

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA**

**Facultad de Ingeniería**

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**ENTIDAD CONVERSACIONAL DE INTELIGENCIA**

**ARTIFICIAL Y CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDO**

**POR ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ**

**CARLOS MARIÁTEGUI FILIAL**

**TACNA, 2018-II**

**TESIS**

Presentada por:

Bach. Víctor Juan Jimenez Flores

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**

**TACNA - PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y  
SISTEMAS**

**"ENTIDAD CONVERSACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y  
CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDO POR ESTUDIANTES DE  
LA UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI FILIAL  
TACNA, 2018-II"**

**TESIS PRESENTADA Y APROBADA EL 04 DE SETIEMBRE DEL 2019  
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:**

Presidente:



Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Secretario:



Dr. Erbert Francisco Osco Mamani

Vocal:



Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Asesor:



MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ingeniería

**JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN  
DE TESIS**

TESIS N° \_\_\_\_\_

**TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniería en Informática y Sistemas

La secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería por Resolución de Facultad N° 05910-2019-FAIN/UNJBG, designó Jurado para la sustentación oral de la Tesis titulada "ENTIDAD CONVERSACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CALIDAD DEL SERVICIO PERCIBIDO POR ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIATEGUÍ FILIAL TACNA, 2018-II"

El mismo que está conformado por:

Presidente: Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Secretario: Dr. Erbert Francisco Osco Mamani

Vocal: Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Para calificar la sustentación de la Tesis en acto público el día 04 de setiembre del 2019. Presentado por el bachiller Victor Juan Jimenez Flores, de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El Jurado Calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de aprobado con la nota de dieciseis (16).

Para ratificar lo detallado firman:



Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos



Dr. Erbert Francisco Osco Mamani



Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

## **DEDICATORIA**

### ***A Dios***

*Por haber puesto en mi camino, a todas las personas, que sin dudarlo me apoyaron a consolidar este logro tan importante.*

### ***A mis padres***

*Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

### ***A mis hermanos***

*Quienes han estado conmigo en todos los momentos de mi formación y el apoyo constante que me brindaron. Todo este trabajo ha sido posible gracias a todos ellos.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mis asesores MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta e Ing. Juan Carlos Jimenez Flores, por sus acertadas orientaciones para la realización del presente trabajo.*

*A la Universidad Nacional José Carlos Mariátegui Filial Tacna y a su director general, por su apoyo en la recolección de datos de los estudiantes de Administración y Marketing Estratégico.*

*Por último, agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, estuvieron conmigo, porque cada una aportó con un granito de arena. Por ello, a todos y a cada uno de ustedes les dedico todo el esfuerzo, sacrificio y tiempo que entregué a esta tesis.*

## CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.1.1. Antecedentes del problema .....	3
1.1.2. Problemática de la investigación .....	4
1.2. Formulación del problema .....	5
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	6
1.4. Alcances y limitaciones.....	7
1.5. Objetivos .....	7
1.5.1. Objetivo general.....	7
1.5.2. Objetivos específicos.....	7
1.6. Hipótesis.....	8
1.6.1. Hipótesis general.....	8
1.6.2. Hipótesis derivadas o secundarias.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. Antecedentes del estudio.....	12
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	12
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	13
2.1.3. Antecedentes locales .....	15

2.2. Bases teóricas .....	15
2.2.1. Inteligencia artificial .....	15
2.2.2. Calidad del servicio al cliente .....	18
2.2.3. Entidad conversacional de inteligencia artificial .....	22
2.2.4. Dialogflow .....	25
2.2.5. Plataformas de desarrollo de agentes conversacionales .....	28
2.3. Definición de términos .....	29
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>30</b>
3.1. Tipo y diseño de la investigación .....	30
3.2. Población y muestra de estudio .....	31
3.2.1. Población .....	31
3.2.2. Muestra y muestreo .....	31
3.3. Operacionalización de las variables .....	33
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	35
3.4.1. Técnicas .....	35
3.4.2. Instrumentos .....	35
3.5. Procesamiento y análisis de datos .....	41
3.5.1. Procesamiento de datos .....	41
3.5.2. Análisis de datos .....	42
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
4.1. Resultados .....	47
4.1.1. Resultados estadística descriptiva de las variables .....	47
4.1.2. Resultados estadística inferencial .....	56
4.2. Discusiones .....	75
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>81</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>86</b>
Anexo 1. Matriz de consistencia .....	87

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.....	89
Anexo 3. Tabla de distribución de Chi-cuadrado $\chi^2$ .....	94
Anexo 4. Proceso de recolección de datos .....	95
Anexo 5. Base de datos de la investigación .....	97
Anexo 6. Resultados de aplicación de los instrumentos .....	99
Anexo 7. Recodificación de la variable entidad conversacional.....	102
Anexo 8. Recodificación de la variable calidad del servicio percibido .....	103
Anexo 9. Proceso de evaluación de la entidad conversacional .....	109
Anexo 10. Interfaces de la entidad conversacional de inteligencia artificial .....	117
Anexo 11. Módulos de la entidad conversacional de inteligencia artificial .....	120



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Interacción entre un sistema experto y un usuario.....	17
Figura 2. Modelo SERVQUAL.....	21
Figura 3. Arquitectura común de un chatbot.....	22
Figura 4. Flujo de proceso de las intenciones .....	26
Figura 5. Diseño correlacional .....	30
Figura 6. La norma ISO 9241-11 y sus factores .....	36
Figura 7. Dimensiones del modelo SERVPERF.....	39
Figura 8. SPSS de IBM .....	42
Figura 9. Diagrama de barras de la dimensión usabilidad .....	48
Figura 10. Diagrama de barras de la dimensión elementos tangibles .....	50
Figura 11. Diagrama de barras de la dimensión fiabilidad .....	51
Figura 12. Diagrama de barras de la dimensión capacidad de respuesta .....	52
Figura 13. Diagrama de barras de la dimensión seguridad .....	53
Figura 14. Diagrama de barras de la dimensión empatía .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Población de la investigación .....	31
Tabla 2. Muestra de la investigación .....	32
Tabla 3. Operacionalización de la variable 1 .....	33
Tabla 4. Operacionalización de la variable 2.....	34
Tabla 5. Tabla de Interpretación de Coeficiente de Spearman .....	46
Tabla 6. Frecuencias de la dimensión usabilidad .....	48
Tabla 7. Tabla de frecuencias de la dimensión elementos tangibles .....	49
Tabla 8. Tabla de frecuencias de la dimensión fiabilidad.....	51
Tabla 9. Tabla de frecuencias de la dimensión capacidad de respuesta .....	52
Tabla 10. Tabla de frecuencias de la dimensión seguridad .....	53
Tabla 11. Tabla de frecuencias de la dimensión Empatía.....	54
Tabla 12. Tabla de frecuencias resumen de las dimensiones de la variable 2 .....	55
Tabla 13. Tabla de contingencia de usabilidad con capacidad de respuesta .....	57
Tabla 14. Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta.....	58
Tabla 15. Tabla de contingencia de la usabilidad con la empatía.....	60
Tabla 16. Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y empatía.....	61
Tabla 17. Tabla de contingencia de la usabilidad con la fiabilidad .....	63
Tabla 18. Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad .....	64
Tabla 19. Tabla de contingencia de la usabilidad con la seguridad.....	66
Tabla 20. Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad .....	67

Tabla 21. Tabla de contingencia de la usabilidad con elementos tangibles .....	69
Tabla 22. Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad .....	70
Tabla 23. Tabla de contingencia de las variables de estudio .....	72
Tabla 24. Factores predominantes de la entidad conversacional de inteligencia artificial .....	73
Tabla 25. Factores predominantes de la calidad del servicio percibido .....	74
Tabla 26. Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido .....	75

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial (conocido también como *chatbot* o asistente virtual) con la calidad del servicio de atención a los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna, así como los factores predominantes de cada variable.

El diseño de la investigación es no experimental – correlacional, con una población de sesenta y dos estudiantes de ambos sexos, cuya muestra fue de cincuenta y cuatro estudiantes. De la misma forma, se evaluó la entidad conversacional de inteligencia artificial a través de su dimensión usabilidad, con el instrumento *System Usability Scale* (SUS) y, por último, se evaluó la calidad del servicio percibido a través de sus dimensiones: elementos tangibles, fiabilidad, seguridad, empatía y capacidad de respuesta con el instrumento *Service Performance* (SERVPERF).

Los resultados obtenidos muestran que existe una correlación significativa de 0,631 de nivel alto entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio de atención a los estudiantes.

**PALABRAS CLAVE:** entidad conversacional, inteligencia artificial, chatbot, servicio de atención.

## **ABSTRACT**

The present research seeks to determine how associated an artificial intelligence conversational entity (also known as a chatbot or virtual assistant) with the quality of service for students of Administrative Sciences and Strategic Marketing of the José Carlos Mariátegui University Filial Tacna, as well as the predominant factors of each variable.

The research design is non-experimental - correlational, with a population of sixty-two students of both sexes, whose sample was fifty-four students. In the same way, the conversational entity of artificial intelligence was evaluated through its usability dimension, with the System Usability Scale (SUS) instrument and, finally, the quality of the service perceived through its dimensions was evaluated: tangible elements, reliability, security, empathy and responsiveness with the Service Performance instrument (SERVPERF).

The results obtained show that there is a significant correlation of 0,631 high level between the conversational entity of artificial intelligence and the quality of the service to students.

**KEY WORDS:** conversational entity, artificial intelligence, chatbot, service.

## INTRODUCCIÓN

Resulta evidente que, actualmente, la tecnología esté avanzando aceleradamente y, naturalmente, las empresas no son ajenas a estos cambios. Las empresas están constantemente innovando y adaptándose a las necesidades del cliente, es por ello que recurren a nuevos canales de comunicación como los agentes conversacionales, también conocidos como “*chatbots*”.

En el campo académico, a nivel mundial, también existen casos, aunque en menor proporción que las empresas, de universidades que recurrieron a esta tecnología para mejorar sus servicios, como el caso de la Universidad británica Leeds Beckett, la cual desarrolló un chatbot llamado Becky que brinda ayuda a los postulantes a ubicar el programa de estudios que mejor se adapte a sus necesidades.

De esta forma, la presente investigación busca determinar cuán asociado está una entidad conversacional de inteligencia artificial con la calidad que los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico perciben de los servicios que reciben en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna, así como también se busca determinar los factores predominantes de cada variable.

En el capítulo uno, se describe al problema en cuestión, se plantea la problemática de la investigación, los objetivos y las hipótesis. En el capítulo dos,

se presentan los antecedentes, las bases teóricas de la investigación y la definición de términos. En el capítulo tres, se presenta el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra de estudio, la operacionalización de las variables, los materiales e instrumentos, el procesamiento y análisis de datos. En el capítulo cuatro, se exponen los resultados estadísticos a nivel descriptivo e inferencial, las discusiones de las hipótesis y objetivos. Por último, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción del problema**

##### **1.1.1. Antecedentes del problema**

Como es sabido, la manera en que se atiende al cliente está tomando cada vez más fuerza como valor agregado o ventaja competitiva que diferencien una empresa de otras. Esto también es dicho por Vera (2007): “La calidad en el servicio es la verdadera ventaja competitiva de una organización. El servicio y la atención de calidad son el reflejo del compromiso de quienes integran una institución orientada al cliente, usuario o público en general”.

De igual forma, la tecnología está avanzando a pasos agigantados y no pasa desapercibido por las empresas. Así pues, Lopez (2018) hace mención de una serie de ventajas de implementar las nuevas tecnologías en una empresas, entre las cuales cabe recalcar: velocidad y tiempo, automatización y fidelización de los clientes.

Además, Roca (2009) indica que el *boom* de las redes sociales está a la orden del día y no hace falta más que acercarse a Google para comprobarlo, y la guerra de las redes sociales es una realidad. Dado este hecho, el término de “asistentes virtuales” o más comúnmente conocidos como chatbots empezó a retomar su popularidad como nuevo canal de interacción con el cliente.



Naturalmente, Perú no es ajeno a esta realidad. Se puede mencionar que empresas como Promart Homecenter, BCP con su asistente Arturito BCP y RPP ya han adoptado a los “chatbots” como nuevos canales de atención al cliente en la red social Facebook. Las implementaciones de estos agentes inteligentes pueden ofrecer una nueva gama de posibilidades.

### **1.1.2. Problemática de la investigación**

Según indica Arias (2017), son muchas las empresas que ya utilizan sistemas de chatbots en tiempo real. Las grandes marcas quieren facilitar el camino a una clientela cada vez más acostumbrada a operar online, a hacer consultas antes de visitar su establecimiento físico, etc. Sin embargo, también indica que en promedio los bots pueden responder bien un 30% de las preguntas, con lo que, en cierta forma, la creatividad humana no será fácilmente sustituible.

Con lo mencionado anteriormente, se puede indicar que es clara la creciente popularidad de los chatbots en entornos empresariales para facilitar el acceso a la información y a los servicios ofrecidos a los clientes; sin embargo, en el contexto académico del Perú, en las universidades, no existen nuevos canales de comunicación basados en inteligencia artificial como es el caso de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna (en adelante UJCM); por tanto, ¿qué tan relacionado estaría un chatbot con el servicio de atención a los estudiantes? Para responder a esta incógnita, fue desarrollado un prototipo de asistente virtual para la UJCM.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido por los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna durante el periodo 2018-II?

### **Problemas derivados**

- a) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?
- b) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?
- c) ¿Cuál es el grado de correlación la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?

- d) ¿Cuál es el grado de correlación la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?
- e) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?

### **1.3. Justificación e importancia de la investigación**

La investigación planteada contribuirá a determinar el grado de relación que tiene la implementación de un nuevo canal de atención (asistentes virtuales) con la calidad de atención que los clientes (estudiantes) perciben por parte de la universidad, de tal forma que se podrá verificar si la aplicación del agente conversacional al contexto universitario tuvo el impacto esperado. Los beneficiarios de esta investigación serán tanto los estudiantes de UJCM como la misma universidad, debido a que, para los estudiantes, representa un nuevo canal de atención para resolver sus dudas más frecuentes y, para la UJCM misma, representa una reducción de costos en tiempo y esfuerzo de su personal.

#### **1.4. Alcances y limitaciones**

La información obtenida será en base a los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados a los estudiantes de la escuela profesional de ciencias administrativas y marketing estratégico pertenecientes a la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna, únicamente durante el periodo 2018-II.

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar los factores predominantes y el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido por los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna durante el periodo 2018-II.

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.
- b) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

- c) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.
- d) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.
- e) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

$H_0$ : No existe una correlación significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio de atención percibido por los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

$H_1$ : Existe una correlación significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio de atención percibido por los

estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

### **1.6.2. Hipótesis derivadas o secundarias**

#### **Primera hipótesis derivada**

H<sub>0</sub>: No existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

#### **Segunda hipótesis derivada**

H<sub>0</sub>: No existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

### **Tercera hipótesis derivada**

H<sub>0</sub>: No existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

### **Cuarta hipótesis derivada**

H<sub>0</sub>: No existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

#### **Quinta hipótesis derivada**

H<sub>0</sub>: No existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre de la entidad conversacional de inteligencia artificial con los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Coperich, Cudney, y Nembhard (2017) presentan su artículo científico *Continuous improvement study of chatbot technologies using a human factors methodology*. En dicha investigación se evalúa la usabilidad de distintas plataformas proveedoras de tecnologías para la creación de chatbots (IBM, Pandora, Self-development Kit) mediante el uso de la escala System Usability Scale (SUS) con el fin de recomendar a una importante empresa de telecomunicaciones que plataforma usar. Se determinó que la plataforma más usable fue IBM's Watson, con una puntuación SU promedio de 81,9 de 100.

Asimismo, Kříž (2017) presenta su tesis *Chatbot for laundry and dry cleaning service*. En dicha investigación se implementa un chatbot en Facebook Messenger con el fin de reducir la carga en los *callcenters* de una empresa de servicios de lavandería y tintorería. Los resultados fueron la mejora de la satisfacción del cliente, simplificación de procesos, retención de clientes y reducción de la saturación en los callcenters de la empresa.

Por otro lado, Hayco (2018) presenta su tesis *Chatbot Personality and Customer Satisfaction*. En dicha investigación, donde se realizan encuestas a 60 empresas con atención al cliente con el fin de corroborar su literatura investigada respecto a los factores dominantes que influyen en la satisfacción del cliente, partiendo de la premisa de que dichos factores pueden ser transferidos a un chatbot. Los resultados fueron que la personalidad de un chatbot influye en la satisfacción del cliente, por lo que recomienda que las empresas profundicen en cómo los beneficios de los chatbots con personalidad pueden ser explotados con éxito.

