno y al contenido”. Rodríguez et al. (2018) concluyeron que el chatbot es una aplicación informática en donde la persona tiene una conversación común, como si se tratara de otra persona. Además, el chatbot se puede adaptar a otros medios, por ejemplo, la enseñanza a través del aprendizaje de estudiantes, test psicológicos, entre otros.

Sánchez et al. (2018) explicaron que los asistentes virtuales se justifican en el reconocimiento de patrones e identificación de bigramas, es un procedimiento que por lo común se maneja mediante marcos de conversación. Sin embargo, corresponde a los diseñadores de chatbot originar la base de conocimiento que facilite al motor de aprendizaje ejemplos adecuados.

La investigación contempló como herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de los agentes conversacionales (chatbots), las siguientes que se detallan a continuación:

Mozilla (2020) en su documentación detalla a Node JS como un marco de tiempo de ejecución multiplataforma de código abierto, el cual permite a los desarrolladores producir todo tipo de instrumentos y aplicaciones del lado del servidor mediante el lenguaje de programación JavaScript. Su período de ejecución está diseñado para utilizarse fuera del entorno del navegador, es decir, ejecutarse directamente en un ordenador o servidor OS.

Según Telegram (2020), los bots son sistemas de cuentas especiales en los que no se necesita un número telefónico para ser configurados. Los Bots son sistemas que solo sirven como interfaz para el código que se ejecuta en algún lugar de su servidor.

Mehta, Madhani y Patwardhan (2017) declararon que Firebase es una base de datos en tiempo real, logrando con dicha virtud una supremacía hacia todos los servicios de bases de datos tradicionales como SQL, SQLite, y otras preferencias compartidas. Además, Hongfei et al. (2019) destacaron que Visual Studio Code es un entorno de desarrollo de software ligero, considerado el más popular, además acotaron que se trata de un ID altamente personalizable y de amplitud significativa, con una gran cantidad de complementos para admitir diversas tareas de desarrollo y lenguajes de programación. Adicionalmente, Mianji (2020) definió a JavaScript como un lenguaje de programación orientado a objetos, dinámico y de alto nivel del lado del cliente, del cual en el 2019 inspiró a Ryan Dahl a desarrollar una versión orientada al lado del servidor, denominado Node.js.

En la investigación se aplicó como marco de trabajo, la metodología de desarrollo de sistema expertos I.D.E.A.L, la cual se infirió en comparativa a otras metodologías relevantes en el campo de los sistemas expertos, descritas en la **Tabla 7**. García Martínez et al., (2015) documentaron la autoría de esta metodología de desarrollo al Dr. Juan Pazos Sierra, la cual fue elaborada en 1996 en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid y estipula las siguientes fases, las mismas que yacen documentadas en el Anexo 6:

- I. **Identificación de la Tarea.**
- II. **Desarrollo de los prototipos.**
- III. **Ejecución de la construcción del sistema integrado.**
- IV. **Actuación para conseguir el mantenimiento perfecto.**
- V. **Lograr una adecuada transferencia tecnológica.**

González et al. (2015) mencionaron que el objetivo de la metodología de desarrollo I.D.E.A.L fue alcanzar un proceso gradual de mejora en función al conocimiento del experto, presenta además etapas dedicadas al despliegue de la solución. Por otro lado, Mancilla (2015) indicaron que los algoritmos son un conjunto organizado de instrucciones cuya ejecución mediante un orden específico permite resolver un problema. Por otra parte, Russo et al. (2016) mencionaron: profundizando los conceptos de algoritmos, podemos decir que dentro del Machine Learning hay 3 grupos de algoritmos:

1. Algoritmo Supervisado:

Dichos algoritmos usan un grupo de información de aprendizaje etiquetado, las cuales son procesados para hacer predicciones. El seguimiento del entrenamiento sigue hasta que el modelo llegue al nivel adecuado de precisión.

2. Algoritmo Semi Supervisado:

Estos algoritmos unen tanto los etiquetados como los no etiquetados para producir una función deseada, estos modelos deben aprender las formas para estructurar la información, del mismo modo para predecirlas.

3. Algoritmo No Supervisado:

Este tipo es un grupo de información que no está etiquetado y no llega a un éxito conocido; es por eso que se deducen las formas actuales de la data de entrada, la cual se puede lograr mediante un desarrollo matemático para disminuir lo innecesario, ordenando la información por semejanza.

Cedillo (2019) explicó que en estudios médicos se han hecho comparaciones entre distintos algoritmos, dentro de ellos tenemos: árbol de decisión, los clasificadores Bayesianos, algoritmo de K vecinos más cercanos, entre otros. Dentro del estudio de los agentes conversacionales (Chatbots) la literatura científica ofrece múltiples algoritmos para ellos, dentro de los cuales la presente investigación considerará, el algoritmo Multinomial Naive Bayes (MNB).

Asimismo, Jiang et al. (2016, pp. 346-356) explicaron que se trata de un tipo de algoritmo especial de clasificación de aprendizaje automático y Machine Learning. Estos algoritmos ofrecen una forma sencilla de construir modelos con un comportamiento óptimo a causa de su simplicidad, para ello constituyen un modo de calcular la probabilidad 'posterior' de que suceda un cierto evento A, tomando como pilar para ello probabilidades de eventos anteriores. Se detalló la lógica del presente algoritmo en el Anexo 7.

Rodríguez (2017) explicó que el soporte psicológico es una habilidad profesional que se inicia como un lugar profesional para favorecer bienes personales, dada la

escasez de que una persona es un ser de crecimiento, afrontando nuevos conflictos y desafíos en beneficio de crecer que ordena en el rehacer de su experiencia, todavía más manejable en un ámbito de orientaciones y desorientaciones. Además, el apoyo psicológico constituye una parte muy importante de la atención porque pretende asegurar reacciones normales que lleven a la sanación y evitar reacciones patológicas que conlleven consecuencias futuras no deseadas.

Por otro lado, los efectos de la falta de apoyo emocional que están suscitando en esta pandemia, se perciben en muchos casos, tratándose en este estudio: la ansiedad, la depresión y la violencia en los adultos. Las cuales describieron a continuación:

- **Ansiedad:**

Ildelfonso (2017) explicó que la ansiedad se refiere a un conjunto de estímulos incondicionados o condicionados que suscitan a la misma en forma de respuesta emocional.

- **Depresión:**

Benavides (2017) indicó que la depresión se compone de un grupo diferente de trastornos afectivos, frente a los cuales se trata de valores distintos, cada una de ellas con su evolución, curso, etiología y tratamientos individuales.

- **Violencia familiar:**

Altamirano (2016) mencionó que la violencia familiar se refiere a las agresiones físicas, sexuales, psicológicas o de otro carácter que se repiten constantemente por integrantes de la familia y que provocan daño físico y psicológico, la cual perjudica la autonomía del otro individuo y una de sus cualidades es su condición crónica.

Efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico

En la actualidad, el chatbot está impactando en varias enseñanzas como en la medicina, la educación, la pedagógica entre otras más. Ahora, la incorporación de esta tecnología en la psicología tendrá la ocasión de alcanzar la aceptabilidad, tiempo de solución y la calidad de servicio.

Laranjo et al. (2018) mencionaron que el efecto del uso de agentes de conversación con capacidades de entrada de lenguaje natural sin restricciones para fines

relacionados con la salud es un campo emergente de investigación, donde pocos estudios publicados fueron principalmente cuasi-experimentales, y rara vez evaluó la eficacia o seguridad.

Ly et al. (2017) indicaron que los usuarios al utilizar el chatbot lo veían como un personaje vivo, las cuales se referían al agente conversacional como una “persona real” y la interacción como una “relación”. Esto indica que la capacidad del agente conversacional trata de imitar a un guía humano. Fitzpatrick et al. (2017) concluyeron que el agente conversacional (chatbot) podría reflejar algún proceso terapéutico, como la empatía y la responsabilidad.

Por otro lado, Zand et al. (2020) explicaron que el agente conversacional (chatbot) es eficiente por la disponibilidad que tiene en cualquier momento, la cual maneja una enorme cantidad de conversaciones y no tiene periodo de espera. Por lo que, el uso del agente conversacional (chatbot) podría mejorar eficientemente la atención en relación con las cancelaciones y reservas, también cumple un papel principal en la clasificación, mediante las propias guías de las enfermeras. Esto influye en reducir el tiempo que podría repartirse para tener una mejor atención al usuario. Además, TA et al. (2020) mencionaron que los agentes conversacionales (chatbots) pueden ser una fuente prometedora de apoyo emocional, cotidiano, informativo y evaluativo, especialmente cuando las fuentes habituales de ayuda social cotidiana no están sencillamente disponibles, y ser un recurso para apoyar en los servicios de salud mental. Se describió con más detalle las teorías relacionadas en el Anexo 15.

III. MÉTODO

El presente capítulo contiene en referencia al proyecto de investigación, el tipo aplicada y diseño pre experimental con una sola medición, el enfoque cuantitativo, las variables y operacionalización, población, muestra y muestreo. También, se detalló las técnicas e instrumentos y procedimiento de recolección de datos, método de análisis de datos que se utilizaron y aspectos éticos en base a los artículos de ética de la Universidad César Vallejo y el Colegio de Ingenieros del Perú.

3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se estableció el tipo de investigación aplicada, porque el desarrollo del chatbot se usaron teorías y algoritmos de aprendizaje, los cuales fueron aplicados por varios autores para la atención psicológica. Respecto al tipo de investigación aplicada, Esteban (2018) mencionó que la investigación aplicada está encaminada a resolver los problemas que se muestran en los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios de cualquier acción humana.

Además, menciona que se le llama aplicada, porque en base de la investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales se formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. Asimismo, Díaz (2019) indicó que la investigación aplicada, puede originar nuevos conocimientos que se agregan a la generalidad de la ciencia básica, también de originar técnicas, lo cual se interpreta con generar tecnologías en forma de servicios, instrumentos o herramientas para poder resolver la problemática que dio comienzo a la investigación aplicada.

Además, se determinó el enfoque cuantitativo porque cada parte de la investigación, se establecieron objetivos, hipótesis y variables para medir, obtener resultados y conclusiones. También, el marco teórico comprende investigaciones de agentes conversacionales (chatbots) basado en el ámbito psicológico.

Sánchez (2019) indicó que el enfoque cuantitativo se nombra así porque trata de aplicar con manifestaciones que se pueden medir mediante procedimientos estadísticos y numéricos para el estudio de la información recolectada, su intención se encuentra en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas y la predicción de su caso a partir del descubrimiento. Asimismo, López y Sandoval (s.f.) mencionaron que el enfoque cuantitativo está basado en técnicas bastantes más estructuradas, porque averigua la medición de las variables previamente determinadas.

De la misma manera, se estableció el diseño experimental, porque después de utilizar el chatbot, observaremos las posibles respuestas. Asimismo, Hernández y Mendoza (2018, p. 129) definieron que la esencia de este concepto de experimento es que necesita la manipulación deliberada de un acto para observar sus probables efectos.

A la vez, se eligió el tipo de diseño pre experimental, porque se estableció un grupo experimental en el cual se medirá la variable que es el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Asimismo, Hernández y Mendoza (2018, p. 141) explicaron porque aplicando este diseño se realizará una post prueba, la cual consiste en la administración sobre un grupo, y después la medición de una o más variables para observar el nivel de dicho grupo.

3.2 Variables y operacionalización

La variable estudiada es el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Asimismo, en el Anexo 1 se muestra la matriz de operacionalización de variables. Por otra parte, se precisa que cada aspecto mencionado:

- A. Definición Conceptual: El chatbot es un agente conversacional que apoya a los profesionales de la salud en la entrega de intervenciones basadas en evidencia de manera ubicua y totalmente automatizada con mensajes de texto simples y objetos de medios (Hauser-Ulrich et al., 2020).
- B. Definición Operacional: Aunque el tratamiento clásico en persona sigue siendo el estándar de cuidado para aquellos con grados clínicos de depresión, las investigaciones preliminares sugieren que las intervenciones cognitivas y conductuales basadas en computadora de autoayuda generan resultados similares y son eficientes en el tratamiento de los trastornos del estado de ánimo por debajo del origen. Impacta a los usuarios en utilizar la intervención psicológica personalizadas (Fulmer et al., 2018).
- C. Dimensiones:
 - Satisfacción.
 - Asertividad.
- D. Indicadores:

- Porcentaje de satisfacción del ciudadano con el chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.
- Porcentaje de asertividad de respuesta del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

E. Escala de medición:

- Ordinal

3.3 Población, muestra y muestreo

A continuación, se detalla los conceptos asociados a población, muestra, muestreo:

A. Población

Arias et al. (2016) mencionaron que una población es un grupo de casos, limitado, definido y accesible, que compondrá el referente para la opción de la muestra que efectúe con una secuencia de criterios predispuesto.

De acuerdo a lo explicado anteriormente, esta investigación se decide tomar como población a los residentes de la provincia de Lima, la cual comprende según los especialistas del INEI (2020) a 9 674 755 habitantes y representan el 29,7% de la población total del Perú. También, según los especialistas del OSIPTEL (2019) hasta el 2018 se tuvo un 73.4% de los hogares tienen por lo menos un smartphone, en el ámbito urbano y segmentos socioeconómicos C y D.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión, se consideraron personas lúcidas, orientado en tiempo, espacio y persona, con disponibilidad de 1 hora, rango de edad entre 18 a 50 años de ambos sexos, con correo electrónico y que cuente con un teléfono móvil o computadora. Asimismo, los criterios de exclusión se consideran personas con discapacidad visual y secundaria incompleta.

B. Muestra

Hernández y Mendoza (2018, p. 173) indicaron: “La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”. Además, Arias et al. (2016) indicaron que en todo tipo de investigación se incluyen muestras o subgrupos de poblaciones, la cual estudia a un número menor de los mismos. Ante ello la presente investigación, considerando las fuentes de información de muestra se tomará a 60 ciudadanos

del distrito de lima, para la participación de esta investigación, en base a los criterios de inclusión y exclusión de la población.

