

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE COMPUTACIÓN
Y SISTEMAS**

**“APLICACIÓN DE UN SISTEMA CONVERSACIONAL EN EL CANAL DE FACEBOOK
USANDO PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL PARA LA EMPRESA
PLEROMADABAR DURANTE LA TEMPORADA 2020 A 2021”**

Área de Investigación:

SISTEMAS INTELIGENTES

Autores:

Br. Donnelly Cardoso, Jonathan Alexander
Br. Siccha Maco, Carlos Alberto

Jurado Evaluador:

Presidente: Calderón Sedano, Jose Antonio

Secretario: Infantes Quiroz, Freddy Henry

Vocal: Cueva Chavez, Walter Manuel

Asesor:

Ms. Abanto Cabrera, Heber Gerson

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9320-806X>

TRUJILLO - PERÚ

2022

Fecha de Sustentación: 2022/11/21

Tesis: “APLICACIÓN DE UN SISTEMA CONVERSACIONAL EN EL CANAL DE FACEBOOK USANDO PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL PARA LA EMPRESA PLEROMADABAR DURANTE LA TEMPORADA 2020 A 2021

Elaborado por:

Br. Donnelly Cardoso, Jonathan Alexander
Br. Siccha Maco, Carlos Alberto

Aprobado por:



Ms. JOSÉ ANTONIO CALDERON SEDANO
Presidente
CIP: 139198



Ms. FREDDY HENRRY INFANTES QUIROZ
Secretario
CIP: 139578



Dr. LUIS VLADIMIR URRELO HUIMAN
Vocal
CIP: 88212



Ms. HEBER GERSON ABANTO CABRERA
Asesor
CIP: 104621

PRESENTACION

Señores Miembros del Jurado:

Dando cumplimiento y conforme a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos y Reglamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, para obtener el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas, se pone a vuestra consideración el Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional Titulado “APLICACIÓN DE UN SISTEMA CONVERSACIONAL EN EL CANAL DE FACEBOOK USANDO PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL PARA LA EMPRESA PLEROMADABAR DURANTE LA TEMPORADA 2020 A 2021”.

Trujillo, de Octubre de 2022.

Br. Donnelly Cardoso, Jonathan Alexander

Br. Siccha Maco, Carlos Alberto

DEDICATORIA

A Dios por su constante apoyo y fortaleza durante el transcurso de la vida.

A mis padres y dos hermanas, por comprender todas las noches que no pude pasar tiempo con ellos, y la paciencia que me han sabido tener en el transcurso de esta investigación.

A mis abuelos y tíos, junto con mis primos, que supieron entender mi ausencia en momentos especiales de su vida, pero sobre todo por el aliento constante hacia mi persona de seguir adelante con esta etapa profesional de la vida.

Donnelly Cardoso, Jonathan Alexander

A Dios por permitirme llegar hasta aquí.

A mis padres y mi hermano por el apoyo incondicional que me brindaron siempre.

A mis tías y mi abuela por guiarme durante todo este tiempo y estar presente cuando las necesitaba.

Siccha Maco, Carlos Alberto

AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor Abanto Cabrera, Heber Gerson, por su orientación y apoyo durante el desarrollo de la presente investigación.

A la empresa PleromaDabar por facilitarnos acceso a información y recursos que fueron necesarios para el desarrollo del presente documento.

A la universidad, por la formación académica recibida para lograr desarrollarnos profesionalmente.

RESUMEN EJECUTIVO

La razón del desarrollo de esta tesis es dar a conocer el proceso de aplicación y las etapas por las que se tuvieron que cursar, sobre el sistema conversacional de entrega de información en el canal de Facebook Messenger usando procesamiento de lenguaje natural para la empresa PleromaDabar. Para la creación de esta tesis se ha hecho uso de los conocimientos y habilidades obtenidos durante los ciclos de estudios de la carrera profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, a esto se le ha añadido el tiempo de experiencia laboral, networking profesional, así como otros conocimientos propios adquirido a través del tiempo.

Se inicia el informe brindando información sobre el equipo de investigación que es autor de esta tesis, así como la definición de las etapas, la estimación de costos y tiempo a invertir en la presente investigación.

La segunda parte, brinda información acerca de la problemática, objetivos y justificación de la investigación a realizar.

La tercera parte, detalla estudios previos que se han realizado sobre el tema en estudio, así como la definición de la hipótesis junto con sus variables e indicadores, de esta investigación. Añadido a esto se detalla la población y muestra de estudio así como el diseño, técnicas e instrumentos de investigación.

La cuarta parte, detalla los aspectos a considerar sobre la empresa a la cual se le ha de aplicar la investigación. Además de la definición de tecnologías y plataformas, despliegue del sistema conversacional.

Finalmente hacemos presentación de los resultados obtenidos, las cuales se detallan en la contrastación de la hipótesis de acuerdo a cada una de las variables determinadas previamente. Adicionalmente se trata la discusión de los resultados y conclusiones, extraídas de la aplicación de la presente investigación.

ABSTRACT

The reason for the development of this thesis is to demonstrate the process of implementation and the stages that had to be taken, about the conversational system for information delivery through the Facebook Messenger channel using natural language processing for the company Pleroma Dabar. For the creation of this thesis, we have made use of the knowledge and skills obtained during the study cycles of the professional career of Computer and Systems Engineering, to this it has been added the time of work experience, professional networking, as well as other fields of knowledge acquired over time.

The report begins by providing information about the research team that is author of this thesis, as well as the definition of the stages, the estimated costs and time to be invested in this research.

The second part provides information about the problems, objectives and justification of the research to be carried out.

The third part details previous studies that have been carried out on the subject under study, as well as the definition of the hypothesis together with its variables and indicators, of this research. In addition to this, the study population and sample are detailed, as well as the research design, techniques and instruments.

The fourth part details the aspects to be considered about the company to which the research is to be applied. In addition we define the technologies, platforms and deployment of the conversational system.

Finally, we present the obtained results, which are detailed in the testing of the hypothesis according to each of the variables previously determined. Additionally, we discuss the results and conclusions drawn from the application of this research.

Contenido

GENERALIDADES.....	14
1. Título:.....	14
2. Equipo investigador:	14
3. Tipo de Investigación:.....	14
3.1. De acuerdo a la orientación: aplicada	14
3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: experimental.....	14
4. Línea de Investigación:.....	14
5. Unidad Académica:.....	14
6. Institución y localidad donde se desarrollará el proyecto:.....	14
7. Duración del proyecto:.....	14
8. Horas semanales dedicadas al proyecto	14
9. Cronograma de trabajo.....	15
10. Recursos:.....	16
10.1 Recursos Humanos	16
11. Presupuesto.....	16
11.1. Personal:.....	16
11.2 Bienes.	17
11.3 Servicios.	18
11.4 Presupuesto total.....	18
12. Financiamiento:.....	18
12.1 Con recurso propios:.....	18
12.2 Con recursos externos:.....	18
I. INTRODUCCION.....	19
1.1. Problema de Investigación	19
1.2. Objetivos de la investigación	24
1.3. Justificación del estudio.....	25

II.	MARCO DE REFERENCIA	26
2.1.	Antecedentes del estudio	26
2.2.	Marco teórico	32
2.3.	Marco conceptual	34
2.4.	Hipótesis	34
2.5.	Variables e indicadores	35
III.	METODOLOGIA EMPLEADA	37
3.1.	Tipo y nivel de investigación	37
3.2.	Población y muestra del estudio	37
3.3.	Diseño de investigación	37
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación	38
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	38
IV.	DESARROLLO	39
4.1.	Extracción de datos pertenecientes a la empresa PleromaDabar	39
4.2.	Extracción de datos pertenecientes a la PleromaDabar	41
4.3.	Definir las tecnologías y/o plataformas	43
4.4.	Planificación e inicio de implementación	47
4.5.	Despliegue del sistema conversacional	63
4.6.	Aplicación del post-test para la recolección de datos	67
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
5.1.	Propuesta de investigación	68
5.2.	Contrastación de la hipótesis	68
5.2.1.	Nivel de usabilidad	68
5.2.6.	Hipótesis estadística	69
5.2.8.3.1.	Escala de Likert para nivel de usabilidad	73
5.2.8.3.2.	Escala de Likert para grado de respuestas correctas	74
5.2.8.3.3.	Escala de Likert para cumplimiento de funcionalidad	75

5.2.8.3.4.	Escala de Likert para tiempo de respuesta.....	76
5.2.8.3.5.	Escala de Likert para disponibilidad.....	77
5.2.8.3.6.	Escala de Likert para grado de aceptación.....	78
VI.	CONCLUSIONES.....	91
VII.	RECOMENDACIONES.....	93
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

Índice de figuras

Figura 1 Toister Performance Solutions	20
Figura 2 Customer Service Benchmark Super Office.....	21
Figura 3 Customer Service Benchmark Supper Office.....	22
Figura 4 Palabras más usadas - PleromaDabar.....	42
Figura 5 Intent classification performance.....	44
Figura 6 Confidence score distribution	45
Figura 7 Entity extraction performance as avg	46
Figura 8 The world's most-used social platforms	63
Figura 9 Messenger - Resumen	65
Figura 10 Messenger - Listado de libros	65
Figura 11 Messenger - Horario de atención	66
Figura 12 Messenger - Información de empresa.....	66
Figura 13 Juicio de expertos puntuación	71
Figura 14 Contrastación - Nivel de usabilidad	88
Figura 15 Contrastación - Grado de respuestas correctas.....	88
<i>Figura 16 Contrastación - Cumplimiento de funcionalidad.....</i>	<i>89</i>
Figura 17 Contrastación - Disponibilidad.....	89
Figura 18 Contrastación - Tiempo de respuesta	90
Figura 19 Encuesta - Inicial.....	99
Figura 20 Pruebas de normalidad	106

Índice de tablas

Tabla 1 Cronograma de trabajo.....	15
Tabla 2 Recursos humanos.....	16
Tabla 3 Presupuesto - Personal.....	16
Tabla 4 Presupuesto - Bienes.....	17
Tabla 5 Presupuestos para los servicios.....	18
Tabla 6 Resumen de presupuestos.....	18
Tabla 7 Variable independiente.....	35
Tabla 8 Variable dependiente.....	36
Tabla 9 Horario de atención PleromaDabar.....	39
Tabla 10 Historia de usuario - Nro contacto.....	47
Tabla 11 Historia de usuario - dirección física.....	48
Tabla 12 Historia de usuario - horario de atención.....	48
Tabla 13 Historia de usuario - canales de comunicación.....	49
Tabla 14 Historia de usuario - Listado de libros.....	49
Tabla 15 Historia de usuario - Información de libro.....	50
Tabla 16 Historia de usuario - Precio de libro.....	50
Tabla 17 Historia de usuario - cantidad de páginas.....	51
Tabla 18 Historia de usuario - resumen de libro.....	51
Tabla 19 Historia de usuario - comprar un libro.....	52
Tabla 20 Historia de usuario - Integración con Messenger.....	52
Tabla 21 IBM Watson - Elementos.....	53
Tabla 22 Información de producto - Carta a los Romanos.....	55
Tabla 23 Información de producto - Fuente de vida.....	55
Tabla 24 Información de producto - Renovando nuestra pasión espiritual.....	56
Tabla 25 Información de producto - Juan.....	57
Tabla 26 Información de producto - Hechos.....	58
Tabla 27 Información de producto - Jeremías.....	58
Tabla 28 Información de producto - Deuteronomio (tomo I).....	59
Tabla 29 Información de producto - Deuteronomio (tomo II).....	60
Tabla 30 Información de producto - Ester.....	61
Tabla 31 Información de producto - La novia de Cristo.....	62
Tabla 32 Juicio de expertos puntuación.....	70

Tabla 33 Grupos de muestra.....	72
Tabla 34 Equivalencia - Nivel de usabilidad.....	73
Tabla 35 Tabulación - Nivel de usabilidad.....	73
Tabla 36 Equivalencia - Respuestas correctas	74
Tabla 37 Tabulación - Respuestas correctas	74
Tabla 38 Equivalencia - Cumplimiento de funcionalidad	75
Tabla 39 Tabulación - Cumplimiento de funcionalidad.....	75
Tabla 40 Equivalencia - Tiempo de respuesta	76
Tabla 41 Tabulación - Tiempo de respuesta	76
Tabla 42 Equivalencia - Disponibilidad.....	77
Tabla 43 Tabulación - Disponibilidad	77
Tabla 44 Equivalencia - Grado de aceptación.....	78
Tabla 45 Tabulación - Grado de aceptación.....	78
Tabla 46 Respuestas - Nivel de usabilidad	79
Tabla 47 Respuestas - Grado de respuestas correctas	80
Tabla 48 Respuestas - Cumplimiento de funcionalidad	81
Tabla 49 Respuestas - Tiempo de respuesta.....	83
Tabla 50 Respuestas - Disponibilidad	84
Tabla 51 Respuestas - Grado de aceptación	85
Tabla 52 Resultados de la hipótesis.....	87
Tabla 53 Formato de encuesta al atributo Adaptación del modelo.....	107
Tabla 54 Formato de encuesta al atributo costo de desarrollo.....	107
Tabla 55 Formato de encuesta al atributo tiempo de desarrollo.....	108
Tabla 56 Juicio de expertos - Encuesta evaluación de modelo.....	109

GENERALIDADES

1. Título:
APLICACIÓN DE UN SISTEMA CONVERSACIONAL EN EL CANAL DE FACEBOOK USANDO PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL PARA LA EMPRESA PLEROMADABAR DURANTE LA TEMPORADA 2020 A 2021.
2. Equipo investigador:
 - 2.1. Autores:
 - Br. Donnelly Cardoso, Jonathan Alexander
(jdannelyc@upao.edu.pe)
 - Br. Siccha Macro, Carlos Alberto
(csiccham@upao.edu.pe)
 - 2.2. Asesor
 - Ms. Heber Gerson Abanto Cabrera
3. Tipo de Investigación:
 - 3.1. De acuerdo a la orientación: aplicada
 - 3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: experimental
4. Línea de Investigación:
“Sistemas inteligentes”
5. Unidad Académica:
Escuela Profesional de Computación y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad Privada Antenor Orrego
6. Institución y localidad donde se desarrollará el proyecto:
Editorial PleromaDabar
7. Duración del proyecto:
 - 7.1. Fecha de Inicio: 23 de noviembre de 2020
 - 7.2. Fecha de Término: 19 de noviembre de 2022
8. Horas semanales dedicadas al proyecto
horas por semana

9. Cronograma de trabajo

Tabla 1 Cronograma de trabajo

ETAPAS	FECHAS		DEDICACIÓN	
	Inicio	Termino	Semanas	Hrs/sem
1. Elaboración del proyecto.	23/11/2020	07/12/2020	2	8
2. Presentación del proyecto.	08/03/2020	22/12/2020	2	8
3. Revisión bibliográfica.	23/12/2020	30/12/2020	1	8
4. Reajuste y validación de instrumentos.	31/12/2020	21/01/2021	3	8
5. Trabajo de campo y recojo de datos	22/01/2021	12/02/2021	3	8
6. Procesamiento de datos.	13/02/2021	20/02/2021	1	8
7. Implementación sistema conversacional	21/02/2021	09/04/2021	7	5
8. Implantación del sistema conversacional	06/09/2021	29/10/2021	8	2
9. Análisis e interpretación de datos.	22/11/2021	08/12/2021	2	8
10. Elaboración del informe.	09/05/2022	06/07/2022	8	4
11. Presentación del informe.	15/10/2022	05/11/2022	3	1
12. Sustentación	10/11/2022	19/11/2022	1	1

10. Recursos:

10.1 Recursos Humanos

Tabla 2 Recursos humanos

Nombre	Cargo	Rol/Actividad
Ing. Abanto Cabrera Heber Gerson	Asesor de Investigación	Encargado de asesorar con la elaboración del plan de tesis.
Br. Donnelly Cardoso Jonathan Alexander	Investigador	Encargado de levantar información y diseño del sistema conversacional en el servicio de entrega de información a los usuarios de la empresa editorial "PleromaDabar".
Br. Siccha Maco Carlos Alberto	Investigador	Encargado de levantar información y diseño del sistema conversacional en el servicio de entrega de información a los usuarios de la empresa editorial "PleromaDabar".

11. Presupuesto

11.1. Personal:

Tabla 3 Presupuesto - Personal

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD DE MESES	PRECIO POR MES (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
Br. Donnelly Cardoso, Jonathan Alexander	Mes	6	1,100.00	6,600.00
Br. Siccha Maco, Carlos Alberto	Mes	6	1,100.00	6,600.00
Ing. Abanto Cabrera, Heber Gerson (Asesor)	Mes	6	1,500.00	9,000.00
TOTAL				S/. 22,200.00

11.2 Bienes.

Tabla 4 Presupuesto - Bienes

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
MATERIALES:				S/. 201.00
Papel Bond A4.	2	Millar	0.04	25.00
01 Folder archivador	2	Unidad	5.00	5.00
01 Engrapador	2	Unidad	15.00	30.00
01 Perforador	2	Unidad	15.00	30.00
02 Resaltadores	2	Unidad	2.50	5.00
04 Lapiceros (azul y negro)	4	Unidad	1.00	4.00
02 Cartuchos de Tinta HP (color y negro).	2	Unidad	50.00	100.00
02 lápices.	2	Unidad	1.00	2.00
EQUIPOS:				S/. 1,960.00
Laptop Legion Intel Core i7 (Depreciación 5% mensual)	4	soles	5,000	1,000.00
Laptop ACER Interl Core i7 (Depreciación 5% mensual)	4	soles	4,500	900.00
Escaneador Canon (Depreciación 3% mensual)	4	Unidad	500.00	60.00
SOFTWARE				S/. 1,440.00
Microsoft Office 2016 (Licencia Educativa)	2	Unidad	0.00	0.00
PyCharm	2	Unidad	720.00	1,440.00
Lucidchart	2	Unidad	0.00	0.00
TOTAL				S/. 3,601.00

11.3 Servicios.

Tabla 5 Presupuestos para los servicios

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
02 Internet	6	Mes	320.00	1920.00
Movilidad	10	Soles	8.00	80.00
02 Gitlab	6	Mes	0.00	0.00
IBM Watson Lite	1	Soles	0.00	0.00
Servidor	6	Mes	15.60	93.60
TOTAL				S/. 2,093.60

11.4 Presupuesto total.

Tabla 6 Resumen de presupuestos

RESÚMEN	TOTAL (S/.)
Personal	22,200.00
Bienes	3,601
Servicios	2,093.60
Total	S/. 27,894.60

12. Financiamiento:

12.1 Con recurso propios:

Los gastos de esta investigación provendrán de fondos de los investigadores al 100%.

