

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA ESCUELA DE POSGRADO**

**Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas e  
Informática**



**UNS**  
E S C U E L A D E  
**POSGRADO**

---

---

**Integración de chatbot y tecnología openai para la gestión de  
consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y  
Máquinas Tragamonedas del Mincetur, 2023**

---

---

**Tesis para optar el grado académico de Maestro  
en Ingeniería de Sistemas e Informática con  
Mención en Gestión de Tecnologías de  
Información**

**Autor:**

**Cherres Olivares, César Iván**

**Código ORCID: 0009-0006-5982-4890**

**Asesor:**

**Ms. Manrique Ronceros, Mirko Martin**

**Código ORCID: 0000-0002-0364-4237**

**DNI N° 32965599**

**Nuevo Chimbote - PERÚ  
2026**



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSGRADO

## CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS

Yo, **Ms. Manrique Ronceros Mirko Martin**, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de maestría titulada: **“Integración de chatbot y tecnología openai para la gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del Mincetur, 2023”**, elaborado por el bachiller **Cherre Olivares, César Iván**; para obtener el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas e Informática con Mención en Gestión de Tecnologías de Información en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, Enero de 2026

---

**Ms. Mirko Martin Manrique Ronceros**  
ASESOR  
CODIGO ORCID: 0000-0002-0364-4237  
DNI N° 32965599



## CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

**Integración de chatbot y tecnología openai para la gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del Mincetur, 2023**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA MENCIÓN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

Dr. Juan Pablo Sánchez Chávez

PRESIDENTE

CODIGO ORCID: 0000-0002-3521-7037

DNI N° 17808722

Dra. Lizbeth Dora Briones Pereyra

SECRETARIO

CODIGO ORCID: 0000-0003-0626-7227

DNI N° 32960646

Ms. Mirko Martín Manrique Ronceros

VOCAL

CODIGO ORCID: 0000-0002-0364-4237

DNI N° 32965599



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSGRADO

### ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A los cinco días del mes de enero del año 2026, siendo las 11:10 horas, en el aula P-01 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 878-2025-EPG-UNS de fecha 04.12.2025, conformado por los docentes: Dr. Juan Pablo Sánchez Chávez (Presidente), Dra. Lizbeth Dora Briones Pereyra (Secretario) y Ms. Mirko Martin Manrique Ronceros (Vocal); con la finalidad de evaluar la tesis intitulada: **"INTEGRACIÓN DE CHATBOT Y TECNOLOGÍA OPENAI PARA LA GESTIÓN DE CONSULTAS EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE JUEGOS DE CASINO Y MÁQUINAS TRAGAMONEDAS DEL MINCETUR, 2023"**; presentado por el tesista **César Iván Cherres Olivares**, egresado del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas e Informática Mención Gestión de Tecnología de Información.

Sustentación autorizada mediante Resolución Directoral N° 1026-2025-EPG-UNS de fecha 29 de diciembre de 2025.

El presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones al tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como BUENO, asignándole la calificación de 17.

Siendo las 12 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando la presente acta en señal de conformidad.

  
Dr. Juan Pablo Sánchez Chávez  
Presidente

  
Dra. Lizbeth Dora Briones Pereyra  
Secretaria

  
Ms. Mirko Martin Manrique Ronceros  
Vocal/Asesor



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Cesar Ivan Cherres Olivares
Título del ejercicio:	Tesis
Título de la entrega:	Tesis Maestría Cesar Cherres Olivares
Nombre del archivo:	TESIS_MAESTRIA_CESAR_CHERRES_REPOSITORIO.docx
Tamaño del archivo:	7.06M
Total páginas:	150
Total de palabras:	27,538
Total de caracteres:	156,198
Fecha de entrega:	16-ene-2026 11:34a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2829942449

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
ESCUELA DE POSGRADO  
Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas e  
Informática



---

Integración de chatbot y tecnología openai para la gestión de  
consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y  
Máquinas Tragamonedas del Mincetur, 2023

---

Tesis para optar el grado académico de Maestro  
en Ingeniería de Sistemas e Informática con  
Mención en Gestión de Tecnologías de  
Información

Autor:  
Cherres Olivares, César Iván  
Código ORCID: 0009-0006-5982-4890

Asesor:  
Ms. Manrique Ronceros, Mirko Martín  
Código ORCID: 0000-0002-0364-4237  
DNI N° 32965599

Nuevo Chimbote - PERÚ  
2026

# Informe Final Maestría

## INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	12%	2%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1 %
2	<a href="http://repositorio.usil.edu.pe">repositorio.usil.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
3	<a href="http://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
4	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1 %
5	<a href="http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe">www.repositorioacademico.usmp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
6	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
7	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
8	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1 %
9	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a>	

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por ser mi guía espiritual durante este largo camino, por él superé los momentos difíciles y me levanté a seguir luchando.

Dedico este trabajo a mis padres por ser pilar importante en mi vida, a mis hermanos por estás siempre conmigo y a mis hijos por ser mi inspiración de seguir adelante.

A la UNS por ser mi alma mater, especialmente a mi asesor por su gran disposición, por sus conocimientos y ser mi guía del presente trabajo

## **AGRADECIMIENTOS**

Con profunda estima y reconocimiento a mi asesor de tesis Ms. Mirko Manrique Ronceros por su apoyo y dedicación y enriquecer esta investigación.

Expreso mi agradecimiento al Director de Control y Sanción de la Dirección General de Juegos de Casinos y Máquinas Tragamonedas del Ministerio Comercio Exterior y Turismo por permitirme recolectar la información, realizar entrevistas que han sido pieza clave en la construcción de este estudio.

A los inspectores de juegos de la Dirección de Juegos de Casinos y Máquinas Tragamonedas por su invaluable contribución a este viaje académico



# INDICE

INDICE .....	ix
INDICE DE FIGURAS .....	xiii
INDICE DE TABLAS .....	xvi
RESUMEN .....	xvii
ABSTRACT.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN .....	19
1.1. Descripción del Problema .....	19
1.1.1. Realidad Problemática .....	19
1.1.2. Análisis del Problema .....	25
1.2. Formulación del Problema.....	26
1.3. Objetivos.....	26
1.3.1. Objetivo General.....	26
1.3.2. Objetivos Específicos .....	26
1.4. Hipótesis .....	27
1.5. Justificación .....	27
1.5.1. Justificación Teórica .....	27
1.5.2. Justificación Práctica .....	27
1.5.3. Justificación Metodológica .....	28
1.6. Importancia .....	28
II. MARCO TEÓRICO.....	29
1.7. Antecedentes .....	29
1.7.1. Antecedentes Internacionales .....	29
1.7.2. Antecedentes Nacionales .....	33
1.7.3. Antecedentes Locales .....	34
1.8. Marco Conceptual.....	35
1.8.1. Inteligencia Artificial (IA) .....	35
1.8.1.1. Definición y Evolución Histórica de la IA .....	35
1.8.1.2. Ramas de la IA.....	35
1.8.1.3. IA en la Administración Pública y el Sector Gubernamental .....	36
1.8.2. Procesamiento de Lenguaje Natural .....	36
1.8.2.1. Conceptos Claves.....	36
1.8.2.2. Modelos de Lenguaje y sus Tipos.....	37

1.8.2.3. Aplicaciones de PLN en la Automatización de Servicios .....	37
1.8.3. Tecnología OpenAI y Grandes Modelos de Lenguaje.....	37
1.8.3.1. Arquitectura y Funcionamiento de los Modelos.....	37
1.8.3.2. Capacidades y Limitaciones de los LLMs.....	38
1.8.3.3. Ética y Seguridad en el uso de IA Generativa .....	38
1.8.4. Chatbots y sistemas conversacionales .....	38
1.8.4.1. Definición y evolución de chatbots .....	38
1.8.4.2. Tipos y arquitecturas de chatbots.....	39
1.8.4.3. Aplicaciones en la gestión institucional.....	39
1.8.4.4. Beneficios y limitaciones.....	39
1.8.5. Integración de Sistemas .....	40
1.8.5.1. Métodos de Integración (APIs, Webhooks).....	40
1.8.5.2. Integración de Chatbots con Bases de Datos y Sistemas Legados .....	40
1.8.6. Gestión de Consultas y Servicios al Ciudadano .....	41
1.8.6.1. Modelos de Servicio de Atención al Usuario .....	41
1.8.6.2. Indicadores de Rendimiento de la Gestión de Consultas.....	41
1.8.6.3. Automatización y Digitalización de Trámites y Consultas Gubernamentales .....	41
1.8.7. Marco Normativo e Institucional (Mincetur y DGJCMT).....	42
1.8.7.1. Rol y Funciones de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Mincetur .....	42
1.8.7.2. Normativa Principal que Regula el Sector de Juegos de Casino y Tragamonedas en Perú (Ley N° 28940, Decretos, Resoluciones).....	42
1.8.7.3. Tipología y Frecuencia de las Consultas Recibidas por la DGJCMT ....	42
1.8.8. Metodologías de desarrollo e integración tecnológica .....	43
1.8.8.1. Metodologías ágiles en desarrollo de sistemas .....	43
1.8.8.2. Diseño y arquitectura de sistemas basados en IA .....	43
1.8.8.3. Seguridad y privacidad en sistemas inteligentes.....	44
1.8.8.4. Metodología Scrum.....	44
1.8.9. Evaluación y métricas de desempeño .....	46
1.8.9.1. Indicadores de eficiencia y efectividad en chatbots.....	46
1.8.9.2. Métodos para evaluar experiencia de usuario .....	46
1.8.9.3. Análisis de impacto y mejora continua.....	47
1.8.10. Google Cloud Platform y Dialogflow.....	47

1.8.10.1. Conceptos.....	47
1.8.10.2. Arquitectura .....	47
III. METODOLOGÍA .....	49
3.1. Enfoque .....	49
3.2. Método .....	49
3.3. Diseño .....	50
A. Tipo de investigación.....	50
3.4. Población .....	52
3.5. Muestra .....	52
3.6. Muestreo .....	52
3.7. Unidad de Análisis.....	53
3.8. Variables de Estudio .....	53
3.9. Operacionalización de variables .....	53
3.10. Matriz de Consistencia.....	55
3.11. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	56
3.11.1. Técnicas de recolección de datos.....	56
3.11.2. Instrumentos de recolección de datos .....	56
3.12. Técnicas de Análisis de resultados .....	57
3.12.1. Análisis descriptivo.....	57
3.12.2. Herramientas de análisis .....	58
3.13. Consideraciones éticas .....	58
3.14. Procedimiento para el Desarrollo de la Solución Tecnológica.....	60
3.14.1. Planificación del Proyecto (Sprint Planning).....	60
3.14.1.1. Definición de objetivos generales del proyecto.....	60
3.14.1.2. Identificación de funcionalidades principales del chatbot.....	61
3.14.1.3. Elaboración del Product Backlog (lista priorizada de funcionalidades/requisitos) .....	61
3.14.1.4. Selección de ítems del Product Backlog para el Sprint Backlog .....	62
3.14.1.5. Definición de duración de los sprints .....	62
3.14.1.6. Asignación de tareas al equipo de desarrollo.....	62
3.14.2. División del Proyecto en Sprints .....	63
3.14.2.1. Sprint 1: Análisis y diseño conversacional .....	63
3.14.2.2. Sprint 2: Configuración de Dialogflow .....	66
3.14.2.3. Sprint 3: Integración con Plataformas .....	68

3.14.2.4.	Sprint 4: Pruebas y Validación .....	69
3.14.2.5.	Sprint 5: Despliegue Final y Documentación .....	71
3.14.3.	Reuniones de Seguimiento (Daily Scrum).....	72
3.14.3.1.	Registro de reuniones diarias .....	72
3.14.3.2.	Avances por miembro del equipo .....	73
3.14.3.3.	Obstáculos encontrados y soluciones propuestas .....	73
3.14.3.4.	Cambios o ajustes en el Sprint Backlog.....	73
3.14.4.	Revisión del Sprint (Sprint Review) .....	73
3.14.4.1.	Demostración de las funcionalidades implementadas .....	73
3.14.4.2.	Revisión de objetivos cumplidos .....	93
3.14.4.3.	Feedback de los stakeholders.....	94
3.14.4.4.	Actualización del Product Backlog según retroalimentación .....	95
3.14.5.	Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective) .....	95
3.14.5.1.	Análisis de lo que se hizo bien.....	95
3.14.5.2.	Identificación de problemas o demoras .....	96
3.14.5.3.	Propuestas de mejora para el siguiente sprint .....	96
3.14.5.4.	Registro de lecciones aprendidas .....	97
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	98
4.1.	RESULTADOS .....	98
4.1.1.	Indicador - 01: Tiempo promedio de atención de consultas .....	98
4.1.2.	Indicador 02: Tasa de respuestas correctas y relevantes.....	105
4.1.3.	Indicador 03: Tasa de derivaciones a atención humana .....	112
4.1.4.	Indicador 04: Tiempo promedio de respuesta del Chatbot .....	119
4.1.5.	Indicador 05: Percepción de claridad y pertinencia de la información.....	126
4.2.	DISCUSIÓN .....	132
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	135
5.1.	CONCLUSIONES .....	135
5.2.	RECOMENDACIONES.....	137
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	138
7.	ANEXOS.....	146
7.1.	Anexo 01: Ficha de Observación – Percepción de claridad y pertinencia de la información.....	146

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Registro de Salas de Juego y Casino</i> .....	23
Figura 2: <i>Monto recaudado del impuesto a Juegos de Casino y Tragamonedas (2006-2020)</i> .....	23
Figura 3: <i>Creación de un proyecto nuevo</i> .....	74
Figura 4: <i>Búsqueda de DialogFlow en GCP</i> .....	74
Figura 5: <i>Habilitar api de Dialogflow en GCP</i> .....	75
Figura 6: <i>Iniciar sesión en Dialogflow</i> .....	75
Figura 7: <i>Crear agente en Dialogflow</i> .....	76
Figura 8: <i>Configurar el agente al nombre del proyecto</i> .....	76
Figura 9: <i>Panel de entidades</i> .....	77
Figura 10: <i>Creación de entidad registro</i> .....	77
Figura 11: <i>Creación de entidad regulación</i> .....	77
Figura 12: <i>Creación de entidad tipo_establecimiento</i> .....	78
Figura 13: <i>Creación de entidad tipo_licencia</i> .....	78
Figura 14: <i>Creación de entidad tipo_máquina</i> .....	78
Figura 15: <i>Creación de entidad tipo_multa</i> .....	78
Figura 16: <i>Creación de entidad ubicacion</i> .....	79
Figura 17: <i>Panel de intents</i> .....	79
Figura 18: <i>Intent AbrirCasino</i> .....	80
Figura 19: <i>Activación de opciones de Fulfillment</i> .....	80
Figura 20: <i>Intent Certificado de defensa civil</i> .....	81
Figura 21: <i>Entidad @tipo_licencia agregada al intent certificado-defensa-civil</i> .....	81
Figura 22: <i>Intent Licencia de casino</i> .....	81
Figura 23: <i>Entidad @tipo_licencia agregada al intent licencia_casino</i> .....	82
Figura 24: <i>Intent multas</i> .....	82
Figura 25: <i>Entidad @tipo_licencia y @tipo_multa agregada al intent multas</i> .....	83
Figura 26: <i>Intent Obligaciones del titular</i> .....	83
Figura 27: <i>Intent Prevención de la ludopatía</i> .....	84
Figura 28: <i>Entidad @regulacion y @ubicacion agregada al intent prevención_ludopatía</i> .....	84
Figura 29: <i>Intent Registro de prohibidos</i> .....	85
Figura 30: <i>Entidad @registro agregado al intent registro_prohibidos</i> .....	85