Por último, Luna (2016) presenta su investigación titulada *Aplicación del modelo SERVPERF para la medición de la percepción sobre la calidad del servicio de la educación superior*, la cual se basó en aplicar el instrumento SERVPERF para medir la percepción de la calidad en el servicio en la educación superior de la universidad de Pamplona, cuyo objetivo fue obtener información necesaria que ayude al diseño e implementación de políticas en pro de los procesos académicos de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pamplona.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Respecto a las investigaciones previas en el ámbito nacional, se dan a conocer las siguientes:

Godoy (2017) expone su tesis *Agente virtual inteligente para la orientación vocacional en el hogar Virgen de Fátima de la ciudad de Puno - 2015*. En dicha investigación se trató el problema de que no se contaba con un registro confiable de historial de internos y el ineficaz proceso de orientación vocacional en el Hogar Virgen de Fátima, por lo que se desarrolló un agente virtual inteligente, el cual contribuyó significativamente a la mejora de los procesos.

Por otra parte, Cenas (2016) realizó la investigación *Implementación de un chatbot y su influencia en el proceso de atención a las unidades descentralizadas de la SUTRAN 2016*. Se planteó el problema general ¿Cuál es la influencia de la implementación de un chatbot en el proceso de atención a las unidades descentralizadas de la SUTRAN, 2016? Los resultados obtenidos fueron una influencia positiva de la implementación de un chatbot en el proceso de atención a las unidades descentralizadas de la SUTRAN, con el coeficiente de correlación  $Rho=0,317$ .

Por último, Alvarez y Malca (2015) presentan su investigación *Diseño de un sistema web de búsqueda inteligente conversacional para ubicación de empresas y servicios*. En dicha investigación, se diseñó un agente inteligente capaz de interactuar con los usuarios de una manera natural y buscando información acorde a sus necesidades respecto al tipo de servicio o empresa de la cual desean obtener información.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

En lo que concierne al ámbito local, se puede nombrar el trabajo de tesis presentado por Condori (2017): *Desarrollo de un asistente virtual utilizando Facebook Messenger para la mejora del servicio de atención al cliente en la Universidad Privada de Tacna en el 2017*. En dicha investigación, se buscó implementar un servicio de atención al cliente en la red social Facebook con el fin de agilizar el proceso de atención al cliente en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, con resultados favorables en la mejora de la calidad del servicio.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Inteligencia artificial**

Existen multitud de definiciones respecto a la inteligencia artificial, de las cuales se puede mencionar lo dicho por Romero, Dafonte, Gómez, y Penousal (2007): “Dentro de las ciencias de la computación, la rama de la I.A. se basa en intentar dotar al funcionamiento de las aplicaciones informáticas de un comportamiento inteligente similar al humano para la toma de decisiones”.

Asimismo, dentro de la inteligencia artificial, se encuadran varias áreas del conocimiento; entre las cuales cabe recalcar los sistemas expertos y el *machine learning* (Miranda, 2015).

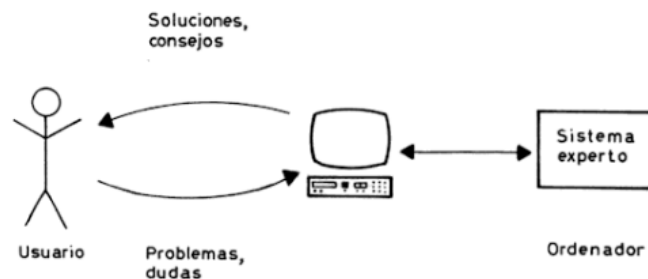
#### **2.2.1.1. Machine learning**

Esta área de estudio ha recibido multitud de definiciones a lo largo del tiempo. Arthur Samuel (en Naqa, Li y Murphy, 2015) lo define como un campo de estudio que dota a las computadoras la habilidad de aprender sin estar explícitamente programada. De igual forma, Ethem Alpaydin (en Naqa, Li y Murphy, 2015) indica que machine learning es el campo de la programación de computadoras para optimizar algún criterio de rendimiento usando datos de ejemplo o experiencia pasada.

Dentro del área de los agentes conversacionales, se pueden emplear algoritmos de machine learning con el fin de identificar las intenciones del usuario en base a previas conversaciones que se tuvieron, de esta forma ofreciendo un mayor porcentaje de exactitud en responder con la información correcta.

#### **2.2.1.2. Sistemas expertos**

En términos sencillos, “un sistema informático que emula a algún experto humano en alguna área muy concreta del saber” (Mompín, 1988).



*Figura 1.* Interacción entre un sistema experto y un usuario.  
Fuente: Elaboración propia

Actualmente, algunas cualidades de los sistemas expertos son empleadas por los agentes conversacionales “chatbots”, puesto que, en parte, funcionan en base a reglas o frases de entrenamiento para reconocer las intenciones de los usuarios.

### **2.2.1.3. Entidad conversacional de inteligencia artificial**

Según Khanna et al. (2015), hoy es la era de la inteligencia en las máquinas. A través de la inteligencia artificial, las máquinas han comenzado a imitar varios rasgos humanos en la actualidad. Una instancia de esto son las entidades de conversación de inteligencia artificial, también llamadas chatbots o chatterbox, que son programas de computadora capaces de llevar a cabo conversaciones casi naturales con las personas.

De igual forma, se dice que un área de gran importancia para el campo de la inteligencia artificial son los agentes conversacionales. Existen dos tipos: los llamados chatbots y los agentes virtuales (Smarandache y Leyva, 2018).

## **2.2.2. Calidad del servicio al cliente**

### **2.2.2.1. El servicio**

La editorial Vértice (2008) lo define: “El servicio es el conjunto de prestaciones que el cliente espera además del producto o del servicio básico como consecuencia del precio y la reputación del mismo”

### **2.2.2.2. Servicio al cliente**

Agregando el concepto de cliente a la definición del servicio, se puede indicar lo siguiente:

Servicio al cliente es el establecimiento y la gestión de una relación de mutua satisfacción de expectativas entre el cliente y la organización. Para ello se vale de la interacción y retroalimentación entre personas, en todas las etapas del proceso del servicio. El objetivo básico es mejorar las experiencias que el cliente tiene con el servicio de la organización (Duque, 2005).

### **2.2.2.3. Calidad del servicio al cliente**

Una vez comprendidos los conceptos de servicio y calidad, es necesario relacionarlos. Al respecto, Espinoza y Martínez (2015) indican lo siguiente: “La calidad de servicio se define como la satisfacción del cliente, la cual se logra cuando se sobrepasan sus expectativas, deseos y/o percepciones”.

#### **2.2.2.4. Frentes de la calidad del servicio**

Según Vera (2007), la calidad de servicio se manifiesta en dos frentes: diseño y realización.

El diseño es el servicio básico que se ofrece al cliente, las condiciones que permitirán brindar el servicio. Por ejemplo, en una oficina, el diseño podría ser la adecuación física del área:

- El acceso fácil a oficinas, áreas.
- Las ventanillas disponibles / Áreas de atención
- La información / Rotulación de los servicios.
- Disponibilidad de personal
- Disponibilidad de equipos y/o materiales (Ej. Formularios).
- Horario (adecuado).

Por otra parte, la realización consiste en hacer adecuadamente el trabajo, es decir, se concentra en cómo se ejecutó el servicio y está relacionado con:

- La experiencia que tiene el cliente cuando usa el servicio
- Si recibió la atención adecuada.
- Solucionar los requerimientos / problemas
- Si la atención fue rápida.
- Si pudieron hacer los cambios sin molestias.



- Si fueron amables y corteses.
- Si hubo tranquilidad.
- Si el cliente percibió el interés por atenderlo

#### **2.2.2.5. Medición de la calidad del servicio**

Según Arrieta (2014), cuando se quiere hacer que algo funcione de la mejor manera posible, hay que:

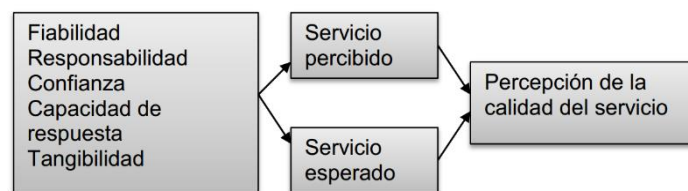
- Conocer cómo es el estado óptimo de funcionamiento
- Determinar cuál es el estado de funcionamiento actual a fin de poder tomar las medidas de ajuste necesarias para llegar al óptimo deseado.

Esto quiere decir, que, si una empresa quiere mejorar la calidad de los servicios que ofrecen a sus clientes, debe medir de alguna forma el nivel de calidad de los servicios que actualmente se ofrecen a los mismos.

Por otra parte, las investigaciones más relevantes en la medición de la calidad del servicio se pueden dividir en dos grandes escuelas: la escuela norteamericana con los estudios de Parasuraman, Zeithaml y Berry, y la escuela nórdica, con los estudios de Gronroos.

Parasuraman et al. (1994) introdujeron el instrumento SERVQUAL para la medición de la calidad del servicio y con la cual identificaron cinco dimensiones que determinan la calidad de un servicio:

- **Fiabilidad:** Capacidad de ejecutar el servicio de forma fiable y cuidadosa
- **Responsabilidad:** Seguridad, conocimiento y atención de los empleados.
- **Confianza o empatía:** Atención personalizada de las empresas hacia sus clientes.
- **Capacidad de respuesta:** Disposición de ayudar a los clientes y brindarles un servicio rápido.
- **Tangibilidad:** Instalaciones, equipos, personal y materiales que participan en la comunicación con el cliente.



*Figura 2. Modelo SERVQUAL*

Fuente: Parasuraman, Zeithaml, y Berry (1994)

Por otro lado, el modelo SERVQUAL fue criticado indicando que basarse en las expectativas de los clientes resulta subjetivo y no rutinario por parte de los clientes. Por ello, Cronin y Taylor (1994) proponen una escala alternativa llamada SERVPERF, el cual tiene las mismas dimensiones que la escala SERVQUAL, con la diferencia que ya no se cuenta las expectativas de los clientes como parte de la medición de calidad del servicio.

### 2.2.3. Entidad conversacional de inteligencia artificial

Según Khanna et al. (2015), hoy es la era de la inteligencia en las máquinas. A través de la inteligencia artificial, las máquinas han comenzado a imitar varios rasgos humanos en la actualidad. Una instancia de esto son las entidades de conversación de inteligencia artificial, también llamadas chatbots o chatterbox, que son programas de computadora capaces de llevar a cabo conversaciones casi naturales con las personas.

De igual forma, se dice que un área de gran importancia en la actualidad para el campo de la inteligencia artificial son los agentes conversacionales. Existen dos tipos: los llamados chatbots y los agentes virtuales (Smarandache y Leyva, 2018).

#### 2.2.3.1. Arquitectura básica

La arquitectura básica de un agente conversacional puede representarse como figura a continuación:

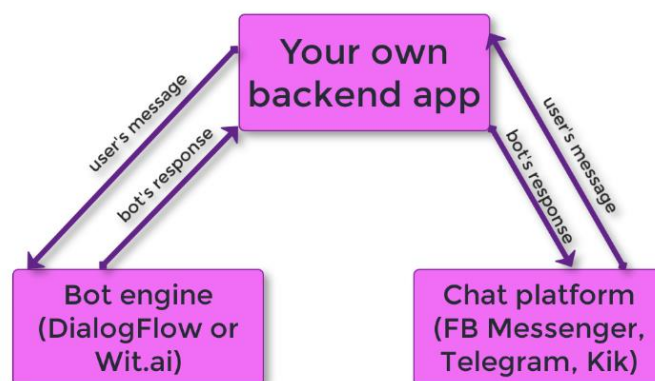


Figura 3. Arquitectura común de un chatbot  
Fuente: Bergant (2018)

#### 2.2.3.2. Tipos de agentes conversacionales

Dentro de las categorías de agentes conversacionales, Zarabia (2018)

indica lo siguiente:

- **Chatbots empresariales:** Actúan como ayudantes o facilitadores de servicios de una entidad empresarial.
- **Chatbots informativos:** Cumplen funciones de poca complejidad como un chatbot que responde preguntas más frecuentes de los usuarios (FAQ).
- **Chatbots *e-commerce*:** Su propósito es ayudar a los usuarios con la compra de algún producto.

#### 2.2.3.3. Aplicaciones de los agentes conversacionales

Según un artículo escrito en uno de los portales web más reconocidos en el tema de los chatbots (<https://planetachatbot.com/>), se pueden mencionar las siguientes aplicaciones:

- **Medios de comunicación:** Ya existen medios de comunicación, como El Mundo, que incorporaron asistentes virtuales a sus modelos de negocio, para que los clientes y lectores puedan informarse de las últimas noticias de una forma más sencilla.

- **Restaurantes:** En el rubro de los restaurantes, existen chatbots que permiten tomar pedidos de los clientes de manera rápida, además de proporcionar información de los restaurantes más cercanos según la ubicación del usuario.
- **Banca y finanzas:** Interactuando con un agente conversacional de alguna entidad financiera se pueden consultar los estados de las cuentas, los movimientos bancarios, etc.
- **Domótica:** Aplicando la tecnología de los chatbots, a través de los dispositivos *Smart Speaker*, a los hogares, estos están convirtiéndose en lo que se denomina como *Smart Home*.

#### 2.2.3.4. Casos de éxito

A continuación, se presentan dos casos de éxito mencionados por Faggella (2018) en el portal web MartechToday:

- **Domino's Pizza:** La cadena de restaurantes americanos posee su asistente virtual AnyWare, disponible en distintos dispositivos como Amazon Echo o Google Home, si se trata de pedidos de voz, y redes sociales si se tratan de pedidos por escrito. Según palabras de un representante de la misma empresa, el objetivo que se persigue es hacer la vida más fácil a sus clientes actuales, lo cual no necesariamente se traduce en un aumento de ventas, sino en la mejora de la experiencia.

- **KLM Royal Dutch Airlines:** Esta aerolínea holandesa permite a sus usuarios interactuar con su asistente virtual capaz de enviar la confirmación de reserva a través de Facebook Messenger, además de enviar notificaciones de check-in y estado del vuelo. KLM afirmó que se ha registrado más de 1,7 millones de mensajes enviados por 500 000 pasajeros a su asistente virtual, con lo cual la compañía correspondió poniendo a disposición este servicio en Google Home y cualquier dispositivo disponible con Google Assistant.

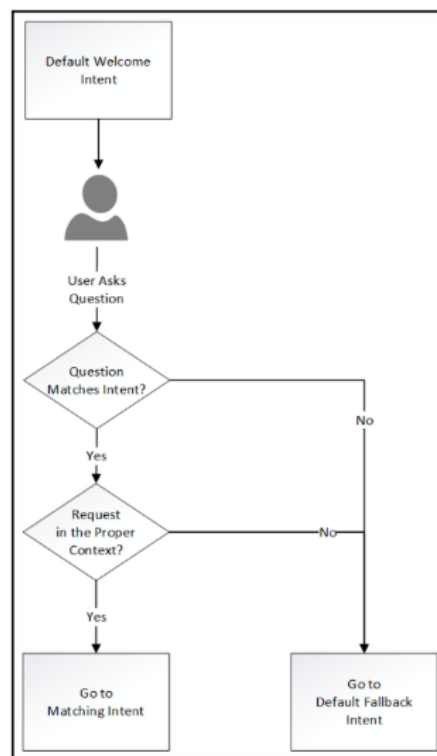
#### 2.2.4. Dialogflow

Anteriormente conocido como API.AI, es una plataforma de Google para la construcción de agentes conversacionales, la cual brinda principalmente dos herramientas a los desarrolladores: entendimiento de lenguaje natural y administración de la conversación.

Así también, existen componentes importantes para el funcionamiento de los agentes conversacionales, tales como los *intents* (intentos) y los *entities* (entidades). Lee (2018) los define de la siguiente forma:

**Intents:** Dialogflow es una plataforma con aprendizaje automático y capacidades de inteligencia artificial que emparejan lo que el usuario dice con algún intento. De esta forma, se puede entender como intent como preguntas respecto a un determinado tema (intenciones del usuario). Respecto a su funcionamiento, está

basado en frases de entrenamiento, los cuales son la base para el emparejamiento en base a reglas y a algoritmos de clasificación de aprendizaje automático con un 30% de umbral de confianza. El siguiente diagrama de flujo muestra el flujo del proceso de cómo funcionan los intents:



*Figura 4.* Flujo de proceso de las intenciones  
Fuente: Lee (2018)

- **Entities:** Las entidades son como palabras clave que son usadas para extraer valores de la entrada por parte del usuario, por ejemplo: cantidades, fecha, hora, días de la semana, etc.

Asimismo, para potenciar las capacidades de Dialogflow, se puede complementar con otras herramientas, tales como:

#### **2.2.4.1. Node.js**

Según Atkinson (2016), haciendo referencia a [www.nodejs.org](http://www.nodejs.org), Node.js, es una plataforma construida sobre el tiempo de ejecución de Javascript de Chrome para la creación de aplicaciones de red rápidas y escalables. Node.js usa un modelo *non-blocking* que lo hace ligero y eficiente, perfecto para aplicaciones en tiempo real que corren a través de dispositivos distribuidos. Así también, Node.js provee módulos de comunicación con bases de datos, LDAP y cualquier aplicación legada.