12.2 Con recursos externos:

La editorial PleromaDabar brindará acceso a toda la información necesaria para poder realizar esta tesis de manera satisfactoria, además nos brindará las facilidades del caso al momento de conectar el sistema conversacional con la cuenta de Facebook Messenger perteneciente a la empresa.

I. INTRODUCCION

1.1. Problema de Investigación

a. Descripción de la realidad problemática

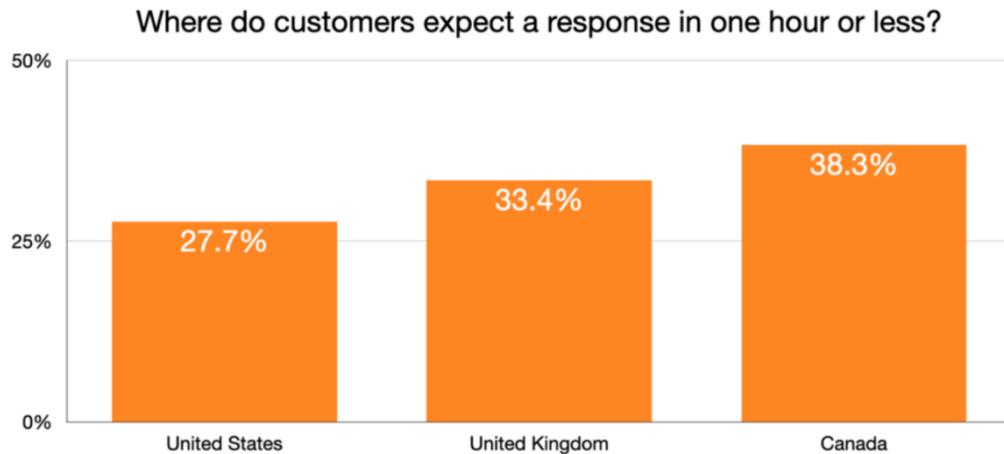
Para una empresa, el perder alrededor del 20% de sus clientes y tras esto no llegar a alcanzar nuevos, estaría corriendo el riesgo de llegar a desaparecer en 5 años (Pihuave Carrillo, 2017)

Según nos indica Marlon Pablo Vargas Paredes, trabajador de PleromaDabar, menciona que una gran cantidad de clientes los cuales solicitan información, ya no se encuentran interesados a continuar tras recibir una respuesta tardía, esto conlleva a un impacto sobre las posibles ventas en las que podrían haber concretado, nos indica que esto ocurre debido a que parte de las consultas son realizadas en horarios nocturnos y estos son respondidos por la persona encargada al día siguiente y en algunos casos la información entregada no se encuentra actualizada.

Uno de los puntos importantes para una empresa es la satisfacción del cliente, y este es justamente un gran problema en muchas empresas, en las cuales muchos clientes no completan una transacción ya que no se sienten satisfechos debido a que la empresa demora mucho en su tiempo de respuesta a la consulta que tiene el cliente. (MacDonald, 2020)

Según (Toister, 2020) en una encuesta realizada en la que se logró observar que la tercera parte de clientes, en general, esperan obtener una respuesta a sus consultas en menos de una hora. Considerando que la mayoría de los clientes se encontraban en Estados Unidos, Reino Unido y Canadá.

Figura 1 Toister Performance Solutions



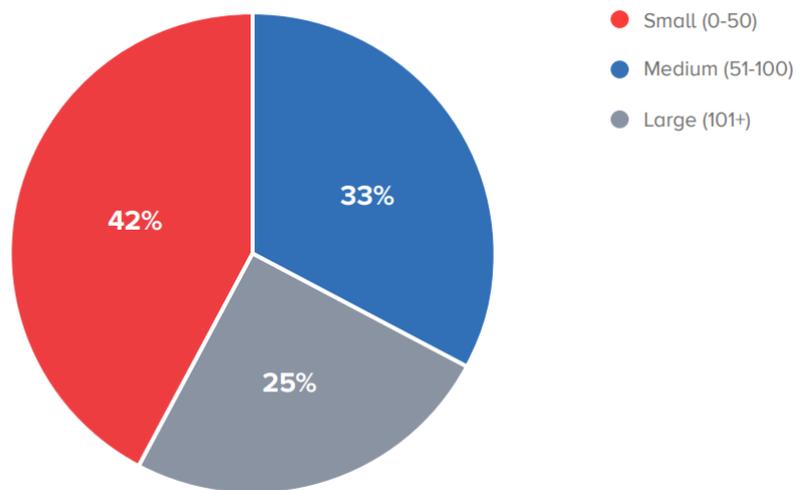
Fuente: (Toister, 2020)

El tiempo de respuesta standard recomendable es de una hora, el poder responder dentro de este tiempo lograría satisfacer al 88% de clientes encuestados. (Toister, 2020)

Se realizó un estudio del mercado en el año 2018 en la cual se obtuvo la participación de 1000 empresas. Donde se demostró que un 80% de las empresas creían que estaban proveyendo una excelente calidad de atención al cliente, cuando en realidad, tan solo el 8% de los clientes realmente recibían una excelente calidad de atención al cliente. (SuperOffice, 2018)

Entre las 1000 empresas a nivel global, siendo la mayoría se realizó el estudio a pequeñas, medianas y grandes empresas. Se puede observar que el estudio tiene una concentración de empresas pequeñas.

Figura 2 Customer Service Benchmark Super Office.



Fuente: (SuperOffice, 2018)

El tiempo promedio de para realizar exitosamente la atención al cliente fue de 12 horas. (SuperOffice, 2018)

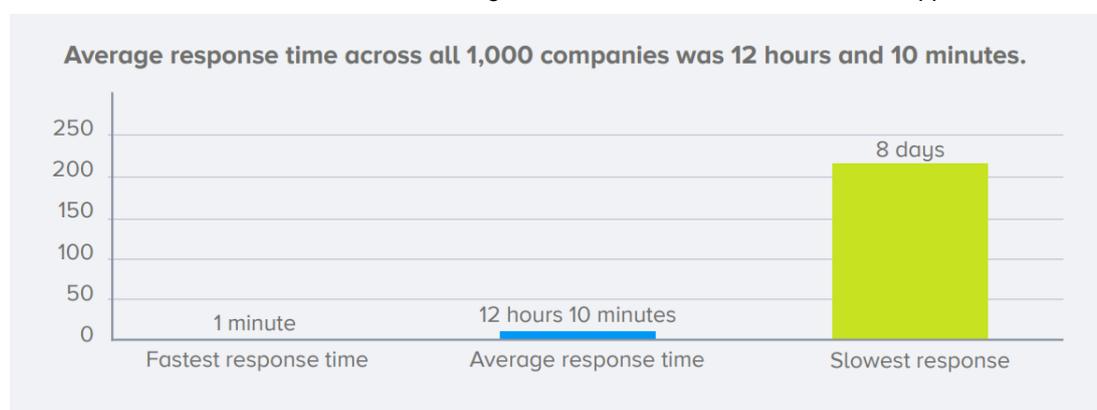
El tener grandes demoras en responder al cliente puede costar mucho dinero a una empresa, y eventualmente generar una pérdida de clientes. Cuanto más largo es el tiempo de respuestas, más se corre el riesgo de alejar a un cliente, y posiblemente motivando a que el cliente duplique la consulta generando un incremento en el volumen de contacto. (Toister, 2020)

Como resultado del estudio de Super Office, se descubrió que 65% de los clientes que no se sienten satisfechos, son propensos de hablar mal de la empresa en las redes sociales y en encuestas que se realizan. Mientras que un 48% de clientes se ponen en contacto otras 10 personas para comentarles de su mala experiencia con la empresa. (SuperOffice, 2018)

Según (Cuniberti Atachagua & Martínez Días, 2018), podemos encontrar que el 67% de las personas a las que se les aplicaron las encuestas indican que bajo una mala experiencia durante el servicio que se le brindo no regresarían nuevamente, inclusive menciona que un 60% llega a solicitar el libro de reclamos.

La clave de poder generar una fidelidad en los clientes es proveerles con un rápido y buen servicio. Una respuesta rápida es una de las métricas más importantes al momento de medir una buena atención al cliente, es sorprendente ver que, de acuerdo con el estudio, el tiempo promedio de las 1000 empresas evaluadas fue de 12 horas con 10 minutos. Del grupo estudiado, la respuesta más rápida fue de 1 minutos, mientras que el tiempo de respuesta más tardía fue de 215 horas, siendo esto 8 días de demora.

Figura 3 Customer Service Benchmark Super Office



Fuente: (Cuniberti Atachagua & Martínez Días, 2018)

La editorial PleromaDabar se encuentra operando desde el 4 de julio del año 2017, se encuentra ubicada en la ciudad de Trujillo, actualmente está conformada por 12 trabajadores y está encargada desde la creación de los libros, pasando por el grupo editorial, el cuál revisa y corrige el material hasta terminar con el texto final, este texto luego se pasa a un software donde se verificara que encaje de manera correcta con los marcos y los diseños que las páginas han de llevar, luego se procede con la transformación del diseño del libro agregando la caratula del libro en un documento PDF, el cual se envía a la imprenta para su impresión final, el número de transacciones y productos vendidos por la empresa tienden a ser variadas dependiendo de la temporada, donde principalmente las ventas mayores se realizan los primeros meses luego del lanzamiento del libro en alguna conferencia, podría un cliente adquirir una unidad, así como podrían llegar a adquirir 200 unidades de libros.

Actualmente sus clientes hacen uso de Messenger como canal principal de atención al cliente, según los datos obtenidos por la encuesta esta recibe entre 15 y 30 consultas mensuales.

b. Descripción del problema

Al ser una pequeña empresa necesita hacer el mejor uso de su recurso humano, y hay momentos en que los trabajadores, encargados de la atención hacia el cliente, necesitan estar realizando los pedidos y los envíos a nivel nacional.

Incluso en ciertas ocasiones integrantes del grupo editorial necesitan dejar de realizar sus actividades (las cuales son esenciales para el desarrollo de los productos de la empresa) para poder suplir el vacío cuando no se encuentran disponibles los encargados de la atención al cliente.

Por lo tanto, la empresa PleromaDabar está presentando un 20% de pérdida en el interés de clientes que llegan en busca de información mediante el canal de atención Messenger, esto como consecuencia debido a que los tiempos de respuesta actuales llegan a presentar demoras en la entrega de información.

Debido al tamaño de la empresa y aún más perjudicado por la coyuntura actual que se está viviendo, efecto de la pandemia, no es dable que la empresa pueda realizar la contratación de más recursos humanos ya que esto afectaría al desarrollo y la calidad de los productos finales las cuales son la fuente generadora de dinero para la empresa.

Además, con el progreso de la tecnología se ha visto que el tiempo de respuesta que desea un cliente está incrementando tanto, hasta el punto donde prácticamente desea llevar una conversación fluida hasta que pueda obtener respuesta a cada una de las dudas que pueda tener antes de desear concretar una transacción con la empresa.

c. Formulación del Problema

¿En cuánto influirá la aplicación de un sistema conversacional haciendo uso de procesamiento de lenguaje natural para lograr la reducción de tiempo en el servicio de entrega de información a los usuarios mediante el canal Facebook Messenger en la empresa PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021?

1.2. Objetivos de la investigación

a. General

Aplicar un sistema conversacional mediante procesamiento de lenguaje natural para lograr la reducción de tiempo en el servicio de entrega de información a los usuarios mediante el canal Facebook Messenger en la empresa PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021.

b. Específicos

- Extraer los datos necesarios pertenecientes a la empresa que serán usados para la evaluación del estado actual.
- Analizar los chats de Facebook Messenger facilitados por parte de la empresa para obtener los términos más usados.
- Definir las tecnologías y/o plataformas a usar durante el desarrollo de la solución.
- Definir los elementos e iniciar el entrenamiento del sistema conversacional con datos pertenecientes a PleromaDabar.
- Desplegar el sistema conversacional para ser usado por los clientes de la empresa.
- Contrastar los resultados obtenidos antes y después de implantar el sistema conversacional en la empresa PleromaDabar.

1.3. Justificación del estudio

Basado en lo expuesto en los puntos anteriores, es que la presente investigación genera un aporte:

- De investigación, logrando identificar las distintas ventajas o las mejoras que se podrían llevar a cabo para en un futuro lograr obtener una aplicación mejorada, las cuales llegarían a ser encontradas luego de utilizar el sistema conversacional en el proceso de entrega de información. También aprovechar en poder ser creativo y realizar observaciones que permitan una ejecución o uso alternativo al tipo de tecnología que se está aplicando en la presente investigación.
- Social, muchas personas que acceden y solicitan información ya sea de entidades públicas o privadas, lograrían explorar y/o encontrar, en este tipo de sistemas, un canal de comunicación. Este tipo de sistema permitirá, por parte de las empresas, brindar información, casi instantánea, y por parte de los usuarios el poder recibir la información solicitada en un tiempo reducido. De esta forma se estará realizando una tarea tan sencilla pero la cual consume mucho tiempo, sin la necesidad de gastar el tiempo humano, de esta manera el ser humano se podrá dedicar a realizar otras tareas esenciales que pueda tener, sin preocuparse por realizar una actividad tan básica.
- Para la empresa, ya que, haciendo uso de la tecnología, esta permitirá lograr una reducción de tiempo en el servicio de entrega de información a los usuarios de la empresa PleromaDabar, aumentando de esta manera el interés del usuario en que habiendo obtenido una atención tan pronta en poder resolver las dudas que podría tener, se encuentre ahora dispuesto a poder realizar la transacción con dicha empresa. Esto crearía una ventaja competitiva superior a la competencial con la que se enfrenta la editorial actualmente.
- Académica, debido a que la información detallada en el presente documento podrá ser usado como referencia para futuras

investigaciones acerca de sistemas conversacionales. Se espera que al poder hacer uso de esta tesis el lector pueda encontrar la motivación en poder alcanzar diversos objetivos que se dejan al final de esta investigación, o incluso el poder ahondar más en esta área de conocimiento.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

Para el desarrollo de la presente investigación se logró revisar múltiples trabajos, los cuales fueron desarrollados en distintos centros universitarios tanto a nivel nacional como internacional los cuales llegaron a ser aplicados a distintas empresas que decidieron apostar en el uso de un sistema conversacional.

Las publicaciones que defienden nuestro trabajo de investigación son los siguientes:

Según (Zarabia Zuñiga, 2018) en su investigación titulada “Implementación de un chatbot con botframework: Caso de estudio, servicios a clientes del área de fianzas de seguros equinoccial”, para obtener el título de ingeniero de sistemas informáticos y de computación, se centran en el desarrollo de un Chatbot para brokers y clientes del área de finanzas usando tecnología dispuesta por Microsoft para la creación de bots (Microsoft Bot Framework), según nos indican teniendo como objetivos brindar respuestas efectivas usando Procesamiento de Lenguaje Natural(NLP) y Machine Learning para los módulos de solicitud de pólizas nuevas, consultas, renovaciones y preguntas frecuentes, estando disponible para su uso mediante tres canales como su propio sitio web, Facebook y Skype.

Tras la investigación se lograron obtener como conclusiones:

- Se obtuvo un logro en mejorar aspectos como: disminuir la carga del personal de finanzas debido a que los clientes usan el chatbot de manera directa para sus solicitudes y renovaciones sin tener que ser intervenido por algún ejecutivo de finanzas
- El uso del chatbot genera para los clientes un nuevo medio de comunicación que logra ayudarlos durante su comunicación con el área de finanzas y la reducción de los tiempos que estos invertían en comparación con el momento en el que este nuevo canal no existía.
- Debido a los resultados favorables, se nos explica que existe interés por la implementación de esta tecnología dentro de otras áreas de la compañía.

Además, nos presentan algunas recomendaciones que debemos tener en cuenta:

- Considerar el uso de servicios como API's para generar, mediante el uso de esto, una integración completa entre los distintos sistemas de la institución, permitiendo de esta forma lograr reutilizar de información.

(Niklasson, 2017) nos presenta su investigación titulada "Sistemas conversacionales usando herramientas de lenguaje basadas en la web", para optar por el grado de Master en Ciencias de la Computación en la Universidad de Umea, Suecia, nos explica que muchos de los chatbots, desplegados en estos tiempos, usan arquitectura muy primitiva la cual provoca que el dialogo con el usuario no se pueda dar de manera natural, demostrando que la entidad que está respondiendo al cliente es una máquina. Lamentablemente esto se debe a que es mucho más fácil el poder construir las y es más sencillo el poder retener el control sobre el sistema. Lo que la tesis propone es un modelo de dialogo que sea de una configuración más sencilla. Se modela los diálogos usando

una descripción de dialogo XML. El sistema hace uso de la inteligencia artificial LUIS.ai.

- Luis.ai resultó ser una herramienta muy útil para la rápida creación de sistemas conversacionales. El inconveniente está en que LUIS.ai está aún en la fase de desarrollo, debido a esto la API y sus funcionalidades cambian constantemente.
- Logramos un modelo que soporta las funcionalidades de sistemas conversacionales competitivas en el lado comercial. Es fácil de configurar aún para persona que no son expertas en esta área.

Según (Choque Díaz, 2018) en su investigación titulada “Chatbot académico utilizando tecnologías cognitivas” para optar por el título de Ingeniero de Sistemas de Información en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en el que busca implementar un modelo de tecnología cognitiva la cual propone mejorar el servicio de soporte académico mediante la aplicación y uso de chatbots. Para cumplir la propuesta se hace uso de IBM Watson que es un sistema basado en inteligencia artificial, siendo capaz de lograr clasificar y responder a preguntas generadas en lenguaje natural, además entre las consideraciones que se tuvieron presentes encontraron que el personal de HelpDesk debe evaluar el incidente reportado para la asignación correcta hacia el responsable, validar si se trata de un incidente real y no un error por parte del usuario o validar que se trate de un incidente nuevo o no uno reportado con anterioridad.