Figura 31: <i>Intent Requisitos de las máquinas</i> .....	86
Figura 32: <i>Entidad @tipo_maquina agregado al intent requisitos_maquinas</i> .....	86
Figura 33: <i>Intent Ubicación del casino</i> .....	87
Figura 34: <i>Entidades @tipo_establecimiento y @ubicacion (requerido) agregado al intent ubicación_casino</i> .....	87
Figura 35: <i>Relación de las entidades “tipo_establecimiento” y “ubicación” con la intención “ubicación_casino”</i> .....	88
Figura 36: <i>Relación de las entidades “regulacion” y “ubicación” con la intención “prevencion_ludopatia”</i> .....	88
Figura 37: <i>Establecimiento de la entidad “ubicacion” como requerida (Prompt: ¿Dónde está tu negocio, en Lima o provincia?)</i> .....	89
Figura 38. <i>Registro en Ngrock</i> .....	89
Figura 39: <i>Ejecución de aplicación Ngrock en cmd</i> .....	90
Figura 40. <i>Url en fulfillment</i> .....	90
Figura 41: <i>Integración en Dialogflow Messenger</i> .....	91
Figura 42: <i>Código de agent-id</i> .....	91
Figura 43: <i>Código de frontend</i> .....	92
Figura 44: <i>Pruebas de conversación en el chatbot</i> .....	92
Figura 45: <i>Descriptivos del Indicador – 01 en Pre Test</i> .....	99
Figura 46: <i>Descriptivos del Indicador – 01 en Post Test</i> .....	100
Figura 47: <i>Normalidad de los datos del Indicador - 01</i> .....	100
Figura 48: <i>Prueba T de Student del Indicador TRP</i> .....	100
Figura 49: <i>Gráfica de distribución T – Student Indicador - 01</i> .....	101
Figura 50: <i>Correlación de Pearson Indicador - 01</i> .....	101
Figura 51: <i>Resumen estadístico del indicador TRP</i> .....	102
Figura 52: <i>Descriptivos del Indicador – 02 en Pre Test</i> .....	106
Figura 53: <i>Descriptivos del Indicador – 02 en Post Test</i> .....	107
Figura 54: <i>Normalidad de los datos del Indicador - 02</i> .....	107
Figura 55: <i>Prueba T de Student del Indicador TRCR</i> .....	107
Figura 56: <i>Gráfica de distribución T – Student Indicador - 02</i> .....	108
Figura 57: <i>Correlación de Pearson Indicador - 02</i> .....	108
Figura 58: <i>Resumen estadístico del indicador TRCR</i> .....	109
Figura 59: <i>Descriptivos del Indicador – 03 en Pre Test</i> .....	113
Figura 60: <i>Descriptivos del Indicador – 03 en Post Test</i> .....	114

Figura 61: <i>Normalidad de los datos del Indicador - 03</i> .....	114
Figura 62: <i>Prueba T de Student del Indicador TDAH</i> .....	114
Figura 63: <i>Gráfica de distribución T – Student Indicador - 03</i> .....	115
Figura 64: <i>Correlación de Pearson Indicador - 03</i> .....	115
Figura 65: <i>Resumen estadístico del indicador TDAH</i> .....	116
Figura 66: <i>Descriptivos del Indicador – 04 en Pre Test</i> .....	120
Figura 67: <i>Descriptivos del Indicador – 04 en Post Test</i> .....	121
Figura 68: <i>Normalidad de los datos del Indicador - 04</i> .....	121
Figura 69: <i>Prueba T de Student del Indicador TDAH</i> .....	121
Figura 70: <i>Gráfica de distribución T – Student Indicador - 04</i> .....	122
Figura 71: <i>Correlación de Pearson Indicador - 04</i> .....	122
Figura 72: <i>Resumen estadístico del indicador TRC</i> .....	123
Figura 73: <i>Descriptivos del Indicador – 05 en Pre Test</i> .....	127
Figura 74: <i>Descriptivos del Indicador – 04 en Post Test</i> .....	127
Figura 75: <i>Normalidad de los datos del Indicador - 05</i> .....	128
Figura 76: <i>Prueba T de Student del Indicador PCPI</i> .....	128
Figura 77: <i>Gráfica de distribución T – Student Indicador - 05</i> .....	128
Figura 78: <i>Correlación de Pearson Indicador - 05</i> .....	129
Figura 79: <i>Resumen estadístico del indicador PCPI</i> .....	129

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las Variables.....	53
Tabla 2: <i>Matriz de Consistencia</i> .....	55
Tabla 3: <i>Asignación de Tareas al equipo</i> .....	62
Tabla 4: <i>Revisión de objetivos cumplidos</i> .....	93
Tabla 5: <i>Revisión de objetivos cumplidos</i> .....	95
Tabla 6: <i>Tiempo Promedio de Atención de Consultas</i> .....	98
Tabla 7: <i>Resumen estadístico del Indicador - 01</i> .....	102
Tabla 8: <i>Tasa de respuestas correctas y relevantes</i> .....	105
Tabla 9: <i>Resumen estadístico del Indicador - 01</i> .....	109
Tabla 10: <i>Tasa de derivaciones a atención humana</i> .....	112
Tabla 11: <i>Resumen estadístico del Indicador - 03</i> .....	116
Tabla 12: <i>Tiempo promedio de respuesta del Chatbot</i> .....	119
Tabla 13: <i>Resumen estadístico del Indicador - 04</i> .....	123
Tabla 14: <i>Percepción de claridad y pertinencia de la información</i> .....	126
Tabla 15: <i>Resumen estadístico del Indicador - 05</i> .....	129
Tabla 16: <i>Escala de Valoración</i> .....	146
Tabla 17: <i>Cuestionario de Percepción de claridad y pertinencia de la información</i> ..	146
Tabla 18: <i>Resultados de Facilidad de Uso – Pre Test</i> .....	147
Tabla 19: <i>Resultados de Facilidad de Uso – Post Test</i> .....	149



## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con la finalidad de mejorar la eficiencia y calidad en la gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). El estudio partió del contexto problemático caracterizado por demoras en la atención, respuestas imprecisas y una alta carga operativa del personal, lo que afectaba la satisfacción de los usuarios y la imagen institucional. Frente a ello, se propuso la integración de un chatbot basado en tecnología OpenAI, como solución tecnológica orientada a optimizar el servicio de atención de consultas.

El objetivo general fue evaluar el impacto de la integración del chatbot y la tecnología OpenAI en la gestión de consultas en la DGJCMT del MINCETUR. Se adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi-experimental de tipo pretest y posttest, aplicando un método inductivo–deductivo. La muestra incluyó 50 casos de consultas institucionales antes y después de la implementación del sistema.

Los resultados evidenciaron mejoras significativas en todos los indicadores evaluados. El tiempo promedio de atención de consultas se redujo de 12.236 a 2.138 minutos (mejora del 82.53 %); la tasa de respuestas correctas y relevantes aumentó de 63.10 % a 94.76 % (mejora del 85.83 %); la percepción de claridad y pertinencia de la información se incrementó de 2.02 a 4.05 puntos en escala Likert (68.17 % de mejora); la tasa de derivaciones a atención humana disminuyó de 70.12 % a 9.27 % (86.77 % de mejora); y el tiempo promedio de respuesta del chatbot pasó de 734.2 a 128.3 segundos (82.5 % de mejora). Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), confirmando la hipótesis general planteada.

En conclusión, la integración del chatbot con tecnología OpenAI mejoró sustancialmente la eficiencia, eficacia y satisfacción de los usuarios en la gestión de consultas de la DGJCMT. Se demostró que la automatización mediante inteligencia artificial conversacional reduce la carga operativa, optimiza los tiempos de respuesta y garantiza una atención más precisa y oportuna, contribuyendo al proceso de modernización digital del MINCETUR y al fortalecimiento de la calidad del servicio público en el Perú.

**Palabras clave:** Chatbot, OpenAI, inteligencia artificial, gestión de consultas, eficiencia institucional.

## ABSTRACT

This research was conducted with the purpose of improving efficiency and quality in the management of inquiries at the Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) of the Ministry of Foreign Trade and Tourism (MINCETUR). The study originated from a problematic context characterized by delays in responses, imprecise information, and a high operational workload among staff, which affected user satisfaction and institutional reputation. To address this issue, the integration of a chatbot based on OpenAI technology was proposed as a technological solution aimed at optimizing the inquiry management service.

The general objective was to evaluate the impact of integrating a chatbot powered by OpenAI technology on the management of inquiries at the DGJCMT of MINCETUR. A quantitative approach was adopted using a quasi-experimental pretest–posttest design, applying an inductive–deductive method. The sample consisted of 50 institutional inquiry cases collected before and after the system implementation.

The results showed significant improvements in all evaluated indicators. The average inquiry handling time decreased from 12.236 to 2.138 minutes (82.53% improvement); the rate of correct and relevant responses increased from 63.10% to 94.76% (85.83% improvement); the perception of clarity and relevance of information improved from 2.02 to 4.05 points on the Likert scale (68.17% improvement); the rate of human attention referrals decreased from 70.12% to 9.27% (86.77% improvement); and the average chatbot response time was reduced from 734.2 to 128.3 seconds (82.5% improvement). All differences were statistically significant ( $p < 0.05$ ), confirming the general research hypothesis.

In conclusion, the integration of the OpenAI-based chatbot substantially improved the efficiency, effectiveness, and user satisfaction in the management of inquiries at the DGJCMT. The study demonstrated that conversational artificial intelligence automation reduces operational workload, optimizes response times, and ensures more precise and timely attention, contributing to the digital modernization of MINCETUR and strengthening the quality of public service in Peru.

**Keywords:** Chatbot, OpenAI, artificial intelligence, inquiry management, institutional efficiency.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Descripción del Problema**

### **1.1.1. Realidad Problemática**

El panorama del servicio al cliente experimentó una transformación radical a inicios de la década de 2020, impulsado por la necesidad de escalabilidad y la gestión de la demanda digital global.

A nivel mundial, la adopción de la Inteligencia Artificial (IA) en la atención al usuario se consolidó como una estrategia prioritaria para las grandes corporaciones, especialmente en sectores con alto volumen transaccional como la banca y el comercio electrónico. Durante las dos últimas décadas, la incorporación de inteligencia artificial (IA) y chatbots conversacionales en la gestión de servicios públicos y privados transformó de manera significativa la interacción entre instituciones y ciudadanos, especialmente en Asia y Europa. La expansión de la inteligencia artificial generativa y los modelos de lenguaje como ChatGPT permitió automatizar tareas administrativas, optimizar la atención al cliente y reducir los tiempos de respuesta, pero también generó preocupaciones sobre la calidad, la ética y la aceptación social de estas tecnologías. Según Damar, Özen, Çakmak, Özoğuz y Erenay (2024), la IA se convirtió en un pilar de la transformación digital pública, proyectándose un impacto económico mundial de más de 13 billones de dólares para 2030, siendo China y la Unión Europea los líderes en inversión y aplicación de soluciones de automatización en servicios públicos (Damar et al., 2024)

En Asia, la implementación de chatbots en la administración pública mostró una adopción más acelerada y con mayor impacto económico. Según Lim, Custodio, Sunga, Amoranto y Sarmiento (2022), más del 70 % de los sistemas de atención automatizada implementados durante la pandemia de COVID-19 en Asia y Europa correspondieron a chatbots inteligentes utilizados en salud pública, educación y servicios administrativos, los cuales lograron reducir los tiempos de atención en un 50 % y mejorar la accesibilidad a información crítica (Lim et al., 2022).

De igual forma, el estudio meta-analítico de Ma'rup, Tobirin y Rokhman (2024) confirmó que el uso de chatbots en servicios públicos aumentó la eficiencia de los procesos en un 35 %, redujo los tiempos de respuesta en un 40 % e incrementó la satisfacción del usuario en un 50 %, evidenciando un efecto global positivo en la modernización gubernamental (Ma'rup, Tobirin & Rokhman, 2024). Asimismo, estudios recientes han demostrado que la incorporación de IA conversacional en Asia está estrechamente vinculada al desarrollo de políticas nacionales de innovación digital. En países como Japón, Corea del Sur y Singapur, más del 80 % de las instituciones públicas y empresas privadas integraron chatbots en sus canales de atención, priorizando la automatización de procesos rutinarios y la mejora de la calidad del servicio (Uribe et al., 2024). No obstante, persisten preocupaciones éticas y regulatorias vinculadas al uso de datos personales y a la transparencia algorítmica, lo que resalta la necesidad de una gobernanza responsable de la IA (Uribe et al., 2024)

En Europa, el uso de chatbots en instituciones gubernamentales y organizaciones públicas ha mostrado resultados positivos en eficiencia, accesibilidad y transparencia. Noga (2023) destacó que más del 65 % de las instituciones públicas polacas implementaron chatbots o voicebots para mejorar la comunicación con los usuarios, lo que permitió reducir en 40 % los tiempos de respuesta y aumentar la satisfacción ciudadana. Sin embargo, también se identificaron desafíos relacionados con la falta de capacitación del personal, la ciberseguridad y la dependencia de infraestructuras tecnológicas externas (Noga, 2023)

En el contexto latinoamericano, la adopción de tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA), y en particular el uso de chatbots, ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, impulsado por los procesos de transformación digital y la necesidad de mejorar la eficiencia de los servicios públicos y privados. A pesar de estos avances, la región aún enfrenta brechas significativas en infraestructura tecnológica, capacitación del talento humano y confianza ciudadana en los sistemas automatizados. Según el estudio bibliométrico de Denegri Velarde, Solís-Trujillo, Ancaya-Martínez, Zerga-Morante y Romero-Carazas (2024), la

producción científica sobre IA y ChatGPT en América Latina creció un 68 % durante 2023, siendo Brasil el país con mayor liderazgo en la materia con el 47.7 % de las publicaciones indexadas, seguido de México, Colombia y Perú (Denegri Velarde et al., 2024). Este incremento refleja el interés regional por la aplicación de la IA en ámbitos como la educación, la salud, la banca y la gestión pública.

