



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE
SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la
Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de
Amazonas, Bagua 2023

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías
de la Información**

AUTOR:

Musayón Velásquez, Oscar (orcid.org/0000-0002-4431-4832)

ASESORES:

Dr. Vargas Huamán, Jhonatan Isaac (orcid.org/0000-0002-1433-7494)

Dr. Pereyra Acosta, Manuel Antonio (orcid.org/0000-0002-2593-5772)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen, porque sin ellos nada sería posible.

A mis amados padres Clara y Asunción, quienes fueron y siguen siendo mi ejemplo de vida, los que me enseñaron el valor del trabajo, estudio y humildad. Gracias por tanto y perdón por tan poco.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo de Trujillo y sus docentes, por brindarnos las facilidades para poder lograr anhelo de la mejor manera.

A mi asesor, por su gran capacidad, paciencia, comprensión y dedicación.

A mis hermanos y amigos, mis compañeros de vida y aventuras.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS HUAMAN JHONATAN ISAAC, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023", cuyo autor es MUSAYON VELASQUEZ OSCAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, 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, 12 de Agosto del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS HUAMAN JHONATAN ISAAC DNI: 70430225 ORCID: 0000-0002-1433-7494	Firmado electrónicamente por: JIVARGASH el 13- 08-2023 17:20:20

Código documento Trilce: TRI - 0648365

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, MUSAYON VELASQUEZ OSCAR estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
OSCAR MUSAYON VELASQUEZ DNI: 80543090 ORCID: 0000-0002-4431-4832	Firmado electrónicamente por: MMUSAYONVE el 12-08-2023 09:45:21

Código documento Trilce: TRI - 0648364

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad del Autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de gráficos y figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción	1
II. Marco Téorico	5
III. Metodología	16
3.1. Enfoque, Tipo y diseño de investigación	16
3.1.1. Enfoque de investigación	16
3.1.2. Tipo de investigación	16
3.1.3. Diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización.	17
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	18
3.3.1. Población y muestra	18
3.3.2. Muestreo	18
3.3.3. Unidad de análisis	19
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.	19
3.5. Procedimientos	20
3.6. Métodos de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. Resultados	23
4.1. Análisis Descriptivo y de Normalidad	23
4.2. Análisis Inferencial	32
V. Discusión	35
VI. Conclusiones	42
VII. Recomendaciones	43
Referencias	44
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ficha técnica del instrumento de recolección de datos	19
Tabla 2	Validación del instrumento de recolección de datos	20
Tabla 3	Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Primer Tiempo de Respuesta (pre test)	23
Tabla 4	Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Tiempo de Resolución (pre test)	24
Tabla 5	Prueba de normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Índice de Satisfacción del usuario (pre test)	24
Tabla 6	Estadísticos descriptivos para el indicador primer tiempo de respuesta (pre test)	25
Tabla 7	Estadísticos descriptivos para el indicador tiempo de resolución (pre test)	26
Tabla 8	Estadísticos descriptivos para el indicador índice de satisfacción del usuario (pre test)	27
Tabla 9	Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Primer Tiempo de Respuesta (post test)	28
Tabla 10	Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Tiempo de Resolución (post test)	29
Tabla 11	Prueba de normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Índice de Satisfacción del usuario (post test)	29
Tabla 12	Estadísticos descriptivos para el indicador primer tiempo de respuesta (post test)	30
Tabla 13	Estadísticos descriptivos para el indicador tiempo de resolución (post test)	31
Tabla 14	Estadísticos descriptivos para el indicador índice de satisfacción del usuario (post test)	31
Tabla 15	Prueba de Wilcoxon para el indicador Primer Tiempo de Respuesta	33
Tabla 16	Prueba de Wilcoxon para el indicador Tiempo de Resolución	33
Tabla 17	Prueba de Wilcoxon para el indicador Índice de Satisfacción del Usuario	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Esquema general de un chatbot basado en IA

Figura 2 Metodología usada para el desarrollo e implementación del chatbot

RESUMEN

En la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, así como en muchas universidades del país, existen dificultades manifestadas por los estudiantes acerca del nivel de atención administrativa para resolver consultas relacionadas a trámites académicos (matrículas, investigación, titulación, entre otros). Debido a la necesidad de mejorar los niveles estándar de calidad educativa, la presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el impacto que tiene un agente conversacional o chatbot basado en inteligencia artificial en el proceso de atención de los estudiantes. Se usó como metodología principal el método científico, bajo un enfoque cuantitativo, con diseño experimental de subtipo pre experimental con un solo grupo de prueba, con una población de 200 estudiantes matriculados durante el ciclo académico 2013-I de la filial Bagua y un tamaño de muestra de 132 alumnos, procediendo a definir las dimensiones e indicadores adecuados relacionados a la atención estudiantil, recolectando los datos y realizando el procesamiento con las herramientas pertinentes. De modo que se concluyó que hubo una mejora significativa en la expectativa de usuario, interacción con el usuario y calidad del servicio; afirmando que, efectivamente, la incorporación de un chatbot personalizado basado en inteligencia artificial mejora el proceso de atención del estudiante.

Palabras clave: Inteligencia artificial, agente virtual conversacional, atención al estudiante

ABSTRACT

At the Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas National University, as well as in many universities in the country, there are difficulties expressed by students regarding the level of administrative attention to resolve queries related to academic procedures (registration, research, degree, among others). Due to the need to improve the standard levels of educational quality, the main objective of this research was to determine the impact that a conversational agent or chatbot based on artificial intelligence has on the student attention process. The scientific method was used as the main methodology, under a quantitative approach, with a pre-experimental subtype experimental design with a single test group, with a population of 200 students enrolled during the 2013-I academic cycle of the Bagua branch and a size of sample of 132 students, proceeding to define the appropriate dimensions and indicators related to student care, collecting the data and performing the processing with the relevant tools. So it was concluded that there was a significant improvement in user expectation, interaction with the user and quality of service; affirming that, indeed, the incorporation of a personalized chatbot based on artificial intelligence improves the student's attention process.

Keywords:

Artificial intelligence, chatbot, student service

I. INTRODUCCIÓN

Nos toca vivir una época en donde las tecnologías de la información han asumido un rol cada vez más omnipresente en nuestras vidas. La masificación del acceso a internet permite que éstas no sean vistas como simples herramientas de apoyo, sino como elementos capaces de transformar la manera de hacer las cosas. Ahora, el paradigma de la transformación digital obliga a buscar formas de obtener y generar valor agregado para lograr ventaja competitiva, gracias a la integración estratégica y disruptiva de la inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada, internet de las cosas, entre otros.

La tecnología debe estar al servicio de la sociedad, al permitir automatizar y facilitar muchas tareas. En una universidad pública, su razón de ser y fin supremo es el alumno, por lo que se le debe brindar un servicio de calidad, durante todas las fases del proceso educativo-formativo (Sineace, 2021). Situaciones como la pandemia COVID-19 exigieron a las instituciones y empresas implementar necesariamente mecanismos que garanticen la continuidad de las operaciones; en universidades esto se manifestó en procesos críticos como admisión, matrículas y trámites en general. Por eso es importante fortalecer la gestión de la comunicación con el alumno.

En el contexto internacional, Janssen et al. (2022) manifiesta que muchas instituciones buscan la implementación de chatbots para automatizar los procesos de servicio, aunque generalmente se manifiestan contratiempos prácticos en su implementación. En ese sentido, Goasduff (2019) comenta que, según un estudio de Gardner, para el año 2022 el 70% de personas en el mundo interactuarán con plataformas conversacionales diariamente. Zahour et al. (2020) considera a los chatbot como aplicaciones en línea, disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, mayormente aprovechados como asistentes de ventas, pero en el campo educativo solo han recibido una atención limitada, apenas usándose para orientación educativa. También, Lin et al. (2023) incide en la necesidad de proporcionar información precisa, instantánea y consistente al usuario sobre todo en escenarios de preguntas y respuestas frecuentes, muy común en el ámbito educativo, más si se tiene en cuenta la irrupción de técnicas y herramientas de inteligencia artificial, como el procesamiento del lenguaje natural y ChatGPT.

En el contexto nacional, el gobierno peruano por medio de la secretaría de Gobierno y Transformación Digital (2020) ha puesto énfasis en la incorporación de la inteligencia artificial para el fortalecimiento de sus operaciones y servicios al ciudadano, al incluir como acción estratégica la promoción del uso de chatbots en la administración pública, con prioridad en el uso de software y librerías de código abierto. Un estudio de PlayGroup (2020) demuestra un crecimiento sostenido en la cantidad de personas que han utilizado chatbots como medios de comunicación (58% a febrero del 2022), cuyo motivo más frecuente es: solicitudes de información sobre bienes y servicios. Asimismo, investigaciones nacionales coinciden en la importancia de optimizar procesos clave en empresas e instituciones que requieran canales de atención, para lograr resolver las necesidades comunicacionales de sus clientes. Sin ignorar el marco legal, que establece el derecho de los consumidores o usuarios a tener alternativas de atención personal dentro de un sistema de atención automatizado del proveedor soportado por inteligencia artificial o similar (Ley 31601, 2022).

En el contexto local, en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas - filial Bagua (UNTRM), se evidencia una suerte de descontento por parte del alumno universitario y el público en general, al no poder recibir muchas veces una atención administrativa satisfactoria cuando hacen sus trámites y consultas, sobre todo en etapas críticas como el proceso de admisión, proceso de matrícula, trámite documentario, entre otros. Los canales virtuales de atención (Facebook y correo electrónico) reciben peticiones que podrían resolverse en corto tiempo e incluso de manera virtual, pero en muchos casos hay demoras en su atención, por falta de personal encargado de dichos canales y falta de acceso a la información requerida.

Por lo expuesto anteriormente, se hace latente la necesidad de proponer e implementar una solución tecnológica en forma de agente conversacional basado en inteligencia artificial, que ayude a resolver de forma óptima deficiencias en la atención al usuario, al automatizar la resolución de dudas e inquietudes tipo FAQ o Q&A (preguntas y respuestas frecuentes) en los canales de atención, con la mayor transparencia y naturalidad, para de esta manera optimizar el proceso de atención al estudiante universitario en la UNTRM – filial Bagua.

Planteamos entonces como problema general: ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?. Como problemas específicos tenemos: 1) ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en la dimensión expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?; 2) ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en la dimensión interacción con el usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?; 3) ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en la dimensión calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?.

La investigación se justifica epistemológicamente ya que podremos definir correctamente nuestro objeto de estudio, ubicándolo concretamente en un espacio-tiempo que seremos capaces de analizar y manipular dentro del contexto pertinente, con los conocimientos suficientes y condiciones favorables de acceso; tal como dice Newman (2021) este enfoque será nuestro lente interpretativo global para sintetizar la literatura existente como un medio para contextualizar el presente estudio. Por tanto, también se justifica teóricamente ya que basa su sustento en las teorías relacionadas, como son: teoría general de sistemas, teoría de agentes y la teoría del diseño organizacional, las que constituyen la base para comprender y aplicar conceptos relacionados con la inteligencia artificial, agentes conversacionales y atención al cliente, para así producir nuevo conocimiento que servirá de fuente confiable en investigaciones futuras similares. También se justifica en la práctica porque se necesita resolver la problemática asociada con la atención al estudiante universitario en la UNTRM con el uso de la tecnología adecuada, cuyos resultados puedan usarse incluso en problemáticas similares en otras instituciones, factibles incluso de ser mejoradas y adaptadas según el contexto. Finalmente, se justifica metodológicamente porque en todo momento se buscará encontrar una solución a la situación problemática planteada al seguir los pasos del método científico; el cual empieza con la observación, con tal de identificar y perfilar el problema que lleve a la posterior formulación de las alternativas de solución y definición de las variables de investigación, posteriormente probar la hipótesis a partir de la experimentación de nuestras variables con el apoyo de nuestros instrumentos y análisis estadístico de la data recolectada, para finalmente generar las conclusiones pertinentes.

Planteamos el objetivo general de esta investigación: Determinar el impacto del chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023. Asimismo se establecen los siguientes objetivos específicos: 1) Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en la dimensión expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023; 2) Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en la dimensión interacción con el usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023; 3) Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en la dimensión calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023.

En cuanto a la hipótesis general se estableció así: Un chatbot basado en IA impacta significativamente en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023. Y como hipótesis específicas tenemos: 1) Un chatbot basado en IA aumenta significativamente la expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023; 2) Un chatbot basado en IA aumenta significativamente la interacción con el usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023; 3) Un chatbot basado en IA aumenta significativamente la calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para sustentar este trabajo, es necesario mencionar estudios anteriores relacionados sobre el tema de investigación:

A nivel internacional, tenemos la investigación realizada por Dibitonto et al. (2018) sobre la influencia de un chatbot en las universidades de Italia, en donde se propone el desarrollo, implementación y puesta en marcha de un asistente virtual denominado LiSA para ayudar a los estudiantes en su vida universitaria, a través de información y servicios; su objetivo era comprender qué tipo de necesidades se atiende mejor a través de un agente conversacional mediante el análisis de la experiencia del usuario y el nivel de interacción, considerando que varias universidades ya tiene implementada una mesa de ayuda al estudiante y público en general a través de correo electrónico o sitio web, sin embargo no siempre hay personal dedicado para gestionar el tráfico de solicitudes en tiempo real, lo que genera una experiencia de demora o asincronía nada agradable para los interesados. La metodología usada fue el método científico, bajo un enfoque cuantitativo con tipo de investigación básica-aplicada, correspondiente a un diseño experimental. Se desarrolló el chatbot con una tecnología de creación de bots para Facebook Messsenger, llamada Chatfuel. Concluyéndose que los tipos de información más requeridos fueron: Matrículas, admisiones, oportunidades, eventos y cronogramas académicos. Además, el 89.4% de usuarios valoraron la experiencia con el chatbot como interesante y agradable (frente al 56.3% que desconocía lo que era un chatbot), también evidenciaron un nivel de satisfacción del 50%, esto debido a que el chatbot se equivocaba algunas veces, frente al 69.2% de satisfacción previa con métodos tradicionales de comunicación.

Garibay (2020), cuya investigación plantea diseñar e implementar un asistente virtual inteligente con el objetivo de ofrecer atención a los clientes regulares de una aerolínea mexicana por medio de sus canales digitales conversacionales existentes en Facebook, Whatsapp y su sitio web. Para lograrlo se utilizó la tecnología proporcionada por un proveedor llamado Aivo, el cual usa inteligencia artificial. Como metodología de investigación se usó el método científico, bajo el tipo de investigación aplicada, con diseño experimental de subtipo pre experimental. Concluyeron que el nivel de satisfacción por la atención

brindada llegó a un valor de 93.33% y redujo el tiempo promedio de atención de 30 minutos a 15 minutos, aunque el nivel de efectividad del chatbot (retroalimentaciones hacia un agente humano) fue del 50%. Pero se concluyó que la utilización de un chatbot basado en IA no solo permite la optimización de la operatividad del área de servicio al cliente, sino que también ayuda a mejorar la calidad en la atención y aumentar la cantidad de clientes nuevos.

Ngai et al. (2021), en su estudio sobre un chatbot inteligente para el servicio al cliente, planteó como objetivo principal proponer una arquitectura de sistema de agente conversacional inteligente basado en conocimiento. complementado con la implementación de un chatbot usando Python y Facebook Messenger para apoyar servicios al cliente en ventas y marketing de una empresa multinacional de ropa íntima en Hong Kong. Se usó como metodología el método científico, con un enfoque cuantitativo, bajo un tipo de investigación básica-aplicada, con diseño experimental de subtipo pre experimental. Se concluyó que la aplicación del prototipo de sistema conversacional tuvo resultados satisfactorios, notándose mejoras significativas en el tiempo promedio de la primera atención (anteriormente era de varios segundos o minutos, reduciéndose hasta 2 – 5 segundos), nivel de intervención humana (100% al 13%) y un alto índice de nivel de satisfacción del cliente (4.3 de 5).

También tenemos la investigación realizada por Pisacovic et al. (2022) sobre el preprocesamiento de documentos normativos para respuesta interactiva a preguntas, utilizando un conjunto de datos documentarios de 3 universidades de República Checa; su objetivo principal es proponer un novedoso método de preprocesamiento de datos de datos con Python, para dar respuesta automática a través de un chatbot a preguntas de los usuarios (estudiantes, docentes y público en general), automatizando la atención al usuario en primera línea, utilizando un dataset de documentos institucionales y explotando eficientemente la estructura documental. El método utilizado fue el método científico, correspondiente con un enfoque cuantitativo, bajo un tipo de investigación aplicada, utilizando un diseño experimental puro. Concluyéndose que se logró una mejora en la precisión de las respuestas, de un 59% a un 63%, aunque hubo una disminución del nivel de recordación de respuestas (del 93% al 84%).