#### **2.2.4.2. PostgreSQL**

Al respecto, Drake y Worsley (2002) sostienen que PostgreSQL es extensamente considerada la más avanzada base de datos de código abierto en el mundo. PostgreSQL provee multitud de características encontradas en bases de datos comerciales como Oracle.

#### **2.2.4.3. Graph API**

Según Stay (2011), Facebook permite a los desarrolladores hacer llamadas Graph API, con lo que se pueden hacer consultas directamente a la base de datos de Facebook.

Una consulta de búsqueda típica luce de la siguiente forma:

<https://graphs.facebook.com/search?>



### **2.2.5. Plataformas de desarrollo de agentes conversacionales**

Actualmente, existen plataformas que proveen módulos para el procesamiento de lenguaje natural, tales como Dialogflow, Microsoft Luis Framework, IBM Watson y Wit.ai pertenecientes a las empresas Google, Microsoft, Facebook e IBM respectivamente. Implementando alguno de esos módulos con algún lenguaje de programación y gestor de base de datos se pueden crear agentes conversacionales capaces de interactuar con otros sistemas, recolectar información de los usuarios y ofrecer estadísticas para la toma de decisiones.

El agente conversacional de la UJCM está basado en la plataforma Dialogflow de la empresa Google, el cual provee de módulos de machine learning y sistemas expertos para el procesamiento natural del lenguaje.

#### **2.2.5.1. Webhooks**

Un webhook es un notificador de eventos entregado a través de un HTTP POST. De esta forma, provee un mecanismo por el cual una aplicación entrega datos a otra en tiempo real y tan pronto como estén disponibles (Adewole, 2018).

Esta herramienta es especialmente importante en el desarrollo de las gentes conversacionales, debido a que no se tendrían que hacer llamadas constantes a la API de alguna red social en específico para verificar si se recibieron nuevos mensajes de los usuarios (lo cual sería una solución no muy favorable), sino más

bien solo se necesitaría desarrollar algún sitio web que esté suscrito al webhook de Facebook y que notifique en tiempo real cuando un usuario escriba un nuevo mensaje.

Como apreciación personal, se podría decir que las plataformas de redes sociales están poniendo a disponibilidad de los desarrolladores webhooks con el fin de integrar los chatbots a las mismas y eso puede explicar el porqué de la popularidad que los chatbots están ganando últimamente.

### **2.3. Definición de términos**

**Agente conversacional:** “Un programa de software que interpreta y responde a las declaraciones realizadas por los usuarios en lenguaje natural corriente” (Cobos, 2013).

**Sistema experto:** “Un sistema informático que emula a algún experto humano en alguna área muy concreta del saber” (Mompín, 1988).

**Inteligencia Artificial:** Romero et al. (2007): “Dentro de las ciencias de la computación, la rama de la I.A. se basa en intentar dotar al funcionamiento de las aplicaciones informáticas de un comportamiento inteligente similar al humano para la toma de decisiones”.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

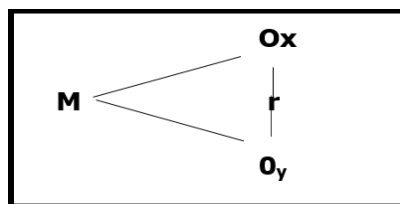
#### 3.1. Tipo y diseño de la investigación

El diseño de la investigación que se empleará será del tipo descriptivo-correlacional.

Según Hernández et al. (2014), los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

De igual forma, el mismo autor indica que los estudios correlacionales son un diseño de investigación en el que el investigador no puede recurrir al control ni a la manipulación de variables, por lo que utiliza las técnicas correlacionales para inferir probables relaciones de causalidad entre las variables de estudio.

Esquema de investigación correlacional:



*Figura 5.* Diseño correlacional

Fuente: Hernández, Fernández, y Baptista (2014)

En el esquema:

**M** = Muestra de investigación

**O<sub>x</sub>, O<sub>y</sub>** = Observación de variables

### 3.2. Población y muestra de estudio

#### 3.2.1. Población

Tabla 1  
*Población de la investigación*

Escuela Profesional	Alumnos matriculados
Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico	62
Total	62

Fuente: Elaboración propia

*Notas:* La población de estudio fue de 62 estudiantes de ambos sexos, matriculados en 2018-II en la Escuela Profesional de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna.

#### 3.2.2. Muestra y muestreo

Se seleccionó una muestra representativa mediante la técnica de muestreo por conveniencia. Según Sierra (1991), se aplicó la fórmula siguiente para medir el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2(N-1) + Z^2 P Q} \quad [1]$$

Donde:

N = Tamaño de la población = 62

n = Tamaño de la muestra necesaria

$$Z^2 = (1,96)^2$$

P = Probabilidad de que el evento ocurra 50%

Q = Probabilidad de que el evento no ocurra 50%

$$E = 0,05 \text{ o } 5\%$$

Reemplazando datos en la fórmula:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)(62)}{(0,05)^2(62-1)+(1,96)^2(0,5)(0,5)} = 54$$

La muestra de la población fue de 54 estudiantes.

Tabla 2  
*Muestra de la investigación*

Escuela Profesional		Alumnos matriculados	Muestra
Ciencias			
Administrativas	y	62	54
Marketing Estratégico			
Total		62	54

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Operacionalización de las variables

#### Entidad conversacional de inteligencia artificial

Tabla 3  
*Operacionalización de la variable 1*

Variable 1	Dimensión	Indicadores	Instrumento (Cuestionario)
Entidad conversacional de inteligencia artificial	Usabilidad	- Eficacia	Ítems (5,6)
		- Eficiencia	Ítems (7,10)
		- Satisfacción	Ítems (1,2,3,4,8,9)

Fuente: Elaboración propia

El grado de usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial se define en los indicadores de eficacia, eficiencia y satisfacción en escala de Likert.

## Calidad del servicio percibido

Tabla 4  
Operacionalización de la variable 2

Variable 2	Dimen- siones	Indicadores	Instrumento (Cuestionario)
Calidad del servicio percibido	Elementos tangibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones modernas</li> <li>- Instalaciones físicas visualmente atractiva</li> <li>- Material visualmente atractivo</li> <li>- Universidad cuenta con servicios básicos</li> </ul>	Ítems (1,2,3,4)
	Fiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se concluye en el tiempo prometido</li> <li>- El personal muestra interés en solucionar problemas</li> <li>- El personal realiza bien el servicio</li> </ul>	Ítems (5,6,7)
	Capacidad de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de espera razonable en resolver dudas</li> <li>- El personal ofrece un servicio rápido</li> <li>- El tiempo de espera es adecuado</li> </ul>	Ítems (8,9,10)
	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisión en la información brindada</li> <li>- Personal capacitado</li> </ul>	Ítems (11,12)
	Empatía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención personalizada por el personal</li> <li>- Comprensión de las necesidades específicas</li> <li>- Horarios flexibles</li> </ul>	Ítems (13,14,15)

Fuente: Elaboración propia

El nivel de calidad del servicio percibido por los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna se define en base a elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía en escala de Likert.

### **3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas**

Para De Canales, De Alvarado y Pineda (1994), es el “conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación”. De igual forma, indica lo siguiente:

- **Encuesta**

Se trata de obtener información de los sujetos de estudios con información que brindan ellos mismos. De igual forma, hay dos maneras de obtener la información: la entrevista y el cuestionario.

Para la presente investigación, se empleó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario para ambas variables.

#### **3.4.2. Instrumentos**

Para efectos de la investigación, se trabajó con los siguientes instrumentos: System usability scale (SUS) y Service performance (SERVPERF).



## System usability scale (SUS)

Para la medición de la usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial, se empleó como instrumento el empleado durante la investigación de Coperich et al. (2017) para determinar la usabilidad de distintas plataformas proveedoras de tecnología de reconocimiento de lenguaje natural: la escala SUS (ver anexo 2).

Lirola y Pérez (2015), haciendo referencia a la norma ISO 9241-11, definen la usabilidad como “el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un entorno o sistema permite alcanzar unos objetivos específicos a los usuarios que utilizan dicho entorno”.

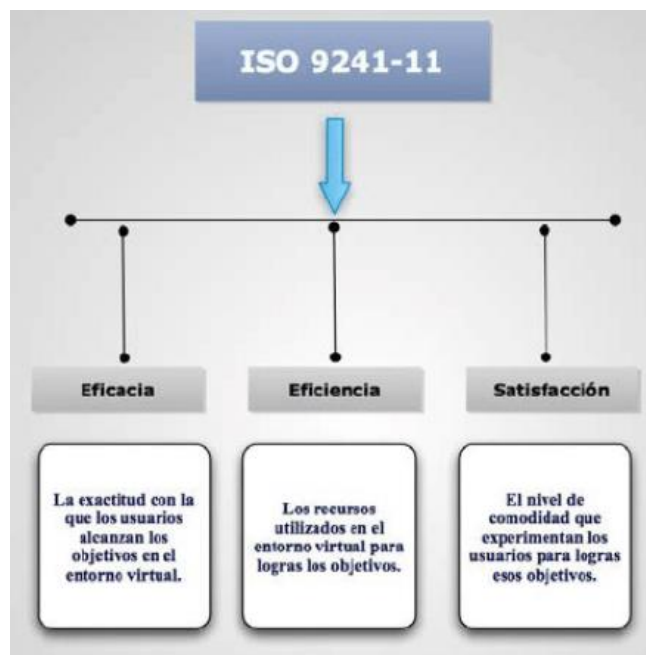


Figura 6. La norma ISO 9241-11 y sus factores

Fuente: Lirola y Pérez (2015)

Asimismo, al igual que el autor anteriormente mencionado, se focalizó la usabilidad a partir de la norma ISO 9241-11, a la cual hace referencia Brook (1996) como el eje central para la aplicación del instrumento SUS.

Según indica Brook (1996), la escala de usabilidad del sistema (System usability scale) es una escala de 10 ítems, bajo la escala de Likert, los cuales dan una visión global de la evaluación subjetiva de la usabilidad. El puntaje final está en un rango de 0 – 100 y la ecuación que relaciona los indicadores eficacia, eficiencia y satisfacción está dado por:

Para los ítems 1,3,5,7,9:

$$\text{Sum1} = \text{score} - 5 \quad [2]$$

Para los ítems 2,4,6,8,10:

$$\text{Sum2} = 25 - \text{score} \quad [3]$$

Puntaje final

$$\text{SUSscore} = 2,5(\text{sum1} + \text{sum2}) \quad [4]$$

Donde:

- **Sum1**= Sumatoria de los puntajes obtenidos en los ítems 1,3,5,7,9 restado menos uno.

- **Sum2**= Cinco menos la sumatoria de los puntajes obtenidos en los ítems 2,4,6,8,10.

Para efectos de determinar los factores predominantes, los valores de escala de Likert fueron invertidos, debido a ser reactivos negativos del cuestionario.

- **SUSscore**= Puntaje final obtenido de 0 a 100, la misma que se transformó en cinco categorías en escala de Likert.

Los ítems son de tipo Likert. Los códigos correspondientes a los 10 ítems son los siguientes:

- TD: Totalmente en desacuerdo (1)
- D: En Desacuerdo (2)
- N: Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)
- A: Acuerdo (4)
- TA: Totalmente de acuerdo (5)

No se enfatizó en el análisis de fiabilidad y validez del instrumento, debido a que fue demostrado durante la investigación de Coperich et al. (2017).

### **Service performance (SERVPERF)**

Para la medición de la calidad del servicio de atención a los estudiantes, se empleó como instrumento el empleado durante la investigación de Ibarra y Casas

(2014) para determinar la calidad del servicio en los centros de atención Telcel, Hermosillo aplicando el instrumento SERVPERF (ver anexo 2).

Cronin y Taylor (1994) cuestionaron el modelo SERVQUAL proponiendo que el componente “expectativa” debería ser descartado y, por tanto, la calidad del servicio debía depender solo del rendimiento. Así que ellos propusieron el modelo SERVPERF, una escala no ponderada basada en el rendimiento para medir la calidad del servicio.

ÍTEM	ASPECTO VALORADO	DIMENSIÓN
1	Equipamiento de aspecto moderno	Elementos tangibles
2	Instalaciones físicas visualmente atractivas	
3	Apariencia pulcra de los colaboradores	
4	Elementos tangibles atractivos	
5	Cumplimiento de promesas	Fiabilidad
6	Interés en la resolución de problemas	
7	Realizar el servicio a la primera	
8	Concluir en el plazo prometido	
9	No cometer errores	Capacidad de respuesta
10	Colaboradores comunicativos	
11	Colaboradores rápidos	
12	Colaboradores dispuestos a ayudar	
13	Colaboradores que responden	Seguridad
14	Colaboradores que transmiten confianza	
15	Cientes seguros con su proveedor	
16	Colaboradores amables	
17	Colaboradores bien informados	Empatía
18	Atención individualizada al cliente	
19	Horario conveniente	
20	Atención personalizada	
21	Preocupación por los intereses de los clientes	
22	Comprensión de las necesidades de los clientes	

*Figura 7. Dimensiones del modelo SERVPERF*

Fuente: Cronin y Taylor (1994) en Rubio y De Lucas Santos (2019)

Al respecto, Esteban y Rubio (2006) definen sus dimensiones de la siguiente manera:

**Elementos tangibles:** Se refiere a elementos tangibles de la entidad, como instalaciones y materiales de comunicación.

**Fiabilidad:** Se refiere a la capacidad de los colaboradores de brindar un servicio de forma fiable y cuidadosa.

**Capacidad de respuesta:** Se refiere a la disposición y rápido servicio de los colaboradores en solucionar consultas.

**Seguridad:** Se refiere a la capacidad de los colaboradores en brindar un servicio con credibilidad y confianza.

**Empatía:** Se refiere a la atención personalizada que brindan los colaboradores.

Para calcular el puntaje de calidad del servicio, se emplea la siguiente fórmula:

$$SQ_k = \sum_{i=1}^n P_{ki} \quad [5]$$

Donde:

$SQ_k$  = Calidad del servicio percibida por el cliente k, los resultados se clasificaron en 5 categorías de la escala Likert.

$P_{ki}$  = Es la percepción del cliente k con respecto al rendimiento del servicio en el atributo i.

$n$  = Es el número de atributos.

Los ítems son de tipo Likert. Los códigos correspondientes a los 15 ítems son los siguientes:

- TD: Totalmente en Desacuerdo (1)
- D: En Desacuerdo (2)
- N: Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)
- A: Acuerdo (4)
- TA: Totalmente de acuerdo (5)

No se enfatizó en el análisis de fiabilidad y validez del instrumento, debido a que fue demostrado por Ibarra y Casas (2014) en su investigación de la aplicación del modelo SERVPERF en los centros de atención Telcel, Hermosillo.

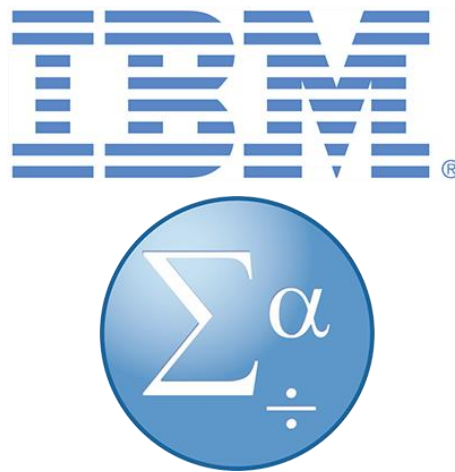
### **3.5. Procesamiento y análisis de datos**

#### **3.5.1. Procesamiento de datos**

Para el procesamiento de datos, se utilizó el software IBM SPSS Statistics 23 en su versión trial para la obtención de los resultados.

SPSS es un sistema amplio y flexible de análisis y estadístico y de gestión de base de datos en un entorno gráfico. En pocas palabras, SPSS es un software

estadístico con grandes propiedades gráficas integradas dentro de un mismo sistema, que facilita tanto el análisis estadístico de los datos, como su ilustración gráfica (Pedroza y Dicovskyi, 2007).