Por otra parte, desde grandes propiedades como los juegos en Las Vegas (USA) hasta las máquinas tragamonedas en bares y restaurantes, el negocio del juego de salas desarrolla múltiples formatos en el ámbito global. Incluso los juegos al azar se pueden encontrar en Internet. Además, existen compañías internacionales que operan en cinco continentes durante más de tres décadas, lo que demuestra la importancia de la rentabilidad y la extensión del mercado. En Latinoamérica, este fenómeno está empeorando debido a la diversidad de los mercados y las notables variaciones en las regulaciones de cada nación.

A nivel nacional, el crecimiento de las actividades relacionadas con los juegos de azar es cada vez más crucial en todo el mundo, y en particular en Perú. En varios países de Latinoamérica, los juegos de azar han existido desde la época de la colonización y han evolucionado significativamente gracias al derecho constitucional de todos los ciudadanos a disfrutar de su tiempo libre en actividades recreativas.

En Perú, en febrero de 1991; se abrió la primera sala de tragamonedas con permiso municipal en el país. En la calle Ucello, en el distrito limeño de San Borja, en el tercer piso de un edificio que más tarde se convertiría en un supermercado, abrió sus puertas al público. El alcalde del distrito, Hugo Sánchez Solari, abrió la sala jugando la primera vez en una máquina tragamonedas de Baby Fórmula. Desde julio de 1990, es legal explotar este tipo de equipos. El empresario de ascendencia española Jorge Lamelas Domínguez optó por importar las primeras máquinas tragamonedas a Perú desde Galicia, establecer la compañía operadora Máquinas Recreativas del Perú S.A. e iniciar una empresa novedosa en las calles de Lima. La creación de la primera sala de tragamonedas del país marcaría un hito en el sector del entretenimiento, que se compone principalmente de bingo, lotería, carreras

de caballos y mesas de naipes en hoteles (Revista Casino Turismo & Entretenimiento, 2012g, p. 6).

Desde 1994, las empresas relacionadas con los juegos de casinos y máquinas tragamonedas en Perú han experimentado un crecimiento económico acelerado, lo que ha generado avances en diversos campos. En este sector se pueden encontrar contadores, abogados o arquitectos y demás profesionales capacitados en temas de juegos de azar, así como mejorar la calidad y diversidad de máquinas, tecnología superior y capacitaciones relacionadas a esta función. Es necesario mencionar que el "sector del juego" ha impulsado la economía peruana, creando más empleos. Según el Mincetur (2016).

En nuestro país, es posible operar en casinos y tragamonedas bajo ciertas condiciones especiales y bajo una rigurosa regulación del estado, dirigida por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), con el objetivo de proteger la moral, la salud y la seguridad pública. Estos son los objetivos de esta regulación: a) Proteger al consumidor; b) Prevenir el lavado de activos y el financiamiento del terrorismo; y c) Prohibir el acceso a menores de edad al juego. Por ello las salas de máquinas tragamonedas se legalizaron en junio de 1999 mediante la Ley No 27153 y su modificación con la Ley No 27796. Esta ley estableció la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) y designó al Viceministerio del Mincetur como la autoridad competente para proponer, supervisar y fiscalizar las normas generales no tributarias de cobertura nacional que regulan y controlan la actividad de las salas de máquinas tragamonedas.

Según Sonaja (2016), hay 711 salas de juego autorizadas en el país y 21 casinos. Además, la Ley 28945 (2006) ha permitido que cerca del 100% de las empresas que operan actualmente en el país sean formales. En comparación con los 900 establecimientos ilegales que funcionaban en 2006, según Mincetur (2016). El sector de juegos de casino y máquinas tragamonedas (DGJCMT), que está bajo la supervisión del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), genera alrededor de 3 000 millones de soles al año y recauda más de 300 millones de soles en impuestos, tiene un impacto positivo en la economía del país.

**Figura 1:**

*Registro de Salas de Juego y Casino*



**Figura 2:**

*Monto recaudado del impuesto a Juegos de Casino y Tragamonedas (2006-2020)*



La industria de tragamonedas y juegos de casinos está experimentando una época de consolidación debido a la intervención de las regulaciones del estado y el compromiso de las empresas de diversión. Este sector está experimentando una evolución positiva en la formación y consolidación de su sector. Establecer condiciones legales que atraigan a inversionistas nacionales e internacionales que ven en el Perú un mercado potencial para ese tipo de negocios.

La Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo juega un papel crucial en la regulación y supervisión de la industria del juego en el país. Actualmente, una de las principales problemáticas que enfrenta es la gestión eficiente de consultas, porque el proceso de atención al cliente es demasiado lento y poco efectivo debido a la gran cantidad de consultas que se reciben diariamente y a la necesidad de personal capacitado para responder de manera precisa y oportuna. Normalmente solicitan información sobre las multas que lo han puesto los inspectores, información de apertura salas nuevas, información de Clausura de salas de juegos ilegales, información de autorización expresa de salas nuevas, clausura de salas de juego informales y explotación, traslado y tenencia de máquinas dirigidas a menores de edad, así como del comiso de bienes y su consecuente destrucción. Diariamente llaman o escriben por medio electrónico para pedir la información antes descrita y trámites de ludopatía. Estas consultas no resueltas impactan en la satisfacción del cliente por lo tiempos prolongados de respuestas, respuestas incompletas o incorrectas. También afectan la eficiencia operativa de la DGJCMT debido a que el personal dedica más tiempo del necesario a gestionar consultas, lo que afecta su capacidad para llevar a cabo otras tareas importantes.

La Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas tiene la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de la normativa y regulaciones relacionadas con la industria del juego. Una gestión ineficiente de consultas dificulta la comunicación efectiva de las normativas y procedimientos a los operadores y usuarios del sector. Esto dar lugar a malentendidos, incumplimientos involuntarios de la normativa y posibles sanciones legales, lo que afectaría negativamente la reputación y la



credibilidad de la institución. Por último, esta problemática de la gestión ineficiente de consultas tiene un impacto negativo en la imagen institucional de la DGJCMT. Los usuarios y operadores perciben a la institución como poco profesional o incompetente al experimentar dificultades en la obtención de respuestas a sus consultas. Esto afecta la reputación de la DGJCMT y su capacidad para cumplir con su misión de manera efectiva.

### 1.1.2. Análisis del Problema

La Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo se enfrenta a diversos desafíos en la gestión de consultas debido a la naturaleza compleja y regulada de la industria del juego.

Los principales problemas que se presentan son:

- **Gran volumen de consultas:** La Dirección General recibe una gran cantidad de consultas diariamente, tanto de usuarios como de operadores de casinos y máquinas tragamonedas. Este alto volumen de consultas puede dificultar la atención oportuna y efectiva de cada una.
- **Diversidad de consultas:** Las consultas pueden variar desde preguntas simples sobre horarios de funcionamiento hasta consultas más complejas sobre regulaciones y procedimientos legales. La diversidad de consultas requiere que el personal tenga un amplio conocimiento de la normativa y los procesos relacionados con la industria del juego.
- **Tiempo de respuesta:** Debido al volumen y la diversidad de consultas, el tiempo de respuesta puede ser prolongado, lo que puede resultar en una experiencia insatisfactoria para los usuarios que esperan respuestas rápidas y precisas.
- **Necesidad de personal capacitado:** Para gestionar eficazmente las consultas, se necesita personal capacitado y con experiencia en la industria del juego. Capacitar y mantener a este personal puede resultar costoso y requerir un esfuerzo continuo de desarrollo profesional.
- **Posibilidad de errores humanos:** La gestión manual de consultas aumenta la posibilidad de errores humanos, lo que puede llevar a respuestas incorrectas o incompletas, generando confusiones y problemas adicionales.

- **Insatisfacción de los Usuarios:** Los tiempos de respuesta prolongados y las respuestas inexactas pueden llevar a la insatisfacción de los usuarios, lo que afecta la percepción pública de la institución.
- **Ineficiencia Operativa:** La gestión ineficiente de consultas puede afectar la eficiencia operativa de la Dirección General, ya que el personal puede dedicar más tiempo del necesario a gestionar consultas.
- **Incumplimiento de Normativas:** Los errores en la gestión de consultas pueden dar lugar a malentendidos sobre las normativas y procedimientos, lo que puede resultar en incumplimientos involuntarios de la normativa y posibles sanciones legales.
- **Imagen Pública:** Una gestión ineficiente de consultas puede afectar la imagen pública de la institución, ya que puede percibirse como poco profesional o incompetente

## 1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera impactará la integración de chatbots y tecnologías OpenAI en la gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto de la integración de chatbot y tecnología OpenAI en la gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la reducción en el tiempo promedio de atención de consultas (TAC).
- Cuantificar el incremento en la tasa de respuestas correctas y relevantes generadas por el Chatbot (TRCR).
- Establecer el impacto del chatbot en la Tasa de Derivaciones a Atención Humana (TDTAH).
- Medir el tiempo promedio de respuesta del chatbot en segundos por consulta (TRE).

- Evaluar la percepción de claridad y pertinencia de la información proporcionada por el chatbot, midiendo niveles de satisfacción del usuario (PCPI).

#### **1.4. Hipótesis**

La integración de chatbot y tecnología OpenAI en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR mejora significativamente la eficiencia en la gestión de consultas en el año 2023.

#### **1.5. Justificación**

##### **1.5.1. Justificación Teórica**

- Ha demostrado ser efectivo para mejorar la atención al cliente y automatizar tareas repetitivas. La idea de que una interfaz de usuario fácil de entender y eficaz puede mejorar la experiencia del usuario y aumentar la eficiencia en la interacción con sistemas computacionales está respaldada por la teoría de la interacción humano-computadora.
- Las teorías de la gestión de la información, como la teoría de la información y la teoría de sistemas, pueden ayudar a comprender cómo los chatbots y la tecnología OpenAI pueden procesar y administrar datos de manera efectiva.

##### **1.5.2. Justificación Práctica**

- Tiene el potencial de resolver problemas prácticos en la industria del juego relacionados con la gestión de consultas. Estos problemas incluyen la cantidad excesiva de consultas, la variedad de consultas y la necesidad de respuestas precisas y rápidas.
- Reduce la carga de trabajo del personal humano y permite una respuesta más rápida y precisa a un mayor volumen de consultas, lo que mejora la eficiencia operativa. Además, al brindar respuestas más personalizadas y relevantes, puede mejorar la experiencia del usuario, lo que puede aumentar la satisfacción del cliente y mejorar la imagen de la institución.

### **1.5.3. Justificación Metodológica**

- Necesitará una estrategia metodológica adecuada. Para satisfacer estas necesidades, será necesario un análisis detallado de las necesidades y requerimientos de la institución, así como un diseño cuidadoso de chatbots y tecnología OpenAI.
- Para evaluar la efectividad de la integración de estas tecnologías, será necesario un enfoque metodológico sólido. Esto puede incluir la recopilación y análisis de datos sobre la eficiencia de la gestión de consultas, la satisfacción del usuario y el cumplimiento de la normativa.

### **1.6. Importancia**

La combinación de chatbots y tecnología OpenAI ofrece una oportunidad única para mejorar la experiencia del usuario, el cumplimiento de las regulaciones y la eficiencia operativa en la industria del juego.

En primer lugar, la combinación de chatbots y tecnología OpenAI puede mejorar significativamente la eficiencia de la gestión de consultas. Los chatbots pueden automatizar parte del proceso de atención al cliente y responder de manera rápida y precisa a un mayor número de consultas, lo que libera al personal humano para concentrarse en consultas más complejas o que requieran un trato más personalizado.

Además, esta integración puede mejorar la experiencia del usuario al ofrecer respuestas más rápidas, precisas y personalizadas a las consultas. Los usuarios podrán obtener información de manera más rápida y eficiente, lo que aumentará la satisfacción del cliente y la imagen de la institución.

El cumplimiento de las normas es otro factor crucial. La industria del juego está sujeta a regulaciones y regulaciones estrictas. La integración de chatbots y tecnología OpenAI puede ayudar a cumplir con las leyes y evitar sanciones.

La integración de chatbots y tecnología OpenAI para la gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR tiene el potencial de mejorar significativamente la eficiencia operativa, la experiencia del usuario y el cumplimiento de las normas de la industria del juego, lo que lo convierte en un tema relevante y de gran importancia para la institución.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **1.7. Antecedentes**

#### **1.7.1. Antecedentes Internacionales**

Suleman, Zuniarti, Joesah, Hakim y Haryati (2025), realizaron una investigación con el objetivo de evaluar la función específica de los chatbots impulsados por Inteligencia Artificial en la elevación de los niveles de satisfacción del consumidor dentro del ecosistema de las plataformas de comercio electrónico en Indonesia. El estudio se basó en un enfoque cuantitativo y descriptivo, donde se utilizó un cuestionario validado para recopilar información de una amplia muestra de usuarios que interactuaban regularmente con los chatbots de las principales plataformas de e-commerce. La técnica de análisis estadístico empleada fue la regresión lineal múltiple para identificar la contribución individual de variables como la precisión de la respuesta y la facilidad de uso del chatbot. Los hallazgos indicaron que la capacidad de respuesta rápida y la personalización del servicio ofrecida por la IA mejoraron la satisfacción general del consumidor en un impresionante 82%, lo que, a su vez, influyó positivamente en la lealtad hacia la marca. Se concluyó que los chatbots con IA son un motor de valor fundamental, siendo imperativo que las empresas optimicen constantemente su base de conocimiento para mantener una alta tasa de resolución de consultas.