Por otro lado, Clarizia et al. (2023), en su investigación sobre los chatbots como sistemas de apoyo educativo para estudiantes en la Universidad de Salerno (Italia), definió como objetivo principal la realización de un prototipo de chatbot en el ámbito educativo, diseñando la arquitectura específica para la gestión comunicacional y proporcionar las respuestas orientativas al estudiante, usándose como metodología el método científico, correspondiente a un tipo de investigación aplicada, bajo un diseño experimental de tipo pre experimental. Concluyendo que las respuestas correctas del chatbot alcanzan un nivel del 87.17%, y el nivel de usabilidad por parte de los alumnos alcanza el 100%.

A nivel nacional, en la investigación realizada por Núñez (2021) sobre la implementación de un chatbot para la mejora del proceso de ventas en una empresa comercializadora de la ciudad de Lima, tuvo como objetivo principal lograr la optimización del proceso de ventas para atender las consultas comerciales que hacían sus clientes en canales de atención tradicionales como teléfono y correo electrónico, lo que generaba un tiempo de espera excesivo para su atención, eligiéndose la tecnología basada en IA, llamada DialogFlow. Se usó el método científico como metodología de investigación, de enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación aplicada, bajo un diseño experimental puro. Concluyendo que la implementación de dicho chatbot logró reducir el tiempo de espera promedio del cliente de 688.84 segundos a 11.461 segundos, reduciendo también el tiempo promedio de respuesta al cliente de 994.44 segundos hasta 10.908 segundos, disminuyendo el tiempo de generación de cotizaciones pasando de 1538 segundos a 14.246 segundos, coadyuvando al incremento del nivel de atención y calidad de servicio en la empresa.

Lavalle (2021), en su investigación sobre la implementación de un agente conversacional usando una metodología ágil personalizada denominada LX-XPérience para mejorar la atención de los clientes en una empresa comercializadora de la ciudad de Lima, presentó como objetivo principal optimizar la atención de los clientes usando un chatbot usando una metodología ágil personalizada y el lenguaje de programación python. La metodología usada fue el método científico, con enfoque cuantitativo, bajo un tipo de investigación básica – aplicada, con un diseño experimental puro. Se logró reducir el tiempo de inicio de

atención al cliente de 36.63 minutos a 18.40 minutos, disminuyendo también el tiempo medio de atención al cliente de 50.4 minutos a 8.47 minutos, también se notó una rebaja en la cantidad promedio de días de atención al cliente de 9.17 días a 7.30 días aumentándose la cantidad de ingresos y el nivel de satisfacción general de los clientes. Concluyéndose, por tanto, que se logró optimizar el proceso general de atención de los clientes de la empresa objeto de estudio.

Cabanillas & Leyton (2022), en su estudio sobre el uso de tecnología de asistente conversacional para la orientación al ciudadano sobre tributos municipales plantea como objetivo principal la explicación de los resultados obtenidos luego de la implementación de un asistente conversacional implementado con la herramienta DialogFlow, en una municipalidad del Perú. Se usó el método científico como metodología, con enfoque cuantitativo y tipo de investigación aplicada, bajo un diseño experimental con subtipo pre-experimental. Concluyéndose que la interacción del servicio aumentó de 45% a 57.5%, la calidad de la orientación aumentó de 35% a 52.5%, así como la satisfacción del servicio tuvo un incremento de 42.5% a 55%, lo cual demuestra una mejora global en el uso de un asistente conversacional en la entidad pública.

También tenemos a Sulca (2022), en cuyo estudio sobre la incidencia de un chatbot durante el proceso de atención al usuario en un hospital público de la ciudad de Lima, tuvo como objetivo principal determinar la incidencia directa de la implementación de un chatbot en el proceso de atención a los usuarios en una entidad de salud. Se usó el método científico como metodología, con enfoque cuantitativo, optando por usar el tipo de investigación aplicada con un diseño no experimental, de corte transversal y de nivel correlacional causal. Concluyéndose que el chatbot incide significativamente en el proceso de atención al usuario en la institución pública analizada. Investigaciones similares como la de Huamán (2022) y Sugaya (2021) tienen conclusiones similares.

Como principales bases teóricas para fundamentar nuestra investigación tenemos a la Teoría General de Sistemas. Según De la Peña (2018), esta teoría se basa en el enfoque sistémico, lo que permite al investigador una mayor profundidad en el análisis y detección de aspectos estructurales y funcionales de los elementos y su interacción como parte de entidades más complejas existentes

en nuestro alrededor, en su contexto interno y externo. Asimismo, Tamayo (2018) afirma que esta teoría se origina desde el área administrativa y que los sistemas como tales no pueden ser descritos en términos de sus términos separados, pudiendo comprenderse siempre y cuando se aplique una perspectiva global y holística, considerando sus interdependencias. Existen sistemas dentro de los sistemas, pudiendo estos ser abiertos (intercambio infinito con su medio ambiente) o cerrados (sin intercambio, inmutables). García (2020) manifiesta que la teoría general de sistemas debe tener mayor énfasis en el aprendizaje, considerando que un sistema está conformado por un conjunto de entradas y salidas interrelacionadas que siempre producen cambios debido a las propias interacciones y etapas, siendo en las personas donde se producen aprendizaje positivos y negativos que impactan a las organizaciones, define a los sistemas como: estables, ultraestables, libres y libremente adaptables.

Contamos también con la teoría del diseño organizacional. Según Maragno et al. (2022), dicha teoría implica que cada equipo, departamento, división e incluso toda la organización pueden considerarse como una colección de patrones de microestructuras más pequeños, más simples y recurrentes, que se caracterizan por agentes, no necesariamente humanos, con límites identificables y objetivos a nivel de sistema, los cuales se alcanzan mediante una adecuada división del trabajo y una efectiva integración de esfuerzos, sin dejar de lado los impactos de las tecnologías digitales en el funcionamiento de las organizaciones. Incluso considera que la inteligencia artificial representa un agente organizacional, necesitándose para su introducción la resolución de los problemas organizacionales. Asimismo, Anwar et al. (2020) considera que esta teoría busca la eficiencia en las organizaciones, haciendo énfasis no solo en la estructura funcional, sino en el comportamiento organizacional del personal, la potenciación de sus habilidades y la reducción de la resistencia al cambio, factores importantes en un ambiente universitario, lo que redundará en la mejor práctica de la gestión del recurso humano, motivación y prácticas de participación. Ahlemann et al (2022) afirma que dicha teoría busca que las organizaciones comprendan mejor la estandarización de TI, minimizar el comportamiento desviado hacia los estándares de TI organizacionales y, por lo tanto, disminuir los costos, mejorar la flexibilidad, garantizar la capacidad de administración y mejorar la calidad del

servicio de TI organizacional, tomando en cuenta factores como: Tamaño de la organización, madurez de TI organizacional, grado de estandarización de TI y actitud organizacional hacia el cambio.

Otra teoría pertinente es la teoría de colas, la que, según Benjaafar (2020) está centrada en el estudio de aquellos sistemas de servicio en donde existe una capacidad finita de atención y la demanda se produce de forma continua en el tiempo, aleatoriamente, en los tiempos entre llegadas de solicitudes consecutivas del servicio. Otra concepción es la que manifiesta Sakuma et al. (2020), donde un modelo de colas es aquel donde el cliente o usuario se enfrenta a la decisión de cuándo llegar al sistema de atención para lograr un objetivo determinado, el cual normalmente es minimizar su tiempo de espera en competencia con otros usuarios, lo cual se manifiesta en muchos lugares conocidos, como hospitales, aeropuertos, centros de llamadas, etc.

También podemos mencionar a la Teoría de agentes. Ismail & Materwala (2021) indican que los agentes autónomos son componentes inteligentes de software o hardware que funcionan de forma independiente sin intervención humana para la toma de decisiones, ejecutando la solicitud de un agente en el extremo receptor o descarga la ejecución en uno de los servidores de red heterogéneos de modo que el tiempo de ejecución de la solicitud sea el mínimo, lo cual permite reducir o hasta eliminar el problema de las colas de atención. También tenemos el punto de vista de Wu et al. (2019), afirma que los sistemas multiagente nos permiten construir sistemas complejos compuestos por múltiples agentes lógicos que interactúan entre sí. Cada agente del sistema puede sentir el entorno y lograr su propio conocimiento y experiencia local. Luego, el agente puede tomar comportamientos seleccionados en función de la información local e intentar maximizar el rendimiento global del sistema. Finalmente, Abd & Piterman (2021) comentan que los agentes interactúan y se comunican de diferentes modos para que puedan realizar tareas conjuntas; pueden sincronizarse dinámicamente, intercambiar datos, adaptar su comportamiento y reconfigurar sus interfaces de comunicación; se ejecutan de forma independiente y utilizan el intercambio de mensajes. Los agentes pueden sentir sus estados locales y parcialmente su entorno. Un chatbot sería un ejemplo de un conjunto de agentes, ejecutándose de forma distribuida a través de internet.

Finalmente podemos considerar a la Teoría de confirmación y desconfirmación de expectativas, que señala que la expectativa y la conformidad-disconformidad de una persona por un producto o servicio son factores vitales para generar satisfacción e intención de comportamiento, constituyendo un factor crucial de éxito de un servicio y/o producto. (Wang et al., 2020). También, Uzir et al. (2021) nos dice que esta teoría es una función directa de la satisfacción del cliente, en base a sus expectativas previas y resultando en la aceptación o desaprobación del servicio o producto, siendo las expectativas un conjunto de creencias previas del cliente o usuario hacia el producto o servicio que está usando, mientras que la desconfirmación es la diferencia entre la creencia previa al consumo y la experiencia posterior del mismo, dicha discrepancia puede ser positiva o negativa.

Dentro de los enfoques conceptuales, veremos la definición de la variable dependiente, que es la Atención al Usuario. Kōrge et al. (2019) la define como la visión o filosofía de todo negocio o institución que busca la satisfacción de sus necesidades como una de sus máximas prioridades, siendo el impulsor de objetivos principales en la transformación y adaptación de servicios, como la eficacia, eficiencia y calidad, impulsando la proactividad para proporcionar además confianza al usuario. Ababneh (2021) agrega que las actitudes de los empleados hacia los usuarios y la automotivación también pueden verse influidas por los sistemas de gestión del desempeño y la compensación de la organización, por lo que desarrollar e integrar indicadores clave de rendimiento (KPI) que midan aspectos del comportamiento de los empleados mejorará sus percepciones de la importancia de su rol y, por lo tanto, desarrollarán actitudes positivas y mostrarán altos niveles de compromiso cuando realizan tareas relacionadas con el entorno dentro y fuera de su rol. Asimismo, Legros & Jouini (2019) nos dicen que la optimización de la atención y orientación al usuario en escenarios de mesas de ayuda o preguntas & respuestas debe ser orientada a la combinación de canales físicos y digitales, como chats, emails y llamadas telefónicas, minimizando el impacto negativo de un tiempo excesivo de espera.

Nuestra variable dependiente tendrá 3 dimensiones, las cuales son: 1) expectativa del usuario, 2) interacción con el usuario y 3) calidad del servicio.

La expectativa del usuario, entendida desde el punto de vista de la atención, representa todo lo que el usuario o cliente espera de la atención durante la interacción (sobre todo en la primera), ya que a las personas atendidas les gusta sentirse valoradas, escuchadas y apreciadas desde un primer momento. Como dice Choi y Shah (2017), las 3 principales expectativas que espera un usuario respecto a un chatbot son: Obtener respuestas rápidas, obtener información adicional o alternativa y obtener información precisa y completa. Por tanto, diseñar chatbots que produzcan un lenguaje natural y apropiado para un contexto determinado es fundamental para satisfacer las expectativas del usuario. Nirala (2022) sostiene que la expectativa del usuario respecto a la atención en instituciones públicas consiste en esperar que se le brinden respuestas simples, claras e inmediatas a sus consultas, fortaleciendo la comunicación y experiencia en la interacción, la cual aumenta con el incremento de la acción positiva de los sistemas administrativos gubernamentales, facilitando la comunicación entre los órganos administrativos y el público en general en función de las preguntas frecuentes, a través de servicios idóneos sin restricciones de tiempo, viaje y lugar. De esta manera, los usuarios no tendrán que esperar o acudir a las oficinas innecesariamente. Mientras que para Múnera et al. (2022), la expectativa del usuario respecto al uso de un chatbot significa esperar un tiempo de respuesta mínimo, con un alto grado de acierto y precisión en las respuestas de acuerdo a los requerimientos contextuales; lo que implica mejorar el nivel de predictibilidad, caracterizando de la manera más precisa las necesidades de los usuarios y los aspectos lingüísticos.

De Andrade & Tumelero (2022) nos dicen que la expectativa del usuario se relaciona con la eficiencia del servicio al cliente, percibiéndose en la asertividad, eficacia, rapidez, agilidad, disponibilidad y accesibilidad, desde el inicio de la atención, sin interrupciones; reforzado por una adecuada automatización, estandarización y optimización del proceso de atención, conllevando a la satisfacción del usuario. Según Barros et al. (2021), la interacción del servicio es un modelo que especifica el comportamiento del diálogo o política de diálogo, que según el contexto puede ser: - Orientado a la búsqueda: tienen como objetivo capturar información relevante y óptima sobre el usuario; - Orientado a la acción: capturar o recuperar información sobre el servicio. En todo caso, el modelo se

interpreta como un conjunto de reglas de producción (par condición acción), tomando en cuenta las condiciones relativas al contexto del cliente, servicio o evento (buscar más detalles del cliente, recuperar información de un servicio o transferir a un agente humano cuando la conversación ya no se pueda manejar más). También, Diederich et al. (2022) nos dice que la interacción del servicio pasa por 4 dimensiones: 1. Contexto (a. Profesional: soporte de tareas individuales como programación de citas, colaboración en equipo y prestación de servicio; b. Privado: ayuda de tareas individuales como búsqueda de información, educación, etc.), 2. Humana (Incluye aspectos de la persona como la edad, sexo, nivel cultural, personalidad, cognición), 3. Agente (Comprende el modo de comunicación principal a través de voz, texto o ambos, y su modo de implementación, que puede ser física, virtual o estático); 4. Percepciones y resultados (cómo los usuario asimilan el proceso de atención y su impacto). Para un chatbot, Caldarini et al. (2020) afirma que la interacción del servicio está determinada por la dinámica del intercambio de mensajes y la eficiencia y eficacia de la misma, así como el hecho de completar la tarea que el usuario haya pedido, en el menor tiempo posible. Por tanto, está sujeto a un componente de evaluación humana que en muchas ocasiones es sesgado, ya que varias personas pueden calificar la misma interacción de manera diferente.

La calidad del servicio es definida por la Organización Internacional de Estándares ISO 9241-11:1998 como el grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para lograr objetivos propios con eficacia, eficiencia y satisfacción, bajo un contexto o escenario específico. (Zhong et al., 2021). Por otro lado, Cabanillas & Leyton (2022) afirman que la calidad del servicio está representada por la conformidad o visto bueno de un usuario sobre un servicio o producto sobre la satisfacción de sus necesidades particulares, como consecuencia de la atención previa. El cliente o usuario debe percibir en todo momento que se tenga en cuenta su problemática, recibiendo la información pertinente. Chen et al. (2022) sostiene que, desde el punto de vista del usuario, la calidad de servicio es una percepción y una evaluación subjetiva general en el proceso interactivo de la prestación de los servicios; mientras que, desde el punto de vista de las organizaciones, representa la base para garantizar la satisfacción del usuario o cliente. Y según Jansom et al. (2022), la calidad del servicio incluye

la interacción personal, aspecto físico, políticas, resolución de problemas y confiabilidad, las cuales generan una variedad de emociones en el usuario.

Como indicadores asociados a cada una de las dimensiones de la variable dependiente, hemos establecido los siguientes: 1) Primer tiempo de respuesta; 2) Tiempo de resolución; y 3) Índice de satisfacción del usuario.

Zendesk (2023) define el primer tiempo de respuesta como un indicador clave en busca de la eficacia en procesos de atención a estudiantes, representa el tiempo empleado por un agente en contestar una pregunta o consulta, su valor depende del canal de comunicación. Wiedenhoefer (2021) asocia este indicador con la latencia, es decir, el tiempo de respuesta de las solicitudes de servicio provocadas por las primeras interacciones digitales de los usuarios o clientes. Mientras que Freshworks (2023), empresa líder en software de servicio al cliente, define a este indicador como el tiempo que tarda un agente en enviar la primera respuesta a un ticket de atención en horario comercial.