*Figura 8. SPSS de IBM*  
Fuente: IBM

### **3.5.2. Análisis de datos**

#### **3.5.2.1. Prueba de hipótesis**

Para Lind, Marchal y Mason (2004), la demostración de la hipótesis se formula en cinco procedimientos o pasos que sistematiza la prueba de hipótesis, las cuales son:

- a) Plantear las hipótesis nula y alternativa  $H_0$  y  $H_1$ .
- b) Seleccionar el nivel de significancia.

$$\alpha = 0,05 \text{ o } 5\% \text{ de error}$$

- c) Seleccionar estadístico de prueba. El estadístico de prueba que se utilizó fue Chi-Cuadrado para la asociatividad de categorías o análisis de varianza para la prueba de diferencias:

$$X^2_{(r-1)(k-1)} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad [6]$$

Donde:

Grados de libertad (GL) = (r-1)(k-1)

r = número de categorías de la variable 1

k = número de categorías de la variable 2

$O_{ij}$  = es una frecuencia observada en una categoría determinada

$E_{ij}$  = es una frecuencia esperada en una categoría determinada.

- d) Formular la regla de decisión.

**Se acepta  $H_0$  si:**

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < X^2_{\alpha, (r-1)(k-1)} \quad [7]$$

**Se acepta  $H_1$  si:**

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq X^2_{\alpha, (r-1)(k-1)} \quad [8]$$



e) Tomar una decisión.

**Se acepta  $H_0$  si:**

$$X_{Calculado}^2 < X_{\alpha, (r-1)(k-1)}^2$$

**Se acepta  $H_1$  si:**

$$X_{Calculado}^2 \geq X_{\alpha, (r-1)(k-1)}^2$$

Respecto a la tabla de distribución de  $\chi^2$ , ver anexo 3.

### **3.5.2.2. Grado de correlación**

Para calcular el coeficiente de correlación entre las variables, se utilizó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman ( $r_s$ ) .

Según Tomás-Sábado (2010), la correlación por rangos de Spearman “es una prueba no paramétrica que mide la asociación o interdependencia entre dos variables discretas medidas, al menos una de ellas, en escala ordinal”.

De igual forma, según Minitab 17 Statistical Software (2010): La correlación de Spearman suele utilizarse para evaluar relaciones en las que intervienen variables ordinales mientras que la correlación de Pearson se emplea cuando se cuenta con dos variables continuas.

Por otro lado, de acuerdo a Ferrán (en Pedroza y Dicovskyi, 2007), el coeficiente de correlación de Spearman es una variante del coeficiente de Pearson, ya que mide el grado de asociación lineal a partir de la asignación de rango de valores ordenados en lugar de emplear los propios valores de las variables, por lo

que, cuando se realizan estudios correlacionales con variables en escala de Likert (escala ordinal), el coeficiente de correlación de Spearman es una medida adecuada.

Por tanto, según lo citado anteriormente y puesto que los datos de las variables de estudio fueron recolectados a través de la escala de Likert (escala ordinal), no es necesario realizar las pruebas de normalidad de datos para determinar que análisis correlacional emplear.

La fórmula para calcular el coeficiente de correlación es la siguiente:

$$r_s = 1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} \sum_{i=1}^n d_i^2 \quad [9]$$

Donde:

$n$  = es el número de parejas de datos (54).

$d_i$  = es la diferencia de los rangos de  $X_i$  y  $Y_i$

Por otra parte, para poder interpretar el nivel del coeficiente de correlación existente entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido, se utilizó la tabla de interpretación de Bisquerra (1987).

Tabla 5

*Tabla de Interpretación de Coeficiente de Spearman*

<b>Coeficiente</b>	<b>Categoría</b>
0,8 – 1,00	Muy Alta
0,6 – 0,79	Alta
0,4 – 0,59	Moderada
0,2 – 0,39	Baja
0,0 – 0,20	Muy Baja

Fuente: Bisquerra (1987)

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Resultados**

Se empleó como instrumento para la recolección de datos al asistente virtual (ver anexo 4). En el anexo 5, se observa la base de datos de la investigación y posterior cálculo de los resultados de los instrumentos (ver anexo 06), donde, en la dimensión usabilidad, se obtuvo un promedio de 67,96 y, en la calidad del servicio percibido, se obtuvo un promedio, en una escala de 0 a 100, de 51,68. Luego, se procedió a realizar la recodificación de las variables y sus dimensiones con el fin de aplicar las pruebas estadísticas correspondientes. (ver anexos 7 y 8).

##### **4.1.1. Resultados estadística descriptiva de las variables**

###### **A. Interpretación estadística: Entidad conversacional de inteligencia artificial**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la variable entidad conversacional de inteligencia artificial tras aplicar el instrumento correspondiente. Los resultados obtenidos fueron expresados en diagramas de barras y tablas de frecuencias para una mejor visualización de la información recopilada.

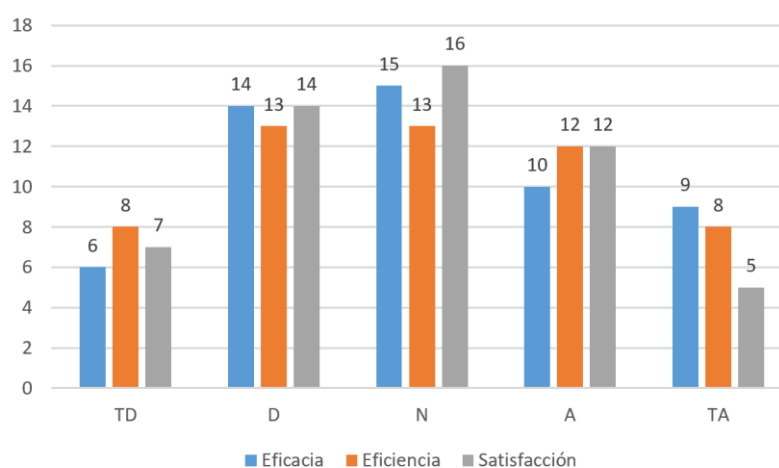
## Dimensión 1: Usabilidad

Tabla 6

*Frecuencias de la dimensión usabilidad*

Indicador / Categoría	TD	D	N	A	TA	Total
Eficacia	6	14	15	10	9	54
	11,1%	25,9%	27,8%	18,5%	16,7%	100%
Eficiencia	8	13	13	12	8	54
	14,8%	24,1%	24,1%	22,2%	14,8%	100%
Satisfacción	7	14	16	12	5	54
	13%	25,9%	29,6%	22,2%	9,3%	100%

Fuente: Elaboración propia



*Figura 9. Diagrama de barras de la dimensión usabilidad*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 y en la tabla 6, se observa que, dentro de los indicadores eficacia, eficiencia y satisfacción, predomina la categoría “Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo (N)” con un 27,8%, 24,1% y 29,6% respectivamente, para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.

## B. Interpretación estadística: Calidad del servicio percibido

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la variable calidad del servicio percibido tras aplicar el instrumento correspondiente. Los resultados obtenidos fueron expresados en diagramas de barras y tablas de frecuencias agrupados en sus dimensiones para una mejor visualización de la información recopilada.

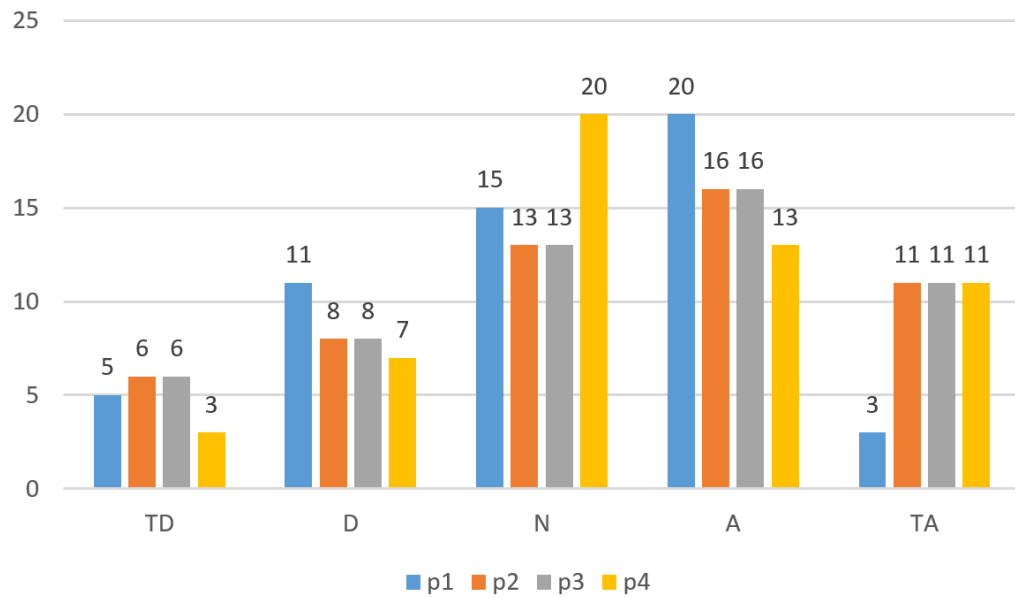
### Dimensión 1: Elementos tangibles

Tabla 7

*Tabla de frecuencias de la dimensión elementos tangibles*

Ítem / Categoría	TD	D	N	A	TA	Total
p1	5	11	15	20	3	54
	9,3%	20,4%	27,8%	37,0%	5,6%	100%
p2	6	8	13	16	11	54
	11,1%	14,8%	24,1%	29,6%	20,4%	100%
p3	6	8	13	16	11	54%
	11,1%	14,8%	24,1%	29,6%	20,4%	100%
p4	3	7	20	13	11	54
	5,6%	13%	3%	24,1%	20,4%	100%

Fuente: Elaboración propia



*Figura 10.* Diagrama de barras de la dimensión elementos tangibles  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 10 y en la tabla 7, se observa que, dentro de las preguntas asociadas a la dimensión elementos tangibles, los mayores porcentajes recaen dentro de la categoría “De acuerdo”, con valores de 37%, 29,6%, 29,6% y 24,1%, para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.

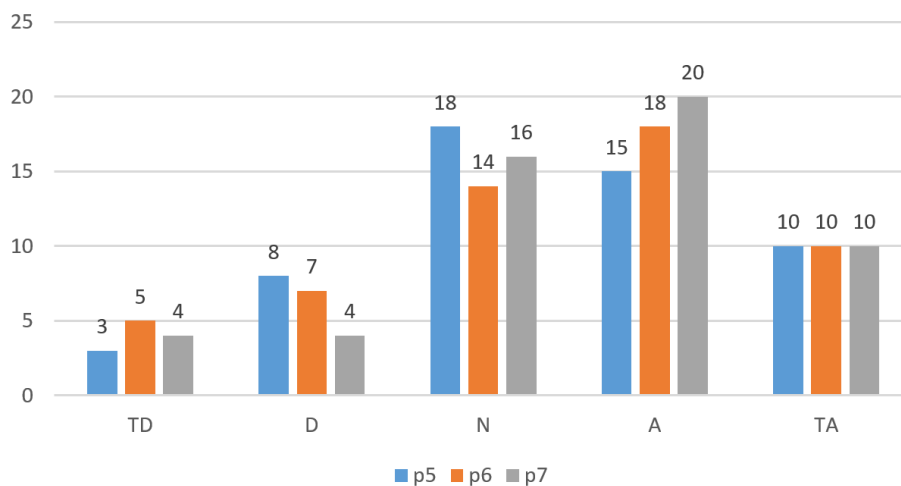
## Dimensión 2: Fiabilidad

Tabla 8

*Tabla de frecuencias de la dimensión fiabilidad*

Ítem / Categoría	TD	D	N	A	TA	Total
p5	3	8	18	15	10	54
	5,6%	14,8%	33,3%	27,8%	18,5%	100%
p6	5	7	14	18	10	54
	9,3%	13%	25,9%	33,3%	18,5%	100%
p7	4	4	16	20	10	54
	7,4%	7,4%	29,6%	37,0%	18,5%	100%

Fuente: Elaboración propia



*Figura 11. Diagrama de barras de la dimensión fiabilidad*

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 y en la tabla 8, se observa que, dentro de las preguntas asociadas a la dimensión fiabilidad, los mayores porcentajes recaen dentro de la categoría “De acuerdo” (A), para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.



### Dimensión 3: Capacidad de respuesta

Tabla 9

*Tabla de frecuencias de la dimensión capacidad de respuesta*

Ítem / Categoría	TD	D	N	A	TA	Total
p8	5	6	14	18	11	54
	9,3%	11,1%	25,9%	33,3%	20,4%	100%
p9	4	7	14	17	12	54
	7,4%	13%	25,9%	31,5%	22,2%	100%
p10	2	14	13	14	11	54
	3,7%	25,9%	24,1%	25,9%	20,4%	100%

Fuente: Elaboración propia

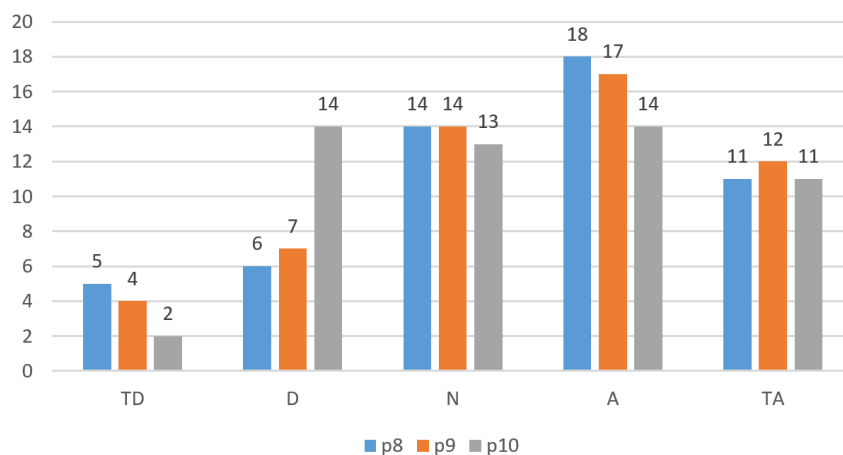


Figura 12. Diagrama de barras de la dimensión capacidad de respuesta

Fuente: Elaboración propia

En la figura 12 y en la tabla 9, se observa que, dentro de las preguntas asociadas a la dimensión capacidad de respuesta, los mayores porcentajes recaen dentro de la categoría “De acuerdo” (A), para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.

#### Dimensión 4: Seguridad

Tabla 10

*Tabla de frecuencias de la dimensión seguridad*

Ítem / Categoría	TD	D	N	A	TA	Total
11	2	6	18	16	12	54
	3,7%	11,1%	33,3%	29,6%	22,2%	100%
12	3	6	15	15	15	54
	5,6%	11,1%	27,8%	27,8%	27,8%	100%

Fuente: Elaboración propia

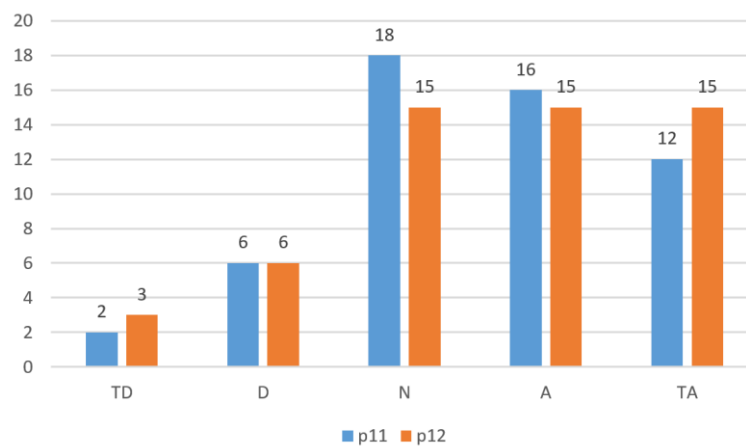


Figura 13. Diagrama de barras de la dimensión seguridad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 13 y en la tabla 10, se observa que, dentro de las preguntas asociadas a la dimensión seguridad, los mayores porcentajes recaen dentro de la categoría “Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo” (N), para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.

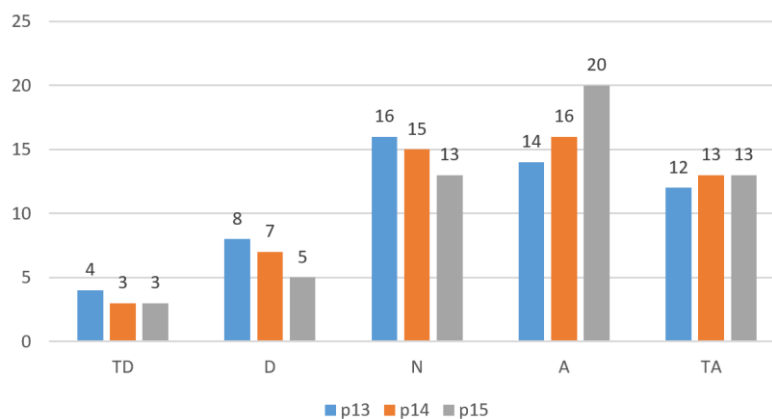
## Dimensión 5: Empatía

Tabla 11

*Tabla de frecuencias de la dimensión Empatía*

Ítem / Categoría	TD	D	N	A	TA	Total
13	4	8	16	14	12	54
	7,4%	14,8%	29,6%	25,9%	22,2%	100%
14	3	7	15	16	13	54
	5,6%	13%	27,8%	29,6%	24,1%	100%
15	3	5	13	20	13	54
	5,6%	9,3%	24,1%	37%	24,1%	100%

Fuente: Elaboración propia



*Figura 14.* Diagrama de barras de la dimensión empatía

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 y en la tabla 11, se observa que, dentro de las preguntas asociadas a la dimensión capacidad de respuesta, los mayores porcentajes recaen dentro de la categoría “De acuerdo” (A), para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.