C. Muestreo

La presente investigación fue definida como técnica de muestreo de tipo no probabilístico porque la elección de los sujetos de estudio fue elegida por conveniencia de nuestra autoría. Al respecto, Otzen y Manterola (2017) mencionaron que las técnicas de muestreo de tipo no probabilísticas son la elección de los sujetos a estudio el cual dependerá de ciertas características, criterios, etc., que los investigadores consideren en ese momento. Además, Hernández y Mendoza (2018, p. 390) explicaron que las muestras por conveniencia están compuestas por sujetos disponibles, al cual tenemos acceso.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández y Mendoza (2018) explicaron que la recolección de datos involucra desarrollar una estrategia que nos brinde una forma de obtener la información que necesitamos. Las técnicas que serán aplicadas en esta investigación es la encuesta y la observación las cuales son respaldadas por los siguientes párrafos.

López y Fachelli (2015) indicaron que la encuesta es una de las técnicas de investigación social de más extendido uso en el campo de la sociología que ha trascendido el ámbito estricto de la investigación científica. A partir de esta técnica se podrá obtener la información sobre la satisfacción de los usuarios, en base a la interacción con el chatbot.

Por consiguiente, Hernández y Mendoza (2018) explicaron que la técnica de observación consiste en el registro organizado, válido y veraz de las conductas y disposición observables, mediante un grupo de categorías y subcategorías. En esta técnica fue la observación no participante ya que no se interactúa directamente con la población, sino se observa el proceso sin involucrarse, asimismo, se podrá obtener la asertividad, en base a las respuestas que es interactuado por el chatbot y el usuario.

Hernández y Mendoza (2018, p. 217) explicaron que los instrumentos que serán aplicados en esta investigación son el cuestionario y la escala de apreciación las cuales son respaldadas por las siguientes citas. Un cuestionario consiste en una lista de preguntas respecto de una o más variables a medir. Esta debe ser congruente con el planteamiento

del problema y la hipótesis planteada. Además, Labraña (s.f.) explicó que la escala de apreciación consiste en calcular el cumplimiento desde un punto de vista más extenso, interpretando los resultados tanto de manera numérica como representativa. Alcanzando diferenciar con una mayor exactitud la conducta a medir.

Tabla 1. Instrumentos que se utilizaron.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Encuesta	- Cuestionario de Satisfacción
Observación	- Escala de apreciación de la Asertividad

Por otro lado, Hernández y Mendoza (2018, p. 200) explicaron que la confiabilidad es un ítem que desempeña una función requerida durante un periodo de tiempo predeterminado, o también es “un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales”. De este modo, la confiabilidad estará en un nivel de confianza del 95% para aplicarlas en las pruebas estadísticas.

Hernández y Mendoza (2018, p. 200) indicaron que la validez es el sentido de validar o asentar que algo esté en lo correcto, o también “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”. Asimismo, la validez de contenido es el grado en que un instrumento es respaldado por el dominio de contenido en que se mide la variable. Por lo que, Hernández y Mendoza (2018, p. 201) explicaron que el dominio de contenido se define con la literatura de las teorías y los trabajos previos. De esta forma, la validez del contenido de nuestros instrumentos se respalda en base al marco teórico.

Los instrumentos utilizados son el cuestionario de una sola pregunta en escala de likert de 5 niveles para la evaluación de la satisfacción que se muestra en el Anexo 3, donde el ciudadano selecciona cuán satisfecho está con la experiencia del chatbot en la orientación de soporte psicológico, y el otro es la escala de apreciación en una escala de Likert de 5 niveles para la evaluación de la asertividad que se muestra en el Anexo 3,

donde la psicóloga selecciona cuán asertivo ha sido el chatbot con las respuestas del ciudadano.

3.5 Procedimientos

El procedimiento de recolección de datos son las siguientes:

1. Se eligió a una población de 60 personas con criterios de inclusión y exclusión.
2. Se les brindó a las personas participantes el consentimiento informado.
3. A partir de esto, este grupo experimental se otorgó el link del nombre de usuario de chatbot mediante el aplicativo Telegram para aplicar el estímulo.
4. Posterior a ello, se aplicó el post prueba a este grupo que constata mediante un cuestionario de satisfacción y escala de apreciación de asertividad.
5. El grupo experimental se le proporcionó un cuestionario de satisfacción con el uso del chatbot.
6. Se utilizó la escala de apreciación de asertividad para registrar las respuestas de la interacción del chatbot con el ciudadano.
7. Por último, se recolectaron los datos de estas pruebas para su posterior procesamiento.

3.6 Método de análisis de datos

Se describirá las técnicas estadísticas de análisis de datos utilizados en el presente informe de investigación. Cruz (2016) explicó que el promedio aritmético es un resultante de la suma de todos los valores observados de la variable y luego dividirlos entre el número de observaciones. Además, Cole et al. (2017) indicaron que la comparación de porcentajes es donde se usa porcentajes para expresar las diferencias como una fracción del total. Asimismo, uno de los valores numéricos que se van comparar es como un divisor, como el primer de dos mediciones tomadas con un intervalo tiempo.

3.7 Aspectos éticos

En todo el proyecto de investigación, los investigadores cumplieron con todos los reglamentos y lineamientos de la Universidad César Vallejo durante el desarrollo de la investigación. Además, los investigadores afirman que toda la investigación realizada es original y no existe otro estudio similar dentro o fuera de la institución donde se realizó la investigación.

Respecto a la bioética y derechos humanos, Coria y López (2017) explicaron en el artículo 23 sobre educación, formación e información en materia de bioética,

mencionando lo siguiente: (a) Para promover los principios enunciados en la presente declaración y entender mejor los problemas planteados en el plano de la ética por los adelantos de la ciencia y la tecnología, en particular para los jóvenes, los Estados deberían esforzarse no sólo por fomentar la educación y formación relativas a la bioética en todos los planos, sino también por estimular los programas de información y difusión de conocimientos sobre la bioética y (b) Los estados deberían alentar a las organizaciones intergubernamentales internacionales y regionales, así como a las organizaciones no gubernamentales internacionales, regionales y nacionales, a que participen en esta tarea.

En base a lo descrito, en esta investigación se cumplió con este artículo de bioética con el uso de la tecnología para orientar a los usuarios donde deben acudir a través del uso del chatbot. Además, en el informe del Fondo Editorial de la Universidad César Vallejo (2017, p. 9) se señaló que las referencias en la redacción son necesarias para ser identificadas en la bibliografía, por lo que debe incluir datos relevantes al autor, año y página conservando ese orden. Asimismo, en esta investigación se cumplió con la forma de citar a los autores en el orden descrito en la anterior cita, cumpliendo así el estándar de la ISO 690.

Por otro lado, los especialistas del Colegio de Ingenieros del Perú (2018, p. 12) explicaron que el código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú en el artículo 37 menciona que se debe respetar el derecho de autoría de la producción y obras de sus colegas y de sus alumnos, para así evitar usarse en beneficio propio o de terceros. Por lo dicho anteriormente, este código de ética se está cumpliendo cuando el ingeniero como docente universitario trasciende los límites de sus propios intereses profesionales, la cual deberá orientarse con un profundo sentido de justicia y ética al cumplir con los objetivos de la Universidad.

Asimismo, peritos del Colegio de Ingenieros del Perú (2018, p. 15) describieron en el artículo 43 del código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú, no apropiarse de documentos técnicos ni estudios de terceros para ser utilizado en beneficio propio. En base al artículo mencionado, se puede afirmar que esta investigación está cumpliendo con todos los criterios, la cual no afecta al involucramiento de otras personas de forma directa e indirecta.

Por otro lado, especialistas de la Universidad César Vallejo (2017, p. 8) explicaron que el código de ética de la Universidad César Vallejo en el artículo 15 menciona que el plagio se forma en un delito por el que un individuo hace pasar un trabajo como propio. Para evitar esto, los investigadores deben citar correctamente las fuentes consultadas en base a los estándares de publicación internacional, de acuerdo como lo exige la universidad. En base a ello, esta investigación cumple con la originalidad del proyecto, la cual promueve que las investigaciones no lleguen a fomentar el plagio de un estudiante o investigador.

En base a estos principios, este informe de investigación cumple con los valores y principios éticos que se requieren para presentar información precisa y relevante, la cual se adecua a lo estipulado por la universidad César Vallejo y el colegio de ingenieros del Perú. Asimismo, se utilizarán técnicas e instrumentos de recolección de datos para sistematizar la información brindada por las unidades de estudio, siempre respetando la privacidad y opinión de los mismos. En base a lo mencionado, en la presente investigación se cumple con los códigos de ética que están dentro de la ley.

IV. RESULTADOS

El presente capítulo contiene los resultados de la evaluación de los indicadores “porcentaje de satisfacción” y “porcentaje de asertividad” como efecto del uso del chatbot para orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia, y a la vez se realiza el procesamiento de los datos obtenidos de las muestras de cada indicador con MS EXCEL. En base a que la investigación fue pre experimental, se utilizan datos después que el chatbot fue implementado y después el avance que es el post test.

IV.1. Pruebas de hipótesis

IV.1.1 Hipótesis específica 1

Indicador porcentaje de satisfacción

PSd = Porcentaje de satisfacción después del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

HE10: El chatbot no tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

HE1a: El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

Tabla 2. Resultados del porcentaje de satisfacción post test.

Porcentaje de satisfacción post test			
Cantidad	Cantidad	Porcentaje	
5 (Totalmente satisfecho)	57	95.00%	
4 (Muy satisfecho)	3	5.00%	
3 (Satisfecho)	0	0.00%	
2 (Poco satisfecho)	0	0.00%	
1 (Nada satisfecho)	0	0.00%	
Total	60	100.00%	

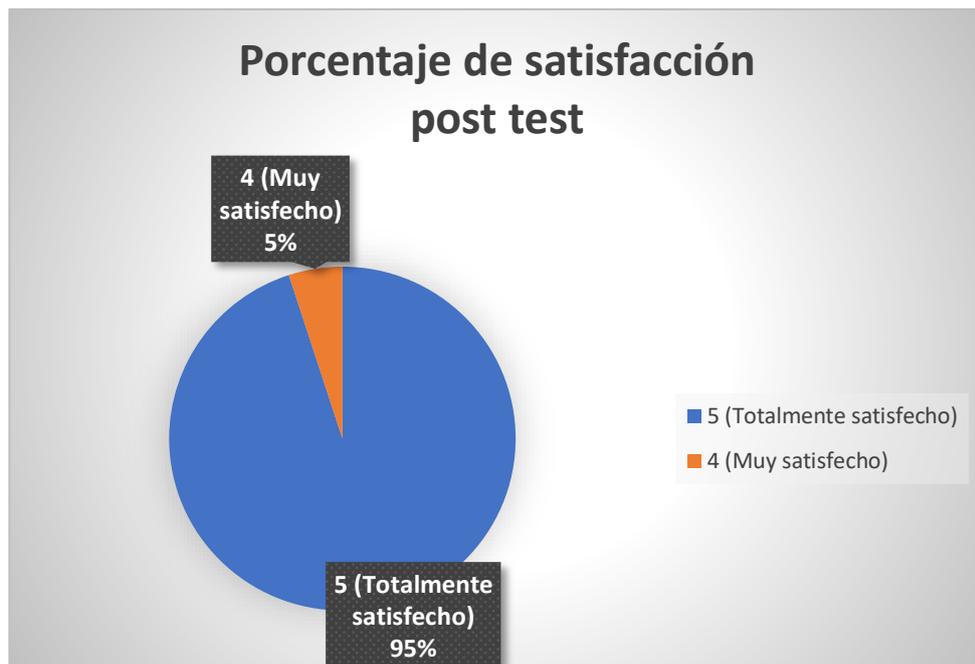


Figura 1. Resultados del porcentaje de satisfacción post test.

En referencia al gráfico de porcentaje de satisfacción post test, se tuvo un 95.00% de una valoración de 5 y un 5.00% de una valoración de 4, es decir que el 100% tuvo una satisfacción buena o muy buena. Se determina que todos los usuarios están satisfechos con la aplicación de orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

Con los datos obtenidos, se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna, la cual indica que “El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, con un incremento de 10%, mayor al 90% propuesto en la hipótesis.

IV.1.2 Hipótesis específica 2

Indicador porcentaje de asertividad

PAd = Porcentaje de asertividad después del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

HE20: El chatbot no tuvo una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

HE2a: El chatbot tuvo una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

Tabla 3. Resultados del porcentaje de asertividad post test.

Porcentaje de asertividad post test			
Cantidad	Cantidad	Porcentaje	
5 (Totalmente satisfecho)	56	93.33%	
4 (Muy satisfecho)	4	6.67%	
3 (Satisfecho)	0	0.00%	
2 (Poco satisfecho)	0	0.00%	
1 (Nada satisfecho)	0	0.00%	
Total	60	100.00%	

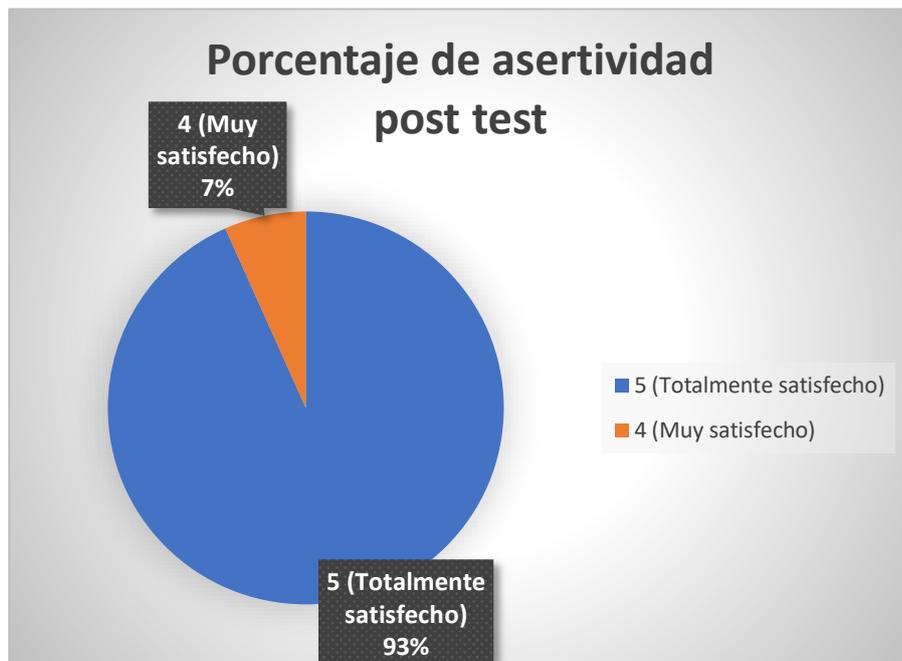


Figura 2. Resultados del porcentaje de asertividad post test.