Sobre el tiempo de resolución, Zendesk (2023) lo define como el tiempo promedio que demora un agente de servicio para concluir un ticket de atención, es un indicador fundamental para evaluar la productividad y desempeño del agente de atención. John & Kadadevaramath (2020) lo define como el tiempo que transcurre desde el inicio del ticket de atención hasta que finaliza o sale de la cola. Para Freshworks (2023) es la cantidad de tiempo en horario de atención entre la creación del ticket y el momento en que se resuelve el mismo. También, Wiedenhoefer (2021) sostiene que es el tiempo que tarda en resolverse un problema (medido desde el momento de la detección hasta la conformidad de todos los clientes afectados), lo que implica una comprensión profunda de los procesos involucrados y del impacto de los problemas generados.

Respecto al índice de satisfacción del usuario, Zendesk (2023) lo define como un indicador que mide el nivel de conformidad al finalizar cada interacción del usuario con el agente de atención, normalmente se obtiene a través de una valoración numérica solicitada al cliente. Wiedenhoefer (2021) manifiesta que este indicador mide la satisfacción del cliente pidiéndole que proporcione una calificación para un producto o servicio, generalmente pidiéndole a los clientes que evalúen en una determinada escala, la cual tiene un valor máximo y un valor

mínimo. Pecorari & Lima (2021) afirma que toda empresa e institución debe enfocar sus esfuerzos en la satisfacción del cliente o usuario para lograr buenos resultados y se debe considerar el efecto fuerte de su expectativa, ya que las personas necesitan ser escuchadas y atendidas de manera óptima desde un primer momento para mantener los índices de satisfacción estables en el tiempo. Y para Freshworks (2023) es el porcentaje de respuestas positivas recibidas de las encuestas de satisfacción.

Como variable independiente tenemos el chatbot. Según Bilquise et al (2022), un chatbot, conocido también como agente conversacional, es un sistema de software que procesa y simula una conversación humana para brindar asistencia digital en tiempo real. Están orientados a realizar diversas tareas que antes realizaban agentes humanos, como brindar servicio al cliente, asesoramiento sobre atención médica, compras electrónicas y responder consultas. Las organizaciones comienzan a usar los chatbots para satisfacer las necesidades de los clientes y elevar el nivel de satisfacción del cliente hacia los servicios. Grandes empresas han desarrollado chatbots para soluciones empresariales, como: Apple Siri, Microsoft Cortana e IBM Watson. Una de las tareas más complejas y en constante investigación es el desarrollo de chatbots efectivos que emulen diálogos humanos de la forma más natural posible, siendo factores claves: El procesamiento del lenguaje natural y concepción correcta del flujo conversacional, basado en el conocimiento del dominio conversacional.

Nirala et al. (2022) sostiene que un chatbot basado en inteligencia artificial es un software programado para interactuar con los usuarios como si fuera un humano real y es capaz incluso de realizar un seguimiento del contacto. Además, se requieren muchas implementaciones lógicas para comprender la intención y el contexto de la consulta con tal de proporcionar la respuesta más adecuada. Utiliza técnicas orientadas al procesamiento de lenguaje natural, a fin de estar preparado para consultas complicadas, tiene también la capacidad de aprender constantemente a partir de la conversación con el fin de generar mejores respuestas; convirtiéndolo en la opción preferida de los investigadores. Se necesita más tiempo inicialmente para el entrenamiento, pero se ahorra mucho tiempo a largo plazo. En algunas situaciones la lógica if-else anidada también puede funcionar bien.

III. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque, Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Enfoque de investigación

Esta investigación posee un enfoque cuantitativo.

3.1.2. Tipo de investigación

La presente es una investigación aplicada, que según la normativa nacional vigente especificada por Concytec (2018) es aquella que está orientada a determinar las tecnologías y metodologías que se usarán para cubrir una necesidad conocida, usando el método científico. Esto es reforzado por Delgado (2020), quien sostiene que la investigación aplicada genera un cambio en la situación problemática detectada previamente mediante un diagnóstico detallado, utilizando tecnología e innovación, contribuyendo al desarrollo social.

3.1.3. Diseño de investigación

La presente investigación corresponde a un diseño experimental de subtipo pre-experimental, en el cual, según Ramos G. (2021), la variable independiente cuenta con un solo nivel y un grupo de experimentación o de prueba, el cual será intervenido o manipulado por el investigador en 2 momentos: pre-test y post-test, en ambos momentos se medirá la variable dependiente con el instrumento adecuado, no existe grupo de control para comparar. El esquema propuesto del diseño de esta investigación es:

$$\mathbf{RG: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2}$$

Donde:

R = Asignación aleatoria G = grupo de prueba o experimental

X = Chatbot basado en IA.

O₁ = Proceso de atención al estudiante en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas- filial Bagua (antes de implementar el chatbot basado en IA)

O₂ = Proceso de atención al estudiante en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas- filial Bagua (después de implementar el chatbot basado en IA)

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente: Chatbot basado en IA

Nuestra variable independiente en esta investigación es Chatbot basado en IA, siendo de tipo cuantitativa discreta (ausencia o presencia del chatbot), con escala nominal. Según Ramos G. (2021), una variable independiente en investigación es aquella que se caracteriza por causar o generar un impacto esperado sobre otra variable a través de los grupos de intervención; mientras que Kaliyadan y Kulkarni (2019) sostiene que una variable cuantitativa discreta es aquella en la que no se puede establecer valores entre 2 valores enteros dados.

Definición conceptual de la variable independiente

Según Nicolescu & Tudorache (2022), un chatbot o agente conversacional es un software que puede interactuar con personas usando inteligencia artificial, simulando una conversación humano-humano, a través de diversas aplicaciones de mensajería. Idea desarrollada en 1950 por el matemático Alan Turing, quien tenía curiosidad por saber si un programa de computadora podía hablar con la gente, sin que se dieran cuenta que el hablante no era humano (Test de Turing).

Variable dependiente: proceso de atención al estudiante universitario

Nuestra variable dependiente a analizar es el proceso de atención al estudiante universitario, se trata de una variable cuantitativa continua y escala de razón. Según Ramos G. (2021), una variable dependiente en investigación es aquella característica en la que se espera un cambio o mejora, recibiendo el impacto de la variable independiente y que será medida con el instrumento adecuado. Esta variable será cuantitativa continua ya que este tipo de variable permite tener indicadores los cuales pueden tomar cualquier valor numérico (en este caso mayor o igual a cero).

Definición conceptual de la variable dependiente

La atención al usuario es, según Cabanillas & Leyton (2022), la demostración de sensibilidad, por parte de las instituciones y organizaciones, ante las exigencias y necesidades actuales o futuras, que los clientes o usuarios puedan requerir, yendo de la mano con criterios de calidad, satisfacción del usuario y mejora continua.

Definición operacional de la variable dependiente

Está representado por 3 dimensiones: 1) Expectativa del usuario; 2) Interacción del servicio; 3) Calidad del servicio. Dichas dimensiones se corresponden con los siguientes indicadores: a) Primer tiempo de respuesta (unidad de medida: segundos); b) Tiempo de resolución (unidad de medida: segundos); c) Índice de satisfacción del usuario (unidad de medida: porcentaje). Las definiciones de los indicadores se mostraron previamente en el capítulo anterior.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1. Población y muestra

Para esta investigación se estableció un tamaño de población de 200 alumnos (activos y matriculados en el ciclo 2023-I de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas – filial Bagua). Según Moreno et al. (2018), en investigación la población es el grupo de elementos que obedecen a características o condiciones especiales de interés comunes. Asimismo, como indica Huacchillo et al. (2020), la muestra se considera igual a la población cuando la cantidad de elementos es menor o igual a 50.

3.3.2. Muestreo

En esta investigación, dada sus características, lo más adecuado es utilizar un muestreo aleatorio simple, ya que de acuerdo a Otzen y Manterola (2017) en este tipo de muestreo todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser incluidos en una muestra debido a que se seleccionan al azar, para luego analizar las relaciones existentes entre la distribución de la variable dependiente en una población a partir de la muestra seleccionada. Según la fórmula del cálculo del tamaño muestral:

$$n = \frac{N * p * q * Z_{\alpha}^2}{e^2(N - 1) + p * q * Z_{\alpha}^2}$$

Con una población de 200 estudiantes, a un nivel de confianza del 5%, margen de error del 5% y con variabilidad positiva del 50%, corresponderá un tamaño de muestra de 132 alumnos.

3.3.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis en esta investigación fue representada por cada una de las observaciones medidas en campo por el investigador, el objeto de estudio fue el alumno de la UNTRM. Al respecto, Cataldo et al (2019) afirma que, para una investigación experimental, las unidades de análisis corresponden a datos agregados de varios individuos o elementos en estudio.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas de recolección de datos

En esta investigación se escogió como la técnica más adecuada para recoger datos a la observación, ya que tal como manifiesta Sánchez et al. (2021), se trata de una técnica en donde el investigador participa como observador en la organización donde realiza el estudio, recogiendo datos de interés de forma presencial.

Instrumentos de recolección de datos

Se escogió como instrumento para la recogida de datos a la guía de observación, tanto en la etapa de pre test como en el post test, tomándose en cuenta los parámetros indicados según el anexo n° 03. Según Sánchez et al. (2021), la guía de observación es un instrumento confiable usado en la técnica de observación, útil para registrar observaciones que nos permitirá analizar nuestros indicadores de estudio. La ficha técnica instrumental se muestra a continuación:

Tabla 1

Ficha técnica del instrumento de recolección de datos

Ficha del instrumento	Guía de observación de medición del indicador
Autor	Oscar Musayón Velásquez
Año	2023
Descripción	Ficha técnica de los instrumentos de recolección de datos en la investigación
Tipo de instrumento	Ficha de observación
Objetivo	Determinar el impacto del chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023
Indicadores	a) Primer tiempo de respuesta b) Tiempo de resolución c) Índice de satisfacción del usuario
Cantidad de observaciones	132
Modalidad de aplicación	Presencial - Virtual

Nota: Elaboración propia.

Validez

Para certificar la validez de nuestro instrumento de recolección de datos que usaremos en la investigación se recurrió a la validación de juicio por expertos, en donde 3 especialistas metodológicos emitieron sus opiniones de aplicabilidad, plasmadas en los respectivos certificados de validez de contenido del instrumento, detallados en el anexo n° 04. Según Torres Malca et al. (2022), la labor de los jueces es evaluar el contenido de los elementos conformantes del instrumento, analizando la admisibilidad de los indicadores en base a 3 criterios: claridad, relevancia y coherencia.

Tabla 2

Validación del instrumento de recolección de datos

DNI	Experto	Procedencia	Especialista	Calificación
16678290	Dr. Carlos Alberto Ríos Campos	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza	Metodólogo	Aplicable
33591284	Dr. Ítalo Maldonado Ramírez	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza	Estadístico	Aplicable
16693488	Dr. Roberto Pérez Astonitas	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza	Especialista	Aplicable

Nota: Elaboración propia.

3.5. Procedimientos

Para la recolección de datos, se tomó en cuenta 4 etapas: **1) Elaboración del instrumento para recopilación de datos:** De acuerdo a la naturaleza de los indicadores, se diseñó una guía de observación como el instrumento más adecuado, el cual nos permitió medir las observaciones in situ; **2) Validación del instrumento de recolección de datos:** Mediante el análisis y juicio de 3 expertos: metodólogo, estadístico y especialista, afinándolo hasta obtener la versión final. Por la naturaleza de las escalas de medición no se necesitó evaluar la confiabilidad; **3) Recolección de datos en campo:** A través de la técnica de fichaje, se recogió la data conforme se iban dando las atenciones presenciales; **4) Análisis estadístico de los datos:** Para lo cual se utilizó software para tratamiento de datos, aplicando los análisis estadísticos e inferenciales más adecuados y pertinentes.

3.6. Métodos de análisis de datos

Para reconocer el significado que arrojan los datos recolectados realizamos el análisis estadístico descriptivo y el análisis estadístico inferencial para cada uno de los indicadores, utilizando para ello las herramientas informáticas IBM SPSS v25 y Microsoft Excel 2019.

En el análisis estadístico descriptivo se calculó las medidas de tendencia central como el rango máximo y mínimo, la media y la desviación estándar; dichas medidas nos indicarán el grado de dispersión de los datos. Luego procederemos a comparar ambos grupos de datos (pre-test y post-test), generando las tablas y gráficas estadísticas pertinentes para su interpretación.

En el análisis estadístico inferencial nos ocupamos de obtener las principales deducciones a partir de la muestra analizada, para lo cual realizamos el test de normalidad de los datos. Como el tamaño de muestra para cada indicador es de 132 observaciones usamos la prueba de Kolmogorov - Smirnov. Posteriormente realizamos la prueba de hipótesis de cada indicador, para lo cual aplicamos la prueba no paramétrica de Wilcoxon (ya que los datos resultaron ser no normales).

3.7. Aspectos éticos

Tomando en cuenta como documento normativo de referencia el Código de Ética en Investigación, establecido en la Resolución de Consejo Universitario n° 0340-2021 de la UCV (Universidad César Vallejo, 2021), se certificó la integridad de la presente investigación, dando sustento a los lineamientos metodológicos, teóricos y éticos de la misma, aplicando correctamente las guías vigentes para su elaboración y afirmando la autoría y originalidad, en base a:

Principio de Autonomía; ya que el investigador seleccionó el objeto de estudio libremente, así como el lugar de aplicación de la investigación, así como es libre de decidir si mantener su participación o retirarse de la misma.

Principio de Beneficencia; porque esta investigación buscará beneficiar directamente al lugar donde se aplicará y posiblemente a lugares similares.

Principio de Justicia; ya que durante el transcurso de la investigación se dará trato igualitario a todos los participantes de la misma y así evitar sesgos.

Principio de Competencia profesional y científica; puesto que el investigador cumple los requisitos mínimos de formación en la carrera profesional de competencia para poder realizar la investigación y publicarla.

Principio de Cuidado del medio ambiente y biodiversidad; porque esta investigación no atenta contra el medio ambiente ni contra la integridad de las personas que forman parte del lugar de aplicación.

Principio de Integridad humana; debido a que las personas que conforman el lugar de investigación serán los principales beneficiados luego de la aplicación de la misma, sin ninguna distinción.

Principio de Libertad; porque esta investigación estará exenta de intereses ajenos a la creación de conocimiento y aporte de soluciones, de forma desinteresada y transparente.

Principio de No Maleficencia; debido a que se analizó previamente la posibilidad de generar posibles daños y efectos colaterales a las personas integrantes y beneficiarias de la investigación, evitándolos.

Principio de Probidad; porque se mostrará los resultados tal cual se obtienen, evitando distorsiones o adulteraciones intencionadas, tanto en el protocolo de desarrollo como en el tratamiento de datos.

Principio de Respeto de la propiedad intelectual; ya que en todo momento se respetará la aportación intelectual de otros investigadores, reconociendo la autoría y parafraseando de forma correcta, siguiendo los lineamientos de la normativa actual APA, evitando lo más posible el plagio.

Principio de Responsabilidad; puesto que el investigador asume desde un principio las posibles consecuencias, producto del proceso de investigación o de la divulgación de la misma.

Principio de Transparencia; ya que esta investigación estará libre de patentes y sus resultados se publicarán, pudiéndose replicar en entornos similares de estudio.

Principio de Precaución; ya que a pesar que la investigación traerá beneficios para la institución, se tomarán las medidas preventivas para minimizar posibles hechos fortuitos o riesgos derivados de la investigación en curso.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo y de Normalidad

4.1.1. Pruebas de normalidad (pre test)

Esta prueba nos permitió confirmar si los datos recolectados en el proceso anterior de atención al alumno siguen una distribución normal, es decir, si existe simetría en las observaciones. Al tener un tamaño de muestra mayor de 80, es más adecuado utilizar la prueba de Kolmogorov–Smirnov (usaremos un nivel de confianza del 95% con un nivel de significancia del 5%).

Según Arnastauskaitė et al. (2021), la presunción de normalidad de los datos es estrictamente requerida antes de iniciar cualquier análisis estadístico, ya que de acuerdo a la distribución detectada se puede escoger los métodos de tratamiento de datos adecuado para la investigación.