Tras la implementación y las pruebas realizadas con el modelo se obtuvieron como conclusiones lo siguiente:

- Una vez probado el modelo, se obtuvo una reducción del tiempo promedio de respuesta esperada por cada una de las consultas, trayendo consigo una mejor experiencia y satisfacción por parte de los usuarios; debido a la gran disponibilidad del sistema ya

que se encuentra en un contexto web siendo accesible para quien lo necesite a toda hora.

- Esto obtuvo como consecuencia una aprobación por parte de los expertos del área del canal de contacto UPC quienes luego de realizar pruebas aprobaron el modelo calificándolo como una solución factible para un nuevo canal de contacto hacia la institución debido a los beneficios que se lograron demostrar durante el proceso de investigación.

Entre las recomendaciones nos mencionan que las tecnologías cognitivas deberán seguir siendo analizadas debido a que poseen un gran potencial que permitirán automatizar mucho de los procesos con los que podríamos encontrarnos.

El autor (Jimenez Flores, 2019) en el desarrollo de su tesis titulada “Entidad conversacional de inteligencia artificial y calidad del servicio percibido por estudiantes de la universidad José Carlos Mariátegui Filial” nos presenta como objetivo general el determinar cuál es el nivel de correlación entre la calidad que existe en el servicio de atención de 62 estudiantes de ambos sexos y la entidad conversacional que se propone implementar.

Para esto luego de comentarnos sobre los servicios que proveen distintas empresas como Dialogflow de Google, IBM Watson y Microsoft Luis Framework perteneciente a Microsoft, nos detallan que para la investigación se llegó a hacer uso de Dialogflow, el cual les proveerá el módulo de machine learning necesario para el procesamiento de lenguaje natural. El universo se encuentra conformado por 62 alumnos matriculados en Ciencias Administrativas y 62 alumnos en Marketing Estratégico, para cada uno de estos dos casos 54 alumnos fueron los que conformaron la muestra.

Al encontrarnos con las conclusiones de la investigación, es aquí donde nos precisan los resultados que llegaron a ser obtenidos, entre los cuales tenemos:

- El sistema conversacional esta correlacionada de forma directa con la percepción que se tiene acerca de la calidad del servicio de atención por parte de los estudiantes.
- El sistema conversacional llega a relacionarse de forma moderada respecto a la entrega rápida que el servicio de atención les brinda a los estudiantes.

Según (Peralta Pinedo, 2018) en su tesis titulada “Chatbot para la asistencia personalizada en el proceso de obtención de título en la modalidad de tesis para los bachilleres de la escuela profesional de ingeniería de computación y sistemas de la UPAO” para optar por el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Privada Antenor Orrego, nos menciona como actualmente muchas de las actuales organizaciones presentan problemas debido al tiempo que llegan a emplear para responder consultas o dudas de cada uno de sus clientes. Esta problemática también se ve reflejada en la Universidad Privada Antenor Orrego, es por ello que se propone el desarrollo de un sistema inteligente capaz de hacer el uso de lenguaje natural para lograr comprender las consultas por parte de los bachilleres que busquen resolver sus dudas con respecto al proceso de obtención del título correspondiente. Para la solución propuesta se realizó la evaluación de una diversidad de tecnologías de las cuales, al final, se optó usar IBM Watson junto a la metodología ICONIX. Tras la aplicación de la investigación, se obtuvo como conclusión que, se redujo la cantidad de actividades durante el proceso en un 15% basado en una reingeniería y la capacidad de automatización por parte del Chatbot, además el uso del servicio de inteligencia artificial IBM Watson resulto ser muy sencillo de usar, obteniendo una media de 78.67 en base a 100 y se logró demostrar tras las pruebas

realizadas que se obtuvo una reducción media de 7.05 minutos equivalentes al 59.21% de la media de las consultas.

Finalmente presentamos las conclusiones de su investigación:

- Al hacer uso de la capacidad de automatización, la cantidad de actividades, de parte del alumno como la parte de la universidad, durante el proceso se redujo en un 15%.
- De acuerdo con las pruebas y los datos obtenidos, se logra observar una reducción, en promedio, de 7.05 minutos que es equivalente al 59.21% de su promedio de consulta.

Los autores (Del Aguila Quispe & Sánchez Chávez, 2018) en su tesis “Aplicativo Móvil Basado en Chatbot para Mejorar la Difusión de Información de Rutas de Transporte Urbano en la Municipalidad Provincial de Trujillo, 2018” para optar por el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Cesar Vallejo, establecen que, tienen como objetivo lograr mejorar la difusión de la las rutas de transporte urbano mediante el uso de un aplicativo móvil basado en chatbot, así como el uso de la metodología RUP AGIL, utilizando lenguaje de programación Java. Aplicaron el diseño experimental con métodos pre-test y post-test, también hicieron uso del método de análisis T-student. Para la creación de conversaciones naturales por medio de procesamiento de lenguaje natural, utilizaron la herramienta de Google Dialogflow Api. Al aplicar el sistema se obtuvo que en el primer indicador se obtuvo una reducción en el tiempo promedio en un 87.3%, como segundo indicador se aumentó el número de medio de difusión de rutas en 50%, como tercer indicador el nivel de satisfacción del personal aumenta en 37.22%, como cuarto, y último indicador se logra elevar la satisfacción del cliente en un 51.4%. De esta manera lograron demostrar de cada uno de los objetivos que se trazaron.

Algunas conclusiones de su investigación:

- Luego de la aplicación, se logró observar la diferencia entre el tiempo promedio normal, que había sido de 374.6 segundos, con el promedio al hacer uso del aplicativo que fue de 47.6 segundos. Con esto se obtuvo un resultado de una reducción de 327 segundos al momento de obtener las rutas TPU, esto ayudó a ofrecer un canal adicional para los clientes que deseen obtener información acerca las rutas disponibles.
- Se logró un aumento en la satisfacción del personal de asesoría técnica, ya que antes del uso de la aplicación, el nivel de satisfacción es de 2.8, mientras que por medio del uso del aplicativo se obtuvo un nivel de 4.52 de satisfacción. De esta manera se puede observar un significativo aumento de 2.32, reflejando así un incremento del 51.4% en el nivel de satisfacción.

2.2. Marco teórico

a. Chatbots

Oracle nos lo describe como un programa de computadora que procesa y simula la conversación humana, permitiendo a los humanos lograr interactuar con dispositivos digitales como si de otra persona se tratase. Estos pueden ser de distintos niveles, podrían llegar a ser simples que podrían responder con una sola línea o tan sofisticados que podrían aprender por sí mismos y evolucionar constantemente recopilando información. (Oracle, 2020)

Otra de las definiciones nos la presenta Google, ellos lo describen como programas de computador que logran interactuar con personas, de esta manera intentan imitar la interacción humana hasta cierto punto debido a que la interacción podría variar en complejidad desde simples consultas basadas en palabras claves, hasta elaborados sistemas de conversación haciendo uso de procesamiento de lenguaje natural y técnicas de inteligencia artificial.

Por ejemplo, en el caso de los primeros chatbots, estos incluían curiosidades académicas como Eliza (1964) y Julia (1994), pero ahora se entran centrando principalmente en atención al cliente y asistentes virtuales. (Google, 2020)

b. NLU y NLP

El procesamiento del lenguaje natural (NLP) es un subconjunto de la IA, e implica la programación de computadoras para procesar volúmenes masivos de datos del lenguaje. Implica numerosas tareas que descomponen el lenguaje natural en elementos más pequeños para comprender las relaciones entre esos elementos y cómo funcionan juntos. Las tareas comunes incluyen el análisis sintáctico, el reconocimiento de voz, el etiquetado de partes del habla y la extracción de información. La PNL se centra principalmente en la conversión de texto a datos estructurados. (Rasa, 2019)

Uno de los principales objetivos de la NLU es enseñar a las máquinas a interpretar y comprender el lenguaje introducido por los humanos. Su objetivo es enseñar a los ordenadores lo que significa un cuerpo de texto o un discurso hablado. La ULAN aprovecha los algoritmos de la IA para reconocer atributos del lenguaje como el sentimiento, la semántica, el contexto y la intención. Permite a las computadoras entender las sutilezas y variaciones del lenguaje. Por ejemplo, las preguntas "¿cómo está el clima afuera?" y "¿cómo está el clima?" ambas preguntan lo mismo. La pregunta "¿cómo es el clima afuera?" puede hacerse de cientos de maneras. Con la NLU, las aplicaciones informáticas pueden reconocer las muchas variaciones en las que los humanos dicen las mismas cosas. (Rasa, 2019)

2.3. Marco conceptual

a. Bróker:

(Smith, 2020), nos indica que un bróker es un individuo o una entidad que acciona como el intermediario entre un inversor y un vendedor de acciones.

b. API:

(Gazarov, 2019), nos informa que las siglas API técnicamente significa interfaz de aplicación de programación. Representa la capacidad para poder comunicarse entre componentes de software.

c. Técnicas:

(Sitio Big Data, 2019) Una técnica es la forma de resolver un problema, suena algo genérico como término. Tengamos en cuenta que cuando decimos que tenemos un algoritmo nos referimos a que tenemos una entrada y deseamos una determinada salida, así que lo que se desea decir es que un algoritmo puede hacer uso de diversas técnicas para llegar a la salida.

2.4. Hipótesis

La aplicación de un sistema conversacional mediante procesamiento de lenguaje natural logrará la reducción de tiempo en el servicio de entrega de información a los usuarios mediante el canal de atención Facebook Messenger en la empresa PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021.

2.5. Variables e indicadores

a. Variable independiente:

- Sistema conversacional.

Tabla 7 Variable independiente

Variable independiente	Definición contextual	Definición operacional	Indicadores	Instrumento	Unidad de medida
<i>Sistema conversacional</i>	Simulación de conversaciones humanas para la entrega de información solicitada por clientes.	Programa de computadora que intenta simular la conversación de un ser humano.	<i>Nivel de usabilidad</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Escala de Likert</i>
			<i>Grado de respuestas correctas</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Escala de Likert</i>
			<i>Cumplimiento de la funcionalidad</i>	<i>Encuesta</i>	<i>Escala de Likert</i>

b. Variable dependiente:

- *Reducción de tiempo en el servicio de entrega de información durante la temporada 2020 a 2021.*

Tabla 8 Variable dependiente

Variable dependiente	Definición contextual	Definición operacional	Indicador	Instrumentos	Fórmula	Unidad de medida
<i>Tiempo en el servicio de entrega de información a los usuarios</i>	Periodo en el que se medirá la entrega de información a los usuarios.	Periodo en el que se mide la duración de un acontecimiento	<i>Disponibilidad</i>	<i>Encuesta</i>	-	<i>Días</i>
			<i>Tiempos de respuesta</i>	<i>Encuesta</i>	-	<i>Segundos</i>
			<i>Grado de aceptación</i>	<i>Encuesta</i>	-	<i>Escala de Likert</i>

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Investigación Aplicada

3.2. Población y muestra del estudio

a. Población

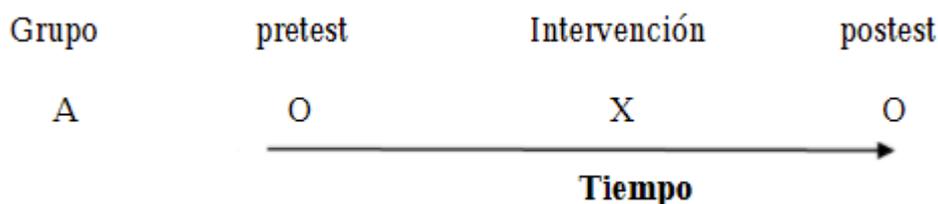
Para esta investigación se define la población, a todas las conversaciones de los usuarios, en busca de información, acerca de los productos o servicios de la empresa editorial PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021.

b. Muestra

Muestra no probabilística por conveniencia, se selecciona 30 usuarios en busca de información acerca de los productos o servicios de la empresa editorial PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021.

3.3. Diseño de investigación

Se aplicará una contrastación pretest y post-test.



La evaluación será aplicada al grupo conformado por nuestra muestra seleccionada previamente, se obtendrá su situación actual usando pre-test, luego de esto se le aplicará el sistema conversacional para posteriormente realizar un post-test a dicha muestra el cual nos ayudará a realizar la contrastación de los resultados obtenidos en estas dos evaluaciones.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

a. Recolección de fuentes primarias:

Encuesta: La encuesta es una de las principales y fundamentales herramientas, muchas organizaciones utilizan esta técnica como instrumentos indispensables con el objetivo de lograr conocer el comportamiento de sus grupos de interés y lograr tomar decisiones basadas en los datos obtenidos.

b. Recolección de fuentes secundarias:

Paper locales, nacionales e internacionales.

Análisis documental pertenecientes a la empresa PleromaDabar.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

a. Procesamiento de datos

Al haber aplicado nuestros instrumentos para la recolección de los datos necesarios, procedemos en realizar el procesamiento de los datos por medio de una tabla Excel.

b. Análisis de datos:

El resultado del análisis de los datos recolectados, por nuestros instrumentos de recolección, será representado por medio de diagramas estadísticos.

IV. DESARROLLO

4.1. Extracción de datos pertenecientes a la empresa PleromaDabar

Hasta la actualidad la empresa PleromaDabar logra establecer comunicación con sus distintos clientes y posibles compradores mediante distintos canales de atención como Facebook Messenger, Whatsapp, llamadas telefónicas, correo electrónico o de manera presencial, la disponibilidad de estas se basada en un horario de atención el cual se detalla a continuación:

Tabla 9 Horario de atención PleromaDabar

Día	Hora Inicio	Hora Fin	Hora Inicio	Hora Fin
Lunes	11:00	13:30	16:00	19:30
Martes	11:00	13:30	16:00	19:30
Miércoles	11:00	13:30	16:00	19:30
Jueves	11:00	13:30	16:00	19:30
Viernes	11:00	13:30	16:00	19:30
Sábado	10:00	13:00	-	-
Domingo	9:00	11:00	-	-
Feriado	-	-	-	-

Fuente: Provisto por la empresa

Basados en la información presentada en el cuadro anterior la cual fue obtenida mediante la documentación técnica por parte de la empresa, quien es la persona encargada de recibir y atender las diferentes consultas que son enviadas durante los distintos días de la semana y las distintas horas, como podemos ver en el cuadro anterior encontramos horas y días durante la semana en la que no se brinda atención y por ende tampoco ningún tipo de información a quienes podrían ser posibles clientes interesados en alguno de los productos de los que dispone PleromaDabar.

Acciones frecuentes realizadas

Además, mediante la entrega de esta información técnica se pudo obtener un listado de las consultas realizadas con mayor frecuencia por el cliente al momento de entablar una conversación en busca de información relacionada a algún producto disponible en PleromaDabar, se nos presentó un listado de acciones que listaremos a continuación:

- Listado de libros con los que cuenta PleromaDabar
- Horarios de atención
- Cantidad de páginas de un libro específico
- Precio de un libro específico
- El tipo de tapa del libro, si este cuenta con tapa dura o blanda
- El autor o los autores del libro
- La descripción o de lo que llega a tratar un libro específico
- En algunas ocasiones las consultas anteriores son repetidas con los distintos libros disponible
- Realizar la compra

Chats Facebook

Adicionalmente gracias a la empresa Pleroma Dabar se nos llegó a facilitar parte de los chats que incluye conversaciones que se llevaron a cabo mediante la plataforma **Facebook Messenger**, los chats pertenecen al rango de fechas desde 01-Ene-2021 hasta 02-Jul-2021 y en total fueron 121 chats de clientes diferentes, además también logramos obtener acceso a los comentarios realizados en los distintos posts encontrados en su página oficial de la red social Facebook. Esta información deberá ser analizada y clasificada para lograr la extracción de palabras claves que podrían ayudarnos a identificar las palabras más usadas, las cuales serían esenciales para orientar el entrenamiento del sistema conversacional propuesto en la presente investigación.

Con el fin de lograr aplicar un Pre-Test con el objetivo de lograr obtener información por parte de los usuarios acerca de su experiencia actual al obtener información haciendo uso del canal de atención Messenger, el cual actualmente depende de un agente humano y sus horarios laborales que pueden verse afectados por feriados o eventos no controlados. Este pre-test llego a ser aplicado entre mayo 2021 y junio 2021.

4.2. Extracción de datos pertenecientes a la PleromaDabar.

Como se mencionó previamente en este documento, la empresa PleromaDabar llego a facilitar parte de las conversaciones que llegaron a ser intercambiados a través de la plataforma Messenger entre la empresa y las personas interesadas en busca de información acerca de algún producto de los que dispone la empresa entre las cuales se incluye aquellas conversaciones que lograron llegar con la compra del producto por parte de la persona interesada.

Según (Hearst , 2003) text mining es el descubrimiento de información nueva que previamente era desconocida, esto se logra extrayendo automáticamente información usando distintos recursos escritos. Esto es distinto a lo que conocemos como búsqueda web, para este último caso el usuario busca algo que ya se conoce, apartando todo el material no relevante, a diferencia de text mining que tiene como objetivo el descubrir información hasta ahora desconocida.

(Arun Kumar, Arun Kumar, & Barath Ram, 2020) nos menciona que actualmente hay múltiples maneras para el lograr obtener un modelo de Procesamiento de Lenguaje Natural, uno de estos es crear un modelo propio lo cual podría permitir lograr generarlo de manera bastante personalizada a las necesidades, pero actualmente también existen múltiples herramientas que nos pueden llegar a facilitar el uso de estos modelos que podrían estar preparados para ser utilizados, uno de estos es NLTK tal como nos menciona el autor.