En referencia al gráfico de porcentaje de asertividad post test, se tuvo un 93.33% de una valoración de 5 y un 6.67% de una valoración de 4, es decir que el 100% de los casos consultados tuvo una asertividad buena o muy buena. Se determina que todas las conversaciones tuvieron una precisión de asertividad con la intervención de la aplicación de orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

Con los datos obtenidos, se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna, la cual indica que “El chatbot tuvo una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, con un incremento de 10%, mayor al 90% propuesto en la hipótesis.

IV.1.3 Hipótesis general

HG0: El chatbot no tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción y una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

HGa: El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción y una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.

En base a los resultados obtenidos de las hipótesis, se rechaza la hipótesis general nula aceptando la hipótesis general alterna, la cual indica que “El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción y una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, con un incremento de 10%, mayor al 90% propuesto en las hipótesis.

IV.1.4 Resumen

En resumen, como resultado de los datos obtenidos, el porcentaje de satisfacción tuvo un incremento del 10%, lo cual es mayor al 90% propuesto y el porcentaje de asertividad tuvo un incremento del 10%, lo cual es mayor al 90% propuesto.

Tabla 4. Resultados de las hipótesis.

Código	Hipótesis	Resultado
HE1	El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia	Aceptada
HE2	El chatbot tuvo una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia	Aceptada
HG	El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción y una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia	Aceptada

V. DISCUSIÓN

El presente capítulo contiene la discusión en la cual se comparó los resultados obtenidos de cada indicador, para comprobar la hipótesis general y las hipótesis específicas, dichos resultados serán comparados con la literatura del marco teórico, es decir en base a los antecedentes internacionales y nacionales, tanto como las teorías relacionadas, las cuales son respaldadas por fuentes reconocidas. En base a los resultados obtenidos tras la implementación y/o uso de un agente conversacional (chatbot) para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia, frente a la comparación con otros estudios referidos al tema, se expone lo siguiente:

Se obtuvo un 100% de asertividad, resultando mayor a la obtenida en el estudio realizado por Fitzpatrick et al. (2017), mediante el uso de “Woebot”, un chatbot para la orientación de procesos de evaluación terapéutica de TCC con un 86% de asertividad. Esto se debió a que Suyaibot llevó a cabo un proceso previo de filtrado, selección y adaptación sobre el cuestionario proporcionado por el MINSA para la elaboración de las preguntas de evaluación hacia sus usuarios, las cuales estuvieron guiadas y supervisadas bajo la batuta de un profesional especializado en el campo de la psicología, logrando estipular los rasgos más significativos de identificación de una patología sobre otra, permitiéndole al chatbot más asertividad en el reconocimiento de las mismas.

Se logró un 100% de satisfacción, resultando mayor a la comprendida en la investigación realizada por Gaffney et al. (2019), quienes a través de su estudio determinaron la satisfacción generada por un agente conversacional (chatbot) como instrumento de ayuda frente a los problemas de salud mental con un 88.3% de satisfacción. Esto se debió a que el chatbot usado en esta presente investigación vinculó a su lógica funcional recursos proporcionados por plataformas nacionales de datos abiertos del rubro de Salud (MINSA), las cuales permitieron recopilar información de referencia directa con profesionales del campo de la psicología para el contacto con sus usuarios, lo que generó una mayor personalización y maximización de la atención y por ende una mayor percepción de ayuda en los usuarios frente a sus problemas, logrando alcanzar con ello una mayor satisfacción en los mismos.

Se obtuvo un 100% de asertividad, resultando mayor a la conseguida en el estudio realizado por Cedillo (2019), el cual evaluó múltiples algoritmos de machine learning e inteligencia artificial para la predicción de enfermedades cardíacas, siendo el algoritmo

de Naive Bayes el de mayor predicción sobre los otros con 84.81% de asertividad, pese a ello no logró precisión frente a la simulación de respuestas proporcionadas por los médicos. El chatbot empleado en esta investigación logró su porcentaje de asertividad debido a que no solo incorporó a su lógica de programación el algoritmo de Naive Bayes, sino que exploró más allá del mismo, enfocando su análisis sobre las múltiples variantes de clasificación (valor numérico) proporcionada por el algoritmo de Naive Bayes como respuesta a una determinada consulta, implementando para la respuesta de sus predicciones, persuasiones de intención y el uso de elementos de procesamientos de lenguaje natural tales como: tokenización (segmentación), normalización (igualdad), stemming (depuración), los cuales permitieron al algoritmo comprender mejor el significado de las consultas y proporcionar respuestas adecuadas a las mismas, generando con ello una mayor precisión y por ende mayores resultados de asertividad sobre sus respuestas.

Se logró un 100% de satisfacción, resultando mayor a la comprendida en la investigación realizada por Vázquez et al. (2015), quienes a través de técnicas estadísticas de meta-análisis determinaron la satisfacción generada por las orientaciones psicológicas brindadas vía telefónica para la ayuda de alteraciones depresivas, las cuales no terminaron por afianzar la relación terapeuta-paciente con un 82.3% de satisfacción. En contraste a ello, SuyaiBot alcanzó su porcentaje de satisfacción debido a que orientó su funcionalidad hacia una modalidad complementaria a este sistema de comunicación, priorizando su uso no como un medio de ayuda sino como una herramienta de consulta directa e integrada, al cual adhirió un lenguaje inclusivo, inteligible e interpretativo, preponderando en ellos pensamientos, conductas, emociones, los cuales generaron un entorno más íntimo entre usuario y chatbot, alcanzando con ello una mayor satisfacción por parte del mismo.

VI. CONCLUSIONES

En el contexto de la muestra utilizada, se tuvo las conclusiones siguientes:

1. El uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico tuvo un efecto positivo brindando ayuda a las personas de la muestra debido a que obtuvo un 100% de porcentaje de satisfacción buena o muy buena frente a la interacción dada con Suyaiobot, lo cual demuestra que es eficiente y aceptable por los usuarios, lo que también ha sido encontrado en estudios anteriores en donde la intervención de los agentes conversacionales para problemas de salud mental son prometedoras (Gaffney et al., 2019).
2. El chatbot tuvo 100% de asertividad buena o muy buena, lo que demuestra que las conversaciones que se obtuvo a través de la interacción del usuario con Suyaiobot fueron asertivas y brindaron una orientación adecuada.
3. La asertividad fue medida en base a una conversación de principio a fin del chatbot con el usuario, la cual dicha conversación fue valorada por una psicóloga para medir la asertividad que tuvo el chatbot en la conversación para saber si orientó de manera adecuada.
4. En resumen, Suyaiobot obtuvo un efecto positivo de acuerdo con lo indicado por Rodríguez et al. (2018), quienes argumentaron que varios tipos de chatbot funcionan como herramientas de apoyo en el sector educativo y en la salud mental. También, se logró superar los objetivos propuestos inicialmente.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Ampliar el estudio por medio del aumento de la muestra para evaluar el uso del chatbot en otras provincias del Perú y en otros países latinoamericanos, considerando nuevos indicadores como: porcentaje asertividad por categoría y por sexo, para tener un mayor objetivo y alcance de aporte al conocimiento para futuras investigaciones sobre los chatbots en la salud mental.
2. Evaluar el desarrollo de este chatbot en otras redes sociales como: Facebook e Instagram por ser las más usadas (Ledesma et al., 2020), para que se pueda ampliar la disponibilidad hacia más personas y luego estudiar los resultados de su uso, porque hay redes sociales que tienen más uso entre las personas en estos últimos años.
3. Extender la investigación mediante la evaluación de la eficacia de los chatbots para los tratamientos psicológicos y se pueda comparar los resultados con los tratamientos convencionales.
4. Enfatizar sobre las variantes de los valores de clasificación (indicador numérico), los cuales son originados como consecuencia de la respuesta brindada por el algoritmo de Naive Bayes ante una determinada consulta hacia el mismo, buscando priorizar la comprensión e identificación del contexto proporcionado en dicha consulta, con el fin de lograr un mejor procesamiento de la intención del mensaje emitido por el usuario.
5. Emplear un diseño experimental de tipo experimental puro, con dos grupos: uno control y el otro experimental considerando una muestra mayor a las 100 personas en cada uno, de forma que se logre un mayor impacto en los resultados.
6. Considerar integrar a la funcionalidad del chatbot complementos de mantenimiento y/o reportes (dashboard) mediante herramientas web o móvil que permita gestionar los casos registrados de una problemática específica, con el fin de generar una herramienta que facilitará una mejor toma de decisiones.

7. Analizar variantes algorítmicas a Naive Bayes que complemente la comprensión y procesamiento de los mensajes proporcionados por el usuario con el fin de generar un mayor resultado de respuestas.

8. Evaluar los resultados del uso de agentes conversacionales (chatbot) mediante su integración con otros marcos de desarrollo de código abierto tales como: chatterbot, pilar rasa, rasa stack, para la construcción de bots para una mayor efectividad (Gutiérrez, 2019).

REFERENCIAS

- ABUSHAWAR, Bayan y ATWELL, Eric. *ALICE Chatbot: Trials and Outputs. Comp. y Sist.* [online]. 2015, vol.19, n.4, pp.625-632. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462015000400625.
- ALTAMIRANO VERA, María Denis. El marco simbólico de la ley de violencia familiar y sus modificaciones. 2016. Disponible en <http://www.dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3024>.
- ARÉVALO ALVA, Lisbeth Vanessa. *Nivel De Ansiedad En Pacientes Preoperatorios Del Servicio De Cirugía Del Hospital Tingo María De Abril A Junio Del 2015*. 2016. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/203>.
- AYANOZ, Soufyane; ABDELHAKIM, Boudhir Anouar; BENHMED, Mohammed. *A Smart Chatbot Architecture based NLP and Machine Learning for Health Care Assistance*. En Proceedings of the 3rd International Conference on Networking, Information Systems & Security. 2020. p. 1-6. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/340678278>.
- BENAVIDES, Patricio. La depresión, evolución del concepto desde la melancolía hasta la depresión como enfermedad física. *revistapuce*, 2017. Disponible en <http://revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/view/119>.
- BROOKS, Samantha K., et al. *The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence*. *The Lancet*, 2020. Disponible en [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30460-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30460-8/fulltext).
- CARDENAS VIGO, Rodolfo. *Aplicación móvil para acceder a las publicaciones científicas del portal web del instituto de investigaciones de la amazonía peruana, iquitos 2016*. Tesis pregrado. 2017. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5412>.

- CALVA CARHUAMACA, Jeferson Gustavo. Sistema que reemplaza funciones de un operador humano durante la validación de documentos digitales en Core Andina Group. 2017. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26911>.
- CEDILLO, Carlos Daniel González. Diagnóstico de Enfermedades Cardíacas con los algoritmos supervisados Naives Bayesian. Ciencia y Tecnología, 2019. Disponible en <https://pub.palermo.edu/ojs/index.php/cyt/article/view/1872>.
- CÉSPEDES CONDOMA, Erika. *Propiedades psicométricas del inventario de ansiedad estado y ansiedad rasgo en niños y adolescentes de Lima Sur*. Tesis pregrado. 2015. Disponible en: <http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/AUTONOMA/135>.
- COLE, Tim J.; ALTMAN, Douglas G. Statistics Notes: What is a percentage difference?. Bmj, 2017, vol. 358, p. j3663. Disponible en <https://www.bmj.com/content/358/bmj.j3663>.
- COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ. *Código de ética del colegio de ingenieros del Perú*. 2018. Disponible en http://www.cip.org.pe/publicaciones/reglamentosCNCD2018/codigo_de_etica_del_cip.pdf.
- CORIA, A. Irigoyen; LÓPEZ, H. Morales. Bioethics and Human Rights. Archivos en Medicina Familiar, 2017, vol. 15, no 1, p. 5-14. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2013/amf131b.pdf>.
- DE APERTURA DEL DIRECTOR GENERAL, *Alocución de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19*. Organización Mundial de la salud. [Declaración en internet], 2020, vol. 11. Disponible en: <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
- DE BELLIS, Emanuel; JOHAR, Gita Venkataramani. Autonomous Shopping Systems: *Identifying and Overcoming Barriers to Consumer Adoption*. *Journal of Retailing*,

2020.

Disponibile

en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022435919300922>.

DE MOURA, Lucas Jesus, ROSSI, Magali Andreia. *Aplicação de Técnica de Aprendizado de Máquina como Auxílio para Sistema de Diagnóstico Psiquiátrico Inteligente* [en línea]. 2019. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/339570330>.

ESPINOZA, Walter Junior Mayo; PAREDES, Emigdio Antonio Alfaro. Effect of a mobile application on the precision of the preliminary diagnosis of anxiety. *Cogent Engineering*, 2020, vol. 7, no 1, p. 1765689. Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311916.2020.1765689>.

FITZPATRICK, Kathleen Kara; DARCY, Alison; VIERHILE, Molly. *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*, 2017, vol. 4, no 2, p. e19. Disponible en: <https://mental.jmir.org/2017/2/e19>.