A continuación, presentamos el análisis de normalidad de los datos recolectados para cada uno de los indicadores en estudio, antes de la implementación y despliegue de un chatbot basado en inteligencia artificial (IA):

Hipótesis para el indicador primer tiempo de respuesta:

H₀: Los datos recopilados sobre el primer tiempo de respuesta antes de desplegar un chatbot basado en IA siguen una distribución normal.

H_a: Los datos recopilados sobre el primer tiempo de respuesta antes de desplegar un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal.

Tabla 3

Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Primer Tiempo de Respuesta (pre test)

Parámetros prueba de normalidad	Valor
Valor del estadístico	0,422
Grados de libertad	139
Probabilidad p	0.00

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Como $p < 0.05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Afirmamos entonces que *los datos recolectados en la etapa de pre test sobre el indicador primer tiempo de respuesta no son normales.*

Hipótesis para el indicador tiempo de resolución:

H₀: Los datos recopilados sobre el tiempo de resolución antes de desplegar un chatbot basado en IA siguen una distribución normal

H_a: Los datos recopilados sobre el tiempo de resolución antes de desplegar un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal

Tabla 4

Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Tiempo de Resolución (pre test)

Parámetros prueba de normalidad	Valor
Valor del estadístico	0,416
Grados de libertad	139
Probabilidad p	0.00

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$, por tanto, aceptamos la hipótesis alternativa, afirmando entonces que *los datos recolectados en la etapa de pre test sobre el indicador tiempo de resolución no siguen una distribución normal.*

Hipótesis para el indicador índice de satisfacción del usuario:

H₀: Los datos recopilados sobre el índice de satisfacción del usuario antes de desplegar un chatbot basado en IA siguen una distribución normal

H_a: Los datos recopilados sobre el índice de satisfacción del usuario antes de desplegar un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal

Tabla 5

Prueba de normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Índice de Satisfacción del usuario (pre test)

Parámetros prueba de normalidad	Valor
Valor del estadístico	0,219
Grados de libertad	139
Probabilidad p	0.00

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$, por tanto, rechazamos la hipótesis nula y afirmamos que *los datos recolectados en la etapa de pre test sobre el indicador índice de satisfacción del usuario no siguen una distribución normal.*

En vista de los resultados anteriores, concluimos que los datos recolectados sobre el primer tiempo de respuesta, tiempo de resolución e índice de satisfacción del usuario antes del despliegue de un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal. Esto es debido a la variedad y naturaleza propia de los diversos trámites y consultas que realizan los alumnos en la universidad (no hay un tiempo estándar de atención). Además, hay valores atípicos que afectan la normalidad de los datos, como tiempos de resolución excesivos, primeras atenciones tardías y bajos índices de satisfacción de los alumnos.

A continuación, mostraremos algunas medidas estadísticas descriptivas que nos permitan comprender de mejor manera el proceso de atención actual, lo cual también nos servirá contrastar y validar los resultados obtenidos del análisis de normalidad de los datos, sobre todo en la elección de los datos representativos de las muestras.

4.1.2. Análisis descriptivo de los datos (pre test)

En esta fase se analizó el comportamiento de los datos recolectados durante la etapa de pretest (proceso de atención al estudiante antes de implementar el chatbot basado en IA); bajo este escenario, la comprensión de los datos obtenidos a través de sus medidas representativas nos permitió realizar un análisis cuantitativo más profundo y preciso de los datos obtenidos.

A continuación, presentamos el análisis estadístico de los datos recolectados para cada uno de los indicadores en estudio, antes de la implementación y despliegue de un chatbot basado en inteligencia artificial:

Tabla 6

Estadísticos descriptivos para el indicador primer tiempo de respuesta (pre test)

Tipo de Estadístico descriptivo	Valor
Media	626.72 min.
Mediana	15 min.
Valor mínimo	1 min.
Valor máximo	7200 min.
Desviación estándar	1445.78 min.
Asimetría	2.654
Curtosis	6.981

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

En cuanto al indicador primer tiempo de respuesta, de la tabla 6 observamos que el valor del coeficiente de curtosis (6.981) nos da un indicio de la no normalidad de los datos recolectados, siendo más bien una distribución leptocúrtica de datos (mayor concentración de datos en torno a la media). Asimismo, la distribución de los datos es asimétrica hacia la izquierda (2.654), lo que indica que los primeros tiempos de respuesta tienen a tener valores menores a la media en general. Los valores mínimo (1 min) y máximo (7200 min) del primer tiempo de respuesta indican que existe una dispersión pronunciada de estos valores, lo que podemos corroborar con el valor obtenido de la desviación estándar (1445.78 min). Podemos decir que, en este caso, la media (626.72 min) no sería una medida representativa adecuada.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos para el indicador tiempo de resolución (pre test)

Tipo de Estadístico Descriptivo	Valor
Media	850.67 min.
Mediana	30 min.
Valor mínimo	2 min.
Valor máximo	7260 min.
Desviación estándar	1775.54 min.
Asimetría	2.152
Curtosis	3.627

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Con respecto al indicador tiempo de resolución, en la tabla 7 se aprecia que el valor del coeficiente de curtosis (3.627) nos indica la muy posible no normalidad de los datos, correspondiéndose a una distribución leptocúrtica de datos (mayor concentración de datos en torno a la media). Asimismo, la distribución de los datos es ligeramente asimétrica hacia la izquierda (2.152), lo que indica que los tiempos de resolución tienen a tener valores menores que la media en general. Los valores mínimo (2 min) y máximo (7260 min) del tiempo de resolución indican que existe una dispersión pronunciada de estos valores, lo que podemos corroborar con el valor obtenido de la desviación estándar (1775.54 min). Entonces, en este caso, la media (850.67 min) no sería una medida representativa adecuada.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos para el indicador índice de satisfacción del usuario (pre test)

Tipo de Estadístico Descriptivo	Valor
Media	68.13%
Mediana	75%
Valor mínimo	0%
Valor máximo	100%
Desviación estándar	20.77%
Asimetría	-1.554
Curtosis	2.736

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Con respecto al indicador índice de satisfacción del usuario, en la tabla 8 apreciamos que el coeficiente de curtosis (2.736) señala que los datos recolectados no siguen una distribución normal, correspondiéndose a una distribución leptocúrtica de datos (concentración moderada de datos en torno a la media). Asimismo, la distribución de los datos es asimétrica hacia la derecha (-1.554), lo que indica que los datos tienen a tener valores mayores que la media en general. Los valores mínimo (5%) y máximo (100%) del índice de satisfacción del usuario indican que existe una dispersión significativa de estos valores, lo que podemos corroborar con el valor de la desviación estándar (20.77%). Pero, tanto la media (68.13%) como la mediana (75%) tienen valores estadísticamente similares y pueden ser medidas significativas de nuestro indicador.

A continuación, realizamos la prueba de normalidad y el análisis descriptivo de los datos recolectados en la fase posterior o post test (después de desplegar el chatbot basado en IA).

4.1.3. Pruebas de normalidad (post test)

Esta prueba nos permitió confirmar si los datos recolectados en esta etapa siguen una distribución normal, es decir, si se concentran mayoritariamente alrededor de un valor central (media muestral). Al tener un tamaño de muestra mayor de 80, es más adecuado utilizar la prueba de Kolmogorov–Smirnov (usaremos un nivel de confianza del 95% con un nivel de significancia del 5%).

A la luz de los resultados obtenidos en la etapa de pre test (donde se encontró que los datos recolectados no siguen una distribución normal) y el análisis descriptivo post test, el siguiente análisis de normalidad no es decisivo para las posteriores pruebas de comparación de muestras, ya que definitivamente se utilizará estadística no paramétrica.

A continuación, presentamos el análisis de normalidad de los datos recolectados para cada uno de los indicadores en estudio, después de la implementación y despliegue de un chatbot basado en inteligencia artificial (IA):

Hipótesis para el indicador primer tiempo de respuesta:

H₀: Los datos recopilados sobre el primer tiempo de respuesta después de desplegar un chatbot basado en IA siguen una distribución normal.

H_a: Los datos recopilados sobre el primer tiempo de respuesta después de desplegar un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal.

Tabla 9

Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Primer Tiempo de Respuesta (post test)

Parámetros prueba de normalidad	Valor
Valor del estadístico	0,226
Grados de libertad	139
Probabilidad p	0.00

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$, por tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Afirmamos entonces que *los datos recolectados en la etapa de post test sobre el indicador primer tiempo de respuesta no siguen una distribución normal.*

Hipótesis para el indicador tiempo de resolución:

H₀: Los datos recopilados sobre el tiempo de resolución después de desplegar un chatbot basado en IA siguen una distribución normal.

H_a: Los datos recopilados sobre el tiempo de resolución después de desplegar un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal.

Tabla 10

Prueba de Normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Tiempo de Resolución (post test)

Parámetros prueba de normalidad	Valor
Valor del estadístico	0,279
Grados de libertad	139
Probabilidad p	0.00

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$, por tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Afirmamos entonces que *los datos recolectados en la etapa de post test sobre el indicador tiempo de resolución no siguen una distribución normal.*

Hipótesis para el indicador índice de satisfacción del usuario:

H₀: Los datos recopilados sobre el índice de satisfacción del usuario después de desplegar un chatbot basado en IA siguen una distribución normal

H_a: Los datos recopilados sobre el índice de satisfacción del usuario después de desplegar un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal

Tabla 11

Prueba de normalidad de Kolmogorov–Smirnov para el indicador Índice de Satisfacción del usuario (post test)

Parámetros prueba de normalidad	Valor
Valor del estadístico	0,249
Grados de libertad	139
Probabilidad p	0.00

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$, por tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Afirmamos entonces que *los datos recolectados en la etapa de post test sobre el indicador índice de satisfacción del usuario no siguen una distribución normal.*

4.1.4. Análisis descriptivo de los datos (post test)

Después de desplegar el chatbot basado en IA, procedimos a analizar el nuevo comportamiento de los datos recolectados durante la etapa de post test (proceso de atención al estudiante después de implementar el chatbot basado en IA); bajo este escenario, la comprensión de los datos a través de sus medidas representativas nos permitió sentar una base para realizar un análisis cuantitativo más profundo de los mismos en esta etapa. A continuación, presentamos el análisis estadístico de los datos recolectados para cada uno de los indicadores en estudio, después del despliegue de un chatbot basado en inteligencia artificial:

Tabla 12

Estadísticos descriptivos para el indicador primer tiempo de respuesta (post test)

Tipo de Estadístico descriptivo	Valor
Media	0.0909 min.
Mediana	0.09 min.
Valor mínimo	0.02 min.
Valor máximo	0.30 min.
Desviación estándar	0.05 min.
Asimetría	0.721
Curtosis	1.242

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

En cuanto al indicador primer tiempo de respuesta, de la tabla 12 se observa que el valor del coeficiente de curtosis (1.242) indica que posiblemente exista una no normalidad de los datos recolectados, siendo más bien una distribución leptocúrtica moderada de datos (mayor concentración de datos en torno a la media). Asimismo, la distribución de los datos presenta una ligera asimetría hacia la izquierda (0.721), lo que indica que los datos se distribuyen un poco más a la izquierda del valor de la media. Los valores mínimo (0.02 min) y máximo (0.30 min) del primer tiempo de respuesta, junto con su desviación estándar (0.05 min) sugieren que no existe una dispersión tan pronunciada del conjunto de datos. Incluso podemos agregar que, en este caso, tanto la media (0.0909 min) como la mediana (0.09 min) son prácticamente iguales y serían medidas representativas adecuadas.

Tabla 13*Estadísticos descriptivos para el indicador tiempo de resolución (post test)*

Tipo de Estadístico descriptivo	Valor
Media	2,363 min.
Mediana	2 min.
Valor mínimo	1 min.
Valor máximo	15 min.
Desviación estándar	1.4 min.
Asimetría	5.625
Curtosis	47.925

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Con respecto al indicador tiempo de resolución, en la tabla 13 apreciamos que el elevado valor del coeficiente de curtosis (47.925) indica que no hay normalidad en este grupo de datos, siendo más bien una distribución leptocúrtica de datos (mayor concentración de datos en torno a la media). Asimismo, la distribución de los datos es asimétrica hacia la izquierda (5.625), lo que indica que los tiempos de resolución tienen a tener valores menores que la media en general. Los valores mínimo (1 min) y máximo (15 min) del tiempo de resolución, junto con la desviación estándar (1.4 min) sugieren que hay una dispersión regular entre los datos recolectados. Asimismo, la media (2.363 min) y la mediana (2 min) son diferentes, siendo la mediana una medida representativa adecuada.

Tabla 14*Estadísticos descriptivos para el indicador índice de satisfacción del usuario (post test)*

Tipo de Estadístico descriptivo	Valor
Media	86.65%
Mediana	90%
Valor mínimo	5%
Valor máximo	95%
Desviación estándar	8.39%
Asimetría	-6.75
Curtosis	65

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Con respecto al indicador índice de satisfacción del usuario, en la tabla 14 se aprecia que el coeficiente de curtosis muestra un valor muy alto (65), lo que indica que estos datos no siguen una distribución normal, sino una distribución leptocúrtica de datos (concentración moderada de datos en torno a la media). Asimismo, la distribución de los datos es asimétrica hacia la derecha (-6.75), lo que indica que los datos tienen a tener valores mayores que la media en general. Los valores mínimo (5%) y máximo (95%) junto con el valor de la desviación estándar (8.39%) muestran una dispersión moderada de los índices de satisfacción del usuario. Tanto la media (86.65%) como la mediana (90%) pueden ser medidas significativas de nuestro indicador.

En razón a los resultados anteriores, concluimos que los datos recolectados sobre el primer tiempo de respuesta, tiempo de resolución e índice de satisfacción del usuario después del despliegue de un chatbot basado en IA no siguen una distribución normal, al igual que en la etapa de pre test. Entonces, ahora toca determinar si existe una diferencia significativa entre ambas muestras usando estadística no paramétrica.

Aunque Meléndez et al. (2021) sostiene que tanto la prueba de Wilcoxon como la prueba U de Mann-Whitney son adecuadas para muestras de datos independientemente de las distribuciones a las que pertenezcan; sin embargo, en esta investigación tanto el pre test como el post test han sido aplicados al mismo grupo de alumnos. En ese sentido, al tener muestras relacionadas y con datos no normales, la prueba de Wilcoxon sería la más apropiada.

4.2. Análisis Inferencial

Una vez determinada la no normalidad de los datos recolectados, y tomando en cuenta que las muestras son relacionadas, la realización de la prueba de hipótesis para diferencia de muestras (mediante el test de Wilcoxon) nos permitirá saber la existencia de diferencias significativas entre ambos conjuntos de datos (pre test y post test) tomando a la mediana como medida de tendencia central de referencia. Usaremos un nivel de significancia del 5% para cada uno de nuestros indicadores. Esta prueba nos permitirá concluir finalmente si existe un impacto de mejora en los indicadores analizados.

Hipótesis para el indicador primer tiempo de respuesta:

H₀: No hay diferencia significativa en el primer tiempo de respuesta de la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en IA.

H_a: Existe diferencia significativa en el primer tiempo de respuesta de la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en IA.

Tabla 15

Prueba de Wilcoxon para el indicador Primer Tiempo de Respuesta

Parámetro	Valor
Probabilidad p	,000

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$. Por tanto, rechazamos H₀ y aceptamos H_a. Esto nos permite afirmar al 5% de significancia que las medianas entre los grupos de datos correspondientes al primer tiempo de respuesta en la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial son significativamente diferentes; en consecuencia, también hay una diferencia significativa entre ambas muestras de datos.

Lo que nos permite finalmente concluir que, efectivamente, un chatbot basado en IA aumenta significativamente la expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM de Amazonas.

Hipótesis para el indicador tiempo de resolución:

H₀: No hay diferencia significativa en los tiempos de resolución de la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en IA.

H_a: Existe diferencia significativa en los tiempos de resolución de la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en IA.

Tabla 16

Prueba de Wilcoxon para el indicador Tiempo de Resolución

Parámetro	Valor
Probabilidad p	,000

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$. Por tanto, rechazamos H_0 y aceptamos H_a . Esto nos permite afirmar al 5% de significancia que las medianas entre los grupos de datos correspondientes al tiempo de resolución en la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial son significativamente diferentes; en consecuencia, también hay una diferencia significativa entre ambas muestras de datos.

Lo que nos permite finalmente concluir que, efectivamente, un chatbot basado en IA aumenta significativamente la interacción del usuario en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM de Amazonas.

Hipótesis para el indicador índice de satisfacción del usuario:

H_0 : No hay diferencia significativa en los índices de satisfacción del usuario de la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial.

H_a : Existe diferencia significativa en los índices de satisfacción del usuario de la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial.