4.3. Definir las tecnologías y/o plataformas.

Durante la búsqueda de las herramientas que nos permitirían pudimos encontrar muchas de estas que existen hoy en día para la construcción de bots mediante el uso de NLU como nos lo explican (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020) en su informe, lograron observar un incremento en el uso de sistema conversacional desde que estos permiten la interacción usando lenguaje natural, esto logro permitir automatizar muchas tareas que eran tediosas y como consecuencia un ahorro en el tiempo. Además, uno de los principales propósitos del informe es lograr evaluar el desempeño de cuatro de las más populares plataformas dividida en dos importantes tareas:

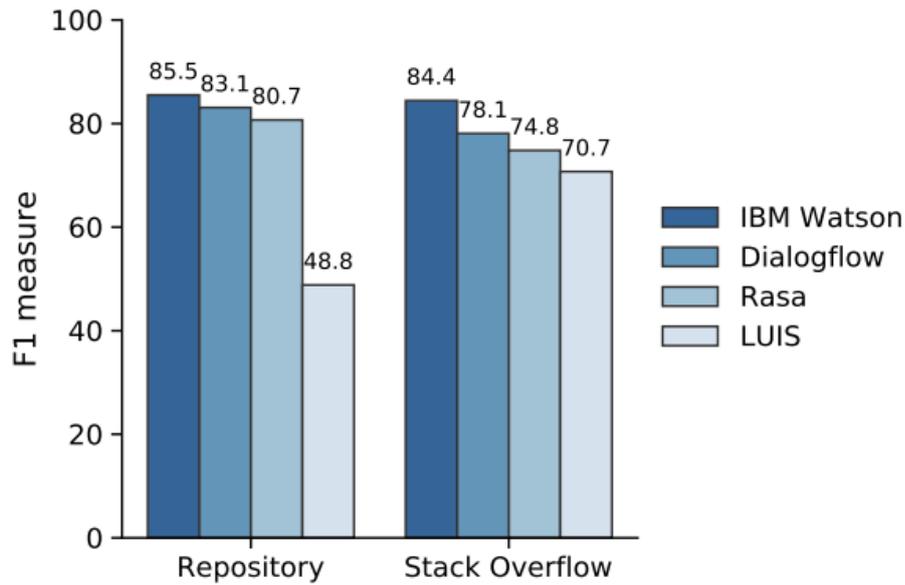
1. Repositorio: explorando datos de los proyectos en el repositorio.
2. StackOverflow: en la que encontramos en su mayoría preguntas y respuestas formuladas de manera técnica para desarrolladores.

En la que en cada una de las dos tareas previas se evaluaron tres aspectos que serán:

- a. Correcta identificación del propósito del usuario
- b. La confianza producida por las NLUs al clasificar correctamente y al clasificar mal consultas (es decir, la puntuación de confianza)
- c. Extracción de entidades

4.3.1. Al realizar la primera evaluación (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020) en la que se busca calificar el nivel de rendimiento que es obtenido en el momento de clasificar las intenciones que el usuario llega a expresar, los resultados obtenidos nos muestran a IBM Watson con una puntuación mayor a la de los otros 3 tanto en la tarea de *Repositorio* como en la de *Stack Overflow*.

Figura 5 Intent classification performance.

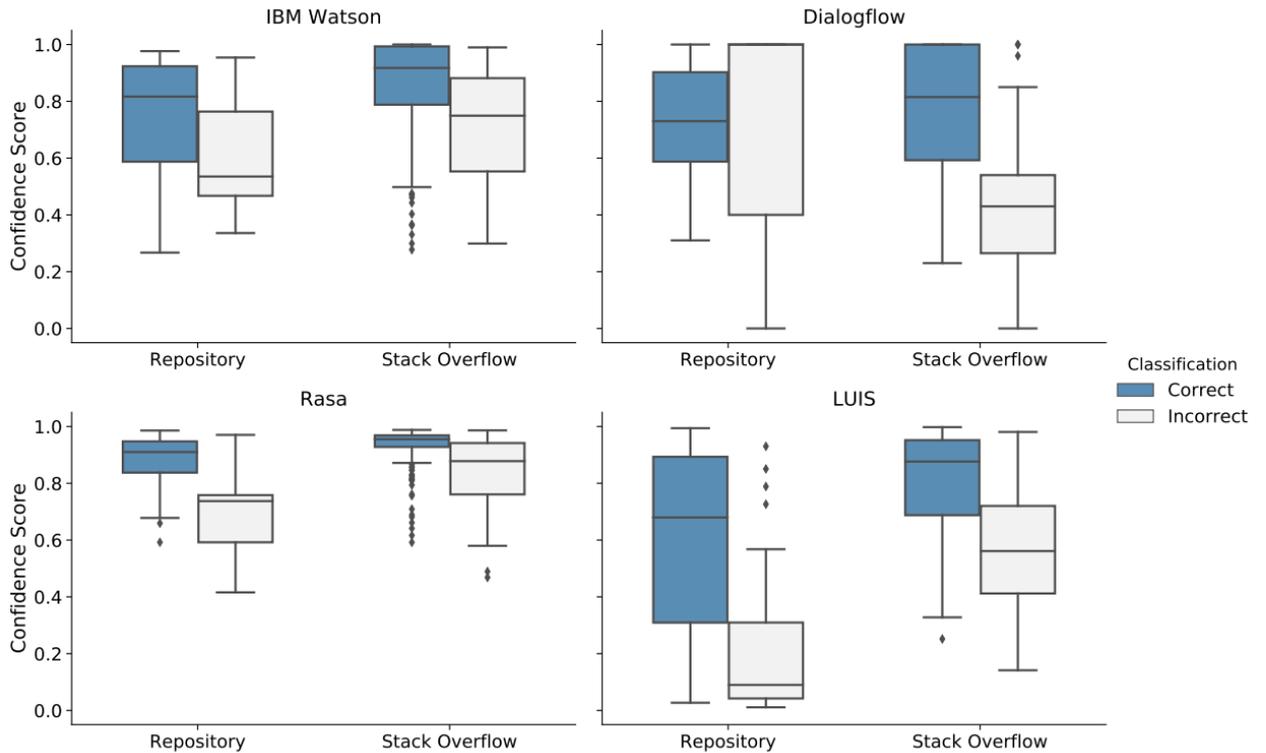


Fuente: (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020)

4.3.2. La segunda evaluación (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020) como se mencionó previamente será la asociada a la puntuación de confianza, esta es en la que se determina el grado de confianza que le es asignada al momento de clasificar la intención del usuario. En el resultado obtenido de esta evaluación observamos que todas las NLUs obtienen puntuaciones de confianza medias, más altas para las intenciones correctamente clasificadas en comparación con las incorrectamente clasificadas, para ambas tareas. La única excepción es Dialogflow, que tiene una puntuación media de confianza más alta para los intents clasificados incorrectamente para la tarea Repositorio.

También podemos encontrar a Rasa como una de las más destacada, obtenido una de las puntualizaciones de confianza más altas (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020).

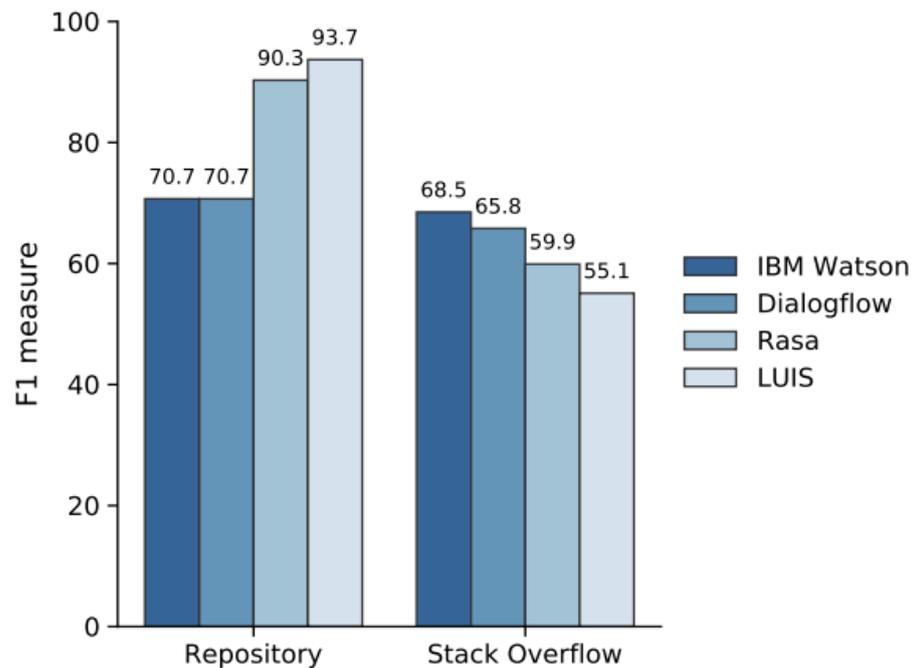
Figura 6 Confidence score distribution



Fuente: (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020)

4.3.3. Extracción de entidades (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020), para lograr responder de manera correcta las distintas consultas que son realizadas por los usuarios, será necesario extraer de manera correcta las entidades que forman parte de la oración. Tras la evaluación los resultados encontrados para **Repositorio** obtuvieron a LUIS como el NLU con mejor rendimiento con un 93.7% seguido de Rasa e IBM Watson, ahora si nosotros observamos los resultados de sobre **StackOverflow** lograremos encontrar a IBM Watson con el que obtuvo uno de los mejores resultados, seguido de DialogFlow, Rasa y LUIS.

Figura 7 Entity extraction performance as avg



Fuente: (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020)

Tras las evaluaciones aplicadas a cuatro de las más populares plataformas en la que cada una de ellas fueron puestas a prueba en la ejecución de dos tareas, dentro de los cuales se calificaron tres importantes aspectos (clasificación de intenciones la puntuación de confianza y la extracción de entidades), los autores encontraron que IBM Watson es el NLU con mejor rendimiento para las tareas estudiadas.

Para cada aspecto individual, en la clasificación de intentos, IBM Watson supera a otras NLUs en ambas tareas, además debemos tener en cuenta que cuando se trata de puntuaciones de confianza, todas las NLUs a excepción de Dialogflow, devuelven altas puntuaciones de confianza para las intenciones correctamente clasificadas.

Tras el informe (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020) revisado previamente en el que se evaluó el comportamiento de múltiples plataformas para la construcción de elementos conversacionales, en la que se concluyó con los autores muestran a IBM Watson como uno de los que recibió una de las mejores puntuaciones de manera general, se decidió tomar los resultados de esta conclusión y algunas de las recomendaciones para el desarrollo de la presente investigación.

Además, basado en la información brindada por la empresa en la que indica que uno de los canales de comunicación que es usado para llevar a cabo interacciones con sus usuarios es Facebook Messenger, este será integrado con IBM Watson para lograr que los usuarios puedan obtener la información que es necesaria de manera automatizada.

4.4. Planificación e inicio de implementación.

Para la planificación de la presenta investigación en el desarrollo del sistema conversacional se hará uso de historias de usuarios, estas nos ayudarán a definir de manera clara los requerimientos que deberán cubrirse en el desarrollo del mismo, para esto las historias de usuario tienen un punto de vista desde el cliente, usando como apoyo la experiencia de los investigadores de este documento.

Tabla 10 Historia de usuario - Nro contacto

Historia de usuario	
Número: 01	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable: Jonathan Donnelly	
Descripción	
Como cliente: Quiero obtener el número de contacto y la dirección de correo electrónico de la empresa PleromaDabar Para lograr establecer una comunicación directa si ocurre algún inconveniente o requiero información adicional	
Validación	
La respuesta solo deberá contener una respuesta	

Tabla 11 Historia de usuario - dirección física

Historia de usuario	
Número: 02	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero obtener la dirección física de la empresa PleromaDabar Para acércame a recoger mi producto o realizar una compra presencial brindando atención	
Validación	
La dirección deberá contener departamento, provincia, distrito y calle.	

Tabla 12 Historia de usuario - horario de atención

Historia de usuario	
Número: 03	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero obtener el horario semanal en el que se brinda atención presencial o se atienden llamadas Para poder organizar el día y hora que mejor me convenga para comunicarme de ser necesario.	
Validación	
Se llevará a cabo cuando el usuario solicite el horario de atención sin indicar un día de la semana específico.	

Tabla 13 Historia de usuario - canales de comunicación

Historia de usuario	
Número: 04	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero conocer si se tiene habilitada la atención para comunicaciones directas o visitas presenciales en un día específico de la semana o del mes Para asegurarme si el día que cuento con disponibilidad se encuentran brindando atención	
Validación	
Usuario podría usar términos como "Hoy", "Ayer" y "Mañana" para identificar el día. El usuario podría indicar un día exacto "25 de Mayo" Usuario podría indicar específicamente un día de la semana como "Jueves"	

Tabla 14 Historia de usuario - Listado de libros

Historia de usuario	
Número: 05	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero obtener el listado de todos los libros de los que dispone PleromaDabar Para seleccionar poder explorar y encontrar los libros que podrían interesarme	
Validación	
Se listará solo el título de los libros que dispone PleromaDabar.	

Tabla 15 Historia de usuario - Información de libro

Historia de usuario	
Número: 06	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero consultar por un libro específico en el que me encuentre interesado Para llegar conocer si cuentan con el libro en su catálogo y si este se encuentra en venta.	
Validación	
El usuario usara el nombre del libro específico. Si el libro no es encontrado deberá mostrarse el listado de libros disponibles	

Tabla 16 Historia de usuario - Precio de libro

Historia de usuario	
Número: 07	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero obtener el precio, de un libro específico. Para poder conocer el monto que usare para lograr la compra del libro.	
Validación	
El usuario deberá indicar el libro si aún no se tiene contexto El monto deberá ser entregado en soles	

Tabla 17 Historia de usuario - cantidad de páginas

Historia de usuario	
Número: 08	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero conocer el número de páginas y el tipo de portada que usa. Para tomar una decisión de compra, si realizo compra al por mayor debo tener en cuenta el peso total del producto.	
Validación	
El usuario podrá consultar de manera individual por la cantidad de páginas o tipo de portada.	

Tabla 18 Historia de usuario - resumen de libro

Historia de usuario	
Número: 09	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero obtener un resumen corto acerca del tema que llegara a tocar un libro. Para poder apoyarme al momento de tomar una decisión acerca del libro que deseo llegar a obtener	
Validación	
El resumen deberá mostrarse al indica solo el nombre del libro	
El resumen podrá mostrarse si el usuario indica que necesita un resumen	

Tabla 19 Historia de usuario - comprar un libro

Historia de usuario	
Número: 10	Usuario: Cliente
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Responsable:	
Descripción	
Como cliente: Quiero poder indicar que quiero comprar el libro por el que tengo mayor interés. Para lograr generar el pedido y que me sea enviado o poder recogerlo de algún punto indicado	
Validación	
El usuario debe ingresar los datos necesarios para generar el pedido. El sistema deberá notificar mediante un correo al encargado de los pedidos, informando el interés del cliente por algún libro.	

Tabla 20 Historia de usuario - Integración con Messenger

Historia de usuario	
Número: 11	Usuario: Desarrollador
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Responsable: Jonathan Donnelly	
Descripción	
Como desarrollador Quiero conectar el sistema conversacional entrenado con la plataforma Messenger Para permitir hacer uso del sistema entrenado mediante el canal de atención Messenger.	
Validación	
La respuesta solo deberá contener una respuesta	

Entrenamiento del sistema conversacional, para esto como se mencionó anteriormente y basado en las recomendaciones y conclusiones facilitadas en (Abdellatif, Badran, Elias Costa, & Shihab, 2020) es que se hará uso de IBM Watson para el entrenamiento del sistema conversacional, a continuación, se describen algunos elementos a ser usados:

4.4.1. Elementos del sistema conversacional

Durante la implementación del sistema conversacional, se hizo uso de múltiples elementos que fueron de vital importancia para la construcción de este. A continuación, se describe de manera breve cada uno:

Tabla 21 IBM Watson - Elementos

Componente	Elemento	Descripción
Intent	#greeting	Bienvenida y saludo.
	#contact_email	Preguntas para obtener el correo electrónico de la empresa.
	#contact_number	Preguntas para obtener número telefónico de la empresa.
	#contact_address	Preguntas para obtener la ubicación física de la empresa.
	#open_hours	Preguntas por el horario de atención de la semana de la empresa.
	#product_book_list	Solicita el listado de los libros disponibles.
	#product_book_purchase	Muestra interés por adquirir algún libro específico.
	#product_where_to_buy	Pregunta donde puede comprar el libro.
Entities	@product	Título de los distintos libros
	@product_type_request	Tipo de información que necesita obtener el usuario (precio, resumen, número de páginas, autor o tipo de portada)
	@place_department	Departamentos del Perú
	@place_province	Provincias de Perú
	@yes_not	Respuestas afirmativas o negativas
	@sys-date	Fechas
	@sys-number	Numero
Dialog	welcome	Bienvenida y saludo

opening_hours	Responde con el horario de atención
company_info	Responde con información de la compañía (email, número o correo)
buy	Solicita información sobre el libro por el que se encuentra interesado e información personal para contactarlo.
product_info	Responde con información específica del libro según se solicite (precio, resumen, número de páginas, autor o tipo de portada)
anything	Al no entender ninguna de las anteriores, vuelve a pregunta o indica que no comprendido la oración.