## Resumen de los niveles de calidad del servicio percibida

Tabla 12

*Tabla de frecuencias resumen de las dimensiones de la variable 2*

	D1	D2	D3	D4	D5	Promedio
Alto	33 61,10%	38 70,40%	34 63%	33 61%	33 61%	61,67%
Medio	21 38,90%	14 25,90%	19 35,20%	33 39%	33 38,90%	35,56%
Bajo	0 0%	2 3,70%	1 1,90%	21 0%	21 0%	1,12%

Fuente: Elaboración propia

Donde:

D1: Dimensión elementos tangibles

D2: Dimensión fiabilidad

D3: Dimensión capacidad de respuesta

D4: Dimensión seguridad

D5: Dimensión empatía

En la tabla 12, agrupando las preguntas asociadas a cada dimensión de la variable calidad del servicio percibida y agrupándolas en tres categorías (alto, medio, bajo), se observa que predomina la categoría alta con un 61,67%, para los estudiantes de la Escuela Profesional de Administración y Marketing Estratégico.

#### 4.1.2. Resultados estadística inferencial

##### 4.1.2.1. Contrastación de primera hipótesis derivada

###### a) Planteamiento de hipótesis

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

###### b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  o 5% de error.

###### c) Prueba estadística con chi-cuadrado

Grados de libertad, gl= (r-1)(k-1)=(5-1)(5-1)=16

###### d) Regla de decisión

- Capacidad de respuesta

La tabla de Chi cuadrado empleada puede verse en el anexo 3.

Se acepta H <sub>0</sub> si:	Se acepta H <sub>1</sub> si:
$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < 26,296$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq 26,296$

**e) Toma de decisión**

Tabla 13

*Tabla de contingencia de usabilidad con capacidad de respuesta*

		Capacidad de respuesta					Total
Categorías		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Entidad conversacional de inteligencia artificial	Muy bajo	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,9%	1 1,9%
	Bajo	3 5,6%	1 1,9%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	4 7,4%
	Medio	1 1,9%	7 13,0%	5 9,3%	1 1,9%	0 0,0%	14 25,9%
	Alto	0 0,0%	3 5,6%	4 7,4%	11 20,4%	2 3,7%	20 37,0%
	Muy alto	1 1,9%	0 0,0%	3 5,6%	3 5,6%	8 14,8%	15 27,8%
	Total	5 9,3%	11 20,4%	12 22,2%	15 27,8%	11 20,4%	54 100,0%
	Prueba Ji Cuadrado	57,779 GL=16					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 13, existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, porque  $X^2_{Calculado}$  es igual a 57,779 que es mayor a 26,296 ( $X^2_{Tabla}$ ); por tanto, se acepta la hipótesis alterna y se puede afirmar que existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta.

## Grado de correlación

Tabla 14

*Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta*

Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )	Entidad conversacional de inteligencia artificial
Capacidad de respuesta	$r_s = 0,586$
valor-p	0,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, el nivel de correlación es moderado con 0,586 entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II, además se aceptó la hipótesis alterna, dado que  $X_c^2 > X_t^2$  y el valor de significancia  $p = 0,000$ .

#### 4.1.2.2. Contrastación de segunda hipótesis derivada

##### a) Planteamiento de hipótesis

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

##### b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  o 5% de error.

##### c) Prueba estadística con chi-cuadrado

Grados de libertad,  $gl = (r-1)(k-1) = (5-1)(5-1) = 16$

##### d) Regla de decisión

- **Empatía**

Se acepta H <sub>0</sub> si:	Se acepta H <sub>1</sub> si:
$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < 26,296$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq 26,296$



e) Toma de decisión

Tabla 15

Tabla de contingencia de la usabilidad con la empatía

		Empatía					Total
	Categorías	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Entidad conversacional de inteligencia artificial	Muy bajo	0	0	0	0	1	1
		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	1,9%
	Bajo	2	2	0	0	0	4
		3,7%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4%
	Medio	1	6	5	2	0	14
		1,9%	11,1%	9,3%	3,7%	0,0%	25,9%
	Alto	0	0	8	11	1	20
		0,0%	0,0%	14,8%	20,4%	1,9%	37,0%
	Muy alto	0	1	0	5	9	15
		0,0%	1,9%	0,0%	9,3%	16,7%	27,8%
	Total	3	9	13	18	11	54
		5,6%	16,7%	24,1%	33,3%	20,4%	100,0%
Prueba Ji Cuadrado		63,495 GL=16					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 15, existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, porque  $X^2_{Calculado}$  es igual a 63,495 que es mayor a 26,296 ( $X^2_{Tabla}$ ); por tanto, se acepta la hipótesis alterna y se puede afirmar que existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la empatía.

## Grado de correlación

Tabla 16

*Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y empatía*

Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )	Entidad conversacional de inteligencia artificial
Empatía de la calidad del servicio percibido	$r_s = 0,685$
valor-p	0,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16, el nivel de correlación es alta con 0,685 entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II, además se aceptó la hipótesis alterna, dado que  $X^2_c > X^2_t$  y el valor de significancia  $p = 0,000$ .

#### 4.1.2.3. Contrastación de tercera hipótesis derivada

##### a) Planteamiento de hipótesis

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

##### b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  o 5% de error.

##### c) Prueba estadística con chi-cuadrado

Grados de libertad,  $gl = (r-1)(k-1) = (5-1)(5-1) = 16$

##### d) Regla de decisión

- **Fiabilidad**

Se acepta H <sub>0</sub> si:	Se acepta H <sub>1</sub> si:
$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < 26,296$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq 26,296$

**e) Toma de decisión**

Tabla 17

*Tabla de contingencia de la usabilidad con la fiabilidad*

		Fiabilidad					
	Categorías	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Total
Entidad conversacional de inteligencia artificial	Muy bajo	0	0	0	0	1	1
		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	1,9%
	Bajo	3	1	0	0	0	4
		5,6%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4%
	Medio	1	7	5	1	0	14
		1,9%	13,0%	9,3%	1,9%	0,0%	25,9%
	Alto	0	0	7	13	0	20
		0,0%	0,0%	13,0%	24,1%	0,0%	37,0%
	Muy alto	1	0	2	5	7	15
		1,9%	0,0%	3,7%	9,3%	13,0%	27,8%
Total	5	8	14	19	8	54	
	9,3%	14,8%	25,9%	35,2%	14,8%	100,0%	
Prueba Ji Cuadrado				72,226 GL=16			

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 17, existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, porque  $X^2_{Calculado}$  es igual a 72,226 que es mayor a 26,296 ( $X^2_{Tabla}$ ); por tanto, existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la dimensión fiabilidad.

### Grado de correlación

Tabla 18

*Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad*

Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )	Entidad conversacional de inteligencia artificial
Fiabilidad	$r_s = 0,637$
valor-p	0,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, el nivel de correlación es alto con 0,637 entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II, además se aceptó la hipótesis alterna, dado que  $X_c^2 > X_t^2$  y el valor de significancia  $p = 0,000$ .

#### 4.1.2.4. Contrastación de cuarta hipótesis derivada

##### a) Planteamiento de hipótesis

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

##### b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  o 5% de error.

##### c) Prueba estadística con chi-cuadrado

Grados de libertad,  $gl = (r-1)(k-1) = (5-1)(5-1) = 16$

##### d) Regla de decisión

- Seguridad

Se acepta H <sub>0</sub> si:	Se acepta H <sub>1</sub> si:
$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < 26,296$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq 26,296$

**e) Toma de decisión**

Tabla 19

*Tabla de contingencia de la usabilidad con la seguridad*

		Seguridad					Total
	Categorías	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Entidad conversacional de inteligencia artificial	Muy bajo	0	0	0	0	1	1
		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	1,9%
	Bajo	4	0	0	0	0	4
		7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4%
	Medio	3	2	9	0	0	14
		5,6%	3,7%	16,7%	0,0%	0,0%	25,9%
	Alto	0	0	9	5	6	20
		0,0%	0,0%	16,7%	9,3%	11,1%	37,0%
	Muy alto	0	1	1	2	11	15
		0,0%	1,9%	1,9%	3,7%	20,4%	27,8%
Total	7	3	19	7	18	54	
		13,0%	5,6%	35,2%	13,0%	33,3%	100,0%
	Prueba Ji Cuadrado	60,603 GL = 16					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 19, existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, porque  $X^2_{Calculado}$  es igual a 60,603 que es mayor a 26,296 ( $X^2_{Tabla}$ ); por tanto, existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la dimensión seguridad.

### Grado de correlación

Tabla 20

*Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad*

Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )	Entidad conversacional de inteligencia artificial
Seguridad	$r_s = 0,677$
valor-p	0,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, el nivel de correlación es alto con 0,677 entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II, además se aceptó la hipótesis alterna, dado que  $X_c^2 > X_t^2$  y el valor de significancia  $p = 0,000$ .



#### 4.1.2.5. Contrastación de quinta hipótesis derivada

##### a) Planteamiento de hipótesis

H<sub>1</sub>: Existe una correlación directa significativa entre la usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

##### b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  o 5% de error.

##### c) Prueba estadística con chi-cuadrado

Grados de libertad,  $gl = (r-1)(k-1) = (5-1)(5-1) = 16$

##### d) Regla de decisión

- Elementos tangibles

Se acepta H <sub>0</sub> si:	Se acepta H <sub>1</sub> si:
$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < 26,296$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq 26,296$

**e) Toma de decisión**

Tabla 21

*Tabla de contingencia de la usabilidad con elementos tangibles*

		Elementos tangibles					Total
	Categorías	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Usabilidad	Muy bajo	0	0	0	0	1	1
		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	1,9%
	Bajo	3	1	0	0	0	4
		5,6%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4%
	Medio	2	4	5	3	0	14
		3,7%	7,4%	9,3%	5,6%	0,0%	25,9%
	Alto	1	1	8	6	4	20
		1,9%	1,9%	14,8%	11,1%	7,4%	37,0%
	Muy alto	1	0	1	4	9	15
		1,9%	0,0%	1,9%	7,4%	16,7%	27,8%
Total	7	6	14	13	14	54	
	13,0%	11,1%	25,9%	24,1%	25,9%	100,0%	
Prueba Ji Cuadrado		41,284 GL = 16					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 21, existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, porque  $X^2_{Calculado}$  es igual a 41,284 que es mayor a 26,296 ( $X^2_{Tabla}$ ); por tanto, se acepta la hipótesis alterna, porque existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la dimensión elementos tangibles.

### Grado de correlación

Tabla 22

*Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad*

Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )	Entidad conversacional de inteligencia artificial
Elementos tangibles	$r_s = 0,574$
valor-p	0,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, el nivel de correlación es moderado con 0,574 entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II, además se aceptó la hipótesis alterna, dado que  $X_c^2 > X_t^2$  y el valor de significancia  $p = 0,000$ .

#### 4.1.2.6. Contrastación de hipótesis general

##### a) Planteamiento de hipótesis

H<sub>1</sub>: Existe una correlación significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio de atención percibido por los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.

##### b) Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$  o 5% de error.

##### c) Prueba estadística con chi-cuadrado

Grados de libertad,  $gl = (r-1)(k-1) = (5-1)(5-1) = 16$

##### d) Regla de decisión

Se acepta H <sub>0</sub> si:	Se acepta H <sub>1</sub> si:
$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} < 26,296$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \geq 26,296$

**e) Toma de decisión**

Tabla 23

*Tabla de contingencia de las variables de estudio*

		Calidad del servicio percibido					Total
Categorías		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Entidad conversacional de inteligencia artificial	Muy bajo	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,9%	1 1,9%
	Bajo	3 5,6%	1 1,9%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	4 7,4%
	Medio	1 1,9%	4 7,4%	8 14,8%	1 1,9%	0 0,0%	14 25,9%
	Alto	0 0,0%	0 0,0%	7 13,0%	10 18,5%	3 5,6%	20 37,0%
	Muy alto	1 1,9%	0 0,0%	1 1,9%	5 9,3%	8 14,8%	15 27,8%
	Total	5 9,3%	5 9,3%	16 29,6%	16 29,6%	12 22,2%	54 100,0%
	Prueba Ji Cuadrado	59,223 GL=16					

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 23, existe suficiente evidencia estadística para inferir que la hipótesis nula es falsa, porque  $X^2_{Calculado}$  es igual a 59,223 que es mayor a 26,296 ( $X^2_{Tabla}$ ); por tanto, se acepta la hipótesis alterna y se puede afirmar que existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la calidad del servicio percibido.

## Factores predominantes de la entidad conversacional de inteligencia artificial

Tabla 24  
*Factores predominantes de la entidad conversacional de inteligencia artificial*

Niveles de indicadores	Entidad conversacional de inteligencia artificial		
	Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
Muy bajo	6 11,1%	5 9,3 %	1 1,9%
Bajo	6 11,1%	1 1,9%	6 11,1%
Medio	14 25,9%	14 25,9%	11 20,4%
Alto	14 25,9%	16 29,6%	20 37,0%
Muy alto	14 25,9%	18 33,3%	16 29,6%
Total	54 100,0%	54 100,6%	54 100,2%

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en la tabla 24, los factores predominantes de la usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial son, en primer lugar, el factor satisfacción en un nivel alto con una frecuencia de 20, representado por 37,0%, a continuación, el factor eficiencia con una frecuencia de 18, representado por 33,3% en un nivel muy alto y, por último, la eficacia con frecuencia de 14 ubicados en niveles medio, alto y muy alto con 25,9%.

### Factores predominantes de la calidad del servicio percibido

Tabla 25

*Factores predominantes de la calidad del servicio percibido*

Niveles de calidad del servicio percibido	Calidad del servicio percibido				
	Elementos tangibles	Fiabilidad	Capacidad de respuesta	Seguridad	Empatía
Muy bajo	7 13,0%	5 9,3%	5 9,3%	7 13,0%	3 5,6%
Bajo	6 11,1%	8 14,8%	11 20,4%	3 5,6%	9 16,7%
Medio	14 25,9%	14 25,9%	12 22,2%	19 35,2%	13 24,1%
Alto	13 24,1%	19 35,2%	15 27,8%	7 13,0%	18 33,3%
Muy alto	14 25,9%	8 14,8%	11 20,4%	18 33,3%	11 20,4%
Total	54 100,0%	54 100,0%	54 100,0%	54 100,0%	54 100,0%

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en la tabla 25, para la variable calidad del servicio percibido predominan las dimensiones fiabilidad y seguridad, con una frecuencia de 19 (35,2%) que, a su vez, recaen dentro de la categoría de alto y medio respectivamente.

## Grado de correlación

Tabla 26

*Grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido*

Coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ )	Entidad conversacional de inteligencia artificial (v1)
Calidad del servicio percibido (v2)	$r_s = 0,631$
valor-p	0,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26, el nivel de correlación es alto con 0,631 entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con la calidad del servicio percibida de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II, además se aceptó la hipótesis alterna, dado que  $X_c^2 > X_t^2$  y el valor de significancia  $p = 0,000$ .

## 4.2. Discusiones

La meta final de la presente investigación fue comprobar que la entidad conversacional de inteligencia artificial de la UJCM Filial Tacna y la calidad del servicio de atención al estudiante guardan relación de una manera directa y significativa, obteniéndose así una cifra de 0,631 en el rango de -1 a 1, lo cual evidencia un grado de correlación alto según la tabla 5 de interpretación de coeficiente de Spearman propuesto por Bisquerra. Esto fue corroborado por Condori (2017), quien demostró que implementar una entidad conversacional en la



Universidad Privada de Tacna influye positivamente en su servicio de atención al cliente. Por otra parte, respecto a la variable calidad del servicio percibido, dentro de la categoría alta se obtuvo un promedio de 61,67%, lo cual se asemeja al resultado obtenido en la investigación de Luna (2016), quien aplicando el instrumento SERVPERF, obtuvo un promedio de 59,4%.

El nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta es moderado con un valor de 0,586. Respecto a la capacidad de respuesta, se obtuvo un 63% de aceptación por parte de los estudiantes, lo cual se asemeja con Luna (2016), quien obtuvo un 66%. Siendo el nivel de aceptación relativamente alto, se evidencia una disponibilidad moderada por parte del personal de la universidad para atender rápidamente las dudas y problemas de los estudiantes.

El nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía es alto con 0,685, siendo esta correlación la más alta respecto a las demás, por lo que los estudiantes valoran más una atención personalizada. Este resultado es corroborado por la investigación de Hayco (2018), quien concluyó que la personalidad de un chatbot influye significativamente en la satisfacción del cliente. Por otra parte, la dimensión empatía obtuvo un 61% de aceptación, mientras que Luna (2016) obtuvo un 51%.

El nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad es alto con 0,637. Respecto a la dimensión fiabilidad, se obtuvo un 70,4% de aceptación, lo cual guarda cierta similitud con el valor obtenido en la investigación de Luna (2016), quien obtuvo un 64%.

El nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad es alto con 0,677. Respecto a la dimensión seguridad, se obtuvo un 61% de aceptación, lo cual se asemeja con el valor obtenido en la investigación de Luna (2016), quien obtuvo un 67%, siendo su dimensión con mayor porcentaje de aceptación.

El nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles es moderado con 0,574. Respecto a la medición de la dimensión elementos tangibles, se obtuvo 61,1 % de aceptación, mientras que Luna (2016) obtuvo un 49%. Esta diferencia puede explicarse principalmente por cuestiones de población y edad, teniendo en cuenta que, en la presente investigación, se tomó una población de 62 estudiantes (con una muestra de 54) que mayormente son mayores de 30 años, mientras que la investigación de Luna se realizó en base a una población de 223 estudiantes (con una muestra de 105), donde el 51% se encuentran entre los 16 y 20 años de edad.

Asimismo, cabe destacar que, respecto a la variable calidad del servicio percibido, los resultados obtenidos fueron bastante similares a la investigación de

Luna a pesar de las diferencias culturales (su investigación se desarrolló en la Universidad de Pamplona, Colombia).

Finalmente, se demostró, en base a los resultados obtenidos, que la entidad conversacional de inteligencia artificial está correlacionada directamente con la percepción de calidad que los estudiantes tienen respecto a los servicios de atención al estudiante que ofrece la universidad, por lo que añadir nuevas funcionalidades o mejorar la experiencia de usuario que brinda el “chatbot” promovería mayores índices de percepción de calidad de dichos servicios.

## **CONCLUSIONES**

Para los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna, los factores predominantes de la calidad del servicio percibido son la fiabilidad y seguridad (35,2%), para el caso de la entidad conversacional de inteligencia artificial, respecto a la usabilidad, se determinó que el factor predominante es la satisfacción (37,0%). De igual forma, se determinó la existencia de una correlación significativa entre las variables de estudio de 0,631, lo cual supone una correlación alta. Por ello, se concluye que mejorar o ampliar características de la entidad conversacional, y hacerlo más usable, contribuirá a una mejor percepción de calidad del servicio de atención por parte de los estudiantes.

Se determinó que el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes fue de 0,586. Por ello, se concluye que la entidad conversacional se relaciona de manera moderada con la percepción que los estudiantes tienen acerca de la disposición y el rápido servicio que se les brinda.

Se determinó que el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los estudiantes fue de 0,685. Por ello, se concluye que la entidad conversacional se relaciona de manera

alta con la percepción que los estudiantes tienen acerca de la atención personalizada que se les brinda.

Se determinó que el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes fue de 0,637. Por ello, se concluye que la entidad conversacional se relaciona de manera alta con la percepción que los estudiantes tienen acerca del cumplimiento de plazos y realización sin errores del servicio que se les brinda.

Se determinó que el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención fue de 0,677. Por ello, se concluye que la entidad conversacional se relaciona de manera alta con la percepción que los estudiantes tienen acerca de la credibilidad y confianza con que se realiza el servicio que se les brinda.

Se determinó que el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes fue de 0,574. Por ello, se concluye que la entidad conversacional se relaciona de manera moderada con la percepción que los estudiantes tienen acerca de las instalaciones físicas y equipamiento con los que se realiza el servicio que se les brinda. Esta correlación es la más baja respecto al resto de dimensiones y puede explicarse debido a que la entidad conversacional funcionó en medios virtuales.

## **RECOMENDACIONES**

Por los resultados obtenidos, se sugiere que entidad conversacional de inteligencia artificial sea implementada en la sede central Moquegua y filiales de la Universidad José Carlos Mariátegui debido al alto grado de correlación que mantiene con la calidad del servicio percibido por los estudiantes.

Automatizar el proceso de trámite documentario en pre y posgrado utilizando la entidad conversacional de inteligencia artificial.

El sistema de entidad conversacional de inteligencia artificial debería interconectarse con el sistema ERP de la Universidad José Carlos Mariátegui como un nuevo canal de interacción con los estudiantes.

Adquirir Dialogflow de Google en su plan *enterprise* para el desarrollo de un sistema de información basado en un agente conversacional de inteligencia artificial para prestar un servicio de calidad a los estudiantes de la universidad José Carlos Mariátegui.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adewole, A. (2018). *C# y .NET Core Test-Driven Development: Dive into TDD to create flexible, maintainable, and production-ready .NET Core applications*: Packt Publishing.
- Alvarez, L. y Malca, B. (2015). *Diseño de un sistema web de búsqueda inteligente conversacional para ubicación de empresas y servicios* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- Arias, G. (2017). *Tecnología y otras hierbas*: Lulu.com.
- Arrieta, M. (2014). *Factores que determinan la calidad del servicio de la enseñanza universitaria* (tesis doctoral). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Atkinson, M. (2016). *Dive into Nodejs*: BookRix.
- Bergant, J. (2018). ChatBots: Messenger ChatBot - DialogFlow and nodejs. Recuperado de <https://www.udemy.com/chatbots/>
- Bisquerra, R. (1987). *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa*. Barcelona: PPU.
- Brook, J. (1996). *Usability Evaluation In Industry*: Taylor & Francis.
- Cenas, L. (2016). *Implementación de un chatbot y su influencia en el proceso de atención a las unidades descentralizadas de la SUTRAN 2016* (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima.
- Cobos, J. (2013). *Integración de un chatbot como habilidad de un robot social con gestor de diálogos* (tesis de maestría). Universidad Carlos III de Madrid,
- Condori, W. (2017). *Desarrollo de un asistente virtual utilizando facebook messenger para la mejora del servicio de atención al cliente en la universidad privada de tacna en el 2017* (tesis de pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna.

- Coperich, K., Cudney, E. y Nembhard, H. (2017). *Continuous improvement study of chatbot technologies using a human factors methodology*. Paper presented at the Industrial and Systems Engineering Conference 2017 Pittsburgh.
- Cronin, J. y Taylor, S. (1994). SERVPERF Versus SERVQUAL: Reconciling Performance-Based and Perceptions-Minus-Expectations Measurement of Service Quality. *Journal of Marketing*, Vol 58, pp 125-131.
- De Canales, F. H., De Alvarado, E. L. y Pineda, E. B. (1994). *Metodología de la investigación: manual para el desarrollo de personal de salud*: Limusa.
- Drake, J. D. y Worsley, J. C. (2002). *Practical PostgreSQL*: O'Reilly Media.
- Duque, E. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *Scielo*.
- Espinoza, M. y Martínez, Á. (2015). *Programa de calidad de servicio para obtener ventaja competitiva en la empresa de eventos Play Perú BTL–Lurín –2014*. (tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Perú, Lima.
- Esteban, C. y Rubio, L. (2006). *Empresas de intermediación turística y nuevas tecnologías: estudio de calidad del segmento minorista para viajes de ocio*: Vision Net.
- Faggella, D. (2018). How companies are using chatbots for marketing: Use cases and inspiration. Recuperado de <https://martechtoday.com/how-companies-are-chatbots-marketing>  
209475?utm\_src=ml&utm\_medium=textlink&utm\_campaign=mlxpost
- Godoy, E. (2017). *Agente virtual inteligente para la orientación vocacional en el hogar Virgen de Fátima de la ciudad de puno – 2015* (tesis de pregrado). Universidad nacional del altiplano – Puno, Puno.
- Hayco, H. (2018). *Chatbot Personality and Customer Satisfaction* (bachelor). Utrecht University, Utrecht.



- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*: McGrawHill.
- Ibarra, L. y Casas, E. (2014). Aplicación del modelo SERVPERF en los centros de atención Telcel, Hermosillo: una medición de la calidad en el servicio.
- Khanna, A., Jain, M., Kumar, T., Singh, D., Pandey, B. y Jha, V. (2015). Anatomy and Utilities of an Artificial Intelligence Conversational Entity. *2015 International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN)*, 594-597. Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7546163&number=7546033>
- Kříž, J. (2017). *Chatbot for laundry and dry cleaning service*. (tesis de maestría). Masaryk University, Brno.
- Lee, H. (2018). *Voice User Interface Projects: Build voice-enabled applications using Dialogflow for Google Home and Alexa Skills Kit for Amazon Echo*: Packt Publishing.
- Lirola, F. y Pérez, A. (2015). La usabilidad percibida y el grado de satisfacción en la plataforma moodle de la UIB a partir del cuestionario SUS. *EduTec*.
- Lopez, G. V. (2018). *Re-evolución en el servicio: La transformación del servicio al cliente en el siglo XXI*: Penguin Random House Grupo Editorial Colombia.
- Luna, F. (2016). Aplicación del modelo SERVPERF para la medición de la percepción sobre la calidad del servicio de la educación superior. *Eco matemático*, 43-50.
- Miranda, A. (2015). *Big Intelligence: Nuevas capacidades big data para los sistemas de vigilancia estratégica e inteligencia competitiva*: Fundación EOI.
- Mompín, J. (1988). *Introducción a la bioingeniería*: Marcombo.

- Naqa, I. E., Li, R. y Murphy, M. J. (2015). *Machine Learning in Radiation Oncology: Theory and Applications*: Springer International Publishing.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. y Berry, L. L. (1994). Alternative Scales for Measuring Service Quality: A Comparative Assessment Based on Psychometric and Diagnostic Criteria. *Journal of Retailing*, vol 70, pp. 201-230.
- Pedroza, H. y Dicovskyi, L. (2007). *Sistema de Analisis Estadistico con SPSS*: IICA Biblioteca Venezuela.
- Roca, J. (2009). *Revolución linkedin: La red profesional del management 2.0 del siglo XXI*: Paidós Ibérica.
- Romero, J., Dafonte, C., Gómez, Á. y Penousal, F. (2007). *Inteligencia artificial y computación avanzada*.
- Rubio, L. y De Lucas Santos, S. (2019). *Un análisis de los principales indicadores de calidad de los aeropuertos de España, Chile, Brasil y Perú*: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana (ACCI).
- Sierra, R. (1991). *Diccionario practico de estadística*. Madrid: Paraninfo, S.A.
- Smarandache, F. y Leyva, M. (2018). *Neutrosophic Computing and Machine Learning , Vol. 1, 2018*.
- Stay, J. (2011). *Facebook Application Development For Dummies*: Wiley.
- Tomás-Sábado, J. (2010). *Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería*: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Vera, W. E. (2007). *Servicio y atención al cliente*: Servicios de Justicia.
- Vértice, E. (2008). La calidad en el servicio al cliente. In: Publicaciones Vértice, S.L.
- Zarabia, O. (2018). *Implementación de un chatbot con botframework: Caso de estudio, servicios a clientes del área de fianzas de seguros equinoccial*. Escuela Politécnica nacional,

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	
			V1: Entidad conversacional de inteligencia artificial	
			Factor	Indicadores
<b>Problema General:</b> ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido por los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna durante el periodo 2018-II? <b>Problemas Específicos:</b> a) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II? b) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los	<b>Objetivo General:</b> Determinar los factores predominantes y el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio percibido por los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna durante el periodo 2018-II. <b>Objetivos Específicos:</b> a) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II. b) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la empatía del servicio de atención a los	<b>Hipótesis General:</b> $H_0$ : No existe una correlación significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio de atención percibido por los estudiantes de la UJCM filial TACNA durante el 2018-II. $H_1$ : Existe una correlación significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la calidad del servicio de atención percibido por los estudiantes de la UJCM filial TACNA durante el 2018-II. <b>Hipótesis Específicas:</b> $H1$ : Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la capacidad de respuesta del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.	<b>Factor</b> Usabilidad	<b>Indicadores</b> -Eficacia -Eficiencia -Satisfacción
			<b>V2: calidad del servicio percibido</b> <b>Factores</b>	<b>Indicadores</b> -Instalaciones modernas físicas -Instalaciones visualmente atractiva -Material visualmente atractivo -Universidad cuenta con servicios básicos
			Elementos tangibles	-Se concluye en el tiempo prometido -El personal muestra interés en solucionar problemas -El personal realiza bien el servicio
			Capacidad de respuesta	-Tiempo de espera razonable en resolver dudas

c) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?	c) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.	Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II. <b>H3:</b> Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la fiabilidad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.	Seguridad	-Precisión en la información brindada -Personal capacitado
d) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?	d) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.	<b>H4:</b> Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y la seguridad del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.	Empatía	-Atención personalizada por el personal -Comprensión de las necesidades específicas -Horarios flexibles
e) ¿Cuál es el grado de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II?	e) Determinar el nivel de correlación entre la entidad conversacional de inteligencia artificial y los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.	<b>H5:</b> Existe una correlación directa significativa entre la entidad conversacional de inteligencia artificial con los elementos tangibles del servicio de atención a los estudiantes de la carrera de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna en el periodo 2018-II.		

## Anexo 2

### Instrumentos de recolección de datos

#### Se evaluará: Entidad conversacional de inteligencia artificial

El siguiente cuestionario tiene como objetivo evaluar el **nivel de usabilidad de la entidad conversacional de inteligencia artificial**. Los resultados se utilizarán solo con fines de estudio, es de carácter anónimo y confidencial. Esperando obtener sus respuestas con veracidad, se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

A continuación, hay una serie de afirmaciones. Estas han sido elaboradas de forma que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las ideas ahí expresadas.

Debes marcar con un aspa (X), según tu opinión de acuerdo o desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los siguientes cinco números:

1. (TD) Totalmente en desacuerdo
2. (D) En desacuerdo
3. (N) Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. (A) De acuerdo
5. (TA) Totalmente de acuerdo

Nº	Preguntas	ALTERNATIVAS				
		TD	D	N	A	TA
1	Creo que me gustaría utilizar este asistente virtual con frecuencia.					
2	Encontré al asistente virtual innecesariamente complejo.					
3	Pensé que el asistente virtual era fácil de usar.					
4	Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder usar este asistente virtual.					

5	Encontré que las diversas funciones en este asistente virtual estaban bien integradas.					
6	Pensé que había demasiada inconsistencia en este asistente virtual.					
7	Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este asistente virtual muy rápidamente.					
8	Encontré al asistente virtual muy complicado de usar.					
9	Me sentí muy seguro de usar al asistente virtual.					
10	Necesitaba aprender muchas cosas antes de poder comenzar a usar al asistente virtual.					

Para la presente investigación, se consideró desarrollar el cuestionario de la variable entidad conversacional de inteligencia artificial usando la herramienta de formularios de Google.

### Parte 1: Valoración del asistente virtual

El siguiente cuestionario tiene como objetivo evaluar el nivel de usabilidad del asistente virtual. Los resultados se utilizarán solo con fines de estudio, es de carácter anónimo y confidencial. Esperando obtener sus respuestas con veracidad, se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

\*Obligatorio



1. Creo que me gustaría utilizar este agente conversacional con frecuencia. \*

☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en Desacuerdo

**Figura 1.** Cuestionario para la variable 01  
Fuente: Elaboración propia

## CUESTIONARIO

### Se evaluará la calidad del servicio percibido

El siguiente cuestionario tiene como objetivo evaluar **la percepción de los estudiantes de la calidad del servicio de atención que reciben en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna**. Los resultados se utilizarán solo con fines de estudio, es de carácter anónimo y confidencial. Esperando obtener sus respuestas con veracidad, se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

A continuación, hay una serie de afirmaciones. Estas han sido elaboradas de forma que te permitan indicar hasta qué punto estás de acuerdo o en desacuerdo con las ideas ahí expresadas.

Debes marcar con un aspa (**X**), según tu opinión de acuerdo o desacuerdo con la afirmación correspondiente, uno de los siguientes cinco números:

1. (**TD**) Totalmente en desacuerdo
2. (**D**) En desacuerdo
3. (**N**) Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. (**A**) De acuerdo
5. (**TA**) Totalmente de acuerdo

Nº	Preguntas	ALTERNATIVAS				
		TD	D	N	A	TA
1	La universidad cuenta con equipos modernos y funcionales para brindarle un buen servicio.					