FULMER, Russell, et al. *Using psychological artificial intelligence (Tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: randomized controlled trial*. *JMIR mental health*, 2018, vol. 5, no 4, p. e64. Disponible en: <https://mental.jmir.org/2018/4/e64>.

GAFFNEY, Hannah; MANSELL, Warren; TAI, Sara. *Conversational agents in the treatment of mental health problems: Mixed-method systematic review*. *JMIR mental health*, 2019, vol. 6, no 10, p. e14166. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/336655492_Conversational_Agents_in_the_Treatment_of_Mental_Health_Problems_Mixed-Method_Systematic_Review.

GREER, Stephanie, et al. Use of the chatbot “Vivibot” to deliver positive psychology skills and promote well-being among young people after cancer treatment: Randomized controlled feasibility trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 2019, vol. 7, no 10, p. e15018. Disponible en <https://mhealth.jmir.org/2019/10/e15018>.

GUTIÉRREZ SILICEO, José María, et al. *Desarrollo de chatbots con entornos de código abierto*. 2019. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/16456>.

HAUSER-ULRICH, Sandra, et al. *A smartphone-based health care chatbot to promote self-management of chronic pain (SELMA): pilot randomized controlled trial*. *JMIR mHealth and uHealth*, 2020, vol. 8, no 4, p. e15806. Disponible en: <https://mhealth.jmir.org/2020/4/e15806/>.

HIREMATH, Pavan, et al. *COVID 19: impact of lock-down on mental health and tips to overcome*. *Asian Journal of Psychiatry*, 2020, vol. 51, p. 102088. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876201820301994>.

ILDEFONSO, Benita Cedillo. *Generalidades de la neurobiología de la ansiedad*. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 2017, vol. 20, no 1, p. 239. Disponible en <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rep/article/view/58932>.

INKSTER, Becky; SARDA, Shubhankar; SUBRAMANIAN, Vinod. *An empathy-driven, conversational artificial intelligence agent (Wysa) for digital mental well-being: real-world data evaluation mixed-methods study*. *JMIR mHealth and uHealth*, 2018, vol. 6, no 11, p. e12106. Disponible en <https://mhealth.jmir.org/2018/11/e12106>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). *La población de Lima supera los nueve millones y medio de habitantes*. Disponible en <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/>.

JIANG, Liangxiao, et al. *Structure extended multinomial naive Bayes* [Libro electrónico]. *Information Sciences*, 2016, vol. 329, p. 346-356. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020025515006921>.

JIMENEZ FLORES, Víctor Juan. *Entidad conversacional de inteligencia artificial y calidad del servicio percibido por estudiantes de la Universidad José Carlos Mariátegui*

Filial Tacna, 2018–II. 2019. Disponible en:
<http://redi.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3848>.

KUMAR, K. Satheesh, et al. Artificial Intelligence Powered Banking Chatbot. International Journal of Engineering Science and Computing, 2018. Disponible en:
<https://ijesc.org/upload/4a63d52eda62397d8c051e687773e6d0.Artificial%20Intelligence%20Powered%20Banking%20Chatbot.pdf>.

LABRAÑA, Marcelo Bécar; CONCEPCIÓN, Docente Colegio Alerce. Propuesta didáctica para la contextualización de los contenidos en un Centro de Formación Técnica de la región del Bío-Bío. Disponible en:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61591255/Propuesta_didactica_para_la_contextualizacion_de_contenidos20191223-36429-2eybf9.pdf?1577119824=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPropuesta_didactica_para_la_contextualiz.pdf&Expires=1603707856&Signature=N70~FErNAXfvPky1A6SHQh~2AILQsiQUYyLgnE52IBc~xhjUDs-Rcoy2oBL3R1gDS3-LOBUYFB4ALTT1qECdsZfp7~p4c4Qc2ICYwVoTUzeKc8DhASoXIEc8ubbDANzMSMZGbZclX7zels6DzmowMD10TAaeCX-JW0iFgMqEw8TjxTSfQuNGholXgZDsxlIDPji5ZnIL2LOAwWEsNQBMGmKBWjsE qj-0gaCk8lgB2-r2Aj9j~Cn7M4hqFDtkl3tOs-W9Q5Oag88lqmJOYTbKexRrHPGa6EqnBQeidtZEHY65LrsWRauF3BDyGeSiqGsWTFzuK5ea58dcSUcar67HNg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.

LARANJO, Liliana, et al. *Conversational agents in healthcare: a systematic review*. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2018, vol. 25, no 9, p. 1248-1258. Disponible en:
<https://academic.oup.com/jamia/article/25/9/1248/5052181>.

LE, Sidney, et al. Supervised Machine Learning for the Early Prediction of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). medRxiv, 2020. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944120306237>.

LEDESMA, Katia Ninozca Flores; GONZÁLEZ-DÍAZ, Romel Ramón; CONTRERAS, Efrén Enrique Lobo. Estrategia alternativa para la resolución de conflictos en las redes sociales digitales. *CIID Journal*, 2020, vol. 1, no 1, p. 103-113. Disponible en <https://www.ciidjournal.com/index.php/abstract/article/view/47>.

LLANGARÍ SILVA, Fausto Danilo. *Análisis comparativo de la productividad de metodologías CommonKADS vs Buchanan para el desarrollo de un sistema experto de gestión de cultivos para la JURECH*. 2016. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6265>.

LOVEJOY, Christopher A. *Technology and mental health: the role of artificial intelligence*. *European Psychiatry*, 2019, vol. 55, p. 1-3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330051837_Technology_and_mental_health_The_role_of_artificial_intelligence.

LY, Kien Hoa; LY, Ann-Marie; ANDERSSON, Gerhard. *A fully automated conversational agent for promoting mental well-being: A pilot RCT using mixed methods*. *Internet interventions*, 2017, vol. 10, p. 39-46. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221478291730091X>.

MARTÍNEZ, José Antonio García; SANMAMED, Mercedes González. *Entornos personales de aprendizaje de estudiantes universitarios costarricenses de educación: análisis de las herramientas de búsqueda de información*. *Revista de Investigación Educativa*, 2017, vol. 35, no 2, p. 389-407. Disponible en: <https://revistas.um.es/rie/article/view/253101>.

MOZILLA. *Express/Node introduction*. 2020. Disponible en https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction<https://core.telegram.org/api>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Depresión y otros trastornos mentales comunes. Estimaciones sanitarias mundiales* [internet]. 2017 [citado 2018 abr 8]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34006>.

RODRÍGUEZ, Rubén Espinosa, et al. Chatbots en redes sociales para el apoyo oportuno de estudiantes universitarios con síntomas de trastorno por déficit de la atención con hiperactividad. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 2018, no 22, p. e06-e06. Disponible en: <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1158>.

ROJAS, Julio; MAURICIO, David. Sistema experto para el control de los procesos de monitoreo, control y evaluación de desempeño de los órganos de control institucional del Perú. *Revista de investigación de sistemas e informática. RISI*, 2012, vol. 9, no 1, p. 45-55. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/304898393.pdf>.

RUSSO, Claudia, et al. Tratamiento masivo de datos utilizando técnicas de Machine Learning. En XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Entre Ríos, Argentina). 2016. Disponible en <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/5603>.

SAAVEDRA, Javier E.; UCHOFEN-HERRERA, Verousckha. *Percepciones sobre la atención de salud en personas con problemas autoidentificados de salud mental en zonas rurales del Perú*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 2016, vol. 33, p. 785-793. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/313775302_Percepciones_sobre_la_atencion_de_salud_en_personas_con_problemas_autoidentificados_de_salud_mental_en_zonas_rurales_del_Peru.

HERNÁNDEZ, Roberto; MENDOZA, Christian. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Educación, 2018. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>.

SÁNCHEZ, Johanna. Aplicación Móvil para georreferenciación y búsqueda de farmacias utilizando tecnología multiplataforma. 2017. Tesis Doctoral. Tesis para optar por el título de ingeniería en sistemas. Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador. Disponible en

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19376/3/S%C3%A1nchez%20Cuenca,%20Johanna%20Cecibel.pdf>.

SMUTNY, Pavel; SCHREIBEROVA, Petra. *Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger*. *Computers & Education*, 2020, p. 103862. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300622>.

TA, Vivian, et al. *User Experiences of Social Support From Companion Chatbots in Everyday Contexts: Thematic Analysis*. *Journal of medical Internet research*, 2020, vol. 22, no 3, p. e16235. Disponible en <https://www.jmir.org/2020/3/e16235/>.

TELEGRAM. *Telegram APIs*. 2020. Disponible en <https://core.telegram.org/api>.

TORRES DE GALVIS, Yolanda. *Costos asociados con la salud mental*. *Rev. Cienc. Salud* [en línea]. 2018, vol 16, n.2 [citado 2020-06-01], pp.182-187. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732018000200182.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. Resolución de consejo universitario N° 0126-2017/UCV. Disponible en <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. Referencias estilo ISO 690 y 690-2. 2017. Disponible en https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf.

VÁZQUEZ, Fernando L., et al. *Intervenciones psicológicas administradas por teléfono para la depresión: una revisión sistemática y meta-análisis*. *Revista iberoamericana de Psicología y Salud*, 2015, vol. 6, no 1, p. 39-52. disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2171206915700050>.

YACOUB, Mousa. *Conception and implementation of a vocal assistant for the use in vehicle diagnostics*. 2019. Tesis de Maestría. Disponible en: <https://elib.uni-stuttgart.de/bitstream/11682/10482/1/thesis.pdf>.

ZAND, Aria, et al. *An Exploration Into the Use of a Chatbot for Patients With Inflammatory Bowel Diseases: Retrospective Cohort Study*. *Journal of Medical Internet Research*, 2020, vol. 22, no 5, p. e15589. Disponible en: <https://www.jmir.org/2020/5/e15589/>.

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

En la tabla 5 se describe la matriz de operacionalización de variables.

Tabla 5: Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. (Laranjo et al., 2018; Greer et al., 2019)	El chatbot es un agente conversacional que apoya a los profesionales de la salud en la entrega de intervenciones basadas en evidencia de manera ubicua y totalmente automatizada con mensajes de texto simples y objetos de medios. (Hauser-Ulrich et al., 2020).	Aunque el tratamiento clásico en persona sigue siendo el estándar de cuidado para aquellos con grados clínicos de depresión, las investigaciones preliminares sugieren que las intervenciones cognitivas y conductuales basadas en computadora de autoayuda generan resultados similares y son eficientes en el tratamiento de los trastornos del estado de ánimo por debajo del origen. Impacta a los usuarios en utilizar la intervención psicológica personalizadas. (Fulmer et al., 2018)	Satisfacción (Fulmer et al., 2018)	Porcentaje de satisfacción (Fulmer et al., 2018)	Razón
			Asertividad (De moura y Rossi, 2019)	Porcentaje de asertividad (De moura y Rossi, 2019)	Razón

Anexo 2: Matriz de consistencia

En la tabla 6 se detalla la matriz de consistencia.

Tabla 6: Matriz de consistencia.

Problema General	Objetivo	Hipótesis General	Variab les	Dimensio nes	Indicador es	Método
¿Cuál será el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?	Determinar el efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.	El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción y una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia (Fulmer et al., 2018; De moura y Rossi, 2019)				Tipo de investigación: Aplicada (Esteban, 2018; Diaz, 2019) Enfoque de investigación: Cuantitativo (Sánchez, 2019; López y Sandoval, s.f.)
Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos				Diseño de investigación: Experimental
¿Cuál será el efecto del uso del chatbot en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?	Determinar el efecto del uso del chatbot en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.	El chatbot tuvo un efecto positivo de por lo menos un 90% en la satisfacción para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. (Fulmer et al., 2018)	Efecto del uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.		Satisfacción (Fulmer et al., 2018)	Método de investigación: Pre-Experimental (Sampieri, Fernández y Baptista, 2018, p. 141) Población: Ciudadanos de San Juan de Lurigancho Muestra: 60 ciudadanos
¿Cuál será el efecto del uso del chatbot en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?	Determinar el efecto del uso del chatbot en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia.	El chatbot tuvo una precisión de por lo menos un 90% en la asertividad para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. (De moura y Rossi, 2019)			Asertividad (De moura y Rossi, 2019)	Muestreo: No Probabilístico - Por conveniencia (Otzen y Manterola, 2017)

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Se muestra la pregunta utilizada en la formulación del cuestionario de satisfacción.

El siguiente cuestionario tiene como objetivo, conocer la satisfacción de los ciudadanos sobre el chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Agradezco el tiempo que dedicas para completar esta encuesta.

Instrucciones: Por favor completar el cuestionario llenando el recuadro que usted correspondiente, donde: 1: Nada satisfecho, 2: Poco satisfecho, 3: Satisfecho, 4: Muy satisfecho, 5: Totalmente satisfecho.

Nº	Pregunta al ciudadano	1	2	3	4	5
1	¿Está satisfecho con el uso del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia?					

Referencia:

KUMAR, K. Satheesh, et al. Artificial Intelligence Powered Banking Chatbot. International Journal of Engineering Science and Computing, 2018. Disponible en: <https://ijesc.org/upload/4a63d52eda62397d8c051e687773e6d0.Artificial%20Intelligence%20Powered%20Banking%20Chatbot.pdf>

Se muestra el cuestionario para la formulación de la Observación de la Asertividad:

El siguiente cuestionario tiene como objetivo, conocer la asertividad del chatbot para la orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia. Agradezco el tiempo que dedicas por completar esta encuesta.

Instrucciones: Por favor completar el cuestionario llenando el recuadro que usted correspondiente, donde: 1: Nada asertivo, 2: Poco asertivo, 3: Asertivo, 4: Muy asertivo, 5: Totalmente asertivo.