Listado de productos disponibles a ser usados en las conversaciones:

Tabla 22 Información de producto - Carta a los Romanos

Carta a los Romanos		
Autor	Alex Donnelly	
Cobertura	Paperback	
Formato	Digital	No Disponible
	Físico	Disponible
Portada		
Precio	25	
Paginas		

Tabla 23 Información de producto - Fuente de vida

Fuente de Vida		
Autor	Alex Donnelly	
Cobertura	Paperback	
Formato	Digital	No Disponible
	Físico	Disponible
Portada		
Reseña	<p>Como el Rey del universo, Dios decidió que la salvación sea conocida por medio de la Biblia, que al mismo tiempo constituye la fuente de la edificación espiritual de la iglesia. Es nuestra responsabilidad alimentarnos cada día de la Palabra de Dios; sin embargo, la realidad es que muchos creyentes leen la Biblia sin entender lo que dice el texto. La visión de Pleroma Dabar es ofrecer al público en general una colección de libros que ayudará a las personas a leer la biblia en forma diaria, logrando un mayor nivel de entendimiento espiritual que contribuirá al crecimiento de la Iglesia. De esa manera, Pleroma Dabar se compromete a trabajar a favor de la edificación del pueblo de Dios en el mundo hispano</p>	
Precio	25	
Paginas	289	

Tabla 24 Información de producto - Renovando nuestra pasión espiritual

Renovando nuestra pasión espiritual	
Autor	Alex Donnelly
Cobertura	Paperback
Formato	Digital Disponible en “Amazon” - https://www.amazon.com/dp/B09BL965FJ
	Físico Disponible
Portada	
Reseña	<p>El Señor nos advirtió que en los últimos tiempos el amor de muchos se enfriará. Por consiguiente, cada creyente tiene la responsabilidad de cultivar su “primer amor”, luchando día a día por renovar su pasión espiritual, para contrarrestar la creciente maldad del mundo y el dominio de la carnalidad. El propósito del comentario que tiene ahora en su mano es ayudarlo a lograr esta meta espiritual, estudiando detalladamente el primer capítulo de Cantar de los Cantares. Algunos consideran que este libro describe el amor entre Salomón y una mujer conocida como la sulamita, sin embargo, otros ven en el libro de Cantares una parábola que describe la mayor historia de amor que este mundo jamás conoció – el amor entre Cristo y la Iglesia. A través de lecturas diarias, el Ps. Alex Donnelly extrae del texto bíblico el néctar espiritual que luego aplica</p>

	a nuestras vidas con el fin de animarnos a crecer en el amor. El apóstol Pablo afirma que hay tres grandes virtudes en la vida cristiana: la fe, la esperanza y el amor; pero la más importante es el amor
Precio	35
Paginas	381

Tabla 25 Información de producto - Juan

Juan	
Autor	Alex Donnelly
Cobertura	Paperback
Formato	Digital No Disponible
	Físico No Disponible
Portada	
Reseña	El cuarto Evangelio fue escrito por "el discípulo amado", al fin de su vida. Como era de esperar, es el Evangelio más profundo; el fruto de toda una vida de comunión con el Señor y reflexión teológica. Juan escribe como evangelista y teólogo. Presenta a Cristo como el Logos, el Hijo Unigénito de Dios, y desea que los lectores puedan creer en Él y tener vida eterna. Luego de un Prólogo fascinante, Juan presenta la vida de Cristo en dos partes. En la primera, usando una serie de milagros entrelazados con discursos, Juan resume el ministerio terrenal del Señor en doce capítulos. Luego, en la segunda parte de su obra, nos ofrece un relato detallado del último día de Su vida, que culmina con la muerte y resurrección del Señor. En sus veintiún capítulos, Juan nos da suficiente material para leer y reflexionar toda nuestra vida. Este comentario devocional y exegético nos permitirá iniciar un estudio profundo del cuarto Evangelio, y nos ayudará a amar más al Señor.
Precio	25
Paginas	320

Tabla 26 Información de producto - Hechos

Hechos		
Autor	Alex Donnelly	
Cobertura	Paperback	
Formato	Digital	No Disponible
	Físico	No Disponible
Portada		
Reseña	<p>HECHOS: El libro de los Hechos es una continuación del Evangelio de Lucas. En este segundo tomo, Lucas presenta lo que el Señor continuó haciendo por medio de los apóstoles, después que Él volvió al Padre. Comenzando con la predicación del evangelio en Jerusalén, Lucas describe la manera en que el mensaje del Señor se fue extendiendo a las naciones, desde Samaria, pasando por Antioquía y alcanzando Asia y Europa. Este comentario devocional y exegético le guiará por medio de lecturas diarias a comprender cómo el Espíritu Santo obró en la Iglesia apostólica y las lecciones que debemos aprender para nuestro tiempo.</p>	
Precio	30	
Paginas	480	

Tabla 27 Información de producto - Jeremías

Jeremías		
Autor	Alex Donnelly	
Cobertura	Paperback	
Formato	Digital	No Disponible
	Físico	No Disponible
Portada		
Reseña	<p>En el Antiguo Testamento tenemos tres grandes profetas: Isaías, Jeremías y Ezequiel. Isaías predijo la venida del Mesías; Ezequiel tuvo visiones de la gloria de Dios;</p>	

Jeremías fue el “Profeta Llorón”. Por medio de Jeremías, Dios llamó a su pueblo a dejar el pecado y volver a Él en arrepentimiento, para así evitar el juicio que estaba por caer sobre el mundo. Unos años antes, el profeta Habacuc presencié el crecimiento de la maldad y la violencia en Judá, y se quejó aduciendo que Dios no hacía nada para frenar el pecado (Hab. 1:2-4). La respuesta de Dios fue contundente: Él usaría a los babilonios para limpiar la maldad del pueblo de Judá (Hab 1:5-11). Jeremías vio el cumplimiento de esa palabra profética, y fue llamado a anunciar el juicio final sobre el pueblo de Dios por la apostasía espiritual.

Hay pocos libros en la Biblia tan pertinentes para nuestros tiempos como el de Jeremías. Sin embargo, debemos resistir la tentación de leerlo solo para ver lo que Dios dice a un mundo sumido en el pecado. Más bien, es necesario estudiarlo en tal manera que Dios nos confronte con nuestros pecados, porque solo así podremos ser “sal” y “luz” en medio de una generación maligna y perversa en la cual debemos brillar como hijos de Dios (Fil 2:15)

Precio	25
Paginas	210

Tabla 28 Información de producto - Deuteronomio (tomo I)

Deuteronomio (tomo I)

Autor	Alex Donnelly	
Cobertura	Paperback	
Formato	Digital	No Disponible
	Físico	No Disponible
Portada		
Reseña	El libro de Deuteronomio fue escrito cuando Israel se encontraba a la frontera de la Tierra Prometida, acampado en la llanura de Moab, donde el río Jordán ingresa al Mar	

Muerto (Deut 1:5). Moisés estaba por transferir el mando a Josué; y en ese momento vio que era propicio hacer un resumen de todas las cosas que Dios les había dicho durante los cuarenta años en el desierto.

Deuteronomio constituye un discurso de despedida. En este libro Moisés pone énfasis sobre el pacto que Dios estableció con Israel al pie del monte Sinaí. En realidad, Deuteronomio es la ratificación del pacto, hecho con la nueva generación que estaba por ingresar a la tierra de Canaán. En su resumen de la ley, Moisés destaca aquellas ordenanzas que tenían que ver con la nueva vida sedentaria que tendrían en la Tierra Prometida, luego de los cuarenta años de peregrinación en el desierto

Precio	35
Paginas	428

Tabla 29 Información de producto - Deuteronomio (tomo II)

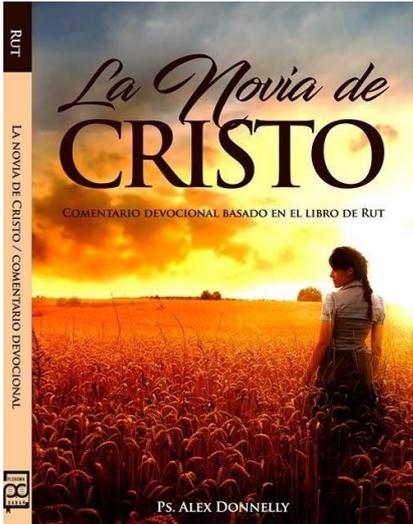
Deuteronomio (tomo II)

Autor	Alex Donnelly	
Cobertura	Paperback	
Formato	Digital	No Disponible
	Físico	No Disponible
Portada		
Reseña	El libro de Deuteronomio fue escrito cuando Israel se encontraba a la frontera de la Tierra Prometida, acampado en la llanura de Moab, donde el río Jordán ingresa al Mar Muerto (Deut 1:5). Moisés estaba por transferir el mando a Josué; y en ese momento vio que era propicio hacer un resumen de todas las cosas que Dios les había dicho durante los cuarenta años en el desierto. Deuteronomio constituye un discurso de despedida. En este libro Moisés pone énfasis sobre el pacto que Dios estableció con Israel al pie del monte Sinaí. En realidad,	

	Deuteronomio es la ratificación del pacto, hecho con la nueva generación que estaba por ingresar a la tierra de Canaán. En su resumen de la ley, Moisés destaca aquellas ordenanzas que tenían que ver con la nueva vida sedentaria que tendrían en la Tierra Prometida, luego de los cuarenta años de peregrinación en el desierto
Precio	35
Paginas	416

Tabla 30 Información de producto - Ester

Ester	
Autor	Alex Donnelly
Cobertura	Paperback
Formato	Digital No Disponible
	Físico No Disponible
Portada	
Reseña	ESTER: El libro de Ester narra la manera en que una doncella judía salvó al pueblo de Dios del exterminio. Aunque nunca menciona el nombre de Dios, Ester da testimonio de cómo el Señor gobierna el mundo a través de eventos aparentemente fortuitos. Este libro es muy pertinente para los seguidores de Cristo que viven en un mundo cada vez más hostil a la fe cristiana. Por medio de lecturas diarias, el autor nos acompaña en el estudio detallado de un libro lleno de lecciones espirituales que alimentarán nuestra fe en la protección de Dios.
Precio	15
Paginas	133

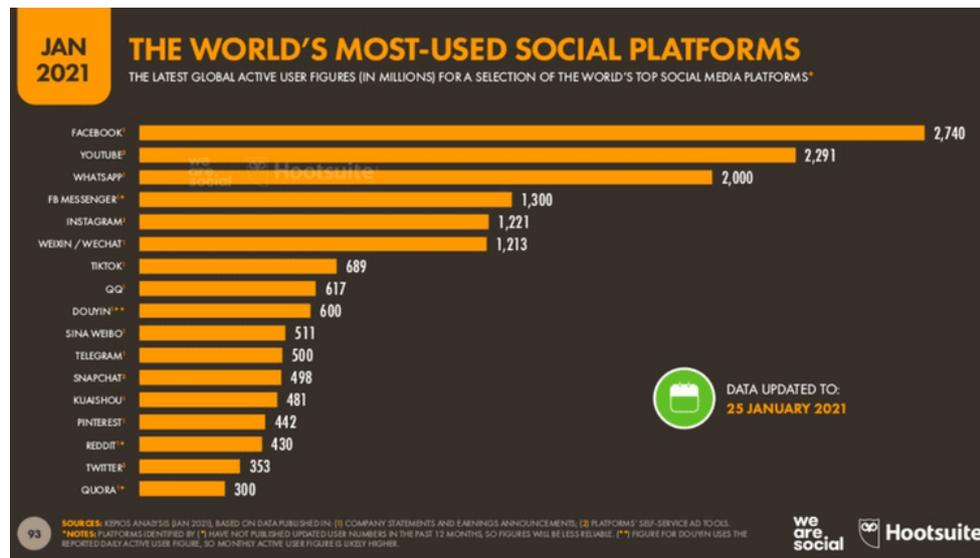
La Novia de Cristo	
Autor	Alex Donnelly
Cobertura	Paperback
Formato	Digital Disponible en "Amazon" - https://www.amazon.com/dp/B09BJZ8LW2
	Físico No Disponible
Portada	
Reseña	<p>El libro de Rut narra una de las historias más hermosas y conmovedoras de toda la Biblia. Al mismo tiempo contiene enseñanzas e ilustraciones acerca de los temas más importantes de toda la Escritura: las consecuencias del pecado; la realidad de la disciplina de Dios; la gracia de nuestro Señor; Su amor hacia toda la humanidad; el cumplimiento del plan de salvación; la obra del Redentor; la venida del Mesías; etc. Todos estos temas se hallan en cuatro breves capítulos de este hermoso libro. Es una de las "joyas" del Antiguo Testamento</p>
Precio	15
Paginas	66

4.5. Despliegue del sistema conversacional.

Teniendo ya el sistema conversacional funcionando y con el entrenamiento necesario para cubrir el requerimiento de entrega automatizada de información por parte de la empresa, pasamos a analizar cuál sería la mejor manera, herramienta o plataforma en la que podemos hacer el despliegue correcto del sistema conversacional.

El tráfico de actividad de los usuarios en las redes sociales es inmenso, cada día millones de personas acceden a estos portales de comunicación en busca de un contacto social cibernético, por cuestiones del trabajo o la familia (Kemp, 2021).

Figura 8 The world's most-used social platforms



Fuente: (Kemp, 2021)

En estos últimos años, especialmente acentuado por esta coyuntura de pandemia en la que estamos viviendo, se ha visto un alza increíble en el uso, por parte de los usuarios, en ver la tienda virtual que muchas redes sociales proveen como un lugar donde uno puede adquirir distintos productos. Uno de estos es la red social denominada Facebook, ellos incluso ofrecen un servicio de advertisement y una sección de tienda virtual. Por estas características y debido a que la empresa ya ha captado cierto número de clientes por este medio, se ha llegado a la decisión de

desplegar el sistema conversacional en esta red social. Lo que se espera es que los clientes que actualmente ya están usando la red social para hacer sus adquisiciones con la empresa, puedan obtener una interacción y alcance de información de manera instantánea.

Este despliegue se realizará en el momento que se ha comprobado que el sistema conversacional ha logrado progresar con su fase de entrenamiento, esta comprobación se realizará con la ayuda de un facilitador de la empresa, al cual se le entregará una ficha de rendimiento, en el cual nos dará sus observaciones en caso pueda percibir que el sistema conversacional tiene algún tipo de comportamiento no deseado.

Capturas sistema conversacional:

Figura 9 Messenger - Resumen

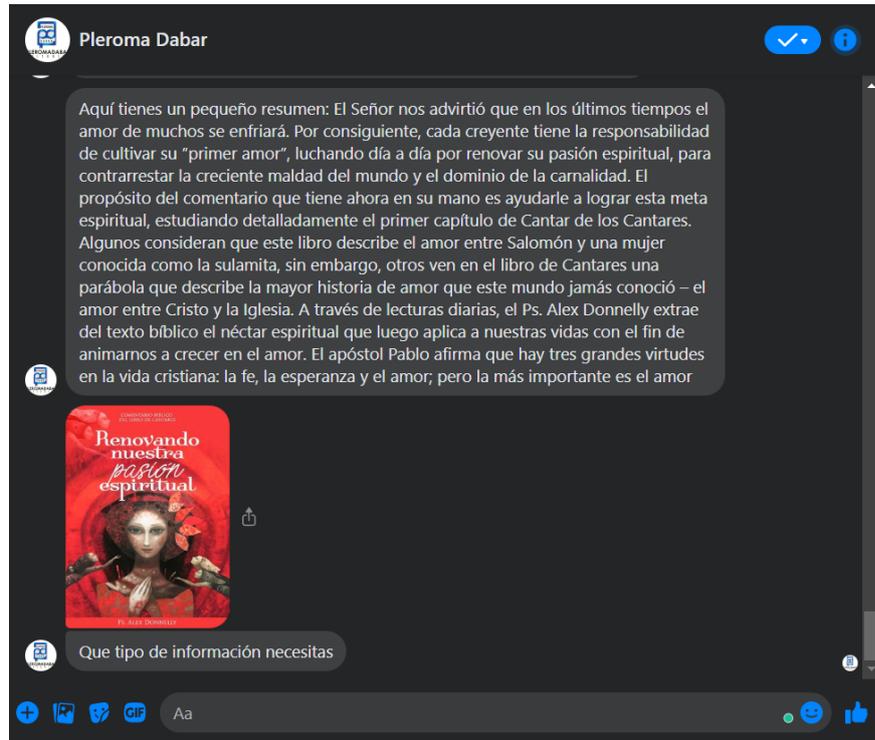


Figura 10 Messenger - Listado de libros

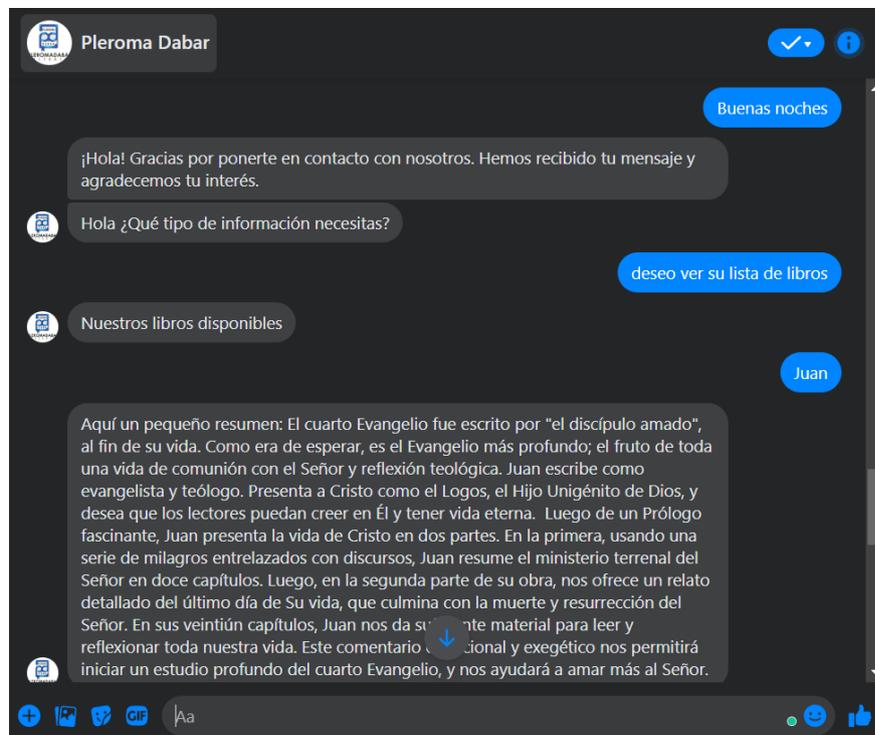


Figura 11 Messenger - Horario de atención

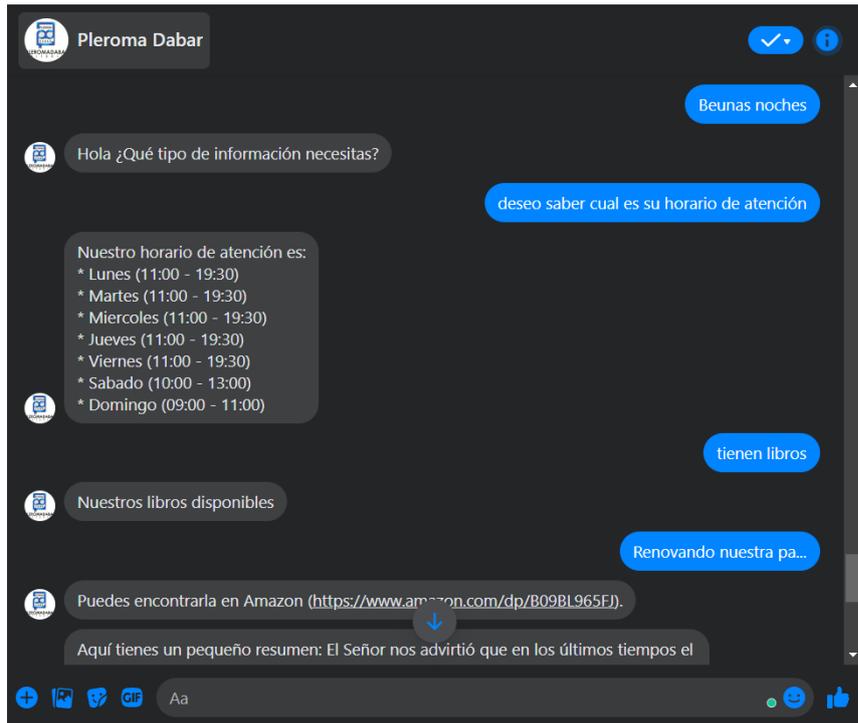
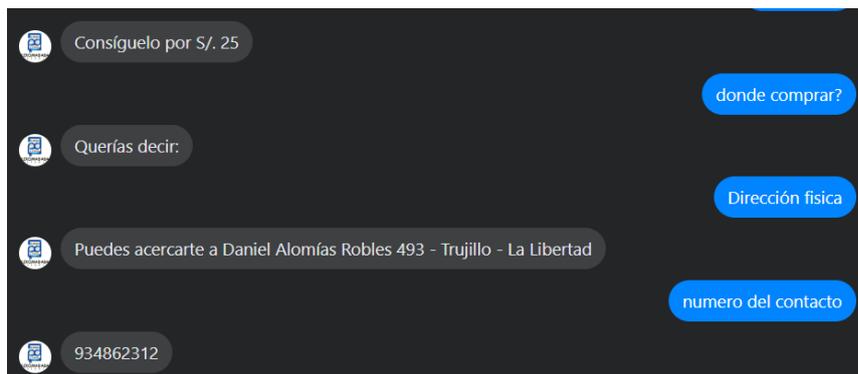