Tabla 17

Prueba de Wilcoxon para el indicador Índice de Satisfacción del Usuario

Parámetro	Valor
Probabilidad p	,000

Nota: Elaboración propia (usando el software SPSS v15)

Observamos que $p < 0.05$. Por tanto, rechazamos H_0 y aceptamos H_a . Esto nos permite afirmar al 5% de significancia que las medianas entre los grupos de datos correspondientes al índice de satisfacción del usuario en la atención al estudiante antes y después de la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial son significativamente diferentes; en consecuencia, también hay una diferencia significativa entre ambas muestras de datos. Podemos concluir que, efectivamente, un chatbot basado en IA aumenta significativamente la calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM de Amazonas.

V. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos resumiremos los principales hallazgos que dan valor agregado a la investigación, resaltando las virtudes de la metodología usada, comparando con experiencias similares y contrastando con las bases teóricas planteadas.

La investigación planteó desde un primero momento la necesidad de buscar una solución a la problemática respecto al nivel de atención al alumno en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, para lo cual se trabajó con una muestra representativa conformada por estudiantes de la filial Bagua, por limitaciones logísticas que dificultaban la accesibilidad a la sede central. Encontramos que la atención a trámites específicos se hacía de manera presencial y en otros casos por vía telefónica, lo que generaba malestar en aquellos casos cuando demoraban en dar una respuesta precisa y simple o cuando simplemente no recibían respuesta inmediata o posterior (por falta de personal administrativo disponible, omisión u olvido, desidia en contestar llamadas), similar situación sucedía en canales virtuales alternativos como Facebook y Whatsapp. Al no existir un sistema helpdesk propiamente dicho, se pensó en proponer la implementación de un agente “virtual” que pudiera recibir las preguntas y las contestara en el menor tiempo posible, con respuestas naturales y precisas, sin la necesidad de intervención humana en las consultas más comunes. Existen varias investigaciones y literatura que tratan sobre la implementación de dichos agentes, dirigiendo sus objetivos en optimizar características y dimensiones propias de un agente conversacional (chatbot), como la precisión, disponibilidad, memoria conversacional y la experiencia de uso. Por ejemplo, Caldarini et al. (2022), Pisacovic et al. (2022) y De Andrade et al. (2022) hacen una revisión de literatura donde se usan técnicas orientadas a lograr los objetivos anteriores, como el uso de redes neuronales, gestión de reglas, procesamiento de lenguaje natural y gestión de base de conocimiento. Park et al. (2022) sostiene que actualmente existen 5 tecnologías para implementación de chatbots: procesamiento de lenguaje natural (NPL), coincidencia de patrones, web semántica, minería de datos y computación contextual. DialogFlow e IBM Watson son ejemplos representativos de aplicaciones para la construcción y puesta en marcha de chatbots basadas en NPL. Sin embargo, la irrupción de la inteligencia artificial ha permitido ir más allá,

poniendo a disposición herramientas que permiten usar y construir chatbots personalizados con un altísimo grado de precisión y naturalidad en las conversaciones, usando algoritmos basados en redes neuronales avanzadas pre-entrenadas como LLM (Large Language Model), basadas en técnicas de Machine Learning y Deep Learning, como el aprendizaje supervisado y el aprendizaje por refuerzo. Entre estas herramientas tenemos a ChatGPT y BART. Por lo que se decidió usar las bondades de ChatGPT para dar soporte a nuestra variable independiente (Chatbot basado en IA), al tratarse de una tecnología con mayor grado de irrupción, abstrayendo nuestra mayor atención en el impacto sobre nuestra variable dependiente (proceso de atención al alumno) y sus respectivas dimensiones e indicadores. Se explicará posteriormente en los anexos respectivos la metodología de construcción y puesta en marcha de la herramienta chatbot, utilizando el sitio web institucional como canal de comunicación, lo que constituye una de las principales contribuciones que resultaron de esta investigación.

Con respecto a la metodología de investigación utilizada, se buscó analizar el posible cambio producido en el proceso de atención al alumno de la UNTRM filial Bagua, usando una muestra representativa fija, en 2 instantes diferentes de tiempo (proceso tradicional de atención vs introducción de un agente conversacional), recogiendo los grupos de datos con el uso del instrumento adecuado y personalizado según los indicadores asociados a la variable dependiente. Por lo que el esquema de investigación adecuado fue el pre test – post test de un solo grupo, bajo un diseño pre experimental y esquema cuantitativo. La fortaleza de esta metodología es que se hace adecuada en situaciones donde queremos medir el estado de una variable en diferentes momentos, tal y como suceden, en tiempo real, bajo la influencia de una variable exógena (variable independiente, en este caso el chatbot basado en IA), proponiendo un instrumento preciso para recolección de datos (en este caso la ficha de observación). Aunque puede llegar a ser un trabajo dificultoso, el hecho de recoger los datos in situ permite brindar mayor validez y consistencia a la investigación. En esta experiencia investigativa, el mayor problema fue lograr que los alumnos conformantes de la muestra acudieran a realizar algún tipo de consulta o trámite presencial, debido a sus obligaciones académicas, por lo que se decidió revisar también los registros físicos de atenciones y trámites.

Una mirada a la teoría de colas la ofrece la investigación de Dibitonto (2018), donde plantea solucionar la problemática ocasionada por la falta de personal dedicado a la atención de mensajes de solicitud de informes y similares por parte de los alumnos, en las universidades de Italia, por lo que una solución para atenuar la congestión fue el desarrollo de un agente conversacional amigable, con autonomía, reactividad y habilidad, que pudiera utilizar un canal distribuido y popular como lo es Facebook, utilizando una herramienta especializada llamada Chatfuel. Es interesante notar que también hay un acercamiento a la teoría de diseño organizacional, ya que buscaba la comprensión de las necesidades de los alumnos y la detección de áreas organizacionales clave en la atención universitaria, como lo fueron: Matrícula y admisión, eventos, trámites de titulación, entre otros. Desde la óptica de la teoría general de sistemas, Clarizia et al. (2023) en su investigación nos dice que un chatbot debería ser una parte integrante de los sistemas de apoyo educativo, diseñando la arquitectura correspondiente para la gestión comunicacional y centrándose en la precisión de las respuestas. Otro aporte interesante que aprovechamos de dicha investigación es la necesidad de personalizar la base de conocimiento en la que el chatbot basará sus respuestas, igual estrategia que se usó en la investigación de Pisacovic et al. (2022). Y por supuesto, la teoría de agentes se pone de manifiesto, siendo los chatbots al final de cuentas sistemas informáticos reaccionables ante algún estímulo del entorno (en este caso las preguntas de los usuarios) desde cualquier lugar.

Con respecto a nuestra primera dimensión (Expectativa del usuario) asociada con el indicador “Primer tiempo de respuesta”, el alumno normalmente desea que sus preguntas sean resueltas en el menor tiempo posible (idealmente de manera automática), generando en él una sensación de satisfacción al sentirse tomado en cuenta en todo momento. Usando la prueba de Kolmogorov – Smirnov, tanto en el pre test como en el post test se encontró que los datos recolectados en campo no siguen una distribución normal, lo que llevó a considerar a la mediana como medida significativa. Esto sugiere que las respuestas que recibe el usuario durante la atención no siempre son uniformes, lo que puede deberse no solo a la naturaleza particular de los trámites y consultas, sino a deficiencias operativas del agente humano (pretest) y la homogeneidad de los tiempos de respuesta, concentrados generalmente en muy pocos segundos (post test). Por otra parte, del

análisis descriptivo de dichos datos se obtuvieron valores en los que ya se apreciaba una diferencia significativa en las medidas representativas. Se encontró que, en el pre test, los valores de asimetría y curtosis (2.654 y 6.981) evidencian una alta concentración de datos menores que la media, asimismo los valores máximo (**7200 minutos**) y mínimo (**1 minuto**) indican la presencia de valores atípicos, manifestándose una alta dispersión, produciendo una media igual a **626.72** minutos y una mediana igual a **15** minutos. Mientras que, en el post test, la asimetría y curtosis disminuyeron (0.721 y 1.242), reduciéndose la dispersión y logrando valores más uniformes, lo que se manifiesta en la media (**0.0909 minutos**) y la mediana (**0.09 minutos**). Hay que notar la gran diferencia entre los valores representativos antes y después de implementar el chatbot, produciéndose una gran reducción en el primer tiempo promedio de respuesta, lo que se confirmó realizando la prueba inferencial de diferencia de medias de Wilcoxon.

En la investigación de Ngai et al. (2021) en donde también se implementó un prototipo de chatbot para mejorar el soporte al cliente en una empresa de ropa de Hong Kong, afirman que lograron un primer tiempo de respuesta al cliente entre 2 y 5 segundos, por lo que podemos decir que nuestros resultados obtenidos son prácticamente iguales (media de 5 segundos, con mínimos de 1.5 segundos). Núñez (2021) en su trabajo de maestría, plantea la implementación de un chatbot para mejorar el proceso de ventas en una empresa comercializadora en Lima, logrando una reducción del tiempo promedio de espera del cliente de 688.84 segundos a 11.461 segundos, por lo que nuestro resultado mejora la medida de dicho indicador. Lo mismo sucede con el trabajo realizado por Lavalle (2021) en el desarrollo de un chatbot usando una metodología ágil personalizada en otra empresa comercializadora de Lima, obteniendo una reducción en el tiempo de inicio de atención de 36.63 minutos a 18.40 minutos. Aunque cabe decir que el proceso de atención en ventas comerciales tiene sus matices con respecto a la atención en servicios públicos, ya que se requiere un refinamiento más profundo en la implementación del flujo conversacional, mediante la programación de reglas preestablecidas, conexión a bases de datos relacionales y conjuntos de datos de conocimiento; por lo que sería más conveniente realizar comparaciones de resultados utilizando otro tipo de escala (variación absoluta o porcentual entre los tiempos anteriores y posteriores, por ejemplo).

Con respecto a nuestra segunda dimensión (Interacción con el usuario) asociada con el indicador “Tiempo de resolución”, se busca que el proceso de interacción entre alumno y agente de atención sea el menor posible hasta que reciba una solución definitiva, considerando que el alumno puede hacer varias preguntas en una misma conversación, sin notar que no está hablando con un humano. Igual que con el indicador anterior, usando Kolmogorov – Smirnov, en ambos test se encontró que los datos recolectados tampoco siguen una distribución normal, lo que hace considerar como medida representativa adecuada a la mediana. Cabe destacar que, al igual que el primer tiempo de respuesta, el tiempo de resolución dependerá en gran medida de la precisión de las respuestas, por lo que se requiere afinar especialmente la base de conocimiento según la cobertura de la atención, empezando por los temas o tipo de preguntas más frecuentes, esto también para minimizar la frecuencia de derivaciones finales a un agente humano. También debe considerarse la no uniformidad de las respuestas, las que son provocadas normalmente por deficiencias operativas por parte del personal humano (pre test). La no normalidad de los datos durante el post test sugiere que exista homogeneidad y concentración de datos en frecuencias específicas diferentes a la media. Luego, realizando el análisis descriptivo de dichos datos se obtuvieron valores en los que ya se apreciaba una diferencia significativa en las medidas representativas. Se encontró que, en el pre test, los valores de asimetría y curtosis (2.152 y 3.627) evidencian una regular concentración de datos menores que la media, de igual manera los valores máximo (7260 minutos) y mínimo (2 minutos) indican la existencia de valores atípicos, produciendo una alta dispersión, obteniendo valores dispares en la media (**626.72 minutos**) y la mediana (**15 minutos**). Posteriormente, en el post test, la asimetría y curtosis aumentaron (5.625 y 47.925), lo que indica que la concentración de datos aumentó en mayor medida hacia valores menores que el tiempo medio de resolución, se redujo la dispersión y se logró valores más uniformes, lo que se manifiesta en la media (**2.363 minutos**) y la mediana (**2 minutos**), con tiempos de resolución que oscilan entre 1 minuto y 15 minutos. Se notó la gran diferencia entre los valores representativos antes y después de implementar el chatbot, reduciéndose el tiempo promedio de resolución, lo que se confirmó realizando la prueba de diferencia de medias mediante Wilcoxon.

Garibay (2020) en su investigación sobre el diseño e implementación de un asistente virtual usando inteligencia artificial para la atención de clientes en una aerolínea mexicana, logra una reducción del tiempo promedio de atención de 30 minutos a 15 minutos, a pesar de una efectividad (derivaciones a un agente humano) del 50%. Es decir, vemos que nuestro resultado mejora lo anterior (media de 2.363 minutos, con máximos de 15 minutos). Como dijimos anteriormente, el tema de la efectividad y la precisión se mitiga con un adecuado entrenamiento y contextualización de los conjuntos de datos que formarán parte de la base de conocimiento a usar por el chatbot, información que se encuentra mayoritariamente en reglamentos, afiches, comunicados y otros. En experiencias de implementación de chatbot para empresas comercializadoras de Lima, Núñez (2021) mejora el tiempo promedio de respuesta al cliente de 994.44 segundos a 10.908 segundos, mientras que Lavalle también reduce el tiempo medio de atención al cliente de 50.4 minutos a 8.47 minutos, siendo nuestros resultados mejores que en ambos casos, en términos absolutos y proporcionales. Cabanillas & Leyton (2020), en su investigación sobre el uso de asistentes conversacionales para la orientación al ciudadano respecto a tributos municipales utiliza un enfoque cualitativo para la especificación de la interacción del servicio, afirmando un aumento del 35% al 52%, Lo que indica la necesidad de utilizar otro tipo de escala de medición para comparar directamente. Por ejemplo, utilizando variaciones, la investigación anterior obtiene una mejora del: $52\% - 35\% = 17\%$, mientras que nuestra investigación logra un valor de: $100 * (15 - 2.363) / 15 = 86.67\%$, mostrando que se obtuvo mejores resultados.

Con respecto a nuestra tercera dimensión (Calidad de servicio) asociada con el indicador “Índice de satisfacción del usuario”, se buscó una apreciación general sobre el estado de conformidad del alumno sobre el servicio de atención recibida, considerando no solamente los tiempos de respuesta y precisión de las mismas, sino la experiencia en el uso del aplicativo. Dicha apreciación es numérica porcentual (para uniformizar los resultados, sin depender de una escala numérica de calificación específica). De igual manera como en los indicadores anteriores y usando la prueba de Kolmogorov – Smirnov, se repite la tendencia de la no normalidad de los datos recolectados, tanto en el pre test como en el post test, lo que llevó a considerar nuevamente a la mediana como medida significativa de los

mismos; lo que puede deberse, según la teoría de confirmación – desconfirmación de expectativas, a que la evaluación de la satisfacción personal al recibir un bien o servicio parte de una valoración subjetiva que no siempre es homogénea. Posteriormente, una vez realizado el análisis descriptivo de dichos datos, se obtuvieron valores en los que ya se apreciaba una diferencia significativa en las medidas representativas de cada muestra situacional. Se encontró que, en el pre test, los valores de asimetría y curtosis (-1.554 y 2.736) evidencian una regular concentración de datos mayores que la media, asimismo los valores máximo (**100%**) y mínimo (**0%**) indican la presencia de valores atípicos, manifestándose una alta dispersión, produciendo una media igual a **68.13%** y una mediana igual a **75%**. Mientras que, en el post test, la asimetría y curtosis aumentaron (-6.75 y 65), reduciéndose la dispersión y logrando valores más uniformes y concentrados mayormente en torno a la media, lo que se manifiesta en la media (**86.65%**) y la mediana (**90%**), a pesar que aún se manifiestan algunos valores atípicos. De todos modos, se produjo un aumento importante en el índice de satisfacción del estudiante, lo que se confirmó realizando la prueba inferencial de diferencia de medias mediante Wilcoxon.

Con respecto a la investigación de Dibitonto et al. (2018), al implementar un chatbot como asistente virtual de alumnos en las universidades de Italia, experimentaron una disminución del 69.2% al 50% en el nivel de satisfacción, eso sucedió porque se concentraron en obtener una lista de necesidades de atención antes que medir y controlar la precisión de las respuestas, cuestión que ahora la inteligencia artificial puede mejorar de manera sustancial. Mientras que, respecto a la investigación de Garibay (2020) sobre la implementación de un agente virtual inteligencia como apoyo en la atención a sus clientes regulares, menciona que llegó a obtener un nivel de satisfacción del 93.33%, siendo un poco mejor a nuestro resultado (90%). Y en cuanto a la investigación de Ngai et al. (2021) en la propuesta de un agente conversacional basado en conocimiento para el apoyo de servicio de ventas en una empresa de ventas en Hong Kong, alcanzaron un índice de satisfacción de: $100\% * 4.3 / 5 = 86\%$, siendo nuestro resultado un poco mejor (90%). Finalmente Cabanillas & Leyton (2022) con su prototipo de asistente virtual para orientar al ciudadano en tributos municipales, logró un incremento en la satisfacción del usuario de 42.5% a 55%, siendo mejor nuestro resultado.