Lagos Gómez (2025) tuvo como objetivo primordial proponer y desarrollar un asistente virtual inteligente con el fin de modernizar y optimizar la prestación de los servicios de Tecnologías de la Información (TI) dentro de su institución, buscando reducir la carga operativa del equipo de soporte. La metodología empleada fue de tipo descriptiva y de ingeniería, dividida en fases que incluyeron el análisis de requerimientos funcionales, el diseño de la arquitectura del chatbot basado en un modelo de PLN (utilizando un enfoque de machine learning para el entendimiento de intenciones) y la implementación a través de una aplicación web. Los resultados de la prueba piloto demostraron una mejora sustancial en la eficiencia del servicio, logrando automatizar la resolución del 75% de las consultas de primer nivel,

lo que permitió al personal de TI reducir el tiempo promedio de atención en un 58%. Se concluyó que la implementación del asistente virtual no solo moderniza la imagen de los servicios de TI, sino que también garantiza una disponibilidad 24/7 y una alta consistencia en las respuestas, recomendando su escalabilidad a otras áreas de la administración que gestionan consultas recurrentes.

Plúas Burgos, Crespo Mendoza y Cuadro Chang (2025) se propusieron realizar un análisis comparativo riguroso de diferentes plataformas y arquitecturas de chatbot disponibles en el mercado con el fin de seleccionar la opción más adecuada para optimizar el área de servicio al cliente en empresas de servicios. La metodología se centró en una investigación de tipo documental y analítica, donde se evaluaron criterios como la capacidad de integración con sistemas existentes, la robustez del motor de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) y el costo-beneficio de la licencia o desarrollo. Los resultados de la evaluación comparativa indicaron que la implementación de un chatbot con capacidades avanzadas de IA, como el deep learning, sobre un modelo tradicional, permite incrementar la tasa de satisfacción del cliente en un 60%, gracias a una mayor precisión contextual en la resolución de las preguntas. Se concluyó que la elección de la tecnología correcta es fundamental para el éxito de la automatización, recomendando que las empresas de servicios adopten soluciones flexibles y escalables que puedan integrarse con las bases de datos de conocimiento institucional, aspecto vital para garantizar la veracidad y consistencia de las respuestas.

Zahara, Prabowo y Wahyuni (2024), realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar y determinar el efecto directo de la inteligencia artificial y los chatbots en la satisfacción del consumidor de usuarios de la plataforma de comercio electrónico Shopee en la ciudad de Medan. La metodología empleada fue de tipo cuantitativo, utilizando un enfoque de encuestas dirigidas a una muestra representativa de consumidores activos de la plataforma, y el análisis estadístico se basó en el Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM) para probar las hipótesis planteadas sobre las variables

de calidad del servicio de IA y la intención de compra futura. Los hallazgos revelaron una correlación positiva y significativa, estableciendo que la calidad percibida del servicio proporcionado por los chatbots de IA incrementa la satisfacción del consumidor en un 78%, principalmente debido a la velocidad de respuesta y la disponibilidad 24/7. En conclusión, la implementación de sistemas conversacionales avanzados resulta ser un factor diferenciador clave en el entorno competitivo del comercio electrónico, recomendando a las empresas invertir en la capacitación continua de sus modelos de IA para mantener la calidad y precisión en la resolución de consultas.

Ouaddi, Benaddi, Souha, Jakimi, Ouchao y Saadane (2024) realizaron una exploración detallada para analizar el impacto transformador de la incorporación de chatbots en la dinámica de la industria turística y hotelera. El estudio se abordó mediante una revisión exploratoria de la literatura y un análisis comparativo de diversas plataformas de viajes que ya habían implementado sistemas de IA conversacional. El enfoque metodológico se centró en la recopilación de datos secundarios y la evaluación de la arquitectura de sistemas de atención al cliente. Se determinó que la integración de estos asistentes virtuales no solo automatiza procesos de reserva y consulta de itinerarios, sino que también resulta en una optimización de la eficiencia operativa del 70% al reducir la necesidad de interacción humana para tareas repetitivas. Específicamente, la disponibilidad 24/7 y la capacidad multilingüe del chatbot aumentaron significativamente la accesibilidad y la experiencia del cliente. Por lo tanto, se concluyó que la tecnología de chatbots representa una ventaja competitiva esencial en el sector turismo, siendo un catalizador para la mejora de la calidad del servicio a través de la inmediatez y la personalización de las interacciones.

Misischia, Poecze y Strauss (2022), se propusieron investigar la relevancia y el impacto directo que tiene el despliegue de chatbots en los procesos de atención al cliente sobre la calidad general del servicio ofrecido por las organizaciones. La metodología fue de carácter mixto, combinando la

revisión de literatura sobre tecnologías conversacionales con un análisis de casos de estudio en empresas europeas del sector de servicios. Se aplicaron entrevistas estructuradas a gerentes de experiencia del cliente (CX) y se recogieron datos de rendimiento de los sistemas de soporte. Los resultados empíricos demostraron que, al automatizar tareas rutinarias, los chatbots lograron reducir los tiempos de espera promedio para los clientes en un 65%, permitiendo que el personal humano se enfocara en casos complejos, lo que elevó la percepción de calidad del servicio en un 55%. La conclusión principal sostiene que los chatbots no deben verse como un reemplazo del servicio humano, sino como una herramienta complementaria indispensable que mejora la eficiencia operativa y potencia la experiencia del cliente al asegurar una respuesta rápida y precisa a las consultas iniciales.

Rivas Villatoro (2021) tuvo como objetivo principal desarrollar una propuesta de mejora detallada para la gestión de la atención al cliente, utilizando como eje central la implementación de un asistente virtual tipo chatbot, buscando fortalecer el desempeño del servicio en el Proyecto de Educación Continua de la Sede Caribe de la Universidad de Costa Rica. El estudio se enmarcó en una investigación aplicada de enfoque cualitativo y cuantitativo (cuasi-experimental), que incluyó el diagnóstico de los problemas actuales de atención mediante encuestas a usuarios y la posterior propuesta de diseño del sistema. Los resultados proyectados de la propuesta indicaron que, al implementar el chatbot para filtrar y resolver las consultas frecuentes (horarios, costos, requisitos), se lograría una reducción en el tiempo de espera promedio del usuario del 72%, liberando al personal administrativo para tareas de mayor valor. La conclusión principal estableció que la integración de un chatbot es la solución tecnológicamente viable y financieramente rentable para superar las limitaciones de horario y personal en la atención al cliente, sugiriendo la necesidad de una etapa de capacitación intensiva del modelo de lenguaje con la terminología específica de los programas educativos.



### **1.7.2. Antecedentes Nacionales**

Portuguez Tapia (2025) realizó un estudio enfocado en determinar la incidencia del uso del chatbot como herramienta de soporte técnico para usuarios de una empresa de telecomunicaciones nacional. El trabajo se basó en un diseño experimental aplicado a través de la implementación piloto del chatbot, evaluación del desempeño y comparación estadística de indicadores de soporte antes y después de la intervención. Según los resultados, la reducción en el tiempo de atención fue del 40% y la satisfacción del usuario aumentó en 32%, acompañado de una disminución significativa en la carga operativa del equipo de soporte. El autor concluyó que la incorporación de chatbots no solo incrementa la eficiencia operativa, sino que eleva los estándares de experiencia del usuario en servicios de soporte técnico (Portuguez Tapia, 2025)

Espinoza Salas (2024) llevó a cabo una investigación orientada a analizar, diseñar y desarrollar un sistema conversacional chatbot integrado a servicios de mensajería instantánea y sistemas de gestión académica en una institución tecnológica educativa, con el objetivo de mejorar el servicio de atención a los estudiantes. El estudio empleó una metodología de desarrollo tecnológico aplicada en fases de diagnóstico, diseño, implementación y validación a través de encuestas y pruebas funcionales. Entre los resultados más significativos, se reporta una mejora del 35% en el tiempo promedio de respuesta a las consultas estudiantiles y un incremento del 28% en la satisfacción general de los usuarios respecto a los servicios brindados. La conclusión del trabajo destaca que la incorporación del chatbot permitió la automatización de procesos recurrentes, optimizando recursos institucionales y potenciando la experiencia del estudiante, lo cual valida la viabilidad y el aporte de soluciones conversacionales en contextos educativos (Espinoza Salas, 2024).

Quispe Cruz (2024) desarrolló un estudio centrado en evaluar el impacto de la implementación de un chatbot en la calidad del servicio de atención a los egresados en la Universidad Peruana de Ciencias e Informática. El enfoque metodológico fue cuantitativo, utilizando encuestas estructuradas y

medición comparativa pre y post introducción del chatbot en los canales institucionales. La investigación reveló que la satisfacción del egresado respecto al servicio aumentó en un 24%, mientras que la resolución de consultas en el primer contacto alcanzó un 81%. Se concluyó que los chatbots constituyen una herramienta eficiente para optimizar la interacción y gestión de información con los egresados, fortaleciendo la percepción de calidad y modernización institucional (Quispe Cruz, 2024).

Villafuerte Cobos (2023) propuso una mejora en el uso del chatbot de WhatsApp como alternativa para la gestión de consultas académicas en la Escuela Unidad Educativa Marieta de Veintimilla de Daule. Se adoptó una metodología aplicada de tipo proyecto de mejora, involucrando encuestas de percepción y análisis de datos de uso antes y después de la implementación del chatbot. Los hallazgos muestran que la utilización del chatbot permitió reducir en un 47% los tiempos de espera para recibir respuestas y aumentar la satisfacción estudiantil en un 36%. Como conclusión, se evidenció que el uso estratégico e integrado de chatbots contribuye de forma significativa a la agilización de la atención académica y a la percepción positiva de los estudiantes respecto al acompañamiento institucional (Villafuerte Cobos, 2023).

### **1.7.3. Antecedentes Locales**

No existen investigaciones locales de doctorados y maestrías en repositorios académicos.

## **1.8. Marco Conceptual**

### **1.8.1. Inteligencia Artificial (IA)**

#### **1.8.1.1. Definición y Evolución Histórica de la IA**

La inteligencia artificial (IA) se define como la disciplina científica y tecnológica que busca desarrollar sistemas y programas capaces de ejecutar tareas que requieren inteligencia humana, tales como el aprendizaje, razonamiento, percepción y adaptación (Russell & Norvig, 2021). Los orígenes de la IA pueden rastrearse a la década de 1950, notablemente con el trabajo pionero de Alan Turing, quien planteó la cuestión de si las máquinas pueden pensar (Turing, 1950). Posteriormente, el término “inteligencia artificial” fue formalmente acuñado durante la conferencia de Dartmouth en 1956 por John McCarthy y colegas, marcando el inicio de la IA como área de investigación diferenciada (McCarthy et al., 1955; Russell & Norvig, 2021).

#### **1.8.1.2. Ramas de la IA**

Las ramas principales de la IA incluyen el aprendizaje automático o machine learning (ML), el aprendizaje profundo o deep learning (DL), y el procesamiento de lenguaje natural (PLN).

- El Machine Learning se centra en que los sistemas aprendan automáticamente a partir de datos, identificando patrones y tomando decisiones sin ser explícitamente programados (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016).
- Por su parte, el Deep Learning emplea redes neuronales profundas para abordar problemas complejos, logrando avances significativos en reconocimiento de imágenes y voz (LeCun, Bengio & Hinton, 2015).
- El Procesamiento de Lenguaje Natural es el área de la IA dedicada a permitir la interacción entre humanos y computadoras usando lenguaje natural, y su desarrollo ha sido potenciado por la combinación de modelos estadísticos y enfoques de aprendizaje profundo (Jurafsky & Martin, 2021).

### **1.8.1.3. IA en la Administración Pública y el Sector Gubernamental**

La incorporación de la IA en la administración pública ha transformado los procesos de gestión, mejorando la eficiencia, la transparencia y la atención ciudadana (Carranza Barona & Segura Torres, 2023). Diversos estudios muestran que la IA permite optimizar trámites, reducir tiempos de respuesta y orientar recursos de manera más inteligente, aunque persisten desafíos relacionados con la ética, la capacitación y la infraestructura tecnológica (Filgueiras, 2024; García, 2019). En el contexto latinoamericano, la IA está contribuyendo progresivamente a la modernización estatal y a la generación de valor público, pero requiere estrategias de implementación responsable que incluyan marcos regulatorios y participación ciudadana (Filgueiras, 2024).

## **1.8.2. Procesamiento de Lenguaje Natural**

### **1.8.2.1. Conceptos Claves**

El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) es una rama de la inteligencia artificial que se encarga de la interacción entre computadoras y lenguaje humano, buscando que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje natural (Jurafsky & Martin, 2021). La tokenización es el proceso inicial que fragmenta el texto en unidades básicas llamadas tokens, como palabras o signos de puntuación (Bird, Klein & Loper, 2009). La lematización consiste en reducir palabras a su forma básica o lema para normalizar el texto y permitir un mejor análisis (Manning, Surdeanu, Bauer, Finkel, Bethard & McClosky, 2014). El reconocimiento de entidades nombradas (NER) identifica y clasifica elementos importantes en un texto, como nombres de personas, lugares o fechas, facilitando la extracción de información relevante (Lample, Ballesteros, Subramanian, Kawakami & Dyer, 2016).

### **1.8.2.2. Modelos de Lenguaje y sus Tipos**

Los modelos de lenguaje son fundamentales para entender y generar texto en PLN. Las Redes Neuronales Recurrentes (RNN) están diseñadas para procesar secuencias y mantener contextos temporales en datos textuales (Mikolov, Karafiát, Burget, Cernocký & Khudanpur, 2010). Las variantes LSTM (Long Short-Term Memory) mejoran las RNN al manejar mejor la dependencia a largo plazo, evitando problemas de pérdida de memoria (Hochreiter & Schmidhuber, 1997). Los Transformers, introducidos por Vaswani et al. (2017), revolucionaron el PLN al emplear mecanismos de atención que permiten procesar datos en paralelo y capturar relaciones contextuales globales, base tecnológica de modelos avanzados como GPT y BERT.

### **1.8.2.3. Aplicaciones de PLN en la Automatización de Servicios**

El PLN tiene aplicaciones significativas en la automatización de servicios, especialmente en la atención al cliente mediante chatbots, análisis de sentimientos, resumen automático y traducción de idiomas (Chen et al., 2021). En entornos gubernamentales, el PLN facilita la gestión automatizada de consultas, procesamiento de documentos y asistencia virtual, mejorando la eficiencia y accesibilidad (Jain & Kumar, 2023). Estas aplicaciones han permitido transformar procesos tradicionales, logrando una interacción más rápida y personalizada con los usuarios finales (Chen et al., 2021; Jain & Kumar, 2023).

## **1.8.3. Tecnología OpenAI y Grandes Modelos de Lenguaje**

### **1.8.3.1. Arquitectura y Funcionamiento de los Modelos**

Los Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs), como GPT (Generative Pre-trained Transformer) desarrollados por OpenAI, están basados en la arquitectura Transformer, que utiliza mecanismos de atención para procesar secuencias de texto de manera eficiente y paralela (Vaswani et al., 2017). GPT se entrena inicialmente con grandes cantidades de texto para aprender

patrones del lenguaje antes de ser ajustado para tareas específicas mediante aprendizaje supervisado o por refuerzo (Radford et al., 2019; Brown et al., 2020). Esta arquitectura permite generar texto coherente, contextualizado y de alta calidad, al anticipar la siguiente palabra en una secuencia dada la información previa.