2	Las instalaciones físicas de la universidad son cómodas y visualmente atractivas.					
3	Los elementos materiales (publicidad, avisos, FUTS) son visualmente atractivos y sencillos para usted.					
4	La universidad cuenta con todos los servicios necesarios para sentirse cómodo durante su visita.					
5	Cuándo un personal de la universidad se compromete hacer algo en cierto tiempo, lo cumple					
6	Cuándo un estudiante, tiene un problema o reclamo el personal de la universidad muestra un sincero interés en solucionarlo					
7	El personal de la universidad, realiza bien el servicio desde la primera vez					
8	Si tuvo alguna duda, se le atendió en un tiempo razonable o adecuado.					
9	El personal de la universidad le ofrece un servicio rápido y de calidad.					
10	El tiempo que esperó para obtener el servicio por parte del personal de la universidad fue satisfactorio.					
11	Se siente confiado y seguro con la universidad cuando acude a realizar algún servicio.					
12	El personal de la universidad tiene conocimientos suficientes para responder a sus preguntas.					
13	En la universidad, se le da atención personalizada.					
14	La universidad se preocupa por sus mejores intereses y necesidades específicas.					
15	La universidad cuenta con horarios flexibles y adaptados para brindarle un mejor servicio.					

Para la presente investigación, se consideró desarrollar el cuestionario de la variable calidad del servicio percibido usando la herramienta de formularios de Google.

**Parte 2: Valoración de los servicios de atención al estudiante**

El siguiente cuestionario tiene como objetivo evaluar la percepción de los estudiantes de la calidad del servicio que reciben en la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna. Los resultados se utilizarán solo con fines de estudio, es de carácter anónimo y confidencial. Esperando obtener sus respuestas con veracidad, se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

**1. La universidad cuenta con equipos modernos y funcionales para brindarle un buen servicio. \***

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en Desacuerdo

**2. Las instalaciones físicas de la universidad son cómodas y visualmente atractivas. \***

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral, ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo

**Figura 2.** Cuestionario para la variable 02  
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 3

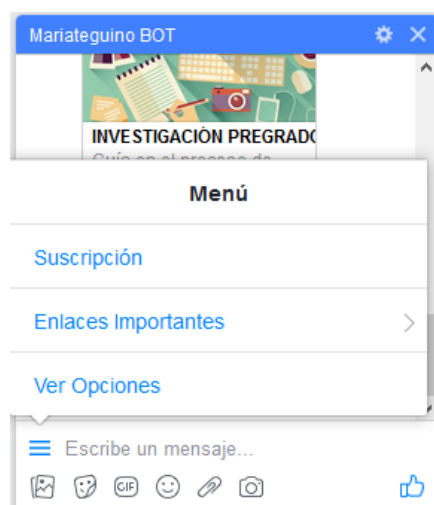
Tabla de distribución de Chi-cuadrado  $\chi^2$

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9837	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,2202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3600
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0761	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,5367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8558	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

## Anexo 4

### Proceso de recolección de datos

Dentro de las opciones permanentes con las que cuenta el asistente virtual, existe un apartado para las suscripciones, las cuales el usuario puede activar o desactivar dependiendo de si desea o no ser informado de eventos importantes en la UJCM, tales como actividades deportivas, seminarios, talleres, etc.



*Figura 1.* Opciones del asistente virtual  
Fuente: Elaboración propia

De la misma forma, al momento que un estudiante se suscribe, el asistente virtual recolecta información referente a la carrera profesional del usuario en cuestión. De esta forma, dentro del tablero de control de la aplicación se puede segmentar a qué público estará dirigido el mensaje masivo que se desee enviar.

*Figura 2.* Formulario de suscripción al chatbot  
Fuente: Elaboración propia

Es así como aprovechando el servicio broadcast implementado en el chatbot de la UJCM se enviaron los cuestionarios respectivos a los estudiantes de Ciencias Administrativas y Marketing Estratégico. Los cuestionarios de ambas variables fueron hechos con la herramienta de Formularios de Google.

## Mensajes Broadcast Mariateguino BOT

*Figura 3.* Interfaz de envío de mensajes masivos del chatbot  
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 5

### Base de datos de la investigación

- Base de datos del cuestionario de la variable entidad conversacional de inteligencia artificial

Estudiante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0	2,0
2	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	2,0	4,0	2,0
3	3,0	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0
4	5,0	1,0	4,0	1,0	4,0	3,0	4,0	2,0	3,0	2,0
5	5,0	3,0	3,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0	4,0	3,0
6	5,0	1,0	4,0	2,0	5,0	3,0	5,0	2,0	5,0	1,0
7	5,0	2,0	5,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
8	5,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0
9	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
10	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
11	2,0	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0	3,0	3,0
12	5,0	2,0	5,0	1,0	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0
13	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0
14	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0
15	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
16	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
17	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0
18	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0
19	4,0	3,0	5,0	2,0	3,0	2,0	5,0	3,0	4,0	2,0
20	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
21	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
22	4,0	2,0	4,0	4,0	2,0	3,0	4,0	2,0	3,0	2,0
23	5,0	2,0	4,0	1,0	5,0	2,0	4,0	2,0	5,0	2,0
24	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
25	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
26	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
27	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0
28	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0
29	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
30	3,0	2,0	4,0	3,0	2,0	4,0	3,0	2,0	4,0	2,0
31	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	3,0	5,0	1,0	4,0	1,0
32	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
33	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	5,0	1,0	5,0	1,0
34	2,0	4,0	2,0	4,0	1,0	5,0	1,0	5,0	4,0	3,0
35	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
36	3,0	3,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	3,0	2,0
37	5,0	5,0	5,0	1,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
38	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
39	4,0	3,0	4,0	1,0	5,0	3,0	1,0	4,0	2,0	4,0
40	5,0	2,0	4,0	2,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0
41	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0
42	3,0	4,0	3,0	4,0	1,0	5,0	3,0	1,0	4,0	3,0
43	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	2,0	5,0	2,0	3,0	1,0
44	4,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	3,0	2,0
45	3,0	4,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	3,0	3,0	2,0
46	5,0	3,0	5,0	2,0	4,0	2,0	4,0	1,0	4,0	4,0
47	1,0	4,0	2,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0
48	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
49	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
50	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0
51	4,0	2,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0
52	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0
53	4,0	3,0	4,0	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	4,0	1,0
54	4,0	2,0	4,0	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	5,0	1,0

- **Base de datos del cuestionario de la variable calidad del servicio percibido**

Estudiante	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	2,0	1,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0
3	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	5,0
4	2,0	1,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0
5	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
7	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
8	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	3,0	4,0
9	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0
10	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
11	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0
12	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	5,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0
13	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	4,0
14	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
15	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0
16	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
17	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
18	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
19	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	2,0	4,0	3,0
20	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	3,0	5,0	4,0
21	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0
22	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	2,0	3,0	4,0	2,0	4,0	4,0
23	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0
24	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
25	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
26	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
27	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0
28	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
29	4,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0
30	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0
31	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	4,0
32	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0
33	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0
34	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
35	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0
36	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0
37	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
38	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
39	2,0	5,0	4,0	3,0	3,0	1,0	4,0	4,0	3,0	2,0	4,0	3,0	2,0	4,0	3,0
40	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
41	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0	4,0
42	2,0	1,0	5,0	1,0	3,0	1,0	3,0	2,0	5,0	1,0	2,0	3,0	1,0	4,0	1,0
43	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	5,0	4,0	5,0	3,0	5,0
44	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
45	3,0	2,0	4,0	3,0	2,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	4,0	4,0	3,0	2,0	4,0
46	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0
47	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
48	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0
49	1,0	4,0	3,0	4,0	2,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0
50	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
51	2,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0
52	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
53	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
54	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0



## Anexo 6

### Resultados de aplicación de los instrumentos

Número de estudiante	Puntaje SUS	Puntaje SERVPERF
1	62,50	40,00
2	62,50	51,00
3	52,50	55,00
4	77,50	42,00
5	75,00	44,00
6	87,50	49,00
7	80,00	54,00
8	60,00	38,00
9	52,50	34,00
10	52,50	40,00
11	40,00	24,00
12	90,00	62,00
13	100,00	24,00
14	95,00	73,00
15	45,00	41,00
16	75,00	60,00
17	100,00	75,00
18	25,00	30,00
19	72,50	52,00
20	75,00	65,00
21	52,50	50,00
22	60,00	45,00
23	85,00	65,00



24	75,00	67,00
25	75,00	60,00
26	50,00	36,00
27	25,00	23,00
28	100,00	75,00
29	75,00	62,00
30	57,50	47,00
31	80,00	57,00
32	75,00	65,00
33	85,00	60,00
34	22,50	22,00
35	50,00	47,00
36	67,50	51,00
37	62,50	45,00
38	50,00	22,00
39	52,50	47,00
40	85,00	67,00
41	100,00	63,00
42	42,50	35,00
43	75,00	62,00
44	82,50	70,00
45	62,50	48,00
46	75,00	56,00
47	15,00	72,00
48	75,00	59,00
49	75,00	54,00
50	95,00	73,00
51	95,00	60,00

52	42,50	45,00
53	82,50	60,00
54	87,50	68,00
Promedio $\bar{x}$	67,96	51,68

## Anexo 7

### Recodificación de la variable entidad conversacional

- **Recodificación de la dimensión usabilidad**

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas en esta dimensión, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones (0-100, debido al instrumento SUS) en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(100 - 0)}{5} = 20$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación.

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 0 Puntaje máximo: 100 Amplitud del intervalo: 20	Muy alto	5	[0 ; 20>
	Alto	4	[20 ; 40>
	Medio	3	[40 ; 60>
	Bajo	2	[60 ; 80>
	Muy bajo	1	[80 ; 100>

## Anexo 8

### Recodificación de la variable calidad del servicio percibido

- **Recodificación de la calidad del servicio percibido**

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas, producto del instrumento SERVPERF, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones (15-75) en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(75 - 15)}{5} = 12$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación:

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 15 Puntaje máximo: 75 Amplitud del intervalo: 12	Muy alto	5	[15 ; 27>
	Alto	4	[27 ; 39>
	Medio	3	[39 ; 51>
	Bajo	2	[51 ; 63>
	Muy bajo	1	[63 ; 75>

- **Recodificación de la dimensión elementos tangibles**

Para la dimensión elementos tangibles le corresponden 4 indicadores del cuestionario P1, P2, P3 y P4, cada uno con escala de Likert, con puntajes del 1 al 5. Por otro lado, para determinar la puntuación y categorizarla de la dimensión en cuestión, será necesario realizar la suma de los 4 ítems mencionados, teniendo en cuenta que el puntaje mínimo es 4 y el máximo es 20.

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas en esta dimensión, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(20 - 4)}{5} = 3,2$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación:

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 4 Puntaje máximo: 20 Amplitud del intervalo: 3,2	Muy alto	5	[4 ; 7>
	Alto	4	[7 ; 10>
	Medio	3	[10 ; 14>
	Bajo	2	[14 ; 17>
	Muy bajo	1	[17 ; 20>

- **Recodificación de la dimensión fiabilidad**

Para la dimensión fiabilidad le corresponden 3 indicadores del cuestionario P5, P6 y P7, cada uno con escala de Likert, con puntajes del 1 al 5. Por otro lado, para determinar la puntuación y categorizarla de la dimensión en cuestión, será necesario realizar la suma de los 3 ítems mencionados, teniendo en cuenta que el puntaje mínimo es 3 y el máximo es 15.

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas en esta dimensión, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(15 - 3)}{5} = 2,4$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación:

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 3 Puntaje máximo: 15 Amplitud del intervalo: 2,4	Muy alto	5	[3 ; 5>
	Alto	4	[5 ; 8>
	Medio	3	[8 ; 10>
	Bajo	2	[10 ; 13>
	Muy bajo	1	[13 ; 15>

- **Recodificación de la dimensión capacidad de respuesta**

Para la dimensión capacidad de respuesta le corresponden 3 indicadores del cuestionario P8, P9 y P10, cada uno con escala de Likert, con puntajes del 1 al 5. Por otro lado, para determinar la puntuación y categorizarla de la dimensión en cuestión, será necesario realizar la suma de los 3 ítems mencionados, teniendo en cuenta que el puntaje mínimo es 3 y el máximo es 15.

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas en esta dimensión, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(15 - 3)}{5} = 2,4$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación:

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 3 Puntaje máximo: 15 Amplitud del intervalo: 2,4	Muy alto	5	[3 ; 5>
	Alto	4	[5 ; 8>
	Medio	3	[8 ; 10>
	Bajo	2	[10 ; 13>
	Muy bajo	1	[13 ; 15>

- **Recodificación de la dimensión seguridad**

Para la dimensión seguridad le corresponden 2 indicadores del cuestionario P11 y P12, cada uno con escala de Likert, con puntajes del 1 al 5. Por otro lado, para determinar la puntuación y categorizarla de la dimensión en cuestión, será necesario realizar la suma de los 2 ítems mencionados, teniendo en cuenta que el puntaje mínimo es 2 y el máximo es 10.

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas en esta dimensión, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(10 - 2)}{5} = 1,6$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación:

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 2 Puntaje máximo: 10 Amplitud del intervalo: 1,6	Muy alto	5	[2 ; 4>
	Alto	4	[4 ; 5>
	Medio	3	[5 ; 7>
	Bajo	2	[7 ; 8>
	Muy bajo	1	[8 ; 10>



- **Recodificación de la dimensión empatía**

Para la dimensión empatía le corresponden 4 indicadores del cuestionario: P13, P14 y P15, cada uno con escala de Likert, con puntajes del 1 al 5. Por otro lado, para determinar la puntuación y categorizarla de la dimensión en cuestión, será necesario realizar la suma de los 3 ítems mencionados, teniendo en cuenta que el puntaje mínimo es 3 y el máximo es 15.

Para realizar la recodificación de las puntuaciones obtenidas en esta dimensión, en los niveles muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, fue necesario dividir el intervalo de puntuaciones en 5 intervalos con una amplitud acorde a la siguiente fórmula:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(\text{Ptje máximo} - \text{Ptje mínimo})}{n^{\circ} \text{ de niveles}}$$

Reemplazando, obtenemos lo siguiente:

$$\text{Amplitud del intervalo} = \frac{(15 - 3)}{5} = 2,4$$

Obtenidos los intervalos, se procede a asignar los pesos tal y como figura a continuación:

Puntajes y amplitud de intervalo	Categoría	Peso	Intervalo
Puntaje mínimo: 3 Puntaje máximo: 15 Amplitud del intervalo: 2,4	Muy alto	5	[3 ; 5>
	Alto	4	[5 ; 8>
	Medio	3	[8 ; 10>
	Bajo	2	[10 ; 13>
	Muy bajo	1	[13 ; 15>

## **Anexo 9**

### **Proceso de evaluación de la entidad conversacional**

Para que la entidad conversacional de inteligencia artificial estuviese disponible en la plataforma de Facebook Messenger para el público en general (modo producción), según la documentación proporcionada en developers Facebook, son necesarios una serie de requisitos y pasos que serán detallados a continuación tal y como aparece en la documentación oficial ([https://developers.facebook.com/docs/messenger-platform/app-review?locale=es\\_LA](https://developers.facebook.com/docs/messenger-platform/app-review?locale=es_LA))

#### **Requisitos:**

- Asegurarse de que el bot cumpla todas las políticas de la plataforma de Messenger y de Facebook.
- Asegurarse de que el bot siga las normas comunitarias de Facebook.
- Revisar la lista de comprobación previa al lanzamiento.
- Publicar la página de Facebook asociada al bot.
- Asegurarse de que el webhook funciona según lo previsto y que devuelve una respuesta 200 OK a los eventos de webhook en un plazo límite de 20 segundos.
- Si el bot tiene funciones o contenido restringidos, se debe proporcionar al equipo de revisión una forma de acceder a estos y probarlos. Por ejemplo, si una función requiere que el usuario inicie sesión en tu servicio, asegúrate de facilitar un nombre de usuario y una contraseña en las notas del envío. Otra práctica habitual es proporcionar una frase de activación que nuestros revisores pueden

enviar al bot a fin de poder iniciar procesos que normalmente se encuentran restringidos.