Figura 12 Messenger - Información de empresa



4.6. Aplicación del post-test para la recolección de datos.

Para el lanzamiento del sistema conversacional por medio de la plataforma antes mencionada, se procedió a tener una reunión con la empresa editorial. En esta reunión se acordó que el tiempo de prueba en la que estará vigente el sistema conversacional será de 1 mes, en este tiempo los clientes interactuarán con este sistema conversacional. Se deseará poder constatar que el desempeño o la interacción cliente – sistema conversacional logre reducir los tiempos de respuesta, que los usuarios puedan llegar a obtener la información en el momento que desean, sin importar si es un día no laborable o fuera del horario establecido por la empresa. Para llevar a cabo esta constatación se requerirá establecer ciertos parámetros como el número de clientes que vayan a interactuar, un determinado plazo de tiempo en el cual se contemplará el uso del sistema conversacional. Una vez determinado estos parámetros se procederá a realizar la comparación con respecto al tiempo obtenido por medio de Facebook Messenger con un agente vs el tiempo que tarda en obtener la primera respuesta por parte del sistema conversacional. Se espera que sea de menor duración. Para la obtención del estado luego de aplicar el sistema conversacional, se hará uso de un post-test, de esta manera se podrá obtener el impacto del sistema conversacional dentro del proceso de atención al cliente de la editorial.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Propuesta de investigación

En qué medida la aplicación de un sistema conversacional mediante procesamiento de lenguaje natural logra reducir el tiempo en el servicio de entrega de información a los usuarios mediante el canal de atención Facebook Messenger en la empresa PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021.

5.2. Contratación de la hipótesis

Se realizará la contratación de la hipótesis mediante el análisis de los resultados de los test aplicados, basado en la tabla de operacionalización de variables se llegaron a analizar las siguientes variables:

5.2.1. Nivel de usabilidad

Se mide el nivel de facilidad con la que los usuarios logran interactuar con el sistema conversacional implantado por medio de Facebook, se debe de tener en cuenta que por más que todos puedan tener un equipo celular o computador, no todos tienen la familiaridad de interactuar con este tipo de tecnología.

5.2.2. Grado de respuestas correctas

A partir de cada interacción que los usuarios puedan tener con el sistema conversacional se desea poder medir, en promedio, cuantas de estas preguntas que ellos realizaron, las respuestas eran las que los usuarios estaban esperando recibir como respuesta a sus consultas o dudas que escribieron en el chat.

5.2.3. Cumplimiento de la funcionalidad

Teniendo en mente todas las veces que el usuario ha podido interactuar con el sistema conversacional se desea saber cuántos de estos usuarios sienten que el sistema conversacional les ayuda a obtener la información que han deseado solicitar de la empresa y que les ha sido de utilidad para tomar decisiones más adelante.

5.2.4. Tiempos de respuestas

Tomando en cuenta la unidad de medida que es en segundos, se desea poder medir en promedio cuanto ha sido el tiempo que ha transcurrido desde el momento en que el usuario ha hecho la pregunta por medio del canal Messenger, hasta el punto en que el usuario recibe la respuesta de aquella pregunta realizada.

5.2.5. Grado de aceptación

Se desea poder saber por parte del usuario, teniendo en mente el tiempo de respuesta, aceptación de respuestas correctas y el cumplimiento de la funcionalidad, si al usuario le parece adecuado o incluso prefiere este tipo de atención en comparación a la que se llevaba anteriormente, en la cual no se contaba con un sistema conversacional, sino que el poder brindar información se realizaba de manera manual.

5.2.6. Hipótesis estadística

La distribución t de Student o distribución t es un modelo teórico utilizado para aproximar el momento de primer orden de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño y se desconoce la desviación típica.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

μ = media de la población

\bar{x} = media de la distribución de los datos

n = tamaño de la muestra

s = error estándar de la muestra

Para esto se aplicó una prueba de distribución normal a la variable de tiempo de respuesta y se pudo encontrar que no sigue una distribución normal (*Anexo: Resumen de procesamiento de casos*).

5.2.7. Validación del sistema conversacional en el canal de Facebook

Se procederá a poder validar las variables de nuestra hipótesis, de esta manera se podrá confirmar la validez de este sistema conversacional

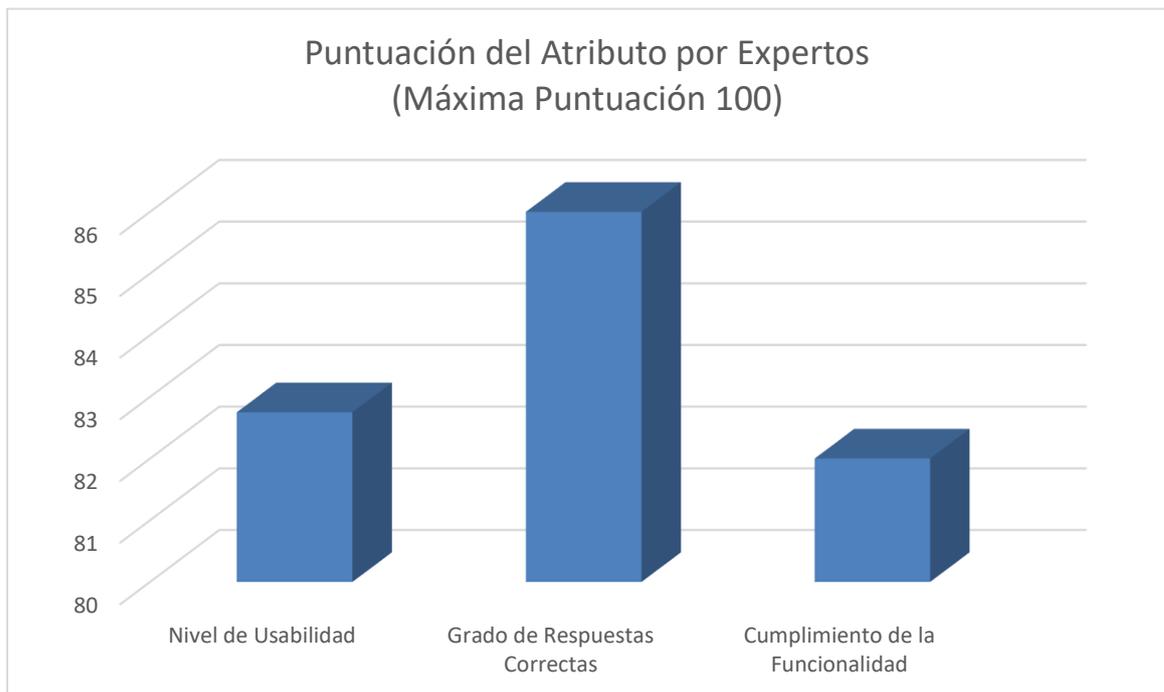
5.2.7.1.1. Variables evaluadas por expertos en el desarrollo de Sistemas Conversacionales

Para poder adquirir la correcta evaluación de las distintas variables propuestas en esta tesis, se les explicó, por medio de una reunión de zoom, las distintas características del sistema conversacional implantado y los objetivos que se desean alcanzar a cuatro expertos en el desarrollo de Sistemas Conversacionales de la empresa Banco de Crédito del Perú y NTT Data. Cabe mencionar, que entre estos expertos se encuentran desarrolladores, lingüistas, así como analistas de calidad. Los expertos, luego de la explicación, procedieron a llenar la encuesta mostrada en el anexo 6, obteniendo los resultados que se pueden observar en el anexo 7. En esta tabla se puede ver lo que los expertos del sistema conversacional han otorgado, en promedio, la puntuación por cada una de las variables dadas a evaluación.

Tabla 32 Juicio de expertos puntuación

Puntuación del Atributo por Expertos (Máxima Puntuación 100)					
Atributo	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Promedio del Sistema Conversacional
Nivel de Usabilidad	87	79	82	83	82.75
Grado de Respuestas Correctas	90	83	86	85	86.00
Cumplimiento de la Funcionalidad	85	79	81	83	82.00
Promedio de Atributos del Modelo					83.58

Figura 13 Juicio de expertos puntuación



Fuente: Propia

Para validar los resultados obtenidos en el juicio de expertos vamos a aplicar Alfa de Cronbach.

Para poder asegurarnos de que nuestros resultados son fiables el Alfa de Cronbach debe tener un valor cercano a 1, caso contrario no serán datos útiles para aplicar análisis estadístico y en tal sentido se sugeriría una normalización de datos.

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right)$$

La cantidad o número de ítems a evaluar son 3, así que $K=3$. Lo siguiente es calcular la suma de las varianzas de cada ítem. En nuestro caso este valor es $V_i=19.6875$, luego se debe obtener la varianza total $V_t =56.1875$.

Aplicando la fórmula previamente mencionada obtenemos un alfa de cronbach de valor 0.86614757, esto según la revista (Tuapanta Dacto,

Duque Vaca, & Mena Reinoso, 2017) se menciona que el valor del coeficiente alfa de Cronbach de 0.7 es lo mínimo aceptable, por debajo de este valor la consistencia sería demasiado baja. En nuestro llegamos a obtener un coeficiente de 0.866, podemos afirmar que la consistencia de lo aplicado por medio de juicio de expertos es viable.

5.2.8. Nivel de significancia

5.2.8.1. Muestra a aplicar

La muestra seleccionada para el presente proyecto es de 30 conversaciones de usuarios en busca de información acerca de los productos o servicios de la empresa editorial PleromaDabar durante la temporada 2020 a 2021.

Tabla 33 Grupos de muestra

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Femenino	12	40%
Masculino	18	60%

5.2.8.2. Criterios de exclusión

Los usuarios deben:

- Contar con acceso a internet.
- Contar con un dispositivo que pueda establecer conexión a internet.
- Requerir obtener información de algún producto o datos para contactar a la empresa.

5.2.8.3. Interpretación de resultados

Con el fin de mejorar el entendimiento de los datos que fueron obtenidos es que se procedió a evaluar los resultados asociados a cada uno de los indicadores.

5.2.8.3.1. Escala de Likert para nivel de usabilidad

Según los datos recogidos, se ha asociado **Excelente** a un mayor grado de facilidad al solicitar información mediante el canal de atención Messenger y a **Pésimo** con un mayor nivel de dificultad como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 34 Equivalencia - Nivel de usabilidad

Escala	Rango de valores
Excelente	Muy fácil
Aceptable	Fácil
Regular	Neutral
Deficiente	Difícil
Pésimo	Muy difícil

Realizando la tabulación de los valores, encontramos que:

Tabla 35 Tabulación - Nivel de usabilidad

Escala	Cantidad de datos recogidos		Porcentaje	
	Pre	Post	Pre	Post
Excelente	7	5	23%	17%
Aceptable	15	19	50%	63%
Regular	6	5	20%	17%
Deficiente	2	1	7%	3%
Pésimo	0	0	0%	0%

5.2.8.3.2. Escala de Likert para grado de respuestas correctas

Basado en los datos obtenidos con el grado de satisfacción del usuario al recibir una respuesta acertada a la pregunta que este realizó, un mayor grado de satisfacción es asociado a **Excelente** y un menor grado de satisfacción fue asociado a **Pésimo**.

Tabla 36 Equivalencia - Respuestas correctas

Escala	Rango de valores
Excelente	Totalmente satisfecho
Aceptable	Satisfecho
Regular	Algo satisfecho
Deficiente	Insatisfecho
Pésimo	Totalmente insatisfecho

Realizando la tabulación de los valores, encontramos que:

Tabla 37 Tabulación - Respuestas correctas

Escala	Cantidad de datos recogidos		Porcentaje	
	Pre	Post	Pre	Post
Excelente	3	10	10%	33%
Aceptable	18	18	60%	60%
Regular	2	2	7%	7%
Deficiente	7	0	23%	0%
Pésimo	0	0	0%	0%

5.2.8.3.3. Escala de Likert para cumplimiento de funcionalidad

De acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas, a un mayor grado de satisfacción del usuario el obtener respuestas a sus principales preguntas es asociado como **Excelente**, un menos grado de satisfacción es asociado a **Pésimo**.

Tabla 38 Equivalencia - Cumplimiento de funcionalidad

Escala	Rango de valores
Excelente	Totalmente satisfecho
Aceptable	Satisfecho
Regular	Algo satisfecho
Deficiente	Insatisfecho
Pésimo	Totalmente insatisfecho

Realizando la tabulación de los valores, encontramos que:

Tabla 39 Tabulación - Cumplimiento de funcionalidad

Escala	Cantidad de datos recogidos		Porcentaje	
	Pre	Post	Pre	Post
Excelente	4	6	13%	20%
Aceptable	14	20	47%	67%
Regular	9	2	30%	7%
Deficiente	3	1	10%	3%
Pésimo	0	1	0%	3%

5.2.8.3.4. Escala de Likert para tiempo de respuesta

Basado en los datos obtenidos mediante las encuestas se clasifica como **Excelente** a un periodo de tiempo muy reducido desde que fue realizada la pregunta y se obtuvo una respuesta, un periodo demasiado extenso o sin respuesta es clasificado como **Pésimo**.

Tabla 40 Equivalencia - Tiempo de respuesta

Escala	Rango de valores
Excelente	Es instantáneo
Aceptable	Menos de 30 segundos
Regular	Entre 31 y 60 segundos
Deficiente	Mas de 60 segundos
Pésimo	No recibo respuesta

Realizando la tabulación de los valores, encontramos que:

Tabla 41 Tabulación - Tiempo de respuesta

Escala	Cantidad de datos recogidos		Porcentaje	
	Pre	Post	Pre	Post
Excelente	6	16	20%	54%
Aceptable	1	3	3%	10%
Regular	3	4	10%	13%
Deficiente	20	7	67%	23%
Pésimo	0	0	0%	0%

5.2.8.3.5. Escala de Likert para disponibilidad

Según los datos obtenidos de las encuestas, a un mayor de número de días de disponibilidad en los que el usuario pueda resolver sus preguntas es asociado con **Excelente**, si ningún día se encuentra disponible esta es equivaldrá a **Pésimo**.

Tabla 42 Equivalencia - Disponibilidad

Escala	Rango de valores
Excelente	Todos los días
Aceptable	5 - 6 días
Regular	3 - 4 días
Deficiente	1 – 2 días
Pésimo	Ningún día

Realizando la tabulación de los valores, encontramos que:

Tabla 43 Tabulación - Disponibilidad

Escala	Cantidad de datos recogidos		Porcentaje	
	Pre	Post	Pre	Post
Excelente	1	15	4%	50%
Aceptable	22	15	73%	50%
Regular	7	0	23%	0%
Deficiente	0	0	0%	0%
Pésimo	0	0	0%	0%

5.2.8.3.6. Escala de Likert para grado de aceptación

Según los datos obtenidos, a mayor nivel de satisfacción durante el proceso de interacción al realizar las preguntas y obtener respuestas a estas es clasificado como Excelente, el mínimo nivel de satisfacción tomara la equivalencia de **Pésimo**.

Tabla 44 Equivalencia - Grado de aceptación

Escala	Rango de valores
Excelente	Totalmente satisfecho
Aceptable	Satisfecho
Regular	Algo satisfecho
Deficiente	Insatisfecho
Pésimo	Totalmente insatisfecho

Realizando la tabulación de los valores, encontramos que:

Tabla 45 Tabulación - Grado de aceptación

Escala	Cantidad de datos recogidos		Porcentaje	
	Pre	Post	Pre	Post
Excelente	3	9	10%	30%
Aceptable	17	18	57%	60%
Regular	6	1	20%	3%
Deficiente	4	2	13%	7%
Pésimo	0	0	0%	0%

5.2.8.4. Datos

Para el análisis del **nivel de usabilidad** se hace el cálculo de la usabilidad anterior sistema manual, comparado con la usabilidad por parte de interacción con el sistema conversacional.