Número	Nombre de usuario	Respuesta del usuario	Mensaje del chatbot	1	2	3	4	5
1	Harold	start	¡Hola Harold!, ¿Cómo te sientes?					
	Harold	Me siento ansioso	¿Podrías describirme más del problema?					
	Harold	Respuesta del usuario	Mensaje del chatbot					
	Harold	Respuesta del usuario	Mensaje del chatbot					
2	Nombre	Respuesta de usuario	Mensaje del chatbot					
2	Nombre	Respuesta de usuario	Mensaje del chatbot					
4	Nombre	Respuesta de usuario	Mensaje del chatbot					

Referencia:

CALVA CARHUAMACA, Jeferson Gustavo. Sistema que reemplaza funciones de un operador humano durante la validación de documentos digitales en Core Andina Group. 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26911>

Anexo 4: Cuestionario del Minsa (Minsa, 2020)

En la figura 3 se detalla el cuestionario empleado por el Minsa para el auto reporte de sintomatologías psicológicas.

				
CUESTIONARIO DE AUTORREPORTE DE SÍNTOMAS SRQ				
El presente cuestionario contiene una serie de preguntas respecto a ciertos síntomas o molestias que puede tener o haber sufrido los últimos 30 días.				
NOMBRES Y APELLIDOS:				
EDAD:			FECHA:	
DN/ANSIEDAD/DEPRESIO	1	¿Tiene frecuentes dolores de cabeza?	SI	NO
	2	¿Sus ganas de comer han aumentado o disminuido?	SI	NO
	3	¿Le cuesta trabajo dormir o se despierta y le resulta difícil volver a dormirse?	SI	NO
	4	¿Se asusta con facilidad?	SI	NO
	5	¿Sufrir de temblor de manos?	SI	NO
	6	¿Se siente nervioso, tenso, aburrido o intranquilo?	SI	NO
	7	¿Sufrir de mala digestión?	SI	NO
	8	¿Le resulta difícil pensar con claridad?	SI	NO
	9	¿Se siente triste?	SI	NO
	10	¿Llora con mucha frecuencia?	SI	NO
	11	¿Tiene dificultad para disfrutar sus actividades diarias?	SI	NO
	12	¿Tiene dificultad para tomar decisiones?	SI	NO
	13	¿Tiene dificultad para hacer su trabajo (sufrir con su trabajo)?	SI	NO
	14	¿Le resulta difícil desempeñar un papel útil en su vida?	SI	NO
	15	¿Ha perdido interés en las cosas?	SI	NO
	16	¿Siente que es una persona inútil?	SI	NO
	17	¿Ha tenido la idea de acabar con su vida?	SI	NO
	18	¿Se siente cansado muy a menudo?	SI	NO
	19	¿Tiene sensaciones desagradables en su estómago?	SI	NO
	20	¿Se cansa con facilidad?	SI	NO
PUNTAJE	Si la suma de respuestas positivas es 09 o más se considera un CASO			
PSICOSIS	21	¿Siente que alguien ha tratado de herirle de alguna forma? (mediante el daño, brujería o que lo quieran matar).	SI	NO
	22	¿Es una persona mucho más importante de lo que piensan los demás? (ya sea por poderes especiales o por ser superior a los demás en inteligencia, dinero o en clase social).	SI	NO
	23	¿Ha notado interferencias o algo raro en sus pensamientos? (Por ejemplo que alguien domina, controla, lee ó le roba sus pensamientos).	SI	NO
	24	¿Oye voces sin saber de dónde vienen, o que otras personas no pueden oírlos?	SI	NO
PUNTAJE	Basta 1 respuesta positiva para que se considere un CASO			
EPILEPSIA	25	¿Ha tenido convulsiones, ataques o caídas al suelo, con movimientos de brazos y piernas, con mordedura de la lengua o pérdida de conocimiento?	SI	NO
PUNTAJE	La respuesta positiva indica que se trata de un CASO			
SMA/ALCOHOL	26	¿Alguna vez le ha parecido a su familia, sus amigos, su médico o su sacerdote que estaba bebiendo demasiado licor?	SI	NO
	27	¿Alguna vez ha querido dejar de beber pero no ha podido?	SI	NO
	28	¿Ha tenido alguna vez dificultades en el trabajo o estudio a causa de la bebida, como beber en el trabajo o lugar de estudio o faltar a ellos?	SI	NO
	29	¿Ha estado en riñas o le han detenido estando borracho?	SI	NO
30	¿Le ha parecido alguna vez que ha bebido demasiado?	SI	NO	
PUNTAJE	Basta 1 respuesta positiva para que se considere un CASO			

Figura 3. Cuestionario del Minsa 2020.

Anexo 5: Metodología de desarrollo

La tabla 7 expone un cuadro comparativo entre las principales metodologías de desarrollo para sistemas expertos.

Tabla 7: Análisis comparativo entre metodologías de desarrollo de sistemas expertos.

Metodología	BUCHANAN	GROVER	BRULÉ	IDEAL
Grado De Importancia	Relación constante entre el Ingeniero de conocimiento y el experto del área. (Llangarí, 2016)	Prioriza la documentación sobre el Experto, como medio vital de nexos y/o referencia entre desarrolladores y usuarios. (Llangarí, 2016)	Concreta el “desarrollo de un Sistema Experto temprano, el cual incrementalmente converge al sistema experto final”. (Llangarí, 2016)	Confiere la evaluación de las soluciones del sistema en conjunto (usuario, desarrolladores y Experto) mediante fases, donde cada ciclo de la fase finaliza en un prototipo, además posee etapas dedicadas al despliegue de la solución. (González et al., 2015)
Característica	Dentro de la adquisición de conocimiento el ingeniero procede mediante una serie de etapas para producir un sistema experto. (Llangarí, 2016)	Presenta una secuencia de etapas en el desarrollo del proceso de adquisición del conocimiento, cada una de las cuales va acompañada de una documentación detallada. (Llangarí, 2016)	Los encargados en sistemas expertos no son dirigidos adecuadamente. En la mayoría de los casos el problema se encuentra en la construcción del software y no en la adquisición del conocimiento, la metodología de Brulé pretende dar solución a estos inconvenientes. (Llangarí, 2016)	La base de conocimiento que representa el proceso de desarrollo de un Sistema Basado en Conocimiento, es decir las etapas de la metodología, cuya filosofía es el modelo en espiral de Böehm. (Rojas, 2012)
Número de Etapas	Tiene 6 etapas (Llangarí, 2016)	Tiene 3 etapas (Llangarí, 2016)	Tiene 7 etapas. (Llangarí, 2016)	Tiene 5 etapas (González et al, 2015)

Anexo 6: Fases de la metodología I.D.E.A.L

FASES DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS EXPERTOS I.D.E.A.L

Significado de las siglas I.D.E.A.L:

I – Identificación de la tarea

D – Desarrollo de los prototipos

E – Ejecución de la construcción del sistema integrado

A – Actuación para conseguir el mantenimiento perfecto

L – Lograr una adecuada transferencia tecnológica

FASE I: Identificación de la tarea.

En esta fase se definen los objetivos del proyecto del sistema experto, las características del problema y los requisitos para la solución del problema. Se subdivide en las siguientes etapas:

- **Etapa I.1: Plan de requisitos y adquisición de conocimientos.**

La primera tarea del ingeniero del conocimiento es identificar las necesidades del cliente escribiendo los requisitos del sistema a desarrollar. El plan de requisitos debe contener:

1. Objetivos específicos y generales del sistema.
2. Funcionamiento y rendimiento requeridos.
3. Limitaciones de costo/tiempo.
4. Tecnología disponible.
5. Competencia.
6. Ampliaciones futuras.

- **Etapa I.2: Evaluación y selección de la tarea.**

En esta etapa se estudia la viabilidad de cada una de las tareas y el grado de dificultad que presentan.

- **Etapa I.3: Definiciones de las características del sistema.**

En esta etapa se definen las características que se tendrán:

1. Especificación técnica del sistema emitida por el ingeniero del conocimiento en base al plan de requisitos.
2. Criterios de éxito, que consiste en identificar las necesidades reales de los usuarios finales.

3. Casos de prueba para validar la calidad del sistema experto.
4. Recursos materiales y humanos necesarios para desarrollar el sistema experto.
5. Plan de desarrollo del proyecto.

Al terminar esta primera fase se conoce el ámbito del problema y se definen las funcionalidades del sistema experto, logrando que el ingeniero de conocimiento y los usuarios clientes tengan la misma percepción de los objetivos del sistema.

FASE II: Desarrollo de los prototipos.

Los sistemas basados en el conocimiento se construyen de forma incremental, desarrollando distintos prototipos que permitan comprender mejor los requisitos de los usuarios y las especificaciones del sistema. Primero se desarrolla un prototipo de investigación que se convierte en un prototipo de campo y finalmente se desarrolla un prototipo de operación. Para poder desarrollar estos prototipos se deben de llevar a cabo las siguientes etapas:

- **Etapa II.1: Concepción de la solución.**

Consiste en producir un diseño general del sistema en base a las especificaciones obtenidas en la primera fase. Esta etapa está conformada de un desarrollo del diagrama de flujo de datos y la especificación del diseño arquitectónico del sistema.

- **Etapa II.2: Adquisición y conceptualización de conocimientos.**

La adquisición de conocimientos se alterna con la conceptualización de los mismos para poder modelar el conocimiento del experto.

- **Etapa II.3: Formalización de conocimientos.**

Esta etapa está conformada de la definición de estructuras que permitan representar el conocimiento del experto y de la realización del diseño detallado del sistema experto.

Se debe establecer los módulos que definen el motor de inferencias, la base de conocimiento y las distintas interfaces y desarrollar la arquitectura especificada en la etapa II.1.

- **Etapa II.4: Implementación.**

Si se ha elegido una herramienta de desarrollo adecuada y/o óptima la implementación es inmediata.

- **Etapa II.5: Validación y Evaluación.**

Consiste en realizar las siguientes acciones:

- 1. Casos de prueba.**

Permiten comparar las respuestas arrojadas por el sistema experto con la respuesta que brindaría el experto ante la solución del mismo problema.

- 2. Ensayo en paralelo.**

Consiste en que el experto utilice el sistema para encontrar discrepancias en los resultados, se examina la interfaz de usuario y la calidad de las explicaciones que brinda el motor de inferencia.

- **Etapa II.6: Evaluación de nuevos requisitos, especificaciones y diseño.**

Consiste en la definición de los requisitos, especificaciones y diseño del siguiente prototipo. Esta fase termina con la construcción del sistema experto completo.

FASE III: Ejecución de la construcción del sistema integrado.

Esta fase está conformada de las siguientes etapas:

- **Etapa III.1: Requisitos y diseño de la integración.**

Comprende el estudio y diseño de interfaces con otros sistemas.

- **Etapa III.2: Implementación y evaluación del sistema integrado.**

Se implementa la integración del sistema experto con otros sistemas existentes para conseguir un sistema final.

- **Etapa III.3: Aceptación del sistema por el cliente.**

El usuario prueba el sistema, el cual deberá de satisfacer con sus requerimientos de fiabilidad y eficiencia.

FASE IV: Actuación para conseguir el mantenimiento perfectivo.

- **Etapa IV.1: Definir el mantenimiento del sistema global.**

Consiste en realizar un mantenimiento correctivo y un mantenimiento perfectivo del sistema.

- **Etapa IV.2: Definir el mantenimiento de las bases de conocimientos.**

Considera la adquisición de nuevos conocimientos por parte de la base de conocimientos que se generan por el propio uso del sistema, definiendo los métodos necesarios para llevar a cabo este proceso.

- **Etapa IV.3: Adquisición de nuevos conocimientos.**

Incorporación de nuevos conocimientos que se generan por el propio uso del sistema experto.

FASE V: Lograr una adecuada transferencia tecnológica.

- **Etapa V.1: Organizar la transferencia tecnológica.**

El desarrollador del sistema experto se debe reunir con los usuarios para brindar una explicación del manejo del sistema experto y de la respectiva documentación elaborada.

- **Etapa V.2: Completar la documentación del sistema experto construido**

Realizar un manual de usuario.

Anexo 7: Componentes del algoritmo Naive Bayes

Se muestra los componentes empleados en la integración con la lógica del algoritmo Naive Bayes.

$$P(h/D) = \frac{P(D/h) P(h)}{P(D)}$$

Figura 4. Teorema de multinomial Naive Bayes.

$$\begin{aligned} h_{MAP} &\equiv \arg \max_{h \in H} P(h | D) \\ &= \arg \max_{h \in H} \frac{P(D | h) P(h)}{P(D)} \\ &= \arg \max_{h \in H} P(D | h) P(h) \end{aligned}$$

Figura 5. Teorema de map - máximo a posteriori.

$$P(h | C_i) P(C_j) > P(h | C_j) P(C_j)$$

Figura 6. Clasificador Naive Bayes.

- **P(h):** Es la probabilidad a priori de la hipótesis **h** Probabilidad de **h** sin ninguna observación.
- **P(D):** Es la probabilidad a priori de **D** Probabilidad de observar **D**, sin saber qué hipótesis se verifica.
- **P(h|D):** Es la probabilidad a posteriori de **h** Probabilidad de que **h** sea cierta después de observar **D**.
- **P(D|h):** Es la probabilidad a posteriori de **D** Es la probabilidad de observar el conjunto de entrenamiento **D** en un universo donde se verifica la hipótesis **h**.

- An ensemble X is a triple (x, A_x, P_x)
 - x : value of a random variable
 - A_x : set of possible values for x , $A_x = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$
 - P_x : probability for each value, $P_x = \{p_1, p_2, \dots, p_i\}$

where $P(x) = P(x=a_i) = p_i$, $p_i \geq 0$, $\sum p_i = 1$
- Shannon information content of x
 - $h(x) = \log_2(1/P(x))$
- Entropy of x
 - $H(x) = \sum_{x \in A_x} P(x) \cdot \log \frac{1}{P(x)}$

i	a_i	p_i	$h(p_i)$
1	a	.0575	4.1
2	b	.0128	6.3
3	c	.0263	5.2
..
26	z	.0007	10.4

Figura 7. Algoritmo de Huffman.

$$\begin{aligned}
 p(x|a, b) &= \prod_{i=1}^n p(x_i|a, b) \\
 &= \prod_{i=1}^n ab \exp(-abx_i) \\
 &= (ab)^n \exp\left(-ab \sum_{i=1}^n x_i\right).
 \end{aligned}$$

Figura 8. Corrección de Moivre-Laplace.

$$\begin{aligned}
 \hat{P}(w_i | c) &= \frac{\text{count}(w_i, c) + 1}{\sum_{w \in V} (\text{count}(w, c) + 1)} \\
 &= \frac{\text{count}(w_i, c) + 1}{\left(\sum_{w \in V} \text{count}(w, c) \right) + |V|}
 \end{aligned}$$

Figura 9. Algoritmo de Gibbs.