#### **1.8.3.2. Capacidades y Limitaciones de los LLMs**

Los LLMs destacan por su capacidad para comprender y generar lenguaje natural, responder preguntas, redactar textos complejos y traducir idiomas, mostrando versatilidad en múltiples dominios (Brown et al., 2020). Sin embargo, presentan limitaciones como la falta de verdadera comprensión semántica profunda, sensibilidad a sesgos presentes en los datos de entrenamiento y la generación ocasional de respuestas incorrectas o imprecisas ("alucinaciones") (Bender et al., 2021). Además, su operación exige grandes recursos computacionales y un manejo cuidadoso de la privacidad y seguridad.

#### **1.8.3.3. Ética y Seguridad en el uso de IA Generativa**

El uso de IA generativa, como los LLMs, plantea desafíos éticos relacionados con la transparencia, la privacidad, la mitigación de sesgos y el riesgo de desinformación (Floridi et al., 2020). Se requieren marcos regulatorios y prácticas responsables para asegurar su uso seguro, incluyendo controles en la generación de contenido, auditorías de sesgos y protección de datos sensibles (Jobin, Ienca & Vayena, 2019). La seguridad también abarca la prevención de usos maliciosos como generación de noticias falsas o suplantación de identidad.

### **1.8.4. Chatbots y sistemas conversacionales**

#### **1.8.4.1. Definición y evolución de chatbots**

Los chatbots son programas de software diseñados para simular conversaciones humanas mediante procesamiento de lenguaje natural e interfaces conversacionales, facilitando la interacción

entre usuarios y sistemas automatizados (Shawar & Atwell, 2007). Su evolución inició con sistemas basados en reglas estáticas como ELIZA en los años 60, y ha avanzado hacia modelos inteligentes impulsados por IA que permiten diálogos más naturales y contextuales (McTear, Callejas & Griol, 2016). Más recientemente, la integración de modelos de lenguaje como GPT ha potenciado su capacidad para comprender y generar respuestas complejas y personalizadas (Radziwill & Benton, 2017).

#### **1.8.4.2. Tipos y arquitecturas de chatbots**

Los chatbots se clasifican comúnmente en basados en reglas, que siguen flujos predefinidos y tienen respuestas limitadas, y en chatbots basados en inteligencia artificial, que emplean aprendizaje automático para comprender mejor las consultas y generar respuestas dinámicas (Adamopoulou & Moussiades, 2020). En cuanto a arquitectura, pueden ser orientados a tareas específicas o de propósito general, y su diseño puede incluir componentes modulares como motores de PLN, gestión de diálogo y bases de conocimiento integradas (Huang et al., 2020).

#### **1.8.4.3. Aplicaciones en la gestión institucional**

En la gestión institucional, los chatbots se utilizan para automatizar la atención al ciudadano, resolver consultas frecuentes, gestionar trámites administrativos y proveer soporte técnico, lo que permite optimizar recursos y mejorar la experiencia del usuario (Følstad & Skjuve, 2019). Instituciones públicas y privadas han implementado chatbots para agilizar procesos de servicio, reducir tiempos de respuesta y asegurar disponibilidad 24/7 (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

#### **1.8.4.4. Beneficios y limitaciones**

Entre los beneficios de los chatbots se encuentran la mejora en la eficiencia operativa, disminución de costos, atención constante y personalización de respuestas (Brandtzaeg & Følstad, 2017). Sin

embargo, enfrentan limitaciones como la dificultad para manejar consultas complejas o ambiguas, dependencia de datos de entrenamiento de calidad y riesgos en la privacidad y seguridad de la información (Cohen & Widdows, 2021)

### **1.8.5. Integración de Sistemas**

#### **1.8.5.1. Métodos de Integración (APIs, Webhooks)**

La integración de sistemas se basa en el uso de métodos como las APIs (Application Programming Interfaces) y los webhooks para permitir la comunicación y el intercambio de datos entre aplicaciones diferentes. Las APIs son conjuntos de protocolos y herramientas que facilitan la interacción programada entre sistemas, posibilitando operaciones como consultas, actualizaciones y gestión de recursos (Fielding, 2000). Los webhooks son mecanismos que permiten recibir notificaciones en tiempo real a partir de eventos específicos en otro sistema, eficientizando procesos mediante la integración reactiva (Selle, 2019).

#### **1.8.5.2. Integración de Chatbots con Bases de Datos y Sistemas Legados**

La integración de chatbots con bases de datos y sistemas legados, tales como sistemas de gestión documental, es fundamental para ofrecer respuestas precisas y actualizadas. Esta integración se realiza mediante APIs RESTful o servicios web, que permiten al chatbot consultar y manipular información almacenada en plataformas preexistentes (Chatterjee, Sharma & Bhatia, 2020). La interoperabilidad garantiza que el chatbot pueda acceder a datos institucionales relevantes, facilitando la automatización de consultas y trámites administrativos en entornos gubernamentales (Smith & Kumar, 2021).



## **1.8.6. Gestión de Consultas y Servicios al Ciudadano**

### **1.8.6.1. Modelos de Servicio de Atención al Usuario**

Los modelos de servicio de atención al usuario en el ámbito público se estructuran para ofrecer múltiples canales de comunicación, incluyendo atención presencial, telefónica, presencial y digital (García & Martínez, 2019). La implementación de niveles de servicio busca garantizar tiempos adecuados de respuesta y calidad en la atención, con protocolos definidos para consultas simples y complejas que permiten una atención eficiente y especializada (Castillo & Velasco, 2020). Estos modelos promueven la integración multicanal para facilitar el acceso y satisfacción de los ciudadanos.

### **1.8.6.2. Indicadores de Rendimiento de la Gestión de Consultas**

Los indicadores de rendimiento son esenciales para evaluar la eficiencia y efectividad del servicio de consultas. El tiempo de respuesta es uno de los indicadores más críticos, asociado directamente con la percepción de calidad del servicio (Pérez & Ramírez, 2018). La satisfacción del usuario es evaluada a través de encuestas y métricas cualitativas que reflejan la experiencia del ciudadano (Gómez, 2019). Además, la carga operativa mide el volumen y complejidad de las consultas, permitiendo la optimización de recursos y la correcta asignación de personal (López & Chacón, 2021).

### **1.8.6.3. Automatización y Digitalización de Trámites y Consultas Gubernamentales**

La automatización y digitalización de trámites y consultas en el sector público han transformado significativamente la interacción con los ciudadanos, reduciendo la burocracia y mejorando la accesibilidad (Martínez, 2020). Tecnologías como los chatbots y sistemas de gestión documental automatizada facilitan la resolución rápida de consultas frecuentes y el seguimiento de trámites (Díaz & Torres, 2022). Esta transición digital requiere un

enfoque en la transparencia, seguridad y usabilidad para garantizar la confianza y adopción por parte de los usuarios (Fernández & Castro, 2021).

### **1.8.7. Marco Normativo e Institucional (Mincetur y DGJCMT)**

#### **1.8.7.1. Rol y Funciones de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Mincetur**

La Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT), dependiente del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur), tiene como función principal la regulación, supervisión y fiscalización de las actividades vinculadas a los juegos de casino y máquinas tragamonedas en el Perú (Mincetur, 2023). Además, promueve la formalización y desarrollo sostenible del sector, asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes para garantizar la transparencia, legalidad y protección de los usuarios (Mincetur, 2023)

#### **1.8.7.2. Normativa Principal que Regula el Sector de Juegos de Casino y Tragamonedas en Perú (Ley N° 28940, Decretos, Resoluciones)**

El sector de juegos de casino y máquinas tragamonedas en Perú está regulado principalmente por la Ley N° 28940, que establece el marco legal para la operación, control y supervisión del sector, incluyendo disposiciones sobre autorización, licencias y sanciones (Congreso de la República del Perú, 2007). Complementan esta ley diversos decretos supremos y resoluciones ministeriales que detallan aspectos técnicos y administrativos para la correcta aplicación de la normativa y la gestión sectorial (Mincetur, 2023).

#### **1.8.7.3. Tipología y Frecuencia de las Consultas Recibidas por la DGJCMT**

Las consultas recibidas por la DGJCMT abarcan temas como licenciamiento, normativas vigentes, fiscalización, procedimientos

administrativos y aspectos técnicos relacionados con las máquinas tragamonedas (Mincetur, 2023). La frecuencia mayor corresponde a solicitudes de información sobre requisitos legales y procedimientos para la autorización de operación, seguidas de consultas relativas a normativas y sanciones. Esta tipología es esencial para la construcción de la base de conocimiento del chatbot, garantizando respuestas rápidas y precisas (Mincetur, 2023).

### **1.8.8. Metodologías de desarrollo e integración tecnológica**

#### **1.8.8.1. Metodologías ágiles en desarrollo de sistemas**

Las metodologías ágiles constituyen un enfoque iterativo e incremental para el desarrollo de software, enfatizando la colaboración continua con el cliente, la adaptación al cambio y la entrega temprana y frecuente de productos funcionales (Beck et al., 2001). Frameworks populares como Scrum y Kanban permiten gestionar proyectos de manera flexible, mejorando la comunicación y la productividad del equipo (Schwaber & Sutherland, 2020). En particular, las metodologías ágiles se han adaptado exitosamente al desarrollo de sistemas basados en inteligencia artificial, facilitando la integración progresiva y ajustes basados en el feedback (Dingsøyr, Nerur, Balijepally & Moe, 2012).

#### **1.8.8.2. Diseño y arquitectura de sistemas basados en IA**

El diseño y arquitectura de sistemas basados en inteligencia artificial requieren arquitectura modular que integre componentes de aprendizaje automático, procesamiento de datos y servicios de interfaz con usuarios (Huang et al., 2020). Los patrones arquitectónicos incluyen capas de adquisición de datos, preprocesamiento, modelo IA, y capa de aplicación para interacción, asegurando escalabilidad y mantenibilidad (Bass, Clements & Kazman, 2012). La utilización de microservicios y

APIs RESTful es común para desacoplar y facilitar la integración con otros sistemas y bases de datos (Newman, 2015).

#### **1.8.8.3. Seguridad y privacidad en sistemas inteligentes**

La seguridad y privacidad son aspectos críticos en sistemas inteligentes, donde la protección de datos personales, la integridad del modelo y la prevención de accesos no autorizados deben garantizarse (Shokri & Shmatikov, 2015). Técnicas como el cifrado, anonimización, control de acceso y auditorías de modelos ayudan a mitigar vulnerabilidades (Abadi et al., 2016). Además, es fundamental abordar la ética en IA, minimizando sesgos y asegurando transparencia en los procesos algorítmicos (Floridi et al., 2020).

#### **1.8.8.4. Metodología Scrum**

##### **A. Concepto**

Scrum es una metodología ágil para la gestión y desarrollo de proyectos, enfatizando la colaboración iterativa, la entrega incremental de productos y la adaptación continua ante cambios (Schwaber & Sutherland, 2020). Está diseñada para equipos que trabajan en entornos complejos, facilitando la organización del trabajo en sprints o ciclos cortos y promoviendo la autoorganización y responsabilidad del equipo (Schwaber & Sutherland, 2020).

##### **B. Ventajas**

Entre las ventajas de Scrum se destacan la mejora en la productividad mediante entregas frecuentes de valor, la flexibilidad para ajustar prioridades según las necesidades del cliente, y el aumento de la transparencia gracias a reuniones regulares y roles definidos (Serrador & Pinto, 2015). También fomenta una mayor comunicación intraequipo y la detección temprana de problemas, lo que reduce riesgos y retrabajos (Hoda, Noble & Marshall, 2013).

### **C. Desventajas**

No obstante, Scrum presenta desventajas como la dependencia de la experiencia y compromiso del equipo para sostener la autoorganización, la posible dificultad en la gestión de equipos grandes y distribuidos, y la necesidad de un cambio cultural organizacional que no siempre es fácil de implementar (Serrador & Pinto, 2015). Además, en proyectos con requerimientos muy rígidos o regulados, Scrum puede resultar menos efectivo debido a su naturaleza flexible (Hoda et al., 2013).

### **D. Fases**

Las fases detalladas de la metodología Scrum se describen a continuación:

- **Planificación del Sprint**

En esta fase inicial, el equipo Scrum define el objetivo del sprint y selecciona los elementos del Product Backlog que se comprometerán a completar durante el sprint. Se establecen prioridades y se desglosan las tareas en un Sprint Backlog, que servirá como guía. La planificación se enfoca en crear un plan de trabajo realista que aporte valor al producto final y cumpla con los objetivos establecidos (Schwaber & Sutherland, 2020; Comparasoftware, 2024).

- **Ejecución del Sprint**

Durante el sprint, que suele durar de 1 a 4 semanas, el equipo trabaja colaborativamente para desarrollar el incremento del producto. Se realizan reuniones diarias cortas llamadas Daily Scrum o stand-ups, donde se sincronizan actividades, se reportan avances, se identifican obstáculos y se ajustan tareas según sea necesario para mantener el rumbo del sprint (Comparasoftware, 2024; Structuralia, 2025).

- **Revisión del Sprint**

Al término del sprint, el equipo presenta el incremento de producto desarrollado a los stakeholders en la reunión de revisión. Se recopila feedback para validar que el producto cumple con los objetivos y es funcional. Esta retroalimentación es esencial para ajustar el Product Backlog y planificar futuras iteraciones con base en las nuevas prioridades (Comparasoftware, 2024; Structuralia, 2025).

- **Retrospectiva del Sprint**

Finalmente, el equipo se reúne para reflexionar sobre el proceso de trabajo en el sprint que acaba de concluir, identificando qué funcionó bien, qué no, y proponiendo acciones de mejora para la siguiente iteración. Este ejercicio fomenta la mejora continua y la madurez del equipo en la gestión ágil (Comparasoftware, 2024; Structuralia, 2025).

### **1.8.9. Evaluación y métricas de desempeño**

#### **1.8.9.1. Indicadores de eficiencia y efectividad en chatbots**

La eficiencia y efectividad de los chatbots se miden mediante indicadores como la tasa de resolución en la primera interacción, el tiempo promedio de respuesta y la tasa de transferencia a agentes humanos (Følstad & Brandtzaeg, 2020). Estos indicadores permiten determinar si el chatbot está proporcionando respuestas precisas y rápidas, optimizando así la experiencia del usuario y reduciendo la carga operativa. Además, el análisis de errores y fallos de comprensión identifican áreas de mejora continua (Gnewuch, Morana & Maedche, 2017).