Tabla 46 Respuestas - Nivel de usabilidad

Nivel de usabilidad	
Pre	Post
5	4
4	4
5	4
3	3
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
3	3
5	5
4	4
4	4
5	5
4	5
5	4
4	4
4	4
5	5
3	4
3	4
4	5
2	4

3	4
4	3
5	3
2	3
3	2
3.90	3.93

Para el análisis del **grado de respuestas correctas** se hace el cálculo describiendo la diferencia entre la calidad de respuestas obtenidas al brindar información de manera manual contrastado con lo obtenido por medio del sistema conversacional.

Tabla 47 Respuestas - Grado de respuestas correctas

Grado de respuestas correctas	
Pre	Post
4	4
4	4
5	5
4	5
4	4
5	4
4	4
4	5
2	5
4	4
4	4
4	5
4	4
4	4
4	4
5	5
4	5
4	4

3	4
2	5
4	5
2	4
2	4
4	4
2	4
3	4
4	5
4	4
2	3
2	3
3.56	4.26

Para el análisis del **cumplimiento de la funcionalidad** se hace el cálculo obteniendo la respuesta del usuario en poder saber si ha obtenido la información que necesitaba durante el transcurso de su interacción cuando le respondían de manera manual vs la información obtenida al interactuar con el sistema conversacional.

Tabla 48 Respuestas - Cumplimiento de funcionalidad

Cumplimiento de la funcionalidad	
Pre	Post
4	4
4	4
5	4
3	4
4	4
5	4
4	4
4	4

2	5
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
5	5
4	4
2	4
4	5
2	5
5	5
3	5
3	4
3	3
3	4
3	4
3	4
4	3
3	2
3	1
4	4
3.63	3.96

Para el análisis del **tiempo de respuesta** se refleja la diferencia en el tiempo transcurrido para que el usuario pueda obtener información o respuesta a su duda cuando espera la respuesta de un agenta en comparación con el tiempo que

demora el sistema conversacional en poder proveer la respuesta.

Tabla 49 Respuestas - Tiempo de respuesta

Tiempos de respuesta	
Pre	Post
5	1
1	1
1	1
1	1
3600	1
120	1
300	1
480	1
86400	1
10800	1
3600	1
60	1
600	1
600	1
3600	1
1	1
120	2
7200	2
60	25
3600	10
300	60
1	60
300	300
600	600
86400	60
240	300

1	900
300	3600
86400	43200
60	86400
5	1
9858.36	4517.83

Para el análisis de la **disponibilidad** se evalúa los días de la semana en la que el canal de atención Messenger puede estar disponible para resolver las preguntas de los usuarios contrastando la atención brindada por un agente humano y luego la del sistema conversacional.

Tabla 50 Respuestas - Disponibilidad

Disponibilidad	
Pre	Post
4	4
4	4
5	5
4	4
4	4
4	5
4	4
4	4
3	5
4	4
4	4
4	4
3	5
4	5
4	5
4	5
4	5
4	5
4	5
4	4
3	5
4	5

3	5
3	4
3	4
3	5
4	5
4	5
4	4
4	4
4	4
4	4
4	4
3.8	4.5

Para el análisis del **grado de aceptación** se observa la receptividad que el usuario muestra del sistema de brindar información por medio de un agente contrastado con el poder obtener información de un sistema conversacional, esto en medida es reflejo del tiempo de respuesta, grado de respuestas correcta y el cumplimiento de la funcionalidad.

Tabla 51 Respuestas - Grado de aceptación

Grado de aceptación	
Pre	Post
4	4
5	5
4	4
4	4
4	4
5	5
4	4
4	4
2	4
4	4
4	4
4	4
4	5
4	5
4	5
5	5

4	4
2	4
4	4
2	5
4	5
3	5
3	4
3	4
2	4
3	4
4	4
4	3
3	2
3	2
4	4
3.63	4.13

5.2.8.5. Resultado de la hipótesis

Tabla 52 Resultados de la hipótesis

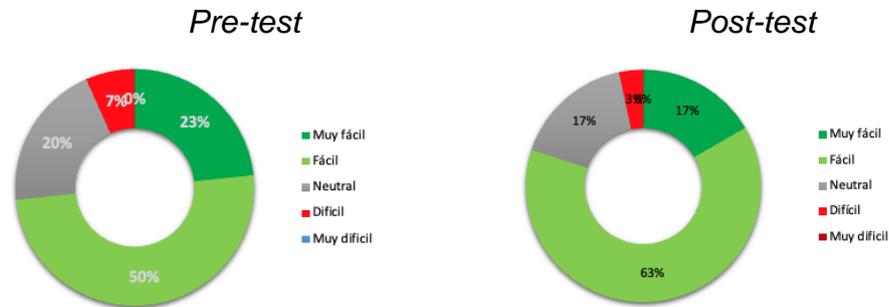
		Promedio
Nivel de usabilidad	Pre	3.90
	Post	3.93
	Diferencia	+ 0.03
Grado de respuestas correctas	Pre	3.56
	Post	4.26
	Diferencia	+ 0.7
Cumplimiento de funcionalidad	Pre	3.63
	Post	3.96
	Diferencia	+ 0.33
Tiempo de respuesta	Pre	9,858.36
	Post	4,517.83
	Diferencia	- 5,340.53
Disponibilidad	Pre	3.8
	Post	4.5
	Diferencia	+ 0.7
Grado de aceptación	Pre	3.63
	Post	4.13
	Diferencia	+ 0.5

5.2.8.6. Resultados de contrastación

1. Nivel de usabilidad

¿Qué tan fácil es interactuar haciendo uso del canal de atención Messenger para obtener información referida a PleromaDabar?

Figura 14 Contrastación - Nivel de usabilidad



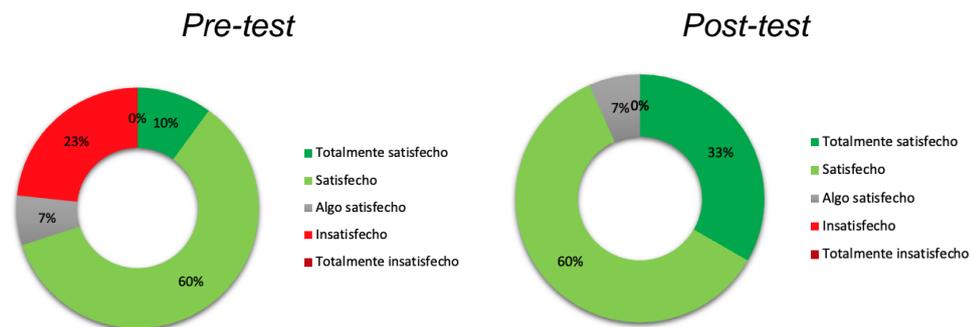
Fuente: Propia

Se puede observar que la calificación para la “facilidad” tuvo una variación en el post-test, vemos como se obtuvo un incremento de 7 % (muy fácil + fácil) a pesar de mantener el mismo canal de comunicación Messenger con el que se recogieron los resultados en el pre-test, el usuario parece percibir una ligera mejora durante la interacción.

2. Grado de respuestas correctas

¿Cuán precisa fue la respuesta obtenida al realizar una consulta mediante el canal de atención Messenger?

Figura 15 Contrastación - Grado de respuestas correctas



Fuente: Propia

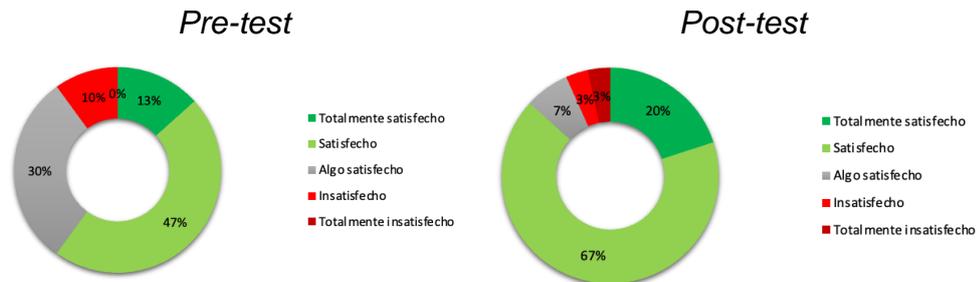
Basado en los datos que se nos muestra podemos observar como el nivel de satisfacción respecto a la precisión de las respuestas obtenidas obtuvo un crecimiento del 23% luego de implementar el sistema conversacional, además podemos encontrar que se logró reducir en de

manera notoria el grado de insatisfacción mostrado por el usuario durante la aplicación del pre-test.

3. Cumplimiento de funcionalidad

¿En general, cree usted que se cumple la funcionalidad de brindar información necesaria mediante el canal de atención Messenger?

Figura 16 Contrastación - Cumplimiento de funcionalidad



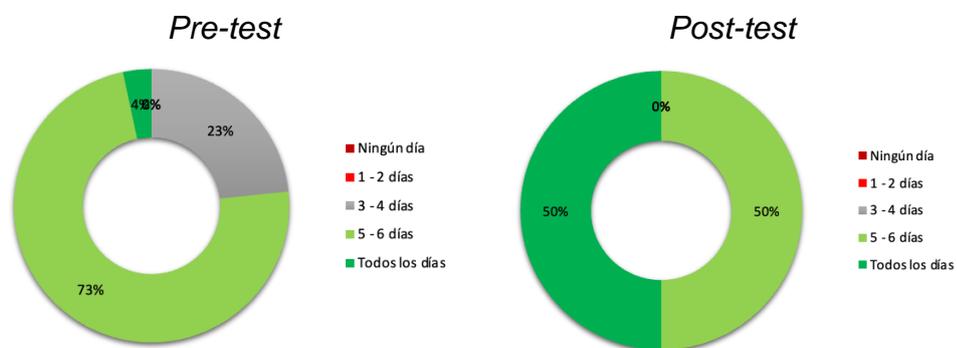
Fuente: Propia

Los resultados nos muestran que los usuarios perciben que la información que presenta el sistema conversacional cubre las necesidades de información que estos requieren, podemos notar un incremento en el nivel de satisfacción relacionada con que se está cumpliendo con brindar la información necesaria ya que se obtuvo un incremento del 27% con el nivel de satisfacción y una reducción de un 1% con respecto a la insatisfacción del usuario.

4. Disponibilidad

¿Durante el transcurso de la semana, que días se encuentra disponible la atención al cliente mediante el canal de atención Messenger?

Figura 17 Contrastación - Disponibilidad



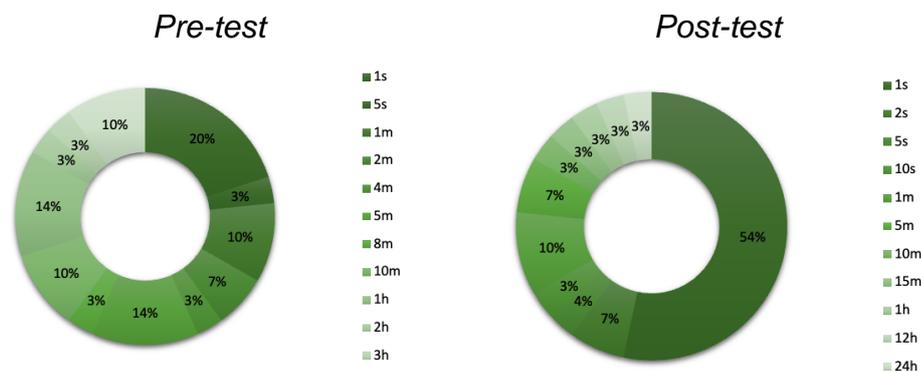
Fuente: Propia

Los datos nos muestran un incremento importante en la disponibilidad de la atención al cliente mediante Messenger, podemos observar cómo se obtuvo un incremento del 23% luego de haber aplicado el sistema conversacional en comparación con el pre-test. Los usuarios ahora indican que pueden llegar a obtener una respuesta durante el transcurso la semana en comparación al pre-test donde se llegó a indicar inclusive que se percibía que solo se obtenían respuestas en un rango de 3 – 4 días durante la semana.

5. Tiempo de respuesta

¿Cuánto tiempo en promedio tarda un agente en dar la primera respuesta al cliente mediante el canal de atención Messenger?

Figura 18 Contratación - Tiempo de respuesta



Fuente: Propia

Se nos muestra que se obtuvo una reducción en el tiempo en el que tarda un usuario en obtener una respuesta luego de haber formulado y enviado su pregunta, el tiempo de 1 segundo que inicialmente obtuvo un 20%, en el post-test logro obtener un 54% esto representa una diferencia de 34% que fue percibido por el usuario durante su interacción.

VI. CONCLUSIONES

- Se logró extraer el 100% de datos pertenecientes a la empresa Pleroma Dabar requeridos para llevar a cabo la presente investigación, logrado gracias a las respuestas rápidas y facilidades que fueron brindadas por parte de la empresa, esto nos ayudó a lograr un mayor entendimiento del escenario en el que se encontraba durante la exploración de su estado inicial.
- La empresa facilitó el acceso a 121 chats que se llevaron a cabo en la plataforma de Facebook Messenger, se logró explorar el 100% de estas usando técnicas de text mining, de esta manera se lograron obtener los términos usados con mayor frecuencia durante las conversaciones previas, entre los términos más usados encontramos: “libro”, “precio”, “costo”, “contacto”, “información”, “comprar”, entre otros. Estos términos fueron de gran ayuda para tener un mayor entendimiento sobre las acciones con mayor interés realizadas por los usuarios finales.
- Tras una evaluación a las principales tecnologías para la creación del sistema conversacional, donde se encontró que IBM Watson en cuestión del nivel de rendimiento obtenido al momento de clasificar las intenciones, obtuvo un puntaje de 85.5 con Repository y 84.4 con Stack Overflow, superando a Dialog, Rasa y LUIS. De esta manera se estableció que se haría uso de IBM Watson como plataforma, incluido el uso de Node JS(Plataforma Glitch), así como MongoDB, debido a los buenos resultados que entregó durante pruebas previas aplicadas en otros proyectos.
- Se definieron distintos elementos que actualmente forman parte del sistema conversacional, para esto fueron implementados 8 intents, 7 entries y 6 dialogs que actualmente permiten la interacción con los usuarios finales, el 87.5% de estos componentes están basados en el análisis durante la investigación y el 12.5% fueron solicitados por la empresa tras ver el potencial de la tecnología, luego del entrenamiento usando términos y oraciones que identifiquen la intención del usuario, la versión fue integrada exitosamente en la consola de Facebook developer.
- Una vez implementado y pasada las pruebas del sistema conversacional, se intentó desplegar está en una versión de producción en Facebook

developer, la integración del sistema conversacional con Facebook, llevó 2 meses, esto sacó a la luz algunos inconvenientes debido a que para realizar esto era necesario una serie de validaciones del perfil de la empresa en Facebook en las que se solicitaron documentos por parte de la empresa, además que trajo consigo algunos días de espera en cada intento de validación de esto, finalmente se logró realizar la publicación de la versión en producción de manera exitosa.

- Tras la contrastación de los resultados que fueron obtenidos, antes y después de haber desplegado el sistema conversacional, se pudo observar una mejora en la disponibilidad que tiene este para responder incluso en días no laborables donde los usuarios solicitan información, el cual incrementó a una modalidad de 24 horas en los 7 días de la semana, asimismo el tiempo de respuestas tuvo una mejora del 34 % con respecto a las respuestas instantáneas, o sea las de 1 segundo.
- Se nos muestra que se obtuvo una reducción en el tiempo en el que tarda un usuario en obtener una respuesta luego de haber formulado y enviado su pregunta, el tiempo de 1 segundo en que, en el pre-test, inicialmente obtuvo un 20%, en el post-test logro obtener un 54% esto representa una diferencia de 34% de mejora.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar en cuenta en la implementación de futuros sistemas conversacionales las medidas pertinentes de seguridad que permitan mantener una protección fiable de los datos sensibles que pueda proveerse.
- Como se logró ver durante la ejecución de esta tesis, se hizo uso como plataforma de redes sociales a Facebook Messenger, se recomienda, que a medida que el tiempo avanza y se tomar en cuenta que las empresas también van mejorando su tecnología se pueda hacer un estudio actualizado para ver cuál sería la red social con mayor tráfico a partir del 2023 en adelante, como por ejemplo el uso de WhatsApp. Recordar que se puede tomar en cuenta otros factores, no solo la cantidad de tráfico, sino también la escalabilidad que puede proveer otro tipo de red social.
- Se recomienda el poder tomar en cuenta al momento de hacer la integración entre el sistema conversacional y la plataforma social, el poder evaluar el tiempo, la facilidad, que otras plataformas puedan proveer, sobre todo ver si las modificaciones o las actualizaciones que puedan tener estas plataformas pueden tal vez afectar a la integración actual que se tiene entre el sistema conversacional, API y red social.
- Se recomienda continuar explorando las funcionalidades que podrían ofrecer los sistemas conversacionales como interacciones mediante reconocimiento de voz, imágenes o videos con el fin de lograr mejorar la experiencia del usuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zarabia Zuñiga, O. H. (2018). *Implementación de un chatbot con botframework: caso de estudio, servicios a clientes del área de fianzas de seguros Equinoccial*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- García Reina, L. F. (2018). *Asistente virtual de tipo ChatBot*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Choque Díaz, M. L. (2018). *Chatbot académico utilizando tecnologías cognitivas*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Cuadros Quiroga, P. J., & Condori Quispe, 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*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Peralta Pinedo, A. G. (2018). *Chatbot para la asistencia personalizada en el proceso de obtención de título en la modalidad de tesis para los bachilleres de la escuela profesional de ingeniería de computación y sistemas de la UPAO*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Oracle. (Febrero de 2020). *Artificial Intelligence*. Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>
- Panesar, A. (2019). *Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes*. Apress.
- Google. (Febrero de 2020). *Guías*. Obtenido de Hangouts Chat API: <https://developers.google.com/hangouts/chat/concepts/bots>
- Rasa. (Diciembre de 2019). *Blog*. Obtenido de Rasa: <https://blog.rasa.com/nlp-vs-nlu-whats-the-difference/>
- Del Aguila Quispe, J. A., & Sánchez Chávez, E. J. (2018). *Aplicativo Móvil Basado en Chatbot para Mejorar la Difusión de Información de Rutas de Transporte*

Urbano en la Municipalidad Provincial de Trujillo. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.