Anexo 8: Pseudocódigo del algoritmo para la creación del chatbot de orientación psicológica en tiempos de pandemia:

En la figura 10 se muestra el flujo del algoritmo principal del chatbot desde el inicio hasta el final, basado en el algoritmo TF-IDF y Naive Bayes

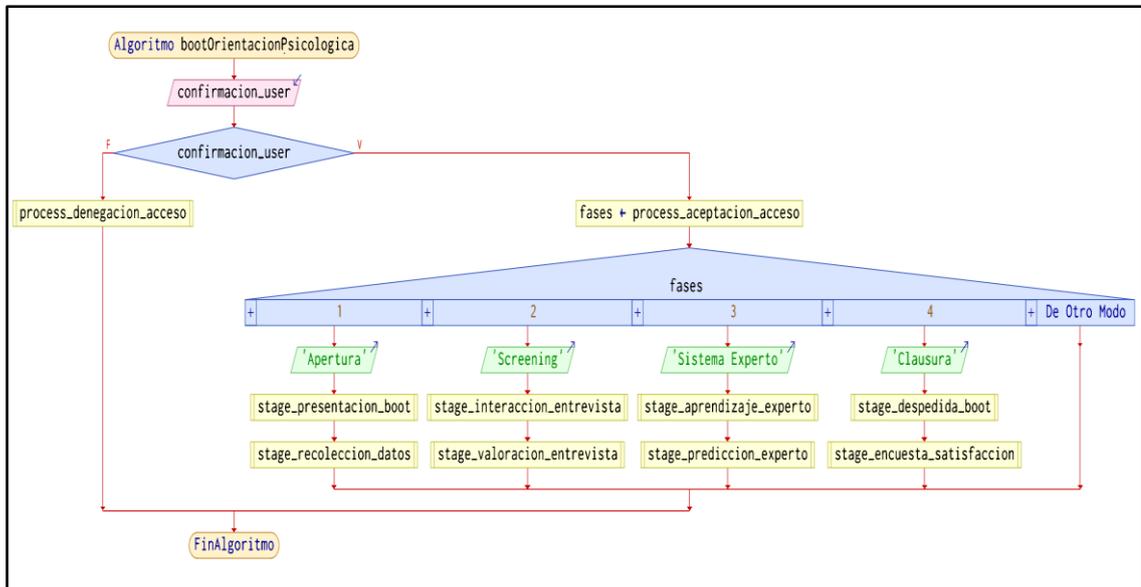


Figura 10. Diagrama de flujo general del chatbot.

```

Algoritmo bootOrientacionPsicologica
Leer confirmacion_user;
Si confirmacion_user Entonces
    fases ← process_aceptacion_acceso;
    Segun fases Hacer
        1:
            Escribir 'Apertura';
            stage_presentacion_boot;
            stage_recoleccion_datos;
        2:
            Escribir 'Screening';
            stage_interaccion_entrevista;
            stage_valoracion_entrevista;
        3:
            Escribir 'Sistema Experto';
            stage_aprendizaje_experto;
            stage_prediccion_experto;
        4:
            Escribir 'Clausura';
            stage_despedida_boot;
            stage_encuesta_satisfaccion;
    FinSegun
SiNo
    process_denegacion_acceso;
FinSi
FinAlgoritmo
    
```

Figura 11. Pseudocódigo del diagrama general de flujo del chatbot.

```

Funcion stage_presentacion_boot
    Escribir 'descripción_de_identidad';
    Escribir 'descripción_de_funcionalidad';
FinFuncion

Funcion stage_recoleccion_datos
    Escribir 'política_privacidad_datos';
    Leer datos_sociodemograficos;
FinFuncion

```

Figura 12. Pseudocódigo de procesos de flujo del chatbot.

```

Funcion stage_interaccion_entrevista
    Escribir 'instrumentos_de_tamizaje';
    Leer informacion_estado_clinico;
FinFuncion

Funcion stage_valoracion_entrevista
    Leer analisis_informacion_clinica;
    Leer patrones_clasificador_experto;
FinFuncion

```

Figura 13. Pseudocódigo de fase de apertura del chatbot.

```

Funcion stage_aprendizaje_experto
    Leer recabar_patrones_clasificador;
    Leer implementar_naive_bayes;
FinFuncion

Funcion stage_prediccion_experto
    Escribir 'informacion_centro_salud_mental';
    Escribir 'contacto_centro_salud_mental';
    Escribir 'ruta_acceso_centro_salud_mental';
FinFuncion

```

Figura 14. Pseudocódigo de fase de screening del chatbot.

```

SubProceso fases <- process_aceptacion_acceso ()
    Escribir 'descripcion_de_fases';
FinSubProceso

SubProceso process_denegacion_acceso
    Escribir 'sin_aseveracion_user';
FinSubProceso

```

Figura 15. Pseudocódigo de fase de sistema experto del chatbot.

```

Funcion stage_despedida_boot
  Escribir 'mensaje_agradecimiento';
  Leer fidelizar_usuario;
FinFuncion

Funcion stage_encuesta_satisfaccion
  Escribir 'cuestionario_aceptacion_tecnologia';
  Leer feedback_retroalimentacion_sistema;
FinFuncion

```

Figura 16. Pseudocódigo de fase de clausura del chatbot.

```

SubAlgoritmo naive_bayes
  Leer clases;
  Leer intensiones;

  Escribir 'conjunto_datos_entrenamiento';
  tabla_frecuencia ← algoritmo_Huffman;

  Escribir 'calculo_probabilidad_previa';
  probabilidad_previa ← teorema_maximo_posteriori;
  Leer probabilidad_previa;

  Escribir 'calculo_probabilidad_posterior';
  probabilidad_posterior ← teorema_naive_bayes;
  Leer probabilidad_posterior;

  Escribir 'calculo_exactitud_probabilidad';
  exactitud_probabilistica ← algoritmo_gibbs;
  exactitud_probabilistica ← correccion_moivre_laplace;

  Escribir 'clase_mayor_probabilidad';
  clase_mayor_probabilidad ← clasificador_naive_bayes;
  clasificador_naive_bayes ← mayor_probabilidad_clase;
  Leer clasificador_naive_bayes;
FinSubAlgoritmo

```

Figura 17. Pseudocódigo del algoritmo de Naive Bayes.

Anexo 9: Imágenes del código fuente del chatbot

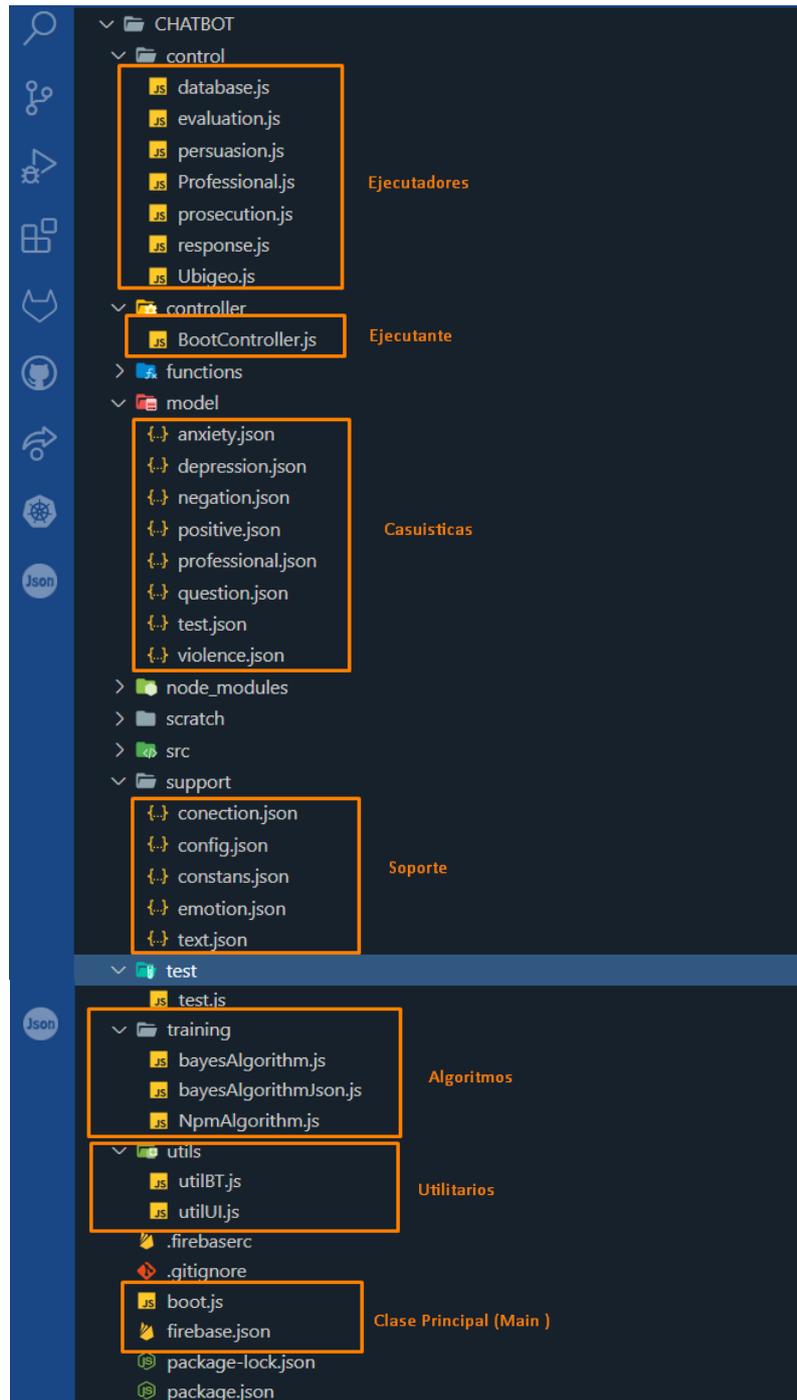


Figura 18. Estructura del Código fuente del chatbot.

```
File Edit Selection View Go Run Terminal ... boot.js - CHATBOT - Visual Studio...  
EXPLORER  
> OPEN EDITORS JS boot.js  
CHATBOT  
  control  
    JS Mail.js  
    JS Professional.js  
    JS Ubigeo.js  
  controller  
    JS bootController.js  
  model  
    {} professional.json  
  node_modules  
  src  
  support  
  test  
  training  
    JS bayesAlgorithm.js  
    JS NpmAlgorithm.js  
    JS othersAlgorithm.js  
  utils  
    JS utilBT.js  
    JS utilUI.js  
  boot.js  
  {} package-lock.json  
  {} package.json  
66 apiTelegram.on('callback_query', (callback) =>  
67     switch (callback.data) {  
68         case txt.question_action[0]:  
69             return Boot.professionalHelpAffirma  
70             break  
71         case txt.question_action[1]:  
72             return Boot.professionalHelpNegativ  
73             break  
74     }  
75 })  
76  
77 /*ANALISIS */  
78 function analizarRespuesta(cadena, msg) {  
79     console.log('Evaluar : ' + cadena);  
80     console.log('Evaluar- resp-antes: ' + respu  
81     if (respuesta === undefined || respuesta ==  
82         respuesta = naiveBayes.classify(cadena)  
83     };  
84     console.log('Evaluar- resp-desp: ' + respue  
85     switch (respuesta) {  
86         case 'inicio':  
87             bootIncomprensible(msg);  
88             break;  
89         case 'ansiedad':  
90             cont++;  
91             switch (cont) {  
92                 case 1:  
93                 botMessage(msg.chat.id, `${
```

Figura 19. Código fuente del chatbot.

Anexo 10: Pantallas del chatbot de orientación psicológica en tiempos de pandemia (SUYAIBOT):



Figura 20. Pantalla de inicio de interacción entre el chatbot y el usuario.