#### **1.8.9.2. Métodos para evaluar experiencia de usuario**

Para evaluar la experiencia de usuario (UX) en chatbots se emplean métodos cuantitativos y cualitativos. Las encuestas de satisfacción, escalas de usabilidad como SUS (System Usability Scale) y

análisis de interacción en tiempo real son comunes para medir la percepción del usuario (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). Las entrevistas y grupos focales proporcionan insights cualitativos que permiten comprender emociones, expectativas y dificultades encontradas durante la interacción con el chatbot (McTear et al., 2016).

#### **1.8.9.3. Análisis de impacto y mejora continua**

El análisis de impacto se orienta a medir los efectos positivos que la implementación del chatbot genera en los procesos institucionales, tales como reducción de tiempos de respuesta, disminución de costos y aumento en la satisfacción ciudadana (Følstad et al., 2019). La mejora continua se basa en el monitoreo permanente de métricas, análisis de feedback y actualización de la base de conocimiento para ajustarse a cambios en las consultas y necesidades del usuario (Carvalho et al., 2021).

### **1.8.10. Google Cloud Platform y Dialogflow**

#### **1.8.10.1. Conceptos**

Google Cloud Platform (GCP) es un conjunto integral de servicios en la nube que ofrece infraestructura, almacenamiento, bases de datos y herramientas avanzadas para desarrollo y operación de aplicaciones escalables (Google Cloud, 2024). Dentro de GCP, Dialogflow es un servicio especializado en la construcción de interfaces conversacionales, permitiendo diseñar chatbots y asistentes virtuales con capacidad de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para entender y responder a consultas humanas (Google Cloud, 2024).

#### **1.8.10.2. Arquitectura**

La arquitectura de Dialogflow se basa en un modelo en la nube que integra varios componentes clave: el motor de comprensión de lenguaje natural (NLU) que identifica intenciones (intents) y entidades en las consultas; el gestor de contexto que mantiene el

estado de la conversación; y mecanismos de fulfillment para conectar con sistemas backend y bases de datos (Google Cloud, 2024). Dialogflow permite la integración con múltiples canales (web, apps, plataformas de mensajería), facilitando una arquitectura flexible y escalable apoyada por la infraestructura global de GCP, incluyendo servicios de cómputo, almacenamiento y seguridad (Google Cloud, 2024).

Esta arquitectura permite a las organizaciones implementar soluciones conversacionales robustas, optimizando la atención automatizada y la gestión eficiente de consultas sin comprometer la escalabilidad ni la seguridad (Google Cloud, 2024).



### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque**

El enfoque de la investigación será Cuantitativo. Este se elige dado que el estudio tiene como propósito central medir el impacto de una intervención tecnológica (la integración del chatbot con OpenAI) sobre una variable de rendimiento claramente definible y medible (la gestión de consultas y la calidad del servicio en la DGJCMT).

El enfoque cuantitativo permite realizar mediciones objetivas mediante indicadores como tiempos de respuesta, niveles de satisfacción y tasas de resolución, posibilitando el análisis estadístico y la generalización de los resultados (Bernal, 2018).

#### **3.2. Método**

El método de investigación adoptado en este estudio corresponde al método inductivo-deductivo, que permite analizar el fenómeno desde la observación y experimentación hacia la formulación y comprobación de hipótesis (Hernández, Fernández & Baptista, 2021). Esta dualidad metodológica facilita abordar la integración del chatbot con tecnología OpenAI en un entorno real, partiendo del análisis detallado de datos empíricos y avanzando hacia la generalización de conclusiones aplicables.

En la fase inductiva, se recopilan y analizan datos cualitativos y cuantitativos para identificar patrones, comportamientos y problemáticas relacionadas con la atención de consultas institucionales mediante chatbots (Creswell & Creswell, 2018). Posteriormente, mediante la deducción, se diseñan estrategias y se evalúan resultados en función de hipótesis planteadas sobre la eficiencia y efectividad de la solución tecnológica (Bernal, 2018). Este método permite validar la aplicabilidad de tecnologías conversacionales en el contexto de gestión pública, evaluando su impacto en los procesos de atención y satisfacción del usuario.

La aplicación del método inductivo-deductivo, junto con un enfoque cuantitativo de investigación, ofrece una visión integral que asegura la rigurosidad científica y la utilidad práctica de los resultados, sustentando la toma de decisiones informada para la mejora del servicio mediante tecnologías avanzadas (Hernández et al., 2021; Sampieri, Collado & Lucio, 2022)

### **3.3. Diseño**

#### **A. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que busca utilizar los conocimientos teóricos y tecnológicos existentes sobre inteligencia artificial, procesamiento del lenguaje natural y sistemas de información, con el propósito de desarrollar una solución tecnológica basada en un chatbot con tecnología OpenAI que optimice la gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza, 2021; la investigación aplicada se orienta a transformar la realidad a través de la utilización del conocimiento científico para atender una necesidad concreta en un contexto determinado.

#### **B. Alcance**

Se trata de una investigación de carácter descriptivo-explicativo con componentes de exploración inicial. En primer lugar, la parte descriptiva está justificada al pretender definir y caracterizar el estado actual de la gestión de consultas (categorías de consultas, tiempos de respuesta, plataforma de atención) en la institución. De acuerdo con lo que señalan los autores sobre estudios descriptivos, estos “buscan especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, objetos o fenómenos” (UniNotas, 2025). Luego, la parte explicativa se orienta a identificar los factores que inciden en los procesos actuales de atención y cómo la introducción de un chatbot con IA podría mejorar esos procesos, es decir, por qué y en qué condiciones se manifiesta la mejora. En esta línea, los estudios explicativos “están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos” (UniNotas, 2025). Finalmente, aunque el tema posee cierta base en literatura sobre chatbots y atención al usuario, existe también un componente exploratorio porque el contexto específico de la DGJCMT-MINCETUR presenta un escenario poco documentado; y los estudios exploratorios “se emplean para examinar un tema o problema poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas” (UniNotas, 2025).

### C. SubTipo

El diseño experimental es una estrategia metodológica que permite establecer relaciones causales entre variables mediante la manipulación controlada de una o más variables independientes para observar su efecto en variables dependientes (Hernández, Fernández & Baptista, 2021).

Para esta investigación, orientada a evaluar la eficacia de un chatbot con tecnología OpenAI en la gestión de consultas, el diseño cuasi experimental es el más adecuado. Esto se debe a las limitaciones prácticas y éticas propias del ámbito institucional, donde no es factible la asignación aleatoria estricta de usuarios o grupos (Hernández et al., 2021). Aun así, este diseño permite comparar grupos o periodos antes y después de implementar el chatbot, controlando parcialmente variables de confusión para valorar con rigor el impacto de la intervención tecnológica (Shadish et al., 2002). Así, se garantiza un equilibrio entre factibilidad y validez científica, aportando resultados sólidos y aplicables.

#### Grupo Preprueba Tratamiento Postprueba

G                      O<sub>1</sub>                      X                      O<sub>2</sub>

Donde:

- **O<sub>1</sub>**: medición antes de la implementación del chatbot,
- **X**: aplicación de la interfaz conversacional
- **O<sub>2</sub>**: medición después de la implementación del Chatbot.
- **Grupo intervención**: usuarios que realizarán consultas mediante el chatbot integrado.
- **Grupo comparación**: usuarios que seguirán usando el servicio de consulta tradicional (atención manual) durante el mismo periodo.
- **Mediciones**: se realizará un pretest (línea base) antes de implementar el chatbot en ambos grupos, luego se implementa el chatbot en el grupo intervención, y después de un periodo determinado se realiza un posttest en ambos grupos.
- **Asignación**: no aleatoria (se seleccionan unidades ya existentes, por ejemplo, una sección de atención u horario).
- **Variables dependientes**: tiempo promedio de respuesta, porcentaje de consultas atendidas automáticamente, nivel de satisfacción del usuario.

- **Variable independiente:** implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI.
- **Control de factores:** se procurará que ambos grupos (intervención y comparación) tengan condiciones similares (tipo de consultas, horario, volumen) para minimizar sesgos de comparación.

### 3.4. Población

En términos metodológicos, la población se define como el conjunto total de elementos o individuos que poseen características comunes respecto a una variable o fenómeno de estudio (Universidad Nacional de Colombia, 2022). Es decir, en esta investigación, la población comprende a todos los actores que intervienen en el flujo de consultas que el chatbot pretende optimizar.

La población del estudio está conformada por todos los usuarios y servidores públicos que participan en el proceso de gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), durante el año 2023.

Esta población incluye tanto a los usuarios externos (operadores de casinos, administrados y ciudadanos que formulan consultas) como al personal interno responsable de la atención, recepción y respuesta de dichas consultas a través de los canales institucionales (correo electrónico, teléfono o ventanilla virtual).

### 3.5. Muestra

Para efectos del estudio, se trabajará con una muestra no probabilística, seleccionada por conveniencia e intencionalidad, conformada por:

Un grupo de usuarios externos que realicen consultas durante el periodo de observación (estimado en tres meses antes y tres meses después de la implementación del chatbot).

Un grupo de trabajadores del área de atención de consultas de la DGJCMT, quienes interactúan con el chatbot o supervisan su funcionamiento.

### 3.6. Muestreo

El tipo de muestreo utilizado es no probabilístico por conveniencia e intencional, ya que la selección de los participantes se realiza considerando:

- La disponibilidad y participación activa de los usuarios que interactúan con el sistema de consultas durante el periodo del estudio.
- La experiencia y función específica del personal administrativo que gestiona consultas en la DGJCMT.

Según Tamayo (2023), el muestreo intencional se justifica cuando “el investigador selecciona casos que, por sus características, ofrecen la información más relevante o significativa para los objetivos de la investigación” (Tamayo, 2023).

### 3.7. Unidad de Análisis

La unidad de análisis de esta investigación está constituida por cada interacción de consulta registrada en el sistema de atención de la DGJCMT, ya sea gestionada por un agente humano o por el chatbot integrado.

Cada unidad representa un caso individual de comunicación usuario–institución, en el cual se puede medir:

- El tiempo de respuesta.
- La precisión de la información entregada.
- El grado de satisfacción del usuario.

De acuerdo con Hernandez-Sampieri et al. (2023), la unidad de análisis es el “elemento o entidad que se examina para responder a las preguntas de investigación” y puede ser una persona, grupo, organización o evento individual. En este caso, la unidad de análisis no es el individuo, sino la transacción de consulta como evento mensurable dentro del sistema.

### 3.8. Variables de Estudio

- **Variable Dependiente:** Gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT).
- **Variable Independiente:** Chatbot basado en tecnología OpenAI

### 3.9. Operacionalización de variables

**Tabla 1:**

*Operacionalización de las Variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT)</b> <b>(Variable independiente)</b>	Se entiende como el conjunto de procesos mediante los cuales la DGJCMT recibe, registra, clasifica, responde y da seguimiento a las consultas realizadas por los usuarios, buscando eficiencia, efectividad y satisfacción en la atención. (Castillo & Ramírez, 2023).	Proceso institucional de atención y resolución de consultas, medido a través de indicadores de eficiencia, eficacia y satisfacción antes y después de la implementación del chatbot.	Eficiencia del Servicio	Tiempo promedio de atención de consultas	Razón (minutos)
			Eficacia de atención	Tasa de respuestas correctas y relevantes	Razón (porcentaje)
			Satisfacción del usuario	Percepción de claridad y pertinencia de la información	Ordinal (Likert de 1 a 5)
			Automatización del servicio	Tasa de derivaciones a atención humana	Razón (Porcentaje)
<b>Chatbot basado en tecnología OpenAI</b> <b>(Variable dependiente)</b>	Sistema conversacional basado en inteligencia artificial que utiliza modelos de lenguaje natural (LLM) para interactuar con usuarios y responder a sus consultas de manera automática y contextualizada (Gutiérrez et al., 2024)	Implementación de un chatbot inteligente integrado en la DGJCMT, medido según su grado de automatización, precisión de respuesta y desempeño tecnológico.	Eficiencia tecnológica	Tiempo promedio de respuesta del chatbot	Razón (segundos)

### 3.10. Matriz de Consistencia

**Tabla 2:**

*Matriz de Consistencia*

Problema General	Hipótesis General	Objetivo General	Objetivos Específicos
¿De qué manera impactará la integración de chatbots y tecnologías OpenAI en la gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR?	La integración de chatbot y tecnología OpenAI en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR mejora significativamente la eficiencia en la gestión de consultas en el año 2023	Evaluar el impacto de la integración de chatbot y tecnología OpenAI en la gestión de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la reducción en el tiempo promedio de atención de consultas (TAC).</li> <li>- Cuantificar el incremento en la tasa de respuestas correctas y relevantes generadas por el Chatbot (TRCR).</li> <li>- Establecer el impacto del chatbot en la Tasa de Derivaciones a Atención Humana (TDTAH).</li> <li>- Medir el tiempo promedio de respuesta del chatbot en segundos por consulta (TRE).</li> <li>- Evaluar la percepción de claridad y pertinencia de la información proporcionada por el chatbot, midiendo niveles de satisfacción del usuario (PCPI).</li> </ul>

### **3.11. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.11.1. Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas de recolección de datos son los procedimientos sistemáticos mediante los cuales el investigador obtiene información empírica para analizar las variables de estudio. Según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2023), las técnicas permiten “observar, medir o registrar de manera controlada los datos que darán respuesta a las hipótesis y objetivos planteados”.

##### **a) Observación estructurada**

Esta técnica se utilizará para registrar el comportamiento del sistema de gestión de consultas y del chatbot OpenAI durante su funcionamiento.

##### **b) Encuesta estructurada**

La encuesta es una técnica cuantitativa que se aplicará a usuarios internos y externos de la DGJCMT para medir el nivel de satisfacción, percepción de calidad del servicio y facilidad de uso del sistema antes y después de la implementación del chatbot.

##### **c) Entrevista semiestructurada**

Se aplicará una entrevista semiestructurada al personal administrativo y técnico de la DGJCMT que participa en la gestión de consultas o en la supervisión del chatbot.

#### **3.11.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos son los medios o herramientas específicas utilizadas para aplicar las técnicas descritas. A continuación, se detallan los instrumentos correspondientes a cada técnica:

##### **a) Ficha de observación estructurada**

Registrar los datos técnicos y métricos generados por el chatbot y el sistema de atención tradicional, antes y después de la implementación.