VI. CONCLUSIONES

- 1 Con respecto al objetivo e hipótesis general de esta investigación, se concluye que, efectivamente, la incorporación de un chatbot basado en inteligencia artificial impacta significativamente de forma positiva en el proceso de atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en 2023, lo que queda confirmado en la idoneidad de las dimensiones seleccionadas, las teorías usadas, antecedentes e investigaciones similares y sobre todo los resultados obtenidos.
- 2 Se concluye también que la incorporación de un chatbot basado en inteligencia aumenta significativamente la expectativa de usuario del proceso de atención al alumno, reduciéndose significativamente el valor promedio del indicador primer tiempo de respuesta de 15 minutos a 0.09 minutos, considerando la media como medida representativa dada la normalidad de los datos.
- 3 Se concluye también que la incorporación de un chatbot basado en inteligencia aumenta significativamente la experiencia de interacción con el usuario durante el proceso de atención al alumno, reduciéndose significativamente el valor promedio del indicador tiempo de resolución de 15 minutos a 2 minutos, considerando la mediana como medida representativa dada la normalidad de los datos.
- 4 Se concluye también que la incorporación de un chatbot basado en inteligencia aumenta significativamente la calidad de servicio durante el proceso de atención al alumno, aumentando significativamente el valor promedio del indicador índice de satisfacción del usuario del 75% al 90%, considerando a la mediana como medida representativa dada la normalidad de los datos.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la entidad educativa donde se realizó el estudio establecer formalmente su mapa de procesos, a través del Director de Escuela, Jefe de Departamento y/o responsable de la Dirección Académica, para entender mejor el flujo de información que permita delimitar la base de conocimiento adecuada. Asimismo, considerar la posibilidad de utilizar un modelo de lenguaje personalizado y libre como GPT4ALL al que se puede entrenar con fuentes de conocimiento propias en un servidor local expuesto a internet, ya que nuestra propuesta está basada en el modelo de lenguaje GPT4, que es un servicio cloud de pago (aunque razonablemente bajo).
2. Se sugiere mantener actualizada constantemente una base de conocimiento estándar, pudiendo ser realizada en coordinación con el responsable de la Dirección Académica, para mejorar la consistencia y pertinencia de las primeras respuestas, respetando un dominio rígido de preguntas, que en este caso estarán orientados a la resolución de consultas académicas. De esta manera mantendremos estables los niveles de expectativas del usuario.
3. Asimismo, se recomienda al responsable de la Dirección Académica considerar ampliar los canales de interacción con los alumnos, a través de las secretarías, para dinamizar la atención haciéndola más dinámica y productiva, aprovechando el hecho de que la gran mayoría de alumnos cuentan con Facebook y WhatsApp como medios cotidianos de comunicación.
4. Finalmente, se recomienda a los encargados de la Dirección de Admisión y Registros Académicos (DAYRA) considerar como parte de la estrategia para captación de alumnos la implementación de agentes conversacionales virtuales basados en IA para la atención de postulantes e interesados en obtener información relacionada a procesos de admisión y carreras profesionales, fortaleciendo de esta manera la experiencia de satisfacción general e incluso la imagen de la institución ante el público externo.

REFERENCIAS

- Ababneh, Omar Mohammed Ali (2021). How do green HRM practices affect employees' green behaviors? The role of employee engagement and personality attributes. *Journal of Environmental Planning and Management*, 2021 Vol. 64, No. 7, 1204–1226. DOI: 10.1080/09640568.2020.1814708
- Abd Alrahman, Yehia; & Piterman, Nir. (2021). Modelling and verification of reconfigurable multi-agent systems. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 35(2) DOI: 10.1007/s10458-021-09521-x
- Ahlemann, Frederik; Dittes, Sven; Fillbrunn, Tim, Rehring, Kevin; Reining, Stefan; Urbach, Nils (2022). Managing in-company IT standardization: A design theory. *Information Systems Frontiers*, DOI: 10.1007/s10796-022-10277-2
- Anwar, N., Nik Mahmood, N. H., Yusliza, M. Y., Ramayah, T., Noor Faezah, J., & Khalid, W. (2020). Green human resource management for organisational citizenship behaviour towards the environment and environmental performance on a university campus. *Journal of Cleaner Production*, 256. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120401
- Arnastauskaitė, J., Ruzgas, T., & Bražėnas, M. (2021). An exhaustive power comparison of normality tests. *Mathematics*, 9(7). DOI: 10.3390/math9070788
- Barros, Alistair; Sindhgatta, Renuka; Nili, Alireza (2021). Scaling Up Chatbots for Corporate Service Delivery Systems. *Communications Of The Acm*. 64(8), 88-97. DOI: 10.1145/3446912
- Benjaafar, Said; Hu, Ming (2020). Operations Management in the Age of the Sharing Economy: What Is Old and What Is New?. *Manufacturing & Service Operations Management* 22(1):93-101. DOI: 10.1287/msom.2019.0803
- Bilquise, Ghazala; Ibrahim, Samar; Shaalan, Khaled (2022). Bilingual AI-Driven Chatbot for Academic Advising. *International Journal Of Advanced Computer Science And Applications*. 13(8), 50-57. ISSN: 2158-107X
- Blog de Zendesk (27 de marzo 2023). Servicio al estudiante: Consejos para impulsar la calidad de la atención. <https://www.zendesk.com.mx/blog/servicio-al-estudiante/>

- Cabanillas Lara, Leonardo A.; Leyton Risco, Maryuri L. (2022). Orientación al Ciudadano sobre Tributos Municipales con Tecnología de un Asistente Conversacional. CИСCI 2022, 24-29. DOI: 10.54808/CISCИ2022.01.24
- Caldarini, Guendalina; Jaf, Sardar; McGarry, Kenneth (2022). A Literature Survey of Recent Advances in Chatbots. MDPI. 13(1). DOI: 10.3390/info13010041
- Cataldo R, Arancibia M, Stojanova J, Papuzinski C (2019). General concepts in biostatistics and clinical epidemiology: Observational studies with cross-sectional and ecological designs. Medwave,19(8):e7698. DOI: 10.5867/medwave.2019.08.7698
- Chen, Qian; Gong, Yeming; Lu, Yaobin; Tang, Jing (2022). Classifying and measuring the service quality of AI chatbot in frontline service. Journal Of Business Research. 145, 552-568. DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.02.088
- Choi, E., & Shah, C. (2017). Asking for more than an answer: What do askers expect in online Q&A services? Journal of Information Science, 43(3), 424-435. DOI: 10.1177/0165551516645530
- Clarizia, Fabio; Colace, Francesco; Lombardi, Marco; Pascale, Francesco; Santaniello, Domenico (2023). Chatbot: An education support system for student. 10th International Symposium on Cyberspace Safety and Security. 11161, 291 - 302. DOI: 10.1007/978-3-030-01689-0_23
- De Andrade, Ivan Martins; Tumelero, Cleonir (2022). Increasing customer service efficiency through artificial intelligence chatbot. Rege-Revista de Gestao. 29(3), 238-251. DOI: 10.1108/REGE-07-2021-0120
- De la Peña, G. y Velázquez, R. (2018). Algunas reflexiones sobre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas. Revista Cubana Educación Superior, 2, 31-44. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v37n2/rces03218.pdf>
- Delgado Bardales, J. M. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(3), 2385-2386. DOI: 10.37811/cl_rcm.v5i3.476
- Dibitonto, Massimiliano; Leszczynska, Katarzyna; Tazzi, Federica; Medaglia, Carlo (2018). Chatbot in a campus environment: Design of lisa, a virtual assistant to

help students in their university life. 20th International Conference on Human-Computer Interaction, HCI 2018. 103-116. DOI: 10.1007/978-3-319-91250-9_9

Diederich, S; Brendel, A.; Morana, S.; Kolbe, L. (2022). On the Design of and Interaction with Conversational Agents: An Organizing and Assessing Review of Human-Computer Interaction Research. Journal Of The Association For Information Systems. 23(1), 96-138. DOI: 10.17705/1jais.00724

Freshdesk (2023). Customer Service Benchmark Report 2023 [Archivo pdf]. <https://freshdesk.com/assets/resources/freshdesk/Freshdesk-Benchmark-2023.pdf>

García, Manuel Alcázar (2020). Personas y Organizaciones: Introducción a la Teoría General de Sistemas de Juan Antonio Pérez López. Studia Poliana, 22(2020), 71-100. DOI: 10.15581/013.22.71-100

Garibay Ornelas, Fabricio Andrei (2020). Diseño e implementación de un asistente virtual (chatbot) para ofrecer atención a los clientes de una aerolínea mexicana por medio de sus canales conversacionales. [Trabajo de Maestría, Infotec - México]. Repositorio institucional INFOTEC. https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/402/1/INFOTEC_MGITIC_FAGO_27082020.pdf

Goasduff, L. (Julio de 2019). Chatbots Will Appeal to Modern Workers. Gardner. Recuperado de: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/chatbots-will-appeal-to-modern-workers>

Huacchillo Pardo, Letty Angélica, Ramos Farroñán, Emma Verónica, & Pulache Lozada, Jorge Leonado. (2020). La gestión financiera y su incidencia en la toma de decisiones financieras. Revista Universidad y Sociedad, 12(2), 356-362. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000200356

Huaman Reyes, Hover Yancarlo (2022). Chatbot y su incidencia en el servicio de atención al cliente en un programa del sector público, Lima 2022 [Trabajo de maestría, Universidad Privada César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99471>

- Ismail, Leila; Materwala, Huned (2021). IoT-Edge-Cloud Computing Framework for QoS-Aware Computation Offloading in Autonomous Mobile Agents: Modeling and Simulation. *Lecture Notes in Computer Science*. 12605, 161 - 176. DOI: 10.1007/978-3-030-67550-9_11
- Jansom, Akawut; Srisangkajorn, Thaksaorn; Limarunothai, Wutticha (2022). How chatbot e-services motivate communication credibility and lead to customer satisfaction: the perspective of thai consumers in the apparel retailing context. *innovative marketing*. 18(3), 13-25. DOI: 10.21511/im.18(3).2022.02
- Janssen, Antje; Rodríguez Cardona, Davinia; Passlick, Jens; Breitner, Michael H. (2022). How to Make chatbots productive – A user-oriented implementation framework. *International Journal of Human Computer Studies*. 168(102921). DOI: 10.1016/j.ijhcs.2022.102921
- John, B., & Kadadevaramath, R. (2020). Improving the resolution time performance of an application support process using six sigma methodology. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(4), 663-686. DOI: 10.1108/IJLSS-10-2018-0108
- Kaliyadan F., Kulkarni V. (2019). Types of variables, descriptive statistics, and sample size. *Indian Dermatol Online*, 10(1), 82-86. DOI: 10.4103/idoj.IDOJ_468_18
- Körge, Helena; Erlenheim, Regina & Draheim, Dirk (2019). Designing proactive business Event Services: A case study of the Estonian company Registration Portal. *Lecture Notes in Computer Science*. 11686, 73 - 84. DOI: 10.1007/978-3-030-27397-2_7
- Lavalle Díaz, Jorge Luis (2021). Chatbot en base a la metodología LK-XPerience para la atención de clientes en la empresa Ecoenergyperu S.A.C. [Trabajo de maestría, Universidad Privada César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59972>
- Legros, Benjamin & Jouini, Oualid (2019). On the scheduling of operations in a chat contact center. *European Journal of Operational Research*, 274(1), 303-316. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.09.040
- Ley que MODIFICA la ley 29571, Código de Protección y Defensa del

Consumidor, garantizando la atención personal del proveedor en sistemas de atención automatizada (13 de octubre de 2022). N.L.N° 31601. Diario Oficial El Peruano.

Ley 30806 del 2018. que modifica diversos artículos de la ley 28303, ley marco de ciencia, tecnología e innovación tecnológica y de la ley 28613, ley del consejo nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CONCYTEC). 04 de julio de 2018. D.O. n° 1666491-1

Lin, Chien-Chang; Huang, Anna Y. Q.; Yang, Stephen J. H. (2023). A Review of AI-Driven Conversational Chatbots Implementation Methodologies and Challenges (1999-2022). *Sustainability*. 13(5). DOI: 10.3390/su15054012

Maragno, Giulia; Tangi, Luca; Gastaldi, Luca; Benedetti, Michele (2022). AI as an organizational agent to nurture: effectively introducing chatbots in public entities. *Public Management Review*. DOI: 10.1080/14719037.2022.2063935

Meléndez, R., Giraldo, R., & Leiva, V. (2021). Sign, wilcoxon and mann-whitney tests for functional data: An approach based on random projections. *Mathematics*, 9(1), 1-11. DOI: 10.3390/math9010044

Moreno, Begoña, Muñoz, Maximiliano, Cuellar, Javier, Domancic, Stefan, & Villanueva, Julio. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 11(3), 184-186. DOI: 10.4067/S0719-01072018000300184

Múnera Torres, María Teresa; Salazar Álvarez, Leidy Marisol; Osorio Osorio, Arbey Stiven (2022). Estudio inicial de un chatbot para estudiantes de la modalidad virtual de la Escuela Interamericana de Bibliotecología. *INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA*, 36(90), 13-30. ISSN: 2448-8321

Newman, C., Edwards, D., Martek, I., Lai, J., Thwala, W. D., & Rillie, I. (2021). Industry 4.0 deployment in the construction industry: A bibliometric literature review and UK-based case study. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(4), 557-580. DOI: 10.1108/SASBE-02-2020-0016

Ngai, Eric W. T.; Lee, Maggie C. M.; Luo, Mei; Chan, Patrick S. L.; Liang, Tenglu (2021). An intelligent knowledge-based chatbot for customer service. *Electronic Commerce Research And Applications*. 50. DOI:

10.1016/j.elerap.2021.101098

- Nicolescu, L; Tudorache, M. (2022). Human-Computer Interaction in Customer Service: The Experience with AI Chatbots-A Systematic Literature Review. *Electronics*. 11(10). DOI: 10.3390/electronics11101579
- Nirala, Krishna Kumar; Singh, Nikhil Kumar; Purani, Vinay Shivshanker (2022). A survey on providing customer and public administration based services using AI: chatbot. *Multimedia Tools And Applications*. 81(16), 22215-22246. DOI: 10.1007/s11042-021-11458-y
- Núñez Cartolin, Carlos Alberto (2021). Chatbot en la mejora del proceso de ventas en la empresa Newocean Technology S.A.C., Lima 2021 [Trabajo de maestría, Universidad Privada César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71723>
- Otzen, Tamara y Manterola, Carlos. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. DOI: 10.4067/S0717-95022017000100037
- Park, Dong-Min; Jeong, Seong-Soo; Seo, Yeong-Seok (2022). Systematic Review on Chatbot Techniques and Applications. *Journal Of Information Processing Systems*. 18(1), 26-47. DOI: 10.3745/JIPS.04.0232
- Pecorari, P. M., & Lima, C. R. C. (2021). Correlation of customer experience with the acceptance of product-service systems and circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 281. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.125275
- Pisacovic, Ivo; Darena, Frantisek; Prochazka, David; Janis, Vit (2022). Preprocessing of normative documents for interactive question answering. *Expert Systems with Applications*. 191. DOI: 10.1016/j.eswa.2021.116314
- Play Group Perú (febrero de 2022). El 58% de usuarios peruanos se comunicó mediante chatbots durante este año. Recuperado de: <https://playgroup.pe/blog/categoria/marketing-digital/el-58-de-usuarios-peruanos-se-comunico-mediante-chatbots-durante-este-ano>
- Ramos Galarza, C. (2021). Diseños de Investigación Experimental. *CienciAmérica* 2021, 10(1). 1-7. DOI: 10.33210/ca.v10i1.356

- Sakuma, Yutaka, Masuyama, Hiroyuki, Fukuda, Emiko. (2020). A discrete-time single-server poisson queueing game: Equilibria simulated by an agent-based model. *European Journal of Operational Research*, 283(1), 253-264. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.11.003
- Sánchez, Maream J., Fernández, Mariela, Díaz, Juan C. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107-121. DOI: 10.35290/rcui.v8n1.2021.400
- Secretaría de Gobierno y Transformación Digital (2020). Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial: Documento de Trabajo para la Participación de la Ciudadanía 2021-2026 [Whitepaper]. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1899077/Estrategia%20Nacional%20de%20Inteligencia%20Artificial.pdf>
- Sineace (2021). Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. Plataforma Única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/sineace>
- Sugaya Vásquez, Jashimi Alfredo (2021). Chatbot y su incidencia en el servicio de atención al ciudadano en una institución pública, Lima 2021 [Trabajo de maestría, Universidad Privada César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/85160>
- Sulca Huacache, Carlos Edgar (2022). Chatbot y su incidencia en el proceso de atención al usuario en un hospital público Lima, 2022 [Trabajo de maestría, Universidad Privada César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/96458>
- Tamayo Rueda, Deymis, & Meneses Placeres, Grizly. (2018). Information Behavior: a review of theories to consider for the study. *E-Ciencias de la Información*, 8(2), 83-101. <https://dx.doi.org/10.15517/eci.v8i2.32441>
- Torres Malca, Jenny Raquel; Vera Ponce, Víctor Juan; Zuzunaga Montoya, Fiorella E.; Talavera, Jesús E.; De La Cruz Vargas, Jhony A. (2022). Validez de contenido por Juicio de Expertos de un instrumento para medir conocimientos, actitudes y prácticas sobre el consumo de sal en la población

peruana. Revista Facultad Medicina Humana URP, 22(2), 273-279. DOI: 10.25176/RFMH.v22i2.4768

Universidad César Vallejo (2021). Resolución de Consejo Universitario n° 0340-2021 del 10 de mayo del 2021. Por el cual se aprueba la modificación del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo.