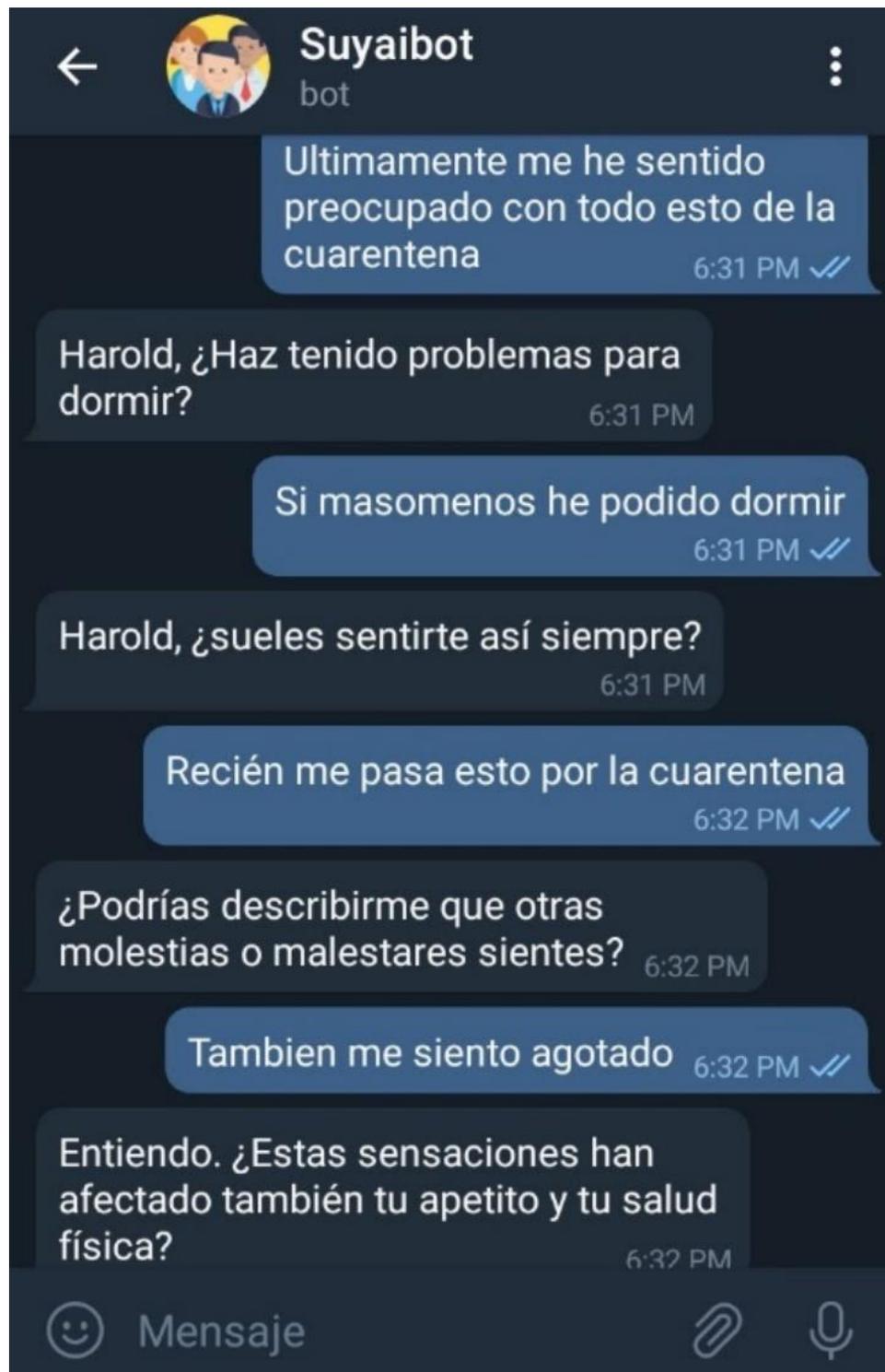


Figura 21. Pantalla de formulación de preguntas del chatbot al usuario.



Figura 22. Pantalla de sugerencia del chatbot sobre soporte psicológico al usuario.

Anexo 11: Arquitectura tecnológica del chatbot de orientación psicológica en tiempos de pandemia (SuyaiBot)

Se contempló la siguiente arquitectura comprendía en dos ambientes (Test - Producción), la cual parte desde el servidor de Telegram mediante su api que se conecta con un token de seguridad al servidor local de nuestro proyecto alojado en Node.js (Tests) o servidor web Heroku (Producción), comprendiendo la lógica de programación para la generación de las preguntas de identificación psicológica, guardándolas en Firebase y recopilándolos para temas estadístico con Google Apps Script y Google Sheet.

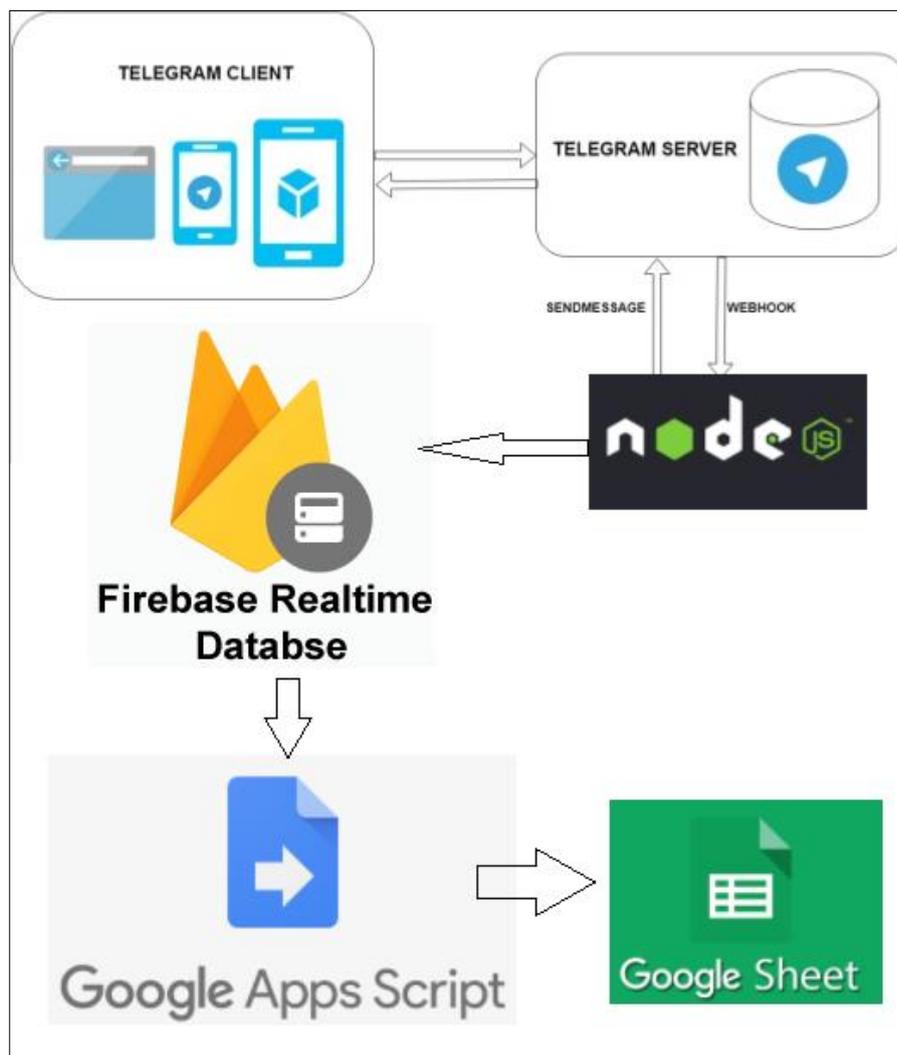


Figura 23. Arquitectura tecnológica en ambiente Test de SuyaiBot.

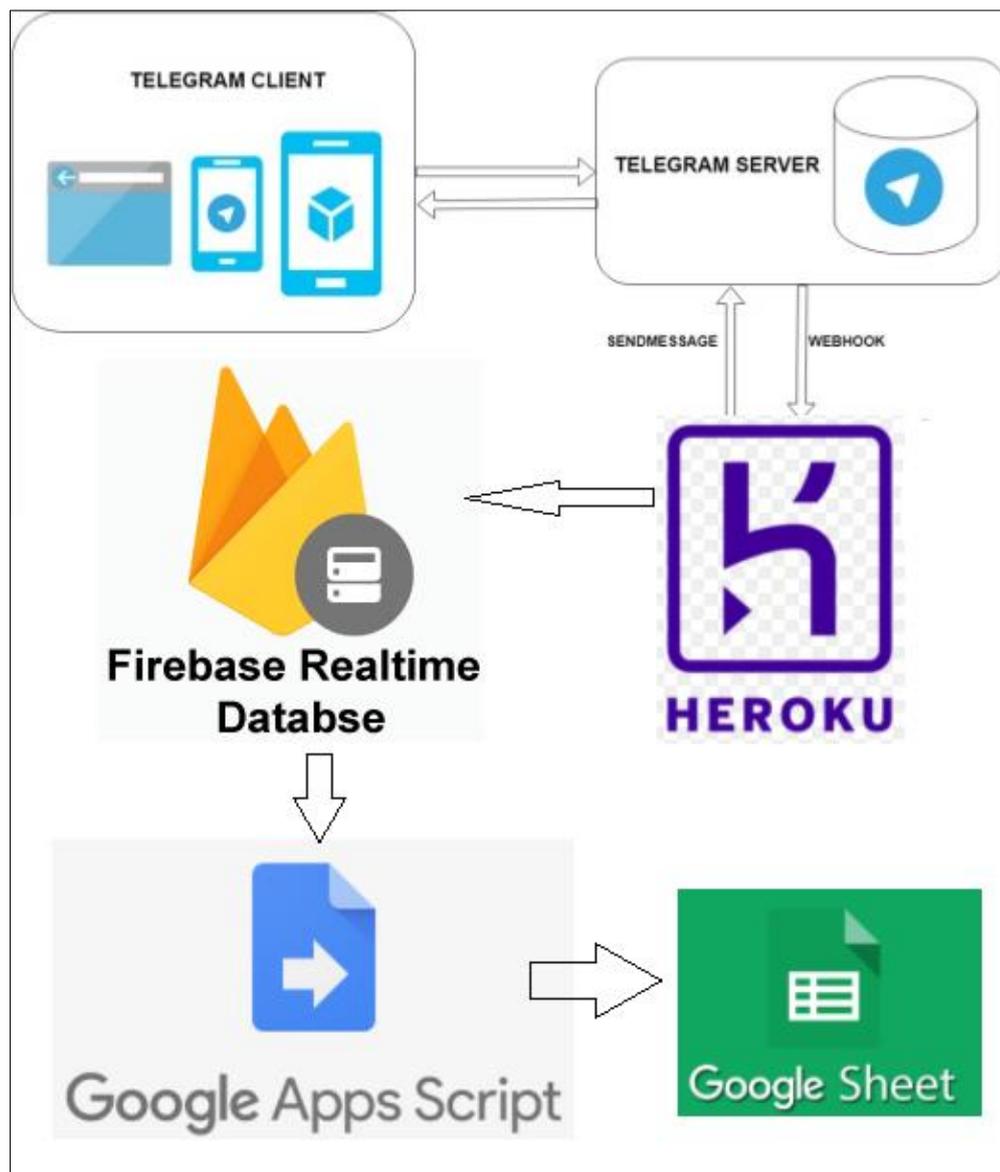


Figura 24. Arquitectura tecnológica en ambiente de producción del Suyaibot.

Anexo 12: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado/a participante:

Le pedimos su apoyo en la realización de la investigación titulada “Chatbot para orientación de soporte psicológico en tiempos de pandemia”, la que tiene como propósito orientarle sobre como buscar el apoyo correspondiente ante aspectos relacionados a la depresión, ansiedad y violencia familiar. Esta investigación está siendo conducida por Harold Ramirez y Luis Mora, estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad César Vallejo y la psicóloga Analy Chunga Rojas.

Su participación en la investigación es completamente voluntaria y usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna consulta sobre la investigación, puede formularla cuando lo estime conveniente.

Se le asegura que la información brindada no será identificada de manera individual, sino que será reportada de manera conjunta con la información de todos los participantes. Mediante la firma del presente documento se da el consentimiento informado de manera consciente y voluntaria para ser parte de la investigación.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Apellidos y nombres

Firma



Huella digital

DNI

Anexo 13: Citas adicionales de la realidad problemática

No se evidenció en la literatura científica consultada argumentos sobre chatbots que proporcionen orientación y asistencia de ayuda profesional ante la identificación de un problema psicológico, tan solo basan su función en simular un diagnóstico en base a preguntas predefinidas, denotando con ello un vacío de conocimiento que originó una falta de apoyo emocional generando un déficit de identificación entre usuario y chatbot ya que no propusieron mecanismos de ayuda a servicios de salud mental y/o medios de atención profesional ante un problema, razón que motivó la necesidad de llevar a cabo la presente investigación.

La investigación se cimentó en base a la siguiente realidad problemática: La OMS (2020) indicó que las naciones del mundo enfrentan actualmente uno de los mayores desafíos del Siglo XXI, la lucha contra la enfermedad del Coronavirus declarada en marzo del 2020 como la primera gran pandemia de la época. Brooks et al. (2020) mencionó que los distintos gobiernos del orbe, vienen adoptando medidas de confinamiento social y cuarentena a gran escala, las cuales suscitaron efectos psicológicos negativos en la salud mental de sus residentes.

Los especialistas de la OMS (2020) indicaron: “En China, se han notificado tasas elevadas de depresión del 50%, ansiedad del 45% y trastorno de pánico del 34% en la población del país durante el periodo de cuarentena”. Por otra parte, la ONU (2020) explicaron: “En Canadá, el 47% del personal de la salud ha referido la necesidad de apoyo psicológico, en China el 50% reportó depresión y en Pakistán el 42% angustia psicológica leve y el 26% angustia severa”.

Dichos cuadros estadísticos no solo representan una grave y alarmante situación de salud pública, sino también, Torres de Galvis (2018) explicó que tendrían implicancias sobre el plano económico mundial. Asimismo, la FMI (2019) explicaron que el impacto de este tipo de enfermedades cuesta a la economía mundial US\$ 1 billón anual en pérdida de productividad. Sin embargo, Torres de Galvis (2018) explicó que invertir en soluciones que apoyen al tratamiento de las mismas, ocasiona a la productividad del país un retorno de US\$ 4 por cada US\$ 1 invertido, además de 43 millones de AVISAS adicionales a la mejora de la salud poblacional.

En el Perú, los especialistas del MINSA (2018) explicaron que las enfermedades neuropsiquiátricas tales como la depresión, la ansiedad y el trastorno de pánico, representa el 17.5% del total de carga de enfermedad, ocasionando en el país la pérdida de 1 010 594 AVISAS por cada mil habitantes. Sumado a ello, el INSM (2020) mencionaron que el 80 % de peruanos que padecen dichas enfermedades, no son atendidos, siendo las limitantes, la dificultad de acceso, la falta de personal de salud, el desconocimiento de canales de atención e incluso el estigma social, entre otros.

Hiremath et al. (2020) plantearon que las organizaciones, el gobierno, los hospitales, las instituciones educativas e incluso las personas y/o agentes interesados, deben incorporar prácticas preventivas a favor de la salud mental. Por ende, la BID (2020) explicaron que la comunidad científica debe contribuir con iniciativas tecnológicas, que apoyen a las acciones desplegadas por los gobiernos frente a esta pandemia, promoviendo escenarios de salida ante la crisis y de reactivación económica.