##### **b) Cuestionario de encuesta**

Medir la percepción de los usuarios sobre la calidad del servicio, el nivel de satisfacción y la utilidad del chatbot.

##### **c) Guía de entrevista semiestructurada**

Explorar las percepciones, ventajas y limitaciones de la implementación del chatbot desde el punto de vista del personal administrativo.



### **3.12. Técnicas de Análisis de resultados**

El análisis de resultados constituye una etapa esencial del proceso de investigación, mediante la cual se interpretan los datos recolectados para responder a los objetivos e hipótesis planteados. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2023), el análisis de datos es el “proceso de organización, codificación, procesamiento e interpretación de la información empírica con el fin de darle significado y generar conclusiones válidas”.

#### **3.12.1. Análisis descriptivo**

El análisis cuantitativo permitirá evaluar los cambios producidos en la gestión de consultas antes y después de la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI. Este análisis se realizará con apoyo de herramientas estadísticas descriptivas e inferenciales.

##### **a) Estadística descriptiva**

Se aplicará para organizar y resumir los datos obtenidos de las encuestas y registros del sistema. Incluirá medidas de frecuencia, tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión (desviación estándar y varianza). Estas técnicas permitirán representar gráficamente el comportamiento de las variables mediante tablas, diagramas de barras y gráficos de comparación antes-después.

##### **b) Estadística inferencial**

Se aplicará para determinar si las diferencias observadas antes y después de la implementación del chatbot son estadísticamente significativas. Dependiendo de la distribución de los datos, se utilizarán pruebas paramétricas o no paramétricas como:

- Prueba t de muestras relacionadas (si los datos son normales), para comparar medias antes y después.
- Prueba de Wilcoxon (si los datos no son normales).
- Prueba Chi-cuadrado, para analizar relaciones entre variables categóricas (por ejemplo, satisfacción vs. calidad percibida).
- El nivel de significancia se fijará en  $\alpha = 0.05$  (95% de confianza).

### c) **Análisis comparativo**

El diseño cuasi-experimental de tipo pretest-posttest requiere comparar los indicadores de desempeño del sistema antes y después de la intervención tecnológica. Se realizará un análisis de diferencia de medias y porcentajes, que mostrará el impacto del chatbot en:

- Reducción del tiempo promedio de atención.
- Incremento del porcentaje de consultas resueltas automáticamente.
- Mejora en la satisfacción de los usuarios.

### **3.12.2. Herramientas de análisis**

- **Software estadístico:** IBM SPSS, para el procesamiento y análisis de datos cuantitativos.
- **Software de hojas de cálculo:** Microsoft Excel o Google Sheets, para el tratamiento de indicadores de rendimiento.

### **3.13. Consideraciones éticas**

Toda investigación científica, especialmente aquella que involucra la recolección de datos de personas (usuarios y personal) y el uso de información institucional sensible, debe regirse por estrictos principios éticos. Esta tesis se compromete a seguir los lineamientos de la Asociación Americana de Psicología (APA) y los principios generales de la Declaración de Helsinki.

#### **A. Consentimiento Institucional y Confidencialidad de la DGJCMT**

Se obtendrá la autorización formal y escrita de la Dirección General de Juegos, Casinos y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) para realizar la intervención y acceder a los datos de gestión necesarios para la fase pre-intervención y post-intervención.

#### **B. Anonimato y Confidencialidad de los Usuarios**

La recolección de datos del Índice de Satisfacción del Usuario se manejará bajo estricto anonimato y confidencialidad.

- **Cuestionario Anónimo:** El Cuestionario de Satisfacción se aplicará de forma anónima, sin solicitar datos personales identificables (nombres, documentos de identidad, números de contacto).

- **Anonimización de la Unidad de Análisis:** Si bien la Unidad de Análisis es la "Interacción o Consulta de Servicio", esta será codificada para el análisis. Se eliminarán los metadatos de usuario (IP, User Agent, etc.) de los registros, dejando solo la información necesaria para el cálculo de las métricas.
- **Protección de Contenido:** Se asegurará que el contenido textual de las consultas gestionadas por el chatbot sea procesado y analizado de forma agregada para la investigación, garantizando la privacidad de la información compartida por los ciudadanos con la institución.

### C. Transparencia y No Maleficencia

La tesis busca la beneficencia (optimización del servicio), pero debe mitigar cualquier posible efecto adverso (no maleficencia).

- **Principio de Transparencia Tecnológica:** Se garantizará que los usuarios sean informados claramente (mediante un aviso visible) cuando estén interactuando con un sistema de IA (el chatbot) y no con un agente humano. Esto asegura la honestidad en la interacción (García, 2023).
- **Impacto Laboral:** Aunque la tesis se centra en la eficiencia del sistema, se considera el potencial impacto de la automatización en el personal operativo. Se incluirá una recomendación en las conclusiones para que la DGJCMT utilice la eficiencia ganada para reorientar las tareas de su personal hacia funciones de mayor valor añadido, en lugar de reducir el recurso humano.
- **Derecho a No Participar:** Los usuarios tendrán la opción clara de no responder al Cuestionario CSAT o de solicitar ser transferidos a un agente humano, garantizando su derecho a elegir la modalidad de atención.

### D. Seguridad de los Datos

El manejo de los datos se realizará siguiendo protocolos de seguridad para evitar fugas o usos indebidos.

- **Almacenamiento Seguro:** Los datos brutos y la base de datos de la investigación se almacenarán en repositorios seguros, con acceso restringido únicamente al investigador y al director de tesis.

- **Disposición Final:** Una vez finalizado el proceso de titulación y cumplidos los requisitos de la universidad, el investigador se compromete a destruir o anonimizar permanentemente la base de datos original, conservando únicamente los archivos de resultados y las estadísticas finales presentadas en la tesis (Mendizábal, 2021).

## **E. Reconocimiento y Plagio**

Se reconocerán y citarán adecuadamente todas las fuentes de información, datos y teorías utilizadas en el documento mediante el formato APA 7.<sup>a</sup> edición, asegurando la honestidad intelectual del trabajo.

### **3.14. Procedimiento para el Desarrollo de la Solución Tecnológica**

Se utilizará la metodología Scrum. La metodología Scrum es especialmente útil en el desarrollo de chatbots porque permite trabajar en iteraciones cortas, incorporar retroalimentación temprana y ajustar tanto el diseño conversacional como la configuración técnica antes del despliegue final. Esta adaptabilidad asegura que el producto evolucione según las necesidades reales de la institución y que los objetivos se cumplan de manera eficiente y flexible (Schwaber & Sutherland, 2020).

#### **3.14.1. Planificación del Proyecto (Sprint Planning)**

La planificación inicial del proyecto estableció el alcance y la estrategia de desarrollo del chatbot, definiendo los objetivos generales, las funcionalidades principales y la estructura del trabajo en sprints. Durante esta etapa se elaboró el Product Backlog, se seleccionaron los elementos prioritarios para el primer sprint y se distribuyeron las tareas entre los miembros del equipo, asegurando una visión clara de entregables, responsabilidades y plazos.

##### **3.14.1.1. Definición de objetivos generales del proyecto**

El objetivo principal fue desarrollar un chatbot en Dialogflow CX, alojado en Google Cloud Platform (GCP), capaz de brindar información y asistencia en trámites y consultas relacionadas con el sector de casinos. Se buscó integrar el bot con una base de datos

en Cloud SQL para proveer respuestas dinámicas y actualizadas, y facilitar su acceso a través de Dialogflow Messenger en una interfaz web.

#### **3.14.1.2. Identificación de funcionalidades principales del chatbot**

Las funcionalidades se modelan como intents con sus parámetros/entidades asociadas:

- **Abrir un casino** (requisitos y pasos).
- **Certificado de Defensa Civil.**
- **Licencias de casino** (con @tipo\_licencia).
- **Multas** (con @tipo\_licencia, @tipo\_multa).
- **Obligaciones del titular.**
- **Prevención de la ludopatía** (con @regulacion, @ubicacion).
- **Registros de prohibidos** (con @registro).
- **Requisitos de las máquinas** (con @tipo\_maquina).
- **Ubicación del casino** (con @tipo\_establecimiento y @ubicacion requerida).

#### **3.14.1.3. Elaboración del Product Backlog (lista priorizada de funcionalidades/requisitos)**

- Crear agente en Dialogflow CX y asociarlo al proyecto de GCP.
- Definir entidades con sinónimos: registro, regulacion, tipo\_establecimiento, tipo\_licencia, tipo\_maquina, tipo\_multa, ubicacion.
- Crear intents iniciales con frases de entrenamiento y parámetros relacionados.
- Habilitar fulfillment en cada intent y configurar webhook (pruebas con Ngrok por SSL).
- Integrar Dialogflow Messenger en el frontend (usar agent-id).
- Conectar con base de datos para que las respuestas provengan de la BD (alineado al alcance Cloud SQL del proyecto).

#### 3.14.1.4. Selección de ítems del Product Backlog para el Sprint Backlog

- Agente creado y proyecto de GCP asociado (chatbot-casino-tragamonedas).
- Entidades base definidas con sus sinónimos (incluye @ubicacion).
- Intents mínimos: *Abrir un casino*, *Licencias de casino*, *Ubicación del casino* con frases de entrenamiento y parámetros requeridos (@ubicacion requerida).
- Fulfillment habilitado y webhook apuntando al endpoint temporal de Ngrok para pruebas.
- Integración Messenger habilitada y agent-id colocado en el frontend.

#### 3.14.1.5. Definición de duración de los sprints

Iteraciones quincenales (2 semanas) para permitir entregas incrementales, revisión frecuente con stakeholders y reajuste del backlog al cierre de cada sprint.

#### 3.14.1.6. Asignación de tareas al equipo de desarrollo

**Tabla 3:**

*Asignación de Tareas al equipo*

ROL	Responsabilidades principales
Diseñador conversacional / NLU	Iteraciones quincenales (2 semanas) para permitir entregas incrementales, revisión frecuente con stakeholders y reajuste del backlog al cierre de cada sprint.
Backend / Integraciones	Iteraciones quincenales (2 semanas) para permitir entregas incrementales, revisión frecuente con stakeholders y reajuste del backlog al cierre de cada sprint.
Frontend	Iteraciones quincenales (2 semanas) para permitir entregas incrementales, revisión frecuente con stakeholders y reajuste del backlog al cierre de cada sprint.

---

QA	Iteraciones quincenales (2 semanas) para permitir entregas incrementales, revisión frecuente con stakeholders y reajuste del backlog al cierre de cada sprint.
----	--

---

### 3.14.2. División del Proyecto en Sprints

#### 3.14.2.1. Sprint 1: Análisis y diseño conversacional

##### A. Recolección de requerimientos funcionales y no funcionales

En esta etapa se recopilamos los requisitos esenciales para garantizar que el chatbot cumpla con las expectativas del usuario final y las condiciones técnicas necesarias para su correcto funcionamiento.

##### - **Requerimientos funcionales:**

- El chatbot debe responder consultas sobre trámites y regulaciones del sector de casinos.
- Integración con una base de datos en Cloud SQL para obtener respuestas dinámicas.
- Implementación de intents específicos: abrir un casino, licencias, multas, prevención de ludopatía, ubicación, entre otros.
- Capacidad de identificar entidades clave como @tipo\_licencia, @ubicacion, @tipo\_maquina, etc.
- Soporte de interacción a través de Dialogflow Messenger en una interfaz web.

##### - **Requerimientos no funcionales:**

- Alta disponibilidad y escalabilidad mediante servicios de Google Cloud Platform.
- Seguridad en la conexión con certificados SSL (uso de Ngrok en etapa de pruebas).
- Respuestas en lenguaje natural de forma rápida y coherente.
- Mantenimiento sencillo de intents y entidades.

- **Identificación de casos de uso y flujos conversacionales**

Se elaboraron los casos de uso principales para determinar la interacción esperada entre el usuario y el chatbot:

- 1) El usuario solicita información sobre requisitos para abrir un casino.
- 2) El usuario consulta sobre licencias y sus tipos.
- 3) El usuario consulta sobre multas o sanciones.
- 4) El usuario pregunta por ubicaciones permitidas para instalar un casino.
- 5) El usuario solicita información sobre prevención de ludopatía.

Cada caso de uso se mapeó a un flujo conversacional, definiendo:

- **Entrada del usuario:** frases de entrenamiento.
- **Procesamiento:** identificación del intent y extracción de parámetros mediante entidades.
- **Salida:** respuesta dinámica obtenida desde la base de datos.

- **Definición de intents, entities y contexts en Dialogflow**

En Dialogflow CX se definieron las entidades necesarias con sus sinónimos, tales como:

- @registro
- @regulacion
- @tipo\_establecimiento
- @tipo\_licencia
- @tipo\_maquina
- @tipo\_multa
- @ubicacion (marcada como requerida en algunos intents)



Se crearon los intents iniciales de acuerdo con el alcance del proyecto:

- Abrir un casino
- Certificado de defensa civil
- Licencias de casino
- Multas
- Obligaciones del titular
- Prevención de la ludopatía
- Registros de prohibidos
- Requisitos de las máquinas
- Ubicación del casino

- **Diseño del mapa conversacional**

Se elaboró un storyboard y diagrama de flujo conversacional para visualizar el recorrido de la interacción. Este diseño muestra:

- Mensaje de bienvenida.
- Preguntas de clarificación cuando el intent requiere más información (por ejemplo, ubicación o tipo de licencia).
- Flujo hacia respuesta final obtenida desde la base de datos mediante webhook.
- Redirección a intents relacionados en caso de preguntas incompletas.

- **Bocetos de la interfaz**

Aunque el núcleo del proyecto es el motor conversacional, se diseñaron bocetos de la interfaz web embebida con Dialogflow Messenger, asegurando:

- Campo de entrada para el usuario.
- Visualización de mensajes del bot y del usuario.
- Estilo simple y accesible para facilitar la interacción.

### 3.14.2.2.Sprint 2: Configuración de Dialogflow

#### A. Creación del agente en Dialogflow

Se procedió a crear el agente principal en Dialogflow CX, asignándolo al proyecto previamente configurado en Google Cloud Platform denominado *chatbot-casino-tragamonedas*.

- Se especificó el nombre del agente, el idioma de trabajo (español) y la zona horaria.
- El agente quedó vinculado al proyecto en GCP para facilitar la gestión de recursos y el acceso a la base de datos en **Cloud SQL**.

#### B. Implementación de intents y entrenamiento del modelo

Se desarrollaron los intents definidos en el Sprint 1, agregando sus frases de entrenamiento. Cada intent fue configurado para activar el Fulfillment y permitir conexión con el webhook.