Poole, D. (1998). *Computational Intelligence*. Oxford University Press.

Nilsson, N. J. (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. Morgan Kaufmann.

Haugeland, J. (1985). *Artificial Intelligence: The Very Idea*. A Bradford Book.

Bellman, R. (1978). *An Introduction to Artificial Intelligence*. Boyd & Fraser.

Charniak, E., & McDermott, D. (1985). *Introduction to Artificial Intelligence*. Addison-Wesley.

Winston, P. (1992). *Artificial Intelligence (3rd edition)*. Addison-Wesley.

Kurzweil, R. (1990). *The Age of Intelligent Machines*. MIT Press.

Rich, E., & Knight, K. (1991). *Artificial intelligence*. McGraw-Hill College.

Russell, S., & Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial - Segunda Edición*. Pearson Education S.A.

Salian, I. (Agosto de 2018). *SuperVize Me: What's the Difference Between Supervised, Unsupervised, Semi-Supervised and Reinforcement Learning?*
Obtenido de NVidia Blog:
<https://blogs.nvidia.com/blog/2018/08/02/supervised-unsupervised-learning/>

Shannon, C. (1949). *Communication Theory of Secrecy Systems*. Bell System Technical Journal.

International Chess Federation. (Marzo de 2020). *Rating*. Obtenido de International Chess Federation: <https://ratings.fide.com/>

Gutiérrez Utande, P. L. (2017). *Aplicación de inteligencia artificial en videojuegos*. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid.

Tesla. (2020). *Autopilot*. Obtenido de <https://www.tesla.com/autopilot>

- BBVA. (Octubre de 2016). *BBVA Research*. Obtenido de Virtual Assistants: artificial intelligence at your service: https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2016/10/DEO_Oct16_Cap5.pdf
- Smith, T. (16 de Marzo de 2020). *Investopedia*. Obtenido de <https://www.investopedia.com/terms/b/broker.asp>
- Sitio Big Data*. (24 de Diciembre de 2019). Obtenido de <https://sitiobigdata.com/2019/12/24/4-tecnicas-de-aprendizaje-automatico-con-python/#>
- Prometeus GS*. (25 de Febrero de 2019). Obtenido de <https://prometeusgs.com/tu-negocio-necesita-tecnologia-cognitiva/#AboutEs>
- Gazarov, P. (19 de diciembre de 2019). *Free Code Camp*. Obtenido de <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-an-api-in-english-please-b880a3214a82/>
- Wren, H. (9 de junio de 2020). *zendesk*. Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/help-desk/>
- García Muñoz, T. (2003). *El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación*. España: Centro Universitario Santa Ana.
- Coar, K. (7 de Julio de 2006). *Opensource*. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20070611152544/https://opensource.org/docs/osd>
- Pihuave Carrillo, A. (2017). *Ingeniería en marketing y publicidad Plan de fidelización para clientes individuales de la empresa Salud SA*. Samborondón: Universidad Espíritu Santo.
- Cuniberti Atachagua, C., & Martínez Días, M. (2018). *Plan de marketing relacional para mejorar la fidelización de los clientes de la empresa Centro de Conductores Pacífico S.A.C en Villa El Salvador-2016*. Lima: Universidad Autónoma del Perú.
- SuperOffice. (2018). *Customer Service Benchmark Report*.

- MacDonald, S. (11 de Diciembre de 2020). *Super Office*. Obtenido de <https://www.superoffice.com/blog/response-times/#:~:text=According%20to%20our%20own%20research,That's%20to%20long!>
- Toister, J. (7 de Abril de 2020). *Toister Performance Solutions*. Obtenido de <https://www.toistersolutions.com/blog/how-quickly-should-you-respond-to-email>
- Jimenez Flores, V. J. (2019). *Entidad conversacional de inteligencia artificial y calidad del servicio percibido por estudiantes de la universidad José Carlos Mariátegui Filial*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna.
- Niklasson, A. (2017). *Dialogue Systems Using Web-based*. Umea: Umea University.
- Hearst, M. (2003). *What Is Text Mining?* UC Berkeley School.
- Arun Kumar, Arun Kumar, & Barath Ram. (2020). *A Survey on Chatbot Implementation in Health Care using NLTK*. International Journal of Computer Science and Mobile Computing.
- NLTK. (2021). *documentation*. Obtenido de Natural Language Toolkit: <https://www.nltk.org>
- Abdellatif, A., Badran, K., Elias Costa, D., & Shihab, E. (2020). *A Comparison of Natural Language Understanding Platforms for Chatbots in Software Engineering*.
- ISO/IEC 2382:2015. (05 de 2021). *Vocabulary*. Obtenido de Information technology: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v1:en>
- Tuapanta Dacto, J., Duque Vaca, M., & Mena Reinoso, A. (10 de Diciembre de 2017). *Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios*. Obtenido de mkt descubre: <https://core.ac.uk/download/pdf/234578641.pdf>

Kemp, S. (27 de Enero de 2021). *reports*. Obtenido de Datareportal:
<https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report>

ANEXOS

1. Encuesta para el proceso de brindar información al cliente, realizado por Marlon Pablo Vargas Paredes.

Figura 19 Encuesta - Inicial

22/12/2020 Encuesta de la situación actual

Encuesta de la situación actual

Para la empresa PLEROMA DABAR
* Required

1. ¿Cuántas consultas promedio al mes se reciben? *

Mark only one oval.

Entre 1 y 15
 Entre 15 y 30
 Más de 30

2. ¿Cuál es el promedio de consultas, que se respondieron luego de 15 minutos, que terminaron sin respuesta o en el que se perdió el interés por parte del cliente? *

Mark only one oval.

Entre 1 y 5
 Entre 5 y 10
 Entre 10 y 15
 Entre 15 y 20
 Más de 20

3. ¿Cuánto es el tiempo de respuesta promedio que lleva brindar toda la información que desea el cliente? *

Mark only one oval.

Menos de 5 minutos
 Entre 5 y 15 minutos
 Entre 15 minutos y 1 hora
 Más de 1 hora

1/2

4. ¿Cuánto tiempo transcurre desde que se realiza un cambio en la información de los productos y servicios de la empresa hasta el momento en el que a usted se le hace saber sobre la modificación realizada? *

Mark only one oval.

- Menos de 5 minutos
 Entre 5 y 15 minutos
 Entre 15 minutos y 1 hora
 1 hora a 24 horas
 Más de 1 día
 Antes de realizar el cambio

5. ¿Tiene diversas asignaciones aparte de la atención al cliente? *

Mark only one oval.

- Sí
 No

6. ¿Durante la realización de estas actividades, se le dificulta el continuar con la entrega de información a otros clientes? *

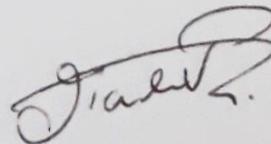
Mark only one oval.

- Sí
 No

7. ¿Cuánto es el tiempo promedio que requiere para realizar todo el proceso de envío que solicita un cliente a nivel nacional? *

Mark only one oval.

- Menos de 10 minutos
 Entre 10 minutos y 1 hora
 Más de 1 hora



2.

	ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN EN LA ENTREGA DE INFORMACIÓN DE LA EMPRESA PLEROMADABAR, PRE-IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONVERSACIONAL	PERIODO DE EVALUACIÓN MAYO - JUNIO 2021
---	---	--

Objetivo:

El poder extraer información directa de la empresa de nuestro interés, acerca de sus características organizacionales, tecnológicas y ocupacionales, para la recopilación de información pertinente para observar las incidencias o problemas en su cadena de atención al cliente mediante el canal de atención Messenger.

Contenido de la Encuesta

1. ¿Con que género te identificas?

- a) Femenino
- b) Masculino
- c) No especifica

2. ¿Cuál es tu edad? ____

3. ¿Qué tan fácil es interactuar haciendo uso del canal de atención Messenger para obtener información referida a PleromaDabar?

- a) Muy difícil
- b) Difícil
- c) Neutral
- d) Fácil
- e) Muy fácil

4. ¿Cuán precisa fue la respuesta obtenida al realizar una consulta mediante el canal de atención Messenger?

- a) Totalmente satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Algo satisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Totalmente insatisfecho

5. ¿En general, cree usted que se cumple la funcionalidad de brindar información necesaria mediante el canal de atención Messenger?

- a) Totalmente satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Algo satisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Totalmente insatisfecho

6. ¿Durante el transcurso de la semana, que días se encuentra disponible la atención al cliente mediante el canal de atención Messenger?

- a) Ningún día
- b) 1 - 2 días
- c) 3 - 4 días
- d) 5 - 6 días
- e) Todos los días

7. ¿Cuánto tiempo en promedio tarda un agente en dar la primera respuesta al cliente mediante el canal de atención Messenger?

- a) 1 segundo
- b) 1 minuto
- c) 1 hora
- d) 1 día
- e) Otro _____

8. ¿Cómo calificaría la atención recibida al solicitar información mediante el canal de atención Messenger?

- a) Totalmente satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Algo satisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Totalmente insatisfecho

3.

	ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN EN LA ENTREGA DE INFORMACIÓN DE LA EMPRESA PLEROMADABAR, POST-IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CONVERSACIONAL	PERIODO DE EVALUACIÓN NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2021
---	--	---

Objetivo:

El poder extraer información directa de la empresa de nuestro interés, acerca de sus características organizacionales, tecnológicas y ocupacionales, para la recopilación de información pertinente para observar las incidencias o problemas en su cadena de atención al cliente mediante el canal de atención Messenger.

Contenido de la Encuesta

1. ¿Con que género te identificas?

- a) Femenino
- b) Masculino
- c) No especifica

2. ¿Cuál es tu edad? ____

3. ¿Qué tan fácil es interactuar haciendo uso del canal de atención Messenger para obtener información referida a PleromaDabar?

- a) Muy difícil
- b) Difícil
- c) Neutral
- d) Fácil
- e) Muy fácil

4. ¿Cuán precisa fue la respuesta obtenida al realizar una consulta mediante el canal de atención Messenger?

- a) Totalmente satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Algo satisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Totalmente insatisfecho

5. ¿En general, cree usted que se cumple la funcionalidad de brindar información necesaria mediante el canal de atención Messenger?

- a) Totalmente satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Algo satisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Totalmente insatisfecho

6. ¿Durante el transcurso de la semana, que días se encuentra disponible la atención al cliente mediante el canal de atención Messenger?

- a) Ningún día
- b) 1 - 2 días
- c) 3 - 4 días
- d) 5 - 6 días
- e) Todos los días

7. ¿Cuánto tiempo en promedio tarda un agente en dar la primera respuesta al cliente mediante el canal de atención Messenger?

- a) 1 segundo
- b) 1 minuto
- c) 1 hora
- d) 1 día
- e) Otro _____

a. ¿Cómo calificaría la atención recibida al solicitar información mediante el canal de atención Messenger?

- a) Totalmente satisfecho
- b) Satisfecho
- c) Algo satisfecho
- d) Insatisfecho
- e) Totalmente insatisfecho

4.

Ficha de rendimiento

Nombre:

- 1) Como calificaría usted el tiempo que tardo el chatbot en dar una respuesta.
 - a) Muy rápido
 - b) Rápido
 - c) Normal
 - d) Lento
 - e) Muy lento

- 2) Como calificaría usted la precisión de las respuestas entregadas a una pregunta realizada:
 - a) Muy bueno
 - b) Bueno
 - c) Regular
 - d) Malo
 - e) Muy malo

- 3) Como calificaría usted la facilidad de interacción con el sistema conversacional.
 - a) Muy bueno
 - b) Bueno
 - c) Regular
 - d) Malo
 - e) Muy malo

- 4) Usted percibió durante su interacción si se comunicaba con una persona o “una maquina”.
 - a) Con una persona
 - b) Con “una maquina”

5.

Figura 20 Pruebas de normalidad

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Despues	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Antes	Media	9842.6333	4759.79503	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	107.7595	
		Límite superior	19577.5072	
	Media recortada al 5%	6136.2037		
	Mediana	300.0000		
	Varianza	679669460,93		
	Desv. estándar	26070.47105		
	Mínimo	1.00		
	Máximo	86400.00		
	Rango	86399.00		
	Rango intercuartil	3592.75		
	Asimetría	2.765	.427	
	Curtosis	6.143	.833	
Despues	Media	4523.2000	3168.04426	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-1956.1780	
		Límite superior	11002.5780	
	Media recortada al 5%	1025.7222		
	Mediana	1.0000		
	Varianza	301095133,41		
	Desv. estándar	17352.09306		
	Mínimo	1.00		
	Máximo	86400.00		
	Rango	86399.00		
	Rango intercuartil	164.00		
	Asimetría	4.274	.427	
	Curtosis	18.743	.833	

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes	.428	30	<.001	.405	30	<.001
Despues	.483	30	<.001	.290	30	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

6.

ENCUESTA PARA EVALUAR EL SISTEMA CONVERSACIONAL POR EL CANAL DE FACEBOOK

Antes de la aplicación de la presente encuesta sobre los atributos del sistema conversacional por el canal de Facebook, se les facilitó acceso al sistema conversacional y se explicó el objetivo de su funcionalidad e implementación (funcionalidad, características y componentes) a expertos en el ámbito de Sistemas Conversacionales de la empresa Banco de Crédito del Perú, así como de la empresa NTT Data Perú.

PREGUNTAS

Su puntuación puede ir de 0 a 100.

- a) Nivel de usabilidad:** evalúe el nivel de criticidad de acuerdo con cada categoría acerca del nivel de usabilidad, se debe considerar el mayor puntaje al ítem de mayor criticidad para el sistema conversacional.

Tabla 53 Formato de encuesta al atributo Adaptación del modelo

Item	Valor
1	Evalúe el nivel de complejidad
2	Evalúe el nivel de efectividad
3	Evalúe el nivel de relevancia

- b) Grado de Respuestas Correctas:** evalúe el nivel de criticidad de acuerdo a cada categoría acerca del grado de respuestas correctas, se debe considerar el mayor puntaje al ítem de mayor criticidad para el sistema conversacional.

Tabla 54 Formato de encuesta al atributo costo de desarrollo

Item	Valor
1	Evalúe el nivel de complejidad

2 Evalúe el nivel de Efectividad

3 Evalúe el nivel de Relevancia

c) Cumplimiento de la funcionalidad: evalúe el nivel de criticidad de acuerdo a cada categoría acerca del cumplimiento de la funcionalidad, se debe considerar el mayor puntaje al ítem de mayor criticidad para el sistema conversacional.

Tabla 55 Formato de encuesta al atributo tiempo de desarrollo.

Item	Valor
1 Evalúe el nivel de complejidad	
2 Evalúe el nivel de Efectividad	
3 Evalúe el nivel de Relevancia	

7.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA EVALUAR EL SISTEMA CONVERSACIONAL PROPUESTO

Tabla 56 Juicio de expertos - Encuesta evaluación del sistema conversacional

RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS EFECTUADAS						
ATRIBUTOS DEL SISTEMA CONVERSACIONAL		EXPERTOS				
I	Nivel de usabilidad	E1	E2	E3	E4	PROMEDIO
	1. Evalúe el nivel de complejidad	78	80	83	85	81.5
	2. Evalúe el nivel de efectividad	95	75	80	84	83.5
	3. Evalúe el nivel de relevancia	88	82	83	80	83.25
	PROMEDIO POR EXPERTO:	87	79	82	83	
	PROMEDIO TOTAL POR EXPERTO:	82.75				
II	Grado de respuestas correctas	E1	E2	E3	E4	PROMEDIO
	1. Evalúe el nivel de complejidad	93	85	82	85	86.25
	2. Evalúe el nivel de efectividad	88	79	86	86	84.75
	3. Evalúe el nivel de relevancia	89	85	90	84	87
	PROMEDIO POR EXPERTO:	90	83	86	85	
	PROMEDIO TOTAL POR EXPERTO:	86				
III	Cumplimiento de la funcionalidad	E1	E2	E3	E4	PROMEDIO
	1. Evalúe el nivel de complejidad	89	78	80	85	83
	2. Evalúe el nivel de efectividad	83	84	79	86	83
	3. Evalúe el nivel de relevancia	83	75	84	78	80
	PROMEDIO POR EXPERTO:	85	79	81	83	
	PROMEDIO TOTAL POR EXPERTO:	82				

Acerca de los expertos que fueron partícipes en la evaluación del sistema conversacional, se evaluó si estos tenían los requisitos que permitiría considerarlos para poder ser personajes válidos y confiables, y por ende, adecuado para ser aplicados en la búsqueda de obtener una evaluación de acuerdo a sus conocimientos y expertise. Se les considera expertos por las siguientes características:

a) Experto 1

- ✓ Es parte de la tribu perteneciente a Yape.
- ✓ Lingüista asignado al sistema conversacional usando Luis Chatbot y Khoros.
- ✓ Con actividades de entendimiento, diseño en miro, creación de textos amigables para el usuario

b) Experto 2

- ✓ Es parte de la tribu perteneciente a Yape.
- ✓ Lingüista asignado al sistema conversacional usando Luis Chatbot y Khoros.
- ✓ Con actividades de entendimiento, diseño en miro, creación de textos amigables para el usuario

c) Experto 3

- ✓ Parte de la tribu perteneciente a Yape
- ✓ Desarrollador cognitivo para quien hace entrenamiento de acuerdo con el grado de dificultad de la tecnología utilizada para la creación del sistema conversacional.
- ✓ A su cargo está el desarrollo con Azure, entrenamiento del chatbot con respecto a las intenciones y entidades

d) Experto 4

- ✓ Integrante de la tribu de calidad para Yape
- ✓ Analista de calidad automatizado, contratado por la empresa NTT Data
- ✓ A cargo de análisis y diseño de casos de prueba, redacción de casos de prueba y ejecución de casos de prueba.