## Pasos para la aprobación del chatbot:

### Paso 1: Configurar los ajustes de la aplicación

Como mínimo, se debe facilitar la siguiente información básica en la consola de la aplicación, en Configuración > Básica:

- Icono de la aplicación
- URL de la política de privacidad
- Categoría
- Uso comercial



The screenshot shows the Facebook Developer console configuration page for an application named "MariateguinoBOT". The page is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains navigation links: Panel, Configuración (selected), Roles, Alertas, Revisión de la aplicación, PRODUCTOS (+), and Registro de actividad. The main content area is titled "IDENTIFICADOR DE LA APLICACIÓN: 500259897078868" and contains the following fields:

- Identificador de la aplicación: 500259897078868
- Clave secreta de la aplicación: [Redacted] (Mostrar)
- Nombre para mostrar: MariateguinoBOT
- Espacio de nombres: [Empty]
- Dominios de la aplicación: [Empty]
- Correo electrónico de contacto: viktor.developer96@gmail.com
- URL de la política de privacidad: https://www.iubenda.com/privacy-policy/90630952
- URL de las Condiciones del servicio: https://drive.google.com/file/d/1\_Nnn1T4DqeDLoQy2trPFremmTx5P
- Icono de la aplicación (1024 x 1024): [Image of a yellow robot]
- Categoría: Educación (dropdown menu)
- Uso comercial: Esta aplicación usa las herramientas o los datos de Facebook para:
  - ☒ Mantener mi propio negocio
  - ☐ Proporcionar servicios a otros negocios

Figura 1. Configuración de la aplicación en Facebook  
Fuente: Elaboración propia

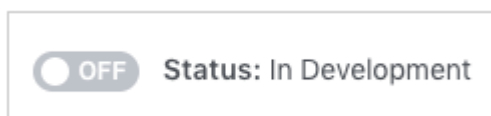
## **Paso 2: Permitir el envío de mensajes a la página por parte de los usuarios**

Habilitar los mensajes en la página de Facebook creada para que los usuarios puedan enviártelos. Para ello, se debe seguir estos pasos:

1. Ir a *Configuración de la página > General*.
2. En la sección "Mensajes", hacer clic en el botón "Editar".
3. Seleccionar la casilla 'Permitir que las personas se pongan en contacto con mi página de forma privada mediante el botón "Mensaje"'.  
4. Hacer clic en "Guardar cambios".

## **Paso 3: Establecer el bot en modo de desarrollo**

Una vez que se tenga todo listo para enviarlo a revisión, se debe asegurar de que el bot se encuentre en modo de desarrollo en la configuración de la aplicación.



*Figura 2.* Estado de desarrollo del chatbot  
Fuente: Elaboración propia

## **Paso 04: Seleccionar permisos de la aplicación**

En la sección "Revisión de la aplicación" de la configuración de Messenger de tu aplicación de Facebook, hacer clic en el botón "Agregar a la solicitud" para cada permiso que requiera tu bot. Los permisos agregados aparecerán en la sección "Solicitud actual" situada debajo.

Durante el proceso de revisión, el equipo de Facebook probará el bot para asegurarse de que todos los permisos sean necesarios y de que el bot cumpla con las políticas de mensajes relacionadas. Como mínimo, se debe solicitar los permisos `pages_messaging`, que permiten al bot enviar mensajes.

*Figura 3.* Asignación de permisos para revisión del chatbot  
Fuente: Elaboración propia

### **Paso 05: Agregar notas de envío**

En la sección "Solicitud actual", hacer clic en el botón "Editar notas" de cada permiso solicitado. Por cada permiso, aparecerá un cuadro de diálogo con un formulario para ingresar más información. Completa cada formulario para proporcionar a nuestro equipo la información necesaria.

*Figura 4.* Notas de envío de revisión del chatbot  
Fuente: Elaboración propia

## **Paso 6: Enviar el bot**

Hacer clic en el botón "Enviar para revisión" para enviar el bot. Se mostrarán el nombre de la persona que envió el bot y la hora en que lo hizo.

Después de enviar el bot, el equipo de revisión de Facebook le enviará mensajes para probar su capacidad de respuesta y funcionalidad, y confirmar que cumpla las políticas pertinentes. Hay que tener en cuenta que es posible que el equipo de Facebook envíe mensajes al bot o lo utilice varias veces durante el transcurso de varios días.

## **Paso 7: Facilitar información sobre la empresa y documentos de verificación**

Cuando se haya revisado el bot para comprobar su capacidad de respuesta y funcionalidad, así como para confirmar que cumpla las políticas pertinentes, se recibirá un mensaje en el que se pedirá que se complete un proceso de verificación del negocio en la pestaña "Alertas" de la consola de la aplicación.

Para empezar dicho proceso, hacer clic en el botón "Iniciar la verificación del negocio" incluido en el mensaje. Se solicitará que se facilite la documentación y los datos siguientes del negocio al que pertenece la aplicación:

1. Información básica sobre el negocio, incluido su nombre, dirección y número de teléfono.

2. Una copia de uno de los siguientes documentos que sirvan para demostrar que el negocio es real:

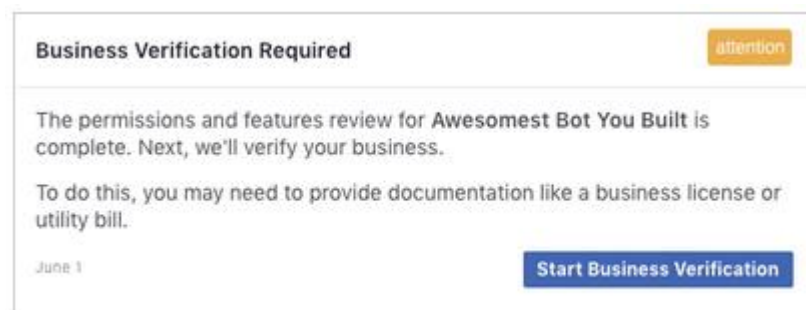
- Licencia del negocio (preferible)
- Certificado de constitución
- Estatutos de la sociedad
- Factura telefónica o de servicios públicos del negocio

Asimismo, en el documento debe figurar el nombre legal del negocio, así como uno de los datos siguientes:

- Dirección
- Identificación fiscal
- Número de teléfono

La verificación del negocio solo hay que realizarla una vez por cuenta del administrador comercial. Cuando se haya completado este proceso, las aplicaciones adicionales que se envíen y que pertenezcan a la misma cuenta no tendrán que volverlo a realizar.

3. El nombre, el puesto y la dirección de correo electrónico de un firmante del negocio



*Figura 5. Verificación del negocio*

Fuente: Elaboración propia

### **Paso 08: Aceptar condiciones complementarias y firmar el Acuerdo de proveedores de tecnología**

Después de enviar la información y los documentos de verificación del negocio, se recibirá un mensaje de correo electrónico del equipo legal de Facebook en el que se incluirán enlaces a la siguiente documentación.

- **Condiciones complementarias:** se trata de condiciones adicionales que los desarrolladores de aplicaciones deben aceptar para hacer un uso ampliado de los productos de la plataforma de Facebook, incluida la plataforma de Messenger. Se recibirá por correo electrónico las condiciones complementarias con el asunto "[Se requiere una acción] Condiciones complementarias de productos de la plataforma ampliados con Facebook".
- **Acuerdo de proveedores de tecnología:** un contrato adicional que una persona del negocio debe firmar. Solo es obligatorio en el caso de las aplicaciones en cuya configuración se haya establecido "Proporcionar servicios a otros negocios" como comercial. Se recibirá por correo electrónico el acuerdo de



proveedores de tecnología con el asunto "Firma la enmienda para proveedores de tecnología".

Se debe leer y aceptar las condiciones complementarias, así como el Acuerdo de proveedores de tecnología (si corresponde), como parte del proceso de verificación del negocio.

Si no se recibe las condiciones complementarias y, si corresponde, el acuerdo de proveedores de tecnología, se debe consultar la carpeta de spam.

### **Paso 9: Estar pendiente de las alertas de aprobación**

Cuando la aplicación haya superado el proceso de revisión y el de verificación del negocio, recibirá la aprobación de Facebook.

Cuando se apruebe el bot, el equipo de Facebook enviará una notificación en Facebook. También aparecerá una marca de verificación de color verde junto al permiso pages\_messaging en "Revisión de la aplicación para Messenger".

Con respecto al chatbot de la UJCM, se recibió la siguiente notificación:

The screenshot displays a Facebook 'Alertas' (Alerts) section. On the left, under 'Bandeja de entrada (3) - Archivadas', there are two alerts. The top alert, dated 16 de agosto, is titled 'Tu solicitud de Messenger' and states 'Ya están disponibles los resultados de la revisión de tu aplicación.' It includes an 'atención' icon and a '2' in a blue box. The bottom alert, dated 31 de julio, is titled 'Verificación del negocio obligatoria' and states 'Paso 2 de la revisión de la aplicación: se debe verificar el negocio.' It also includes an 'atención' icon. On the right, under 'Tu solicitud de Messenger', there is a green 'atención' icon. The text reads: 'Ya están disponibles los resultados de la revisión de la aplicación de Messenger.' followed by the date '16 de agosto' and a button 'Ir a la solicitud de Messenger'. Below this, it says: 'Se ha solicitado la revisión de MariateguinoBOT para Messenger (por Ujcm Filial Tacna).' followed by the date '30 de julio'.

*Figura 6. Mensaje de aprobación del chatbot*  
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 10

### Interfaces de la entidad conversacional de inteligencia artificial

- **Módulo investigación pregrado**



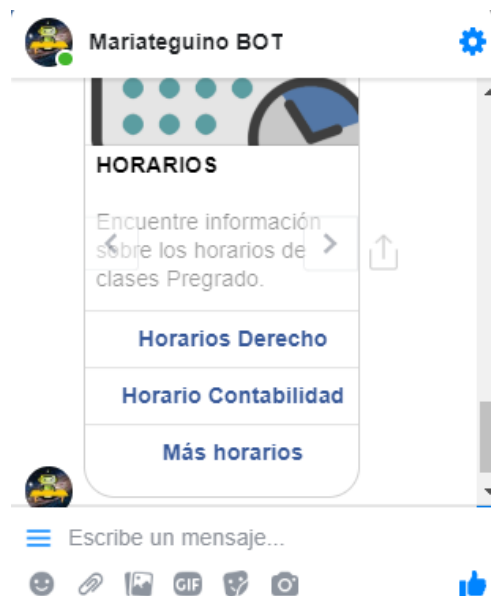
Figura 1. Módulo investigación pregrado  
Fuente: Elaboración propia

- **Módulo trámites pregrado**



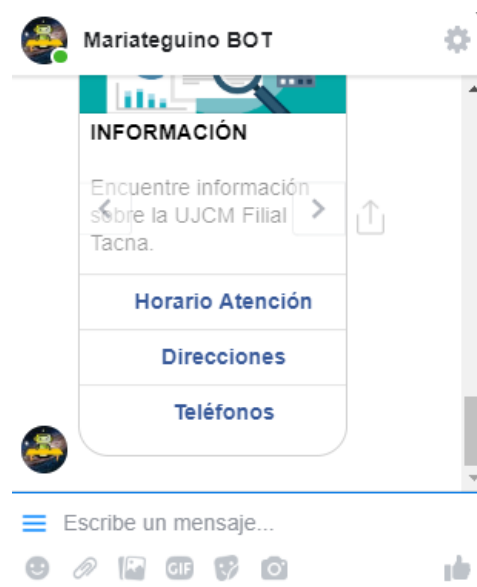
Figura 2. Módulo trámites pregrado  
Fuente: Elaboración propia

- **Módulo horarios**



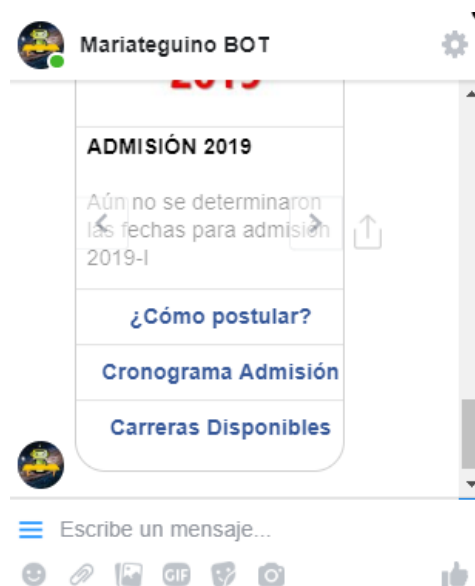
*Figura 3.* Módulo de horarios  
Fuente: Elaboración propia

- **Módulo información general**



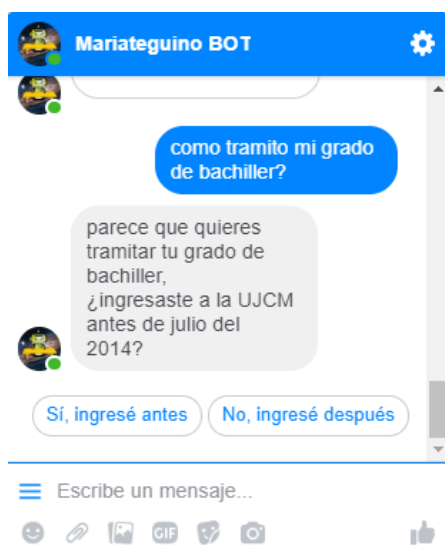
*Figura 4.* Módulo de información general  
Fuente: Elaboración propia

- **Módulo admisión 2019**

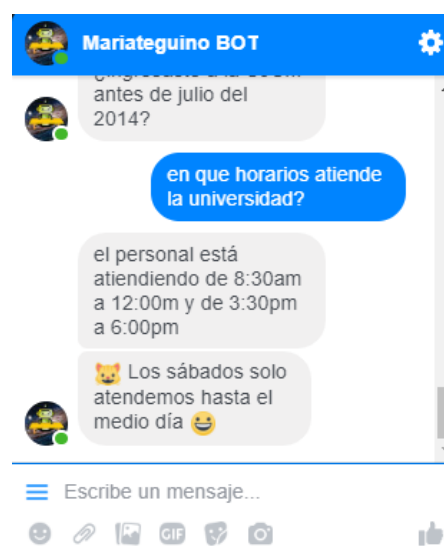


*Figura 5. Módulo de admisión*  
Fuente: Elaboración propia

- **Interacción con el chatbot**



*Figura 7. Usuario solicitando requisitos*  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 6. Usuario solicitando horarios*  
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 11

### Módulos de la entidad conversacional de inteligencia artificial

- **Uso de Graph API**

Función encargada de conectar la aplicación web (donde se aloja la lógica del asistente virtual) con la API de Facebook para obtener datos del usuario que interactúa con el asistente virtual.

```
const request = require('request');
const config = require('./config');
let getUsername = (callback, userId) => {
  request({
    uri: 'https://graph.facebook.com/v2.7/' + userId,
    qs: {
      access_token: config.FB_PAGE_TOKEN
    }
  }, function(error, response, body) {
    if (!error && response.statusCode === 200) {
      var user = JSON.parse(body);
      if (user.first_name.length > 0) {
        callback(user.first_name);
      }
    }
  })
}
```

- **Solicitud de lectura de trámite a la BD en PostgreSQL**

Función encargada de conectar la aplicación con la base de datos en PostgreSQL cuando un usuario hace consultas de los requisitos de algún trámite.

```
leerTramitesPre: function(callback, nombreRequisito) {  
  
  var pool = new pg.Pool(config.PG_CONFIG);  
  
  pool.connect(function(err, client, done) {  
  
    if (err) {return console.error('Error acquiring client', err.stack);}  
  
    client  
  
    .query('SELECT requisito,costo,tipo_oficina_tramite FROM  
public.procedimiento_ad_pre WHERE nombre=$1', [nombreRequisito],  
  
    function(err, result) {  
  
      if (err) {  
  
        console.log(err);  
  
        callback("");  
  
      }  
  
      if (result.rows.length > 0) {  
  
        callback(result.rows);  
  
      } else {
```

```

callback('INDEFINIDO');

}

done();

});

});}

```

- **Implementación del algoritmo de la distancia de Levenshtein**

El algoritmo usado para mejorar la precisión con el que la entidad conversacional reconoce el nombre del trámite al que el usuario hace referencia. La distancia de Levenshtein se considera como una generalización al algoritmo de la distancia de Hamming y se refiere a la cantidad mínima de operaciones que se requieren para transformar una cadena de caracteres a otra. Como entrada, recibe 2 cadenas de caracteres y, como salida, da un valor numérico entre 0 y 1 que se puede interpretar como el grado de similitud entre las cadenas de caracteres dadas.

```

function editDistance(s1, s2) {
  s1 = s1.toLowerCase();
  s2 = s2.toLowerCase();
  var costs = new Array();
  for (var i = 0; i < s1.length; i++) {
    var lastValue = i;
    for (var j = 0; j <= s2.length; j++) {
      if (i == 0)
        costs[j] = j;
      else {
        if (j > 0) {
          var newValue = costs[j - 1];

```

```

if (s1.charAt(i - 1) !== s2.charAt(j - 1))
  newValue = Math.min(Math.min(newValue, lastValue),
    costs[j]) + 1;
costs[j - 1] = lastValue;
lastValue = newValue;
}
}
}
if (i > 0)
  costs[s2.length] = lastValue;
}
return (costs[s2.length]);
}
function similarity(s1, s2) {
  var longer = s1;
  var shorter = s2;
  if (s1.length < s2.length) {
    longer = s2;
    shorter = s1;
  }
  var longerLength = longer.length;
  if (longerLength === 0) {
    return 1.0;
  }
  let percent = (longerLength - editDistance(longer, shorter)) /
    parseFloat(longerLength);
  //console.log(s1 + ' y ' + s2 + ' es:      ' + percent);
  return percent;
}

```