Abushawar y Atwell (2020) mencionaron: “Un chatbot es una agente de software conversacional, que interactúa con los usuarios utilizando lenguaje natural”. Su origen surge como un medio de apoyo al estudio y/o tratamiento de enfermedades de salud mental (Eliza y Parry), razón que motivó la presente investigación. Además, Rodríguez et al. (2018) indicaron que otras de las ventajas del uso de esta tecnología están en la integración no solo con plataformas web y móviles, sino también con aquellas creadas para ello como: Slack, Alexa, Skype, Telegram, Discord e incluso redes sociales como Twitter y Messenger (Facebook) [...]”. Por otra parte, Yacoub (2019) explicó que el uso de agentes conversacionales (Chatbots), facilita la realización de tareas planteadas por el usuario, obteniendo mediante estas respuestas rápidas a sus consultas.

Anexo 14: Citas adicionales de los antecedentes

Gaffney et al. (2019) precisaron el grado de satisfacción proporcionado por un agente conversacional (Chatbot) como instrumento de ayuda frente a los problemas de salud mental. Para ello, la investigación empleó un diseño experimental, basándose en una fuente de 13 estudios científicos dentro de los cuales incorporó 4 ECA a escala completa y el resto en ECA piloto e investigaciones cuasiexperimentales. Los autores concluyeron que la intervención de agentes conversacionales como frente de ayuda a problemas de salud mental, tienen el potencial de incrementar el grado de satisfacción en los pacientes y médicos en un 88.3%. Asimismo, en la presente investigación se va a reutilizar la característica detallada sobre este chatbot.

Fulmer et al. (2018) estimaron la eficacia y la viabilidad de la utilización de Tess, para disminuir los síntomas de depresión y ansiedad autoidentificados en estudiantes universitarios. En esta investigación, se tomó como población a 74 participantes incorporados de 15 universidades de los Estados Unidos. Los autores concluyeron que el estudio ofrece convicción de que la inteligencia artificial aplicada a los agentes conversacionales puede valer como un agente terapéutico rentable y accesible, aunque no está diseñado para apoderarse del papel de un terapeuta capacitado, Tess surge como una elección factible para brindar ayuda. Asimismo, en la presente investigación se va a reutilizar las características detalladas sobre este chatbot.

Fitzpatrick et al. (2017) determinaron el nivel de asertividad de "Woebot" para brindar un programa de autoayuda a estudiantes universitarios que padecían síntomas de ansiedad y depresión. Este estudio contó con una población de 70 ciudadanos de edades entre 18 a 28 años, los cuales fueron incorporados de manera online, a través de las plataformas de redes sociales de la comunidad universitaria. Los autores evidenciaron tras el estudio que la aplicación de un agente conversacional (chatbot) para reflejar el proceso terapéutico frente a estas patologías, tiene el potencial de brindar un método alternativo y asertivo de orientación en procesos de evaluación terapéutica de TCC en un 86% de los casos evaluados, además de sugerir su aplicación en unos 10 millones de estudiantes de universidades en los Estados Unidos que experimentan ansiedad y depresión. Asimismo, en la presente investigación vamos a reutilizar los conceptos y características de este chatbot.

Vázquez et al. (2015) realizaron un estudio en base a las técnicas estadísticas de meta-análisis con el fin de establecer el grado de satisfacción de sus entrevistados en referencia a las orientaciones psicológicas brindadas por medio de la vía telefónica como frente de ayuda sobre alteraciones depresivas. Para tal fin se optó como fuente de investigación la exploración bibliográfica de la base de datos Medline, de la librería Cochrane y PsycINFO comprendidas entre los años de 1974 hasta el último mes del 2013, eligiendo 17 investigaciones. Los autores concluyeron tras el estudio, que las orientaciones psicológicas brindadas por medio de la vía telefónica si bien fueron un instrumento de beneficio para la ayuda de estas alteraciones, estas no terminaron por afianzar la relación terapeuta-paciente, reflejando un 82.3% de grado de satisfacción, generando una baja implicancia emocional, la cual no favoreció en ciertos casos el efecto de la terapia en el paciente. Ante la cual recomendaron integrar formas complementarias de uso para este medio las cuales brinden mayor satisfacción en los pacientes. Asimismo, en la presente investigación se va reutilizar los conceptos de intervenciones psicológicas definidos por estos autores.

Cedillo (2019) desarrolló un sistema de predicción que evaluó el grado de asertividad al identificar pacientes propensos a padecer enfermedades cardíacas. Este estudio contó con una población de 303 pacientes con diferentes características de padecimiento cuya información se procesó a través de diferentes algoritmos de Machine Learning, resultando el algoritmo de Naive Bayes estimar una mayor predicción sobre los otros, obteniendo una asertividad del 84.81%. El autor concluyó que esta familia de algoritmos provee mejores resultados en comparación a los otros algoritmos de Machine Learning, tales como: neural networks. Sin embargo, no logró precisar en algunos casos de modo asertivo los resultados esperados por los médicos. Asimismo, en la presente investigación se reutiliza teoría de algoritmo descrita por el autor.

Kumar et al. (2018) tuvieron como objetivo que el chatbot interactúe con el usuario mencionando consultas en un lenguaje sencillo, y que este devuelva una respuesta adecuada. Los resultados de la experimentación de la ejecución de Bank Chatbot en base a preguntas existentes de su base de datos y de preguntas similares tuvo en respuestas correctas un 92% e incorrectas en un 18%. Los autores concluyeron que la implementación de un programa inteligente de manejo de preguntas más adelante no sólo respondería, sino que aprenderá a mejorar por sí mismo, aumentando la

productividad y a la vez la cantidad de usuarios satisfechos. Asimismo, en la presente investigación se reutiliza el cuestionario descritas por los autores.

Ly et al. (2017) evaluaron la efectividad y la adherencia de una aplicación para teléfonos inteligentes, ofreciendo estrategias usadas en psicología positiva y participaciones de TCC mediante un agente conversacional automatizado. Además, esta investigación será aplicada para una población no clínica en un total de 28 participantes, para evaluar las experiencias y opiniones de los mismos, el cual interactúan con el agente conversacional (chatbot). Los autores concluyeron que la interacción del chatbot puede ser muy atractiva y a la vez mejorar el bienestar y reducir el estrés para una población no clínica. Asimismo, en la presente investigación se reutiliza conceptos del uso del chatbot.

Espinoza y Paredes (2020) determinaron si una app móvil mejoró el proceso de diagnóstico preliminar del TA en pacientes del servicio de psicología. En esta investigación fue experimental y se aplicó la metodología ágil Mobile D, en donde el muestreo fue no probabilístico y se tomó como población 23 pacientes. Por consiguiente, los resultados mostraron una mejora de disminución en la especificidad de 94,1% a 82,3% y una sensibilidad del 33,3% a 83,3% del diagnóstico preliminar del TA. Los autores concluyeron que el uso de la aplicación móvil dentro de la psicología permitió la mejora de la sensibilidad y la disminución de la especificidad. Asimismo, en la presente investigación se va a reutilizar conceptos descritos por los autores.

Jimenez (2019) estableció el nivel de correlación entre la entidad conversacional con la calidad de asistencia de atención a los alumnos de la UJCM de Tacna, en la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico. Este estudio se realizó con el diseño de investigación no experimental - correlacional, en donde su población fue de 62 estudiantes de ambos sexos. Jimenez (2019) concluyó que el grado de correlación en medio del chatbot y la respuesta de atención fue de 0,586, y que el grado de correlación el chatbot y la empatía fue de 0,685. Jimenez (2019) recomendó que el chatbot sea implementado en la sede central Moquegua y filiales de la UJCM debido al alto grado de correlación que mantiene con la calidad del servicio percibido por los estudiantes. Asimismo, en la presente investigación se tomará las características del chatbot.

Cardenas (2017) implementó y diseñó una aplicación móvil de consulta rápida y accesible a publicaciones científicas, contenidas en el portal web. En esta investigación se aplicó la metodología XP para su desarrollo, la cual tuvo como población a 250 estudiantes matriculados en la carrera de ciencias biológicas de la UNAP en el semestre año 2016. Se aplicó una muestra de 50 estudiantes porque la selección se efectuó de forma no probabilística por conveniencia, y la recolección de datos fue mediante cuestionarios para tener un nivel mayor de pre-test de aceptabilidad de 0.785 y un post-test de un nivel bueno de 0.823. Concluyó que, con la implementación, evaluación y el uso de la aplicación se pudo evidenciar la mejora de la eficacia en la entrada de las publicaciones. En la presente investigación se va a reutilizar el uso de la técnica de muestreo y características del desarrollo.

Arévalo (2016) estableció el nivel de ansiedad en personas preoperatorio de la asistencia de cirugía del Hospital Tingo María. Esta investigación es de estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo, en donde su población fue de 90 personas preoperatorio de la asistencia de cirugía. El autor concluyó que entre las personas su nivel de ansiedad era distintos. Recomendó ofrecer educación sanitaria e información sobre la salud en el preoperatorio para todos los familiares y pacientes para disminuir la ansiedad rasgo. Asimismo, para nuestro trabajo de investigación vamos a reutilizar las conclusiones descritas por el autor.

Saavedra y Uchofen (2016) analizaron y describieron las apreciaciones que tienen las personas mayores, que se han identificado ellos mismos con dificultades de salud mental y la atención de salud, dentro de las regiones rurales del Perú. Esta investigación se aplicó al estudio descriptivo, transversal, cualitativo, en donde la muestra conseguida fue de 2536 adultos en Lima, 2331 en la selva y 3031 en la sierra. Concluyeron que sobresale las dificultades de la familia con temas similares a las relaciones interpersonales y violencia intrafamiliar en el ámbito de los problemas de género y la escasez de bienes. Asimismo, en la presente investigación vamos a reutilizar las conclusiones descritas por los autores.

Céspedes (2015) estableció y analizó los caracteres psicométricos del registro de ansiedad estado y ansiedad rasgo de Spielberger en menores de edad dentro de los 8 y 15 años. La investigación se aplicó a la evaluación psicométrica, en donde tuvo como muestra 2600 menores de edad de ambos géneros. Se concluyó que el examen de ítem-

test dio índices mayores de exclusión, basado en el grado de ansiedad rasgo fue superior a 0.30 y ansiedad estado supera el valor de 0.40. El autor recomendó realizar investigaciones en donde se enfoquen al análisis factorial, con el propósito de corroborar si hay las mismas situaciones encontradas en el presente estudio. Asimismo, en la presente investigación vamos a reutilizar las conclusiones descritas por el autor.

Anexo 15: Citas adicionales de las teorías relacionadas

Inkster y Shubhankar (2018) indicaron que en un ambiente real en tanto que incrementa las interacciones con el uso del chatbot, el cual se analiza y se desarrolla mediante modelos de “machine learning” de alta eficacia, incluyendo el análisis del punto de vista de un aprendizaje no supervisado, para identificar dificultades en el mismo momento y mantener un monitoreo e interpretar las consecuencias del modelo. Esto posibilita una interacción pronta de las dificultades de los usuarios para ayudar a que el agente conversacional (chatbot) sea más empático, mejorando las interacciones y conservando al usuario e intentar llegar a altos estándares éticos.

Greer et al. (2019) mencionaron que se necesita más investigación para comprender si los chatbots están asociados con los cambios en los comportamientos de salud y angustia emocional en poblaciones específicas y a través de diversos medios, incluidas las redes sociales. También, Fulmer et al. (2018) resaltaron: Aunque el tratamiento clásico en persona sigue siendo el estándar de cuidado para aquellos con grados clínicos de depresión, las investigaciones preliminares sugieren que las intervenciones cognitivas y conductuales basadas en computadora de autoayuda generan resultados similares y son eficientes en el tratamiento de los trastornos del estado de ánimo por debajo del origen. Impactando a los usuarios en utilizar la intervención psicológica personalizadas.

Satisfacción del chatbot

Los agentes conversacionales, mejoran la percepción del usuario a través de un entorno programado que simula una conversación con una persona, que logra la satisfacción en las intervenciones del usuario para medir o calcular satisfactoriamente la satisfacción del usuario con la interacción del chatbot. Fulmer et al. (2018), concluyó que al igual que los terapeutas se ajustan a su forma para adaptarse a las prioridades de un cliente con el pasar del tiempo, Tess recopila dichos comentarios para brindar mejores intervenciones que satisfacen las necesidades del usuario. Asimismo, Greer et al. (2019), demostraron que el formato de chatbot proporciona una forma útil y aceptable de brindar habilidades psicológicas positivas a los adultos jóvenes que se han sometido a un tratamiento contra el cáncer y apoya la reducción de la ansiedad.

Asertividad del chatbot

De Moura y Rossi (2019) justificaron que durante el entrenamiento el algoritmo consiguió asertividad alrededor del 70 al 80%. Con esto se hizo posible adquirir respuestas e interacciones más asertivas, por consiguiente, se alcanzaron las interacciones más coherentes. Además, De Moura y Rossi (2019) explicaron que, al realizar las pruebas con otros usuarios, el mecanismo de minería permitirá mejorar considerablemente su productividad, llegando a la máxima semejanza, haciendo que sea lo más familiar posible sobrepasar las limitaciones entre humanos y máquinas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LIENDO AREVALO MILNER DAVID, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "CHATBOT PARA ORIENTACIÓN DE SOPORTE PSICOLÓGICO EN TIEMPOS DE PANDEMIA", cuyos autores son MORA PANTOJA LUIS ALBERTO, RAMIREZ GRANADOS HAROLD YACOMEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 28 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LIENDO AREVALO MILNER DAVID DNI: 00792777 ORCID: 0000-0002-7665-361X	Firmado electrónicamente por: MLIENDOA el 29-12- 2020 16:03:32

Código documento Trilce: TRI - 0101993