Uzir Hossain, Hussam Al Halbusi, Ramayah Thurasamy, Rodney Lim Thiam Hock, Musheer A. Aljaberi, Najmul Hasan, Mahmud Hamid (2021). The effects of service quality, perceived value and trust in home delivery service personnel on customer satisfaction: Evidence from a developing country. Journal of Retailing and Consumer Services. 63. DOI: 10.1016/j.jretconser.2021.102721.

Wang, Xiaorui & Zhou, Ronggang & Zhang, Renqian. (2020). The Impact of Expectation and Disconfirmation on User Experience and Behavior Intention. Design, User Experience, and Usability. Interaction Design (pp.464-475). DOI: 10.1007/978-3-030-49713-2_32.

Wiedenhofer, L. (2021). Digital customer experience engineering: Strategies for creating effective digital experiences. Digital customer experience engineering: Strategies for creating effective digital experiences (pp. 1-137). DOI:10.1007/978-1-4842-7243-5

Wu, Cheng; Wang, Yiming., & Yin, Zhijie (2019). Realizing railway cognitive radio: A reinforcement base-station multi-agent model. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 20(4), 1452-1467. DOI: 10.1109/TITS.2018.2849824

Zahour, Omar; Benlahmar, El Habib; Eddaoui, Ahmed; Ouchra, Hafsa; Hourrane, Oumaima (2020). A system for educational and vocational guidance in Morocco: Chatbot e-orientation. Procedia Computer Science. 175, 554 - 559. DOI: 10.1016/j.procs.2020.07.079

Zhong, C.; Chen, C; Lin, J. (2021). Research on the interface usability of hospital wechat public platform in the form of internet. 15th International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction and Multi-Conference on Computer Science and Information Systems, MCCSIS 2021, 44-52.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO: Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023							
AUTOR: Oscar Musayón Velásquez							
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA / INSTRUMENTO	ESCALA	FÓRMULA
Proceso de atención al estudiante de pregrado	Según Cabanillas & Leyton (2022), la atención al usuario es la demostración de sensibilidad, por parte de las instituciones y organizaciones, ante las exigencias y necesidades actuales o futuras, que los clientes o usuarios puedan requerir, yendo de la mano con criterios de calidad, satisfacción del usuario y mejora continua.	Está representado por 3 dimensiones: 1) Expectativa del usuario; 2) Interacción del servicio; 3) Calidad del servicio. Dichas dimensiones se corresponden con los siguientes indicadores: a) Primer tiempo de respuesta (unidad de medida: segundos); b) Tiempo de resolución (unidad de medida: segundos); c) Índice de satisfacción del usuario (unidad de medida: porcentaje).	Expectativa del usuario	Primer tiempo de respuesta	Fichaje / Ficha de Observación	Razón	$y = \text{Fecha hora de finalización} - \text{Fecha hora de inicio de la pregunta}$
			Interacción con el usuario	Tiempo de resolución	Fichaje / Ficha de Observación	Razón	$y = \text{Fecha hora de resolución} - \text{fecha hora de inicio de la primera pregunta}$
			Calidad del servicio	índice de satisfacción del usuario	Fichaje / Ficha de Observación	Razón	$y = 100 * \text{Puntaje de calificación (0 - 20)} / 20$

Anexo 02. Instrumentos de recolección de datos

Guía de observación N° 01: Indicador primer tiempo de respuesta

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
:				
:				
130				
131				
132				

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
:				
:				
130				
131				
132				

Guía de observación N° 02: Indicador tiempo de resolución

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
:				
:				
130				
131				
132				

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
:				
:				
130				
131				
132				

Guía de observación N° 03: Indicador Índice de satisfacción del usuario

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Pre-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
4			
5			
6			
:			
:			
130			
131			
132			

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Post-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
4			
5			
6			
:			
:			
130			
131			
132			

Anexo 03: Modelo de Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20479393568
UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS FILIAL BAGUA	
Nombre del Titular o Representante legal: Ph. D. Jorge Luis Maicelo Quintana	
Nombres y Apellidos Dr. Ítalo Maldonado Ramirez	DNI: 33591284

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023	
Nombre del Programa Académico: Maestría en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información	
Autor: Nombres y Apellidos Oscar Musayón Velásquez	DNI: 80543090

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: Bagua, 09 de Junio de 2023

Firma: 
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 04: Evaluación por Juicio de Expertos

Validación del Experto N° 1



Anexo 02

Evaluación por Juicio de Expertos

- Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación sobre el impacto de un chatbot basado en IA para la atención del estudiante en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Juez

Nombre del juez:	Roberto Pérez Astonitas
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (X) Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Docente universitario investigador, metodólogo
Institución donde labora:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	



2. Propósito de la evaluación

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Ficha de observación
Autor:	Oscar Musayón Velásquez
Procedencia:	Bagua
Administración:	Directa, virtual
Tiempo de aplicación:	25 minutos
Ámbito de aplicación:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
Significación	Esta guía consta de 3 fichas de observación. El objetivo es medir el impacto de un chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Amazonas, 2023.

4. Soporte técnico (describir en función al modelo teórico)

Escala / Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Proceso de orientación al estudiante	Expectativa del usuario	Representa el grado en que se cumplimentan las necesidades de los usuarios cuando un producto o sistema se utiliza en un contexto de uso especificado. Se puede medir considerando la facilidad de uso, conformidad durante el servicio, rapidez de las respuestas.
	Interacción con el usuario	Es un modelo que especifica el comportamiento y desarrollo del diálogo, mediante un conjunto de reglas de producción (par condición-acción), tomando en cuenta las condiciones relativas al contexto del cliente, servicio o evento (buscar más detalles del cliente, recuperar información de un servicio o transferir a un agente humano cuando la conversación ya no se pueda manejar más)
	Calidad del servicio	Está representada por la conformidad de un usuario sobre un servicio o producto sobre la satisfacción de sus necesidades particulares, como consecuencia de la orientación previa, recibiendo información pertinente.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario: “Fichas de observación para determinar el impacto de un chatbot basado en Inteligencia Artificial sobre el proceso de atención al estudiante de la UNTRM”, elaborado por: **Oscar Musayón Velásquez**, en el año **2023**, de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido

Revise con detenimiento los instrumentos y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente



1 No cumple con el criterio	3. Moderado nivel
2. Cumple el criterio	4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Fichas de observación para determinar el impacto de un chatbot basado en Inteligencia Artificial sobre el proceso de atención al estudiante de la UNTRM, 2023

- **Primera dimensión:** Expectativa del usuario
- **Objetivos de la dimensión:** Medir el nivel de expectativa del usuario cuando utiliza el chatbot, sobre todo la rapidez de la primera respuesta.

Guía de observación N° 01: Indicador primer tiempo de respuesta

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
N				

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
N				

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Primer tiempo de respuesta	Guía de observación n° 01	4	4	4	



- **Segunda dimensión:** Interacción con el usuario
- **Objetivos de la dimensión:** Medir la fluidez de comunicación del usuario con el chatbot hasta que reciba una respuesta satisfactoria a su consulta.

Guía de observación N° 02: Indicador tiempo de resolución

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
6				

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones- Recomendaciones
Tiempo de resolución	Guía de observación n° 02	4	4	4	



- Tercera dimensión: Calidad del servicio
- Objetivos de la dimensión: Medir el nivel de satisfacción por parte del usuario de acuerdo al servicio recibido por el chatbot.

Guía de observación N° 03: Indicador puntaje de satisfacción del usuario

Guía de observación de medición del indicador índice de satisfacción del usuario / Pre-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
:			
:			
N			

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Post-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
:			
:			
N			

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Puntaje de satisfacción del usuario	Guía de observación n° 03	4	3	4	



Firma del evaluador
DNI: 16693488

Validación del Experto N° 2



Anexo 02

Evaluación por Juicio de Expertos

- Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación sobre el impacto de un chatbot basado en IA para la atención del estudiante en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Juez

Nombre del juez:	Ítalo Maldonado Ramírez
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (X) Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Docente universitario investigador, estadístico
Institución donde labora:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	



2. Propósito de la evaluación

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Ficha de observación
Autor:	Oscar Musayón Velásquez
Procedencia:	Bagua
Administración:	Directa, virtual
Tiempo de aplicación:	25 minutos
Ámbito de aplicación:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
Significación	Esta guía consta de 3 fichas de observación. El objetivo es medir el impacto de un chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Amazonas, 2023.

4. Soporte técnico (describir en función al modelo teórico)

Escala / Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Proceso de orientación al estudiante	Satisfacción del usuario	Representa el grado en que se cumplimentan las necesidades de los usuarios cuando un producto o sistema se utiliza en un contexto de uso especificado. Se puede medir considerando la facilidad de uso, conformidad durante el servicio, rapidez de las respuestas.
	Interacción con el usuario	Es un modelo que especifica el comportamiento y desarrollo del diálogo, mediante un conjunto de reglas de producción (par condición-acción), tomando en cuenta las condiciones relativas al contexto del cliente, servicio o evento (buscar más detalles del cliente, recuperar información de un servicio o transferir a un agente humano cuando la conversación ya no se pueda manejar más)
	Calidad del servicio	Está representada por la conformidad de un usuario sobre un servicio o producto sobre la satisfacción de sus necesidades particulares, como consecuencia de la orientación previa, recibiendo información pertinente.

- **Primera dimensión:** Expectativa del usuario
- **Objetivos de la dimensión:** Medir el nivel de expectativa del usuario cuando utiliza el chatbot, sobre todo la rapidez de la primera respuesta.

Guía de observación N° 01: Indicador primer tiempo de respuesta

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
N				

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
N				

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Primer tiempo de respuesta	Guía de observación n° 01	4	3	4	



- **Segunda dimensión:** Interacción con el usuario
- **Objetivos de la dimensión:** Medir la fluidez de comunicación del usuario con el chatbot hasta que reciba una respuesta satisfactoria a su consulta.

Guía de observación N° 02: Indicador tiempo de resolución

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
6				

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Tiempo de resolución	Guía de observación n° 02	4	4	4	



- Tercera dimensión: Calidad del servicio
- **Objetivos de la dimensión:** Medir el nivel de satisfacción por parte del usuario de acuerdo al servicio recibido por el chatbot.

Guía de observación N° 03: Indicador índice de satisfacción del usuario

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Pre-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
:			
:			
N			

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Post-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
:			
:			
N			

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Puntaje de satisfacción del usuario	Guía de observación n° 03	4	3	3	



Firma del evaluador
DNI: 33591284

Anexo 02

Evaluación por Juicio de Expertos

- Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guías de observación sobre el impacto de un chatbot basado en IA para la atención del estudiante en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del Juez

Nombre del juez:	Carlos Alberto Ríos Campos
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa (X) Organizacional (X)
Áreas de experiencia profesional:	Docente universitario investigador
Institución donde labora:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	



2. Propósito de la evaluación

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Ficha de observación
Autor:	Oscar Musayón Velásquez
Procedencia:	Bagua
Administración:	Directa, virtual
Tiempo de aplicación:	25 minutos
Ámbito de aplicación:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas
Significación	Esta guía consta de 3 fichas de observación. El objetivo es medir el impacto de un chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Amazonas, 2023.

4. Soporte técnico (describir en función al modelo teórico)

Escala / Área	Subescala (dimensiones)	Definición
Proceso de orientación al estudiante	Satisfacción del usuario	Representa el grado en que se cumplimentan las necesidades de los usuarios cuando un producto o sistema se utiliza en un contexto de uso especificado. Se puede medir considerando la facilidad de uso, conformidad durante el servicio, rapidez de las respuestas.
	Interacción con el usuario	Es un modelo que especifica el comportamiento y desarrollo del diálogo, mediante un conjunto de reglas de producción (par condición-acción), tomando en cuenta las condiciones relativas al contexto del cliente, servicio o evento (buscar más detalles del cliente, recuperar información de un servicio o transferir a un agente humano cuando la conversación ya no se pueda manejar más)
	Calidad del servicio	Está representada por la conformidad de un usuario sobre un servicio o producto sobre la satisfacción de sus necesidades particulares, como consecuencia de la orientación previa, recibiendo información pertinente.

- **Primera dimensión:** Expectativa del usuario
- **Objetivos de la dimensión:** Medir el nivel de expectativa del usuario cuando utiliza el chatbot, sobre todo la rapidez de la primera respuesta.

Guía de observación N° 01: Indicador primer tiempo de respuesta

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
N				

Guía de observación de medición del indicador Primer tiempo de respuesta / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio (hh:mm:ss)	Fecha Hora de finalización de atención (hh:mm:ss)	Primer tiempo de respuesta = Fecha hora de finalización – Fecha hora de inicio de la pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
N				

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Primer tiempo de respuesta	Guía de observación n° 01	4	4	4	



- **Segunda dimensión:** Interacción con el usuario
- **Objetivos de la dimensión:** Medir la fluidez de comunicación del usuario con el chatbot hasta que reciba una respuesta satisfactoria a su consulta.

Guía de observación N° 02: Indicador tiempo de resolución

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Pre-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Guía de observación de medición del indicador tiempo de resolución / Post-test				
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez		
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante		
N° de Obs.	Código	Fecha Hora de inicio de la primera pregunta (hh:mm:ss)	Fecha Hora de resolución (hh:mm:ss)	Tiempo de resolución = Fecha hora de resolución – fecha hora de inicio de la primera pregunta (seg.)
1				
2				
3				
:				
:				
6				

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Tiempo de resolución	Guía de observación n° 02	3	4	4	



- Tercera dimensión: Calidad del servicio
- Objetivos de la dimensión: Medir el nivel de satisfacción por parte del usuario de acuerdo al servicio recibido por el chatbot.

Guía de observación N° 03: Indicador puntaje de satisfacción del usuario

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Pre-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
:			
:			
N			

Guía de observación de medición del indicador Índice de satisfacción del usuario / Post-test			
Investigador:		Oscar Musayón Velásquez	
Proceso observado:		Proceso de atención al estudiante	
N° de Obs.	Código	Puntaje (0-20)	Índice de satisfacción del usuario = 100 * Puntaje de calificación (0 - 20) / 20
1			
2			
3			
:			
:			
N			

Indicadores	Item	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones-Recomendaciones
Puntaje de satisfacción del usuario	Guía de observación n° 03	4	4	3	



Oscar Musayón Velásquez

Firma del evaluador
DNI: 16678290

Anexo 05: Resultado de similitud del software Turniting

Feedback Studio - Google Chrome
e.turnitin.com/app/carta/es/?o=7141323600&no=1038&s=1&u=1088032488&lang=es

Oscar Musayón Velásquez Chatbot basado en IA para la atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua, 2023

feedback studio

Resumen de coincidencias

13 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	3 %
2	Entregado a Universida...	2 %
3	hdl.handle.net	1 %
4	depace.utb.edu.ec	<1 %
5	unirm.edu.pe	<1 %
6	1library.co	<1 %
7	www.coursehero.com	<1 %
8	moam.info	<1 %
9	alicia.concytec.gob.pe	<1 %
10	Entregado a Universida...	<1 %
11	www.slideshare.net	<1 %
12	www.researchgate.net	<1 %
13	Entregado a Universida...	<1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua, 2023

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

AUTOR:
Musayón Velásquez, Oscar (orcid.org/0000-0002-4431-4832)

ASESORES:
Dr. Vargas Huamán, Jhonatan Isaac (orcid.org/0000-0002-1438-7494)
Dr. Pereyra Acosta, Manuel Antonio (orcid.org/0000-0002-2593-5772)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ
2023

Activado Alta resolución

Versión solo texto del informe

Página: 1 de 44 Número de palabras: 14400

Anexo 06: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023						
AUTOR: Oscar Musayón Velásquez						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p>Problema principal:</p> <p>¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>(i). ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en la dimensión expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?</p> <p>(ii). ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en la dimensión interacción con el usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?</p> <p>(iii). ¿Cómo impacta un chatbot basado en IA en la dimensión calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023?</p>	<p>Objetivo principal:</p> <p>Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>(i). Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en la dimensión expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023</p> <p>(ii). Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en la dimensión interacción con el usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023</p> <p>(iii). Determinar el impacto de un chatbot basado en IA en la dimensión calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023</p>	<p>Hipótesis principal:</p> <p>Un chatbot basado en IA impacta significativamente en el proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Amazonas 2023</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>(i). Un chatbot basado en IA aumenta significativamente la expectativa del usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023.</p> <p>(ii). Un chatbot basado en IA aumenta significativamente la interacción con el usuario del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023</p> <p>(iii). Un chatbot basado en IA aumenta significativamente la calidad del servicio del proceso de atención al estudiante en la UNTRM, Bagua 2023</p>	Variable - 1: Chatbot basado en IA			
			Variable - 2: Proceso de atención al estudiante			
			Dimensiones	Indicadores	Escala	Unidad de medida
			Expectativa del usuario	Primer tiempo de respuesta	Razón	Número de segundos
Interacción con el usuario	Tiempo de resolución	Razón	Número de segundos			
Calidad del servicio	Índice de satisfacción del usuario	Razón	Porcentaje			

Anexo 07: Metodología

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR UTILIZAR
<p>Tipo: Investigación Aplicada</p> <p>Diseño: Experimental bajo la variante Pre-Experimental</p>	<p>Población: 200 estudiantes</p> <p>Tamaño de muestra: 132 estudiantes</p> <p>Muestreo: Probabilístico del tipo aleatorio simple</p>	<p>Técnicas: Fichaje</p> <p>Instrumentos: Fichas de observación</p>	<p>Descriptiva: En el análisis estadístico descriptivo se calculará las medidas de tendencia central como el rango máximo y mínimo, la media y la desviación estándar; dichas medidas nos indicarán el grado de dispersión de los datos. Luego procederemos a comparar ambos grupos de datos (pre-test y post-test), generando las tablas y gráficas estadísticas pertinentes para su interpretación.</p> <p>Inferencial: En el análisis estadístico inferencial nos ocuparemos de obtener las principales deducciones a partir de la muestra analizada, para lo cual realizaremos el test de normalidad de los datos. Como el tamaño de muestra para cada indicador es de 132 observaciones ($n > 50$) usaremos la prueba de Kolmogorov Smirnov. Posteriormente realizaremos la prueba de hipótesis de cada indicador, aplicando la prueba t-student (para datos normales) o la prueba no paramétrica de Wilcoxon (si los datos no son normales).</p>

Anexo 08: Base de datos de la Aplicación Piloto

	Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3	
	I1 (PreTest)	I1 (PostTest)	I2 (PreTest)	I2 (PostTest)	I3 (PreTest)	I3 (PostTest)
1	5	0,02	10	2	75	80
2	15	0,03	18	3	80	85
3	10	0,04	30	4	60	90
4	20	0,16	25	2	80	90
5	30	0,08	30	2	90	80
6	2880	0,1	2881	2	85	85
7	15	0,1	15	3	75	80
8	10	0,12	20	2	65	80
9	10	0,08	10	2	75	90
10	10	0,13	30	1	50	95
11	10	0,3	15	1	80	90
12	15	0,1	25	2	75	95
13	30	0,08	40	2,5	80	90
14	2160	0,17	2880	5	60	80
15	1	0,15	2	1	90	80
16	45	0,17	45	3	80	85
17	1440	0,1	1440	2	50	95
18	30	0,09	30	2	70	90
19	20	0,1	30	2	90	85
20	1440	0,08	1420	2	55	80
21	20	0,05	20	3	80	80
22	7200	0,1	7230	3	50	85
23	7	0,09	10	2	60	90
24	15	0,04	20	2	100	95
25	20	0,15	2880	15	75	90
26	4320	0,08	4320	2	0	85
27	2	0,08	5	3	90	80
28	10	0,09	15	2	60	80
29	20	0,1	30	3	85	85
30	20	0,17	30	2	75	95
31	5	0,17	10	1	75	80
32	10	0,17	15	2	75	90
33	1	0,03	2	1	50	85
34	15	0,1	30	3	40	80
35	1	0,08	2	2	100	90
36	5	0,03	10	2	75	90
37	10	0,04	15	2,5	70	90
38	7	0,08	30	3	30	80
39	1	0,08	5	2	75	90
40	10	0,17	15	1	70	90

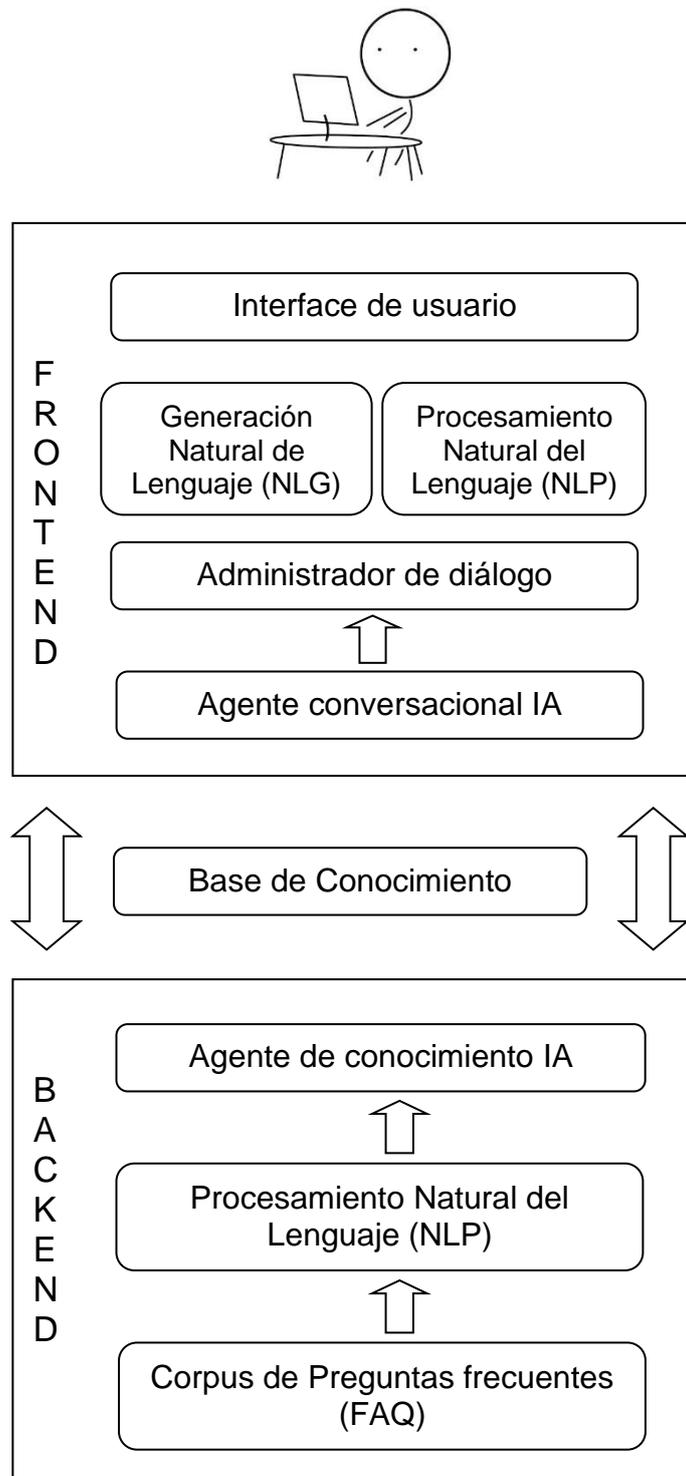
	Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3	
	I1 (PreTest)	I1 (PostTest)	I2 (PreTest)	I2 (PostTest)	I3 (PreTest)	I3 (PostTest)
41	5	0,02	10	1	80	85
42	20	0,1	30	2	75	85
43	30	0,1	50	2	70	95
44	2880	0,09	4320	3	40	90
45	30	0,02	40	3	75	90
46	4320	0,08	5760	5	75	85
47	15	0,04	30	2	70	90
48	1440	0,09	2880	4	75	85
49	240	0,02	1440	2	75	90
50	5	0,09	10	5	65	85
51	10	0,1	30	2	75	95
52	15	0,02	25	2	85	90
53	2880	0,09	4320	2	50	90
54	30	0,1	40	2	75	85
55	15	0,08	20	3	100	90
56	10	0,02	15	1	80	90
57	1440	0,09	1440	3	50	85
58	30	0,1	30	2	85	90
59	8	0,08	15	1,5	90	80
60	5	0,02	20	2	75	75
61	360	0,1	420	1,5	5	95
62	40	0,08	45	2	70	90
63	5	0,02	10	2	50	85
64	5	0,04	10	1	90	80
65	1440	0,09	1440	2	60	90
66	10	0,03	60	3	75	85
67	300	0,1	420	3	0	90
68	5	0,09	10	2	70	80
69	10	0,03	20	2,5	70	90
70	5	0,1	10	1	75	90
71	10	0,02	15	2	70	90
72	15	0,08	30	1	65	90
73	10	0,1	20	1,5	75	85
74	20	0,08	60	2	90	85
75	30	0,09	35	2	75	85
76	10	0,09	20	1	80	85
77	20	0,08	30	2	70	5
78	120	0,08	130	2	75	85
79	10	0,17	15	2	75	90
80	2880	0,1	4320	3,5	60	85
81	10	0,17	120	3	70	85
82	20	0,03	30	2	65	90
83	5	0,17	10	1	75	90
84	10	0,04	20	2	55	85
85	15	0,1	30	1,5	90	80
86	4320	0,17	5760	2	25	95

	Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3	
	I1 (PreTest)	I1 (PostTest)	I2 (PreTest)	I2 (PostTest)	I3 (PreTest)	I3 (PostTest)
87	30	0,08	30	2	85	90
88	5	0,08	10	4	90	95
89	20	0,08	4320	5	65	85
90	20	0,1	30	2	50	90
91	10	0,08	20	2	75	85
92	60	0,17	75	2	80	95
93	15	0,05	60	3	70	90
94	1	0,09	2	2	90	85
95	5	0,1	10	2	80	95
96	4320	0,1	4350	4,5	25	90
97	20	0,08	30	2	80	85
98	4320	0,04	5760	3	60	85
99	10	0,17	12	2	75	90
100	5	0,02	10	2	80	90
101	2880	0,02	4320	2	60	85
102	10	0,02	20	2,5	50	80
103	120	0,08	150	2	90	90
104	1	0,17	10	3	50	90
105	20	0,09	25	2	80	85
106	1440	0,08	2880	2,5	75	80
107	2880	0,08	4320	3	70	85
108	23	0,02	90	2	75	85
109	20	0,03	30	1	80	90
110	10	0,1	30	2	75	85
111	5	0,09	20	2	70	90
112	30	0,09	30	1,5	35	95
113	2880	0,08	2940	3	0	90
114	2880	0,17	4320	2	75	95
115	15	0,02	30	2	75	85
116	20	0,02	25	2	80	90
117	3	0,17	60	3	85	85
118	30	0,08	35	2	75	85
119	10	0,1	15	1	85	90
120	2880	0,1	2910	2,5	5	90
121	5	0,17	6	1,5	90	85
122	15	0,1	30	2	45	95
123	20	0,17	40	4	50	75
124	10	0,17	20	2	70	80
125	7200	0,08	7260	3	50	90
126	1	0,1	2	3	100	85
127	5	0,09	7	4	60	90
128	5	0,09	10	2	30	80
129	4320	0,1	5760	3	65	90
130	5	0,02	15	1	85	90
131	1440	0,17	2880	2	35	85
132	5760	0,02	7200	5	0	95

Anexo 09. Metodología de desarrollo del chatbot basado en IA

Figura 1

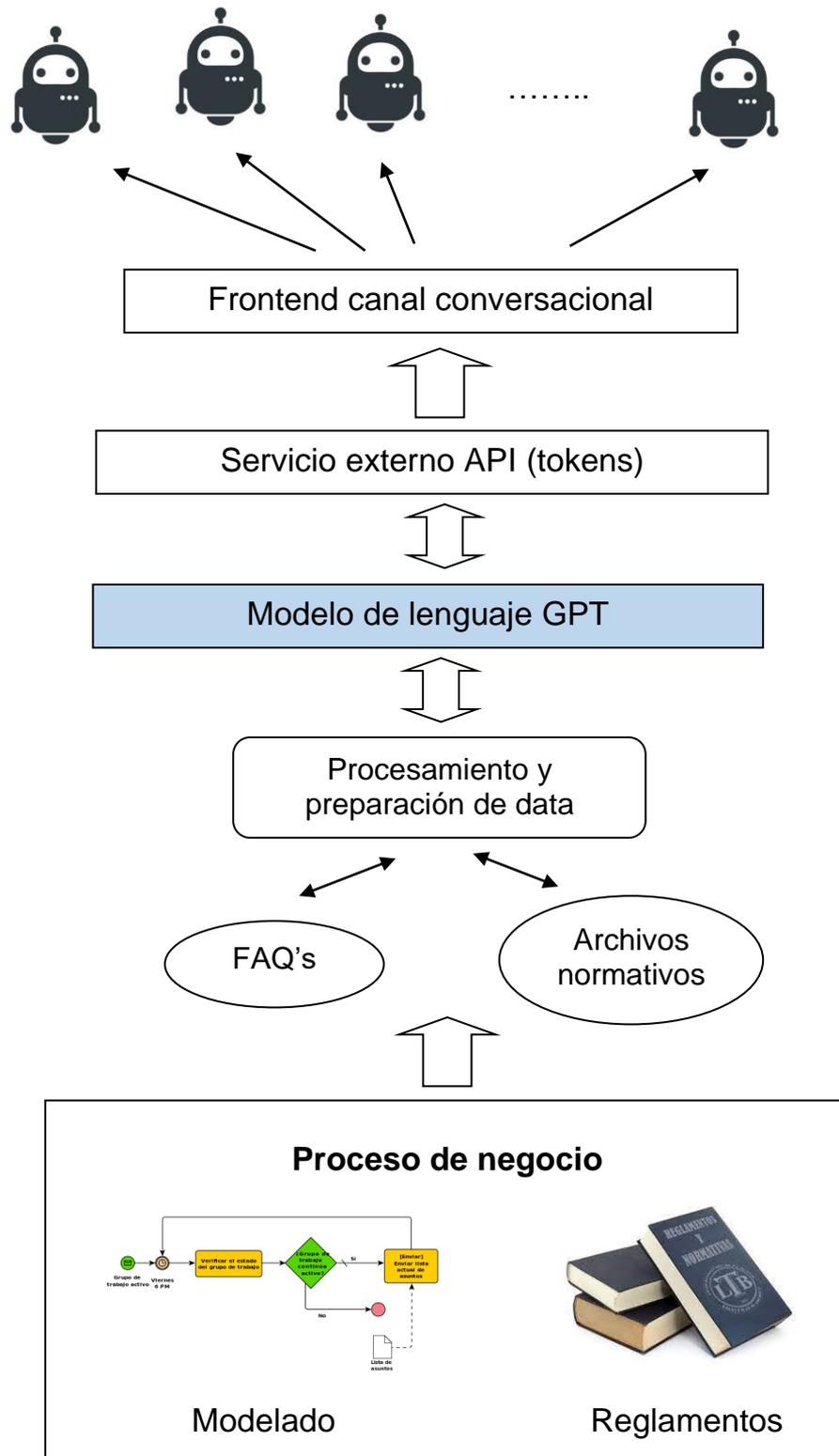
Esquema general de un chatbot basado en IA



Nota: Elaboración propia

Figura 2

Metodología usada para el desarrollo e implementación del chatbot



Nota: Elaboración propia