- **Intent 1: Abrir un casino** – Requisitos y pasos para iniciar operaciones.
- **Intent 2: Certificado de defensa civil** – Obtención y requisitos.
- **Intent 3: Licencias de casino** – Tipos de licencias y procesos para obtenerlas.
- **Intent 4: Multas** – Tipos de sanciones y sus condiciones.
- **Intent 5: Obligaciones del titular** – Deberes legales y administrativos.
- **Intent 6: Prevención de la ludopatía** – Regulaciones y ubicaciones.
- **Intent 7: Registros de prohibidos** – Consultas sobre la lista de personas no autorizadas.
- **Intent 8: Requisitos de las máquinas** – Especificaciones técnicas y legales.
- **Intent 9: Ubicación del casino** – Condiciones según tipo de establecimiento y región.

### **C. Configuración de respuestas, fulfillment y contextos**

Se activó el Fulfillment en todos los intents para que las respuestas provengan directamente de la base de datos en Cloud SQL.

Se definieron contextos de entrada y salida para mantener la coherencia de la conversación, especialmente en intents que requieren parámetros adicionales (por ejemplo, ubicación o tipo de licencia).

Se establecieron mensajes de seguimiento en casos donde la información inicial del usuario no sea suficiente.

### **D. Implementación de validaciones y ramificación de diálogos**

En intents con parámetros requeridos (ej. @ubicacion), se establecieron prompts automáticos como: *"¿Dónde está tu negocio, en Lima o provincia?"*.

Se configuraron rutas de ramificación para redirigir al usuario a intents relacionados cuando la consulta no corresponda al flujo actual.

Se incluyeron validaciones para evitar que el bot devuelva información incompleta si faltan parámetros clave.

### **E. Pruebas básicas de interacción**

Se realizaron pruebas preliminares para verificar:

- Detección correcta de intents mediante las frases de entrenamiento.
- Extracción precisa de parámetros y asociación con entidades.
- Activación del fulfillment y envío de solicitudes al webhook a través de Ngrok con conexión SSL.
- Respuestas dinámicas obtenidas desde la base de datos de prueba.

### 3.14.2.3. Sprint 3: Integración con Plataformas

#### A. Desarrollo de webhooks

Para garantizar que el chatbot proporcione respuestas dinámicas y actualizadas, se implementó un webhook alojado localmente durante las pruebas, utilizando Ngrok para generar un túnel HTTPS temporal.

- El webhook recibe las solicitudes enviadas desde Dialogflow CX cuando se activa el fulfillment de un intent.
- El backend procesa los parámetros enviados por el bot (por ejemplo, @tipo\_licencia, @ubicacion) y consulta la base de datos en Cloud SQL.
- Se devuelve una respuesta en formato JSON con el contenido solicitado, lista para ser mostrada al usuario.

#### B. Integración con canales de comunicación

Se evaluaron e implementaron integraciones con los siguientes canales:

##### Web (Dialogflow Messenger):

- Se habilitó la integración nativa de Dialogflow Messenger desde la consola de Dialogflow.
- Se obtuvo el código del *agent-id* y se insertó en el archivo HTML correspondiente al frontend del chatbot.

#### C. Implementación de frontend

En el sitio web de prueba se integró el widget de Dialogflow Messenger:

- Campo de entrada para las consultas del usuario.
- Visualización de burbujas de chat diferenciadas para usuario y bot.
- Estilo limpio y responsive para facilitar el acceso desde dispositivos móviles y escritorio.

#### **D. Seguridad y autenticación**

Durante las pruebas locales, se utilizó Ngrok para proporcionar certificados SSL válidos, cumpliendo con los requisitos de seguridad de Dialogflow.

Se definió que, en una fase posterior, el webhook será desplegado en un entorno en la nube con autenticación por token y conexión cifrada a la base de datos.

Se establecieron lineamientos para evitar exposición de datos sensibles en las respuestas del bot.

#### **3.14.2.4. Sprint 4: Pruebas y Validación**

##### **A. Pruebas funcionales (por intent, flujo y canal)**

Se realizaron pruebas internas para verificar el correcto funcionamiento de cada uno de los intents configurados:

- **Validación de intents:** comprobación de que las frases de entrenamiento activaran el intent correspondiente.
- **Extracción de parámetros:** verificación de que las entidades definidas (@tipo\_licencia, @ubicacion, etc.) fueran correctamente reconocidas.
- **Flujos conversacionales:** seguimiento de las rutas de diálogo, incluyendo mensajes de aclaración cuando se requieran parámetros adicionales.
- **Conexión al webhook:** confirmación de que el fulfillment consultara la base de datos y devolviera respuestas correctas.
- **Pruebas en canal web:** uso del widget de Dialogflow Messenger embebido en el frontend para comprobar la experiencia del usuario final.

##### **B. Pruebas con usuarios reales**

En el documento no se incluyen capturas o reportes de pruebas con usuarios reales, por lo que esta actividad deberá registrarse en una fase posterior. La idea es:

- Ejecutar sesiones de interacción con un grupo reducido de usuarios finales.
- Recopilar observaciones sobre claridad de las respuestas, tiempo de respuesta y utilidad de la información.
- Documentar incidencias y sugerencias para mejora.

### **C. Recolección de feedback**

El procedimiento esperado es:

- Registrar comentarios de los testers internos y externos.
- Clasificar las observaciones en errores, mejoras y sugerencias opcionales.
- Asignar prioridades para la corrección en el siguiente sprint.

### **D. Ajustes a flujos, mensajes y respuestas del chatbot**

En base a las pruebas internas:

- Se corrigieron intents que no detectaban correctamente algunas frases de entrenamiento.
- Se ajustaron sinónimos en entidades para mejorar la precisión del reconocimiento.
- Se optimizó el flujo de intents dependientes para evitar repeticiones de preguntas.

### **E. Optimización de NLP (entrenamiento adicional)**

Se agregaron nuevas frases de entrenamiento derivadas de las interacciones de prueba para mejorar la precisión del modelo de procesamiento de lenguaje natural.

- Ejemplo: para el intent *Abrir un casino* se añadieron variaciones de frases y regionalismos.
- Para entidades como @ubicacion, se incluyeron variantes abreviadas y con errores ortográficos comunes.

### **3.14.2.5. Sprint 5: Despliegue Final y Documentación**

#### **A. Publicación del chatbot en entorno real**

Tras finalizar las pruebas y optimizaciones, se procedió a habilitar el chatbot en el entorno productivo.

- El agente de Dialogflow CX quedó configurado con conexión estable a Cloud SQL mediante el webhook.
- Se mantuvo la integración con Dialogflow Messenger para su uso inmediato en el frontend web.
- Se documentaron los pasos para replicar la instalación en otros entornos (por ejemplo, integración futura en WhatsApp o Telegram).

#### **B. Pruebas finales en ambiente productivo**

- Se realizaron interacciones de prueba directamente en la página web con el widget embebido, verificando latencia y disponibilidad.
- Se comprobó la respuesta del bot en horarios y días diferentes para validar estabilidad.
- Se monitoreó el consumo de recursos en GCP para anticipar necesidades de escalabilidad.

#### **C. Manual de usuario y documentación técnica**

Se elaboró un manual de usuario orientado exclusivamente a los usuarios finales, con instrucciones claras y prácticas para interactuar con el chatbot. Este manual incluye:

- Descripción de las funcionalidades principales del sistema.
- Tipos de consultas que el chatbot puede responder (requisitos, licencias, multas, ubicaciones, etc.).
- Ejemplos de interacciones con frases comunes que activan cada intent.
- Capturas de pantalla ilustrando los flujos conversacionales.
- Ubicación del chatbot en el portal web para facilitar su acceso.

Paralelamente, se elaboró la documentación técnica destinada al equipo de desarrollo y mantenimiento, la cual describe:

- Arquitectura general de la solución y sus componentes.
- Configuración del agente en Dialogflow CX (intents, entidades, contextos y fulfillment).
- Endpoints y webhooks implementados para la conexión con la base de datos en Cloud SQL.
- Procedimiento de despliegue en Google Cloud Platform y medidas de seguridad aplicadas.

#### **D. Evaluación final de cumplimiento de objetivos del proyecto**

Se revisaron los objetivos planteados en la Fase 1 y se verificó su cumplimiento:

- Chatbot funcional en Dialogflow CX.
- Integración con Cloud SQL para respuestas dinámicas.
- Disponibilidad en la web mediante Dialogflow Messenger.
- Intents y entidades operativas con reconocimiento preciso.

#### **3.14.3. Reuniones de Seguimiento (Daily Scrum)**

Durante el desarrollo del proyecto, se llevaron a cabo reuniones cortas y periódicas que permitieron coordinar al equipo, identificar avances y resolver bloqueos de forma ágil. Estas sesiones sirvieron como espacio de comunicación continua para asegurar que los objetivos de cada sprint se cumplieran según lo planificado.

##### **3.14.3.1. Registro de reuniones diarias**

Las reuniones se realizaron de manera breve y estructurada, registrando fecha, asistentes, sprint en curso y tareas pendientes. Estos registros quedaron documentados para mantener un historial de seguimiento y facilitar la coordinación del equipo.



#### **3.14.3.2. Avances por miembro del equipo**

Cada integrante compartió sus progresos en relación con las tareas asignadas:

- Backend: desarrollo y pruebas del webhook para la conexión con la base de datos Cloud SQL.
- Frontend: integración del widget de Dialogflow Messenger en el portal web.
- Especialista en datos: estructuración de tablas y consultas SQL para responder dinámicamente a las preguntas del usuario.
- Coordinación: supervisión del backlog, validación de resultados intermedios y comunicación con los stakeholders.

#### **3.14.3.3. Obstáculos encontrados y soluciones propuestas**

Se detectaron limitaciones en la conexión segura del webhook durante las pruebas locales. Para solucionarlo, se utilizó Ngrok con certificados SSL válidos, lo que permitió mantener la comunicación cifrada. Además, algunos intents no reconocían frases variadas, por lo que se añadió entrenamiento adicional con sinónimos y expresiones comunes.

#### **3.14.3.4. Cambios o ajustes en el Sprint Backlog**

En función de las reuniones, se ajustaron prioridades en el backlog, como:

- Agregar intents adicionales sobre obligaciones de titulares y registros de prohibidos.
- Optimizar entidades para reconocer mejores parámetros como ubicación o tipo de licencia.
- Reforzar pruebas de integración antes del despliegue final.

#### **3.14.4. Revisión del Sprint (Sprint Review)**

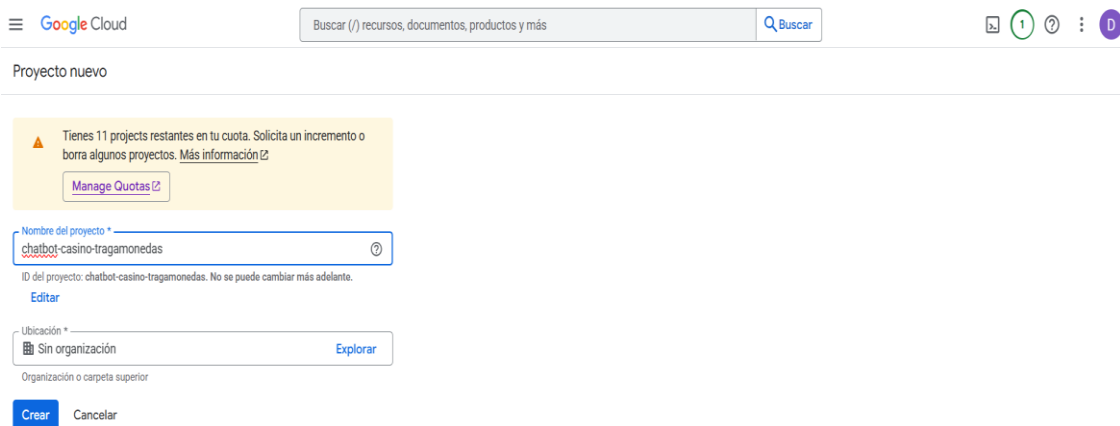
##### **3.14.4.1. Demostración de las funcionalidades implementadas**

Se presentó el flujo completo del desarrollo del chatbot, desde la implementación en GCP la funcionalidad del chatbot.

**Paso 1.** Previamente para la implementación del chatbot en GCP se deberá tener una cuenta funcional en GCP y tener una cuenta en Dialogflow. Luego crear un proyecto nuevo llamado chatbot-casino-tragamonedas.

**Figura 3:**

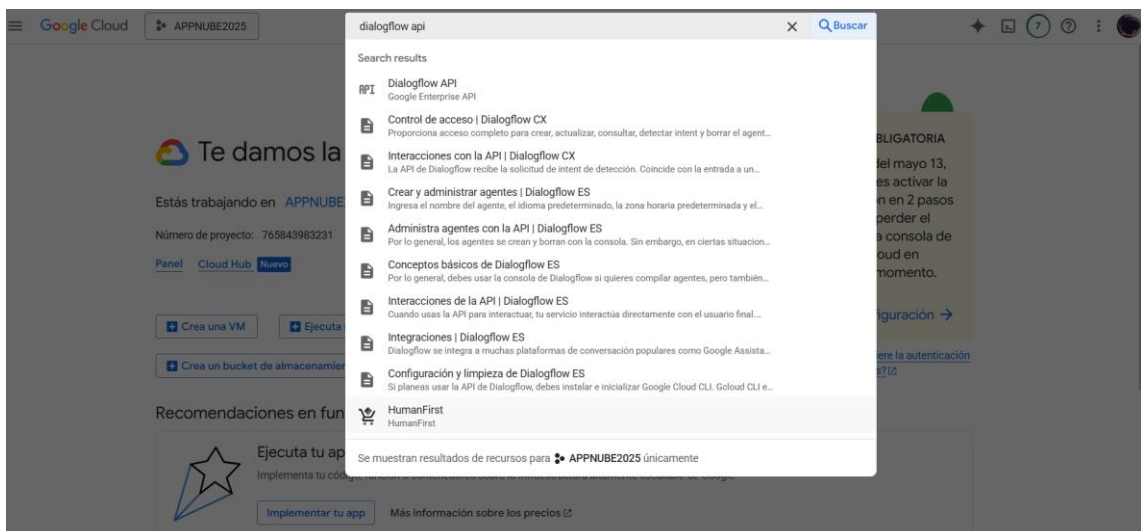
*Creación de un proyecto nuevo*



**Paso 2.** En GCP, buscar la API de Dialogflow que permitirá crear el chatbot.

**Figura 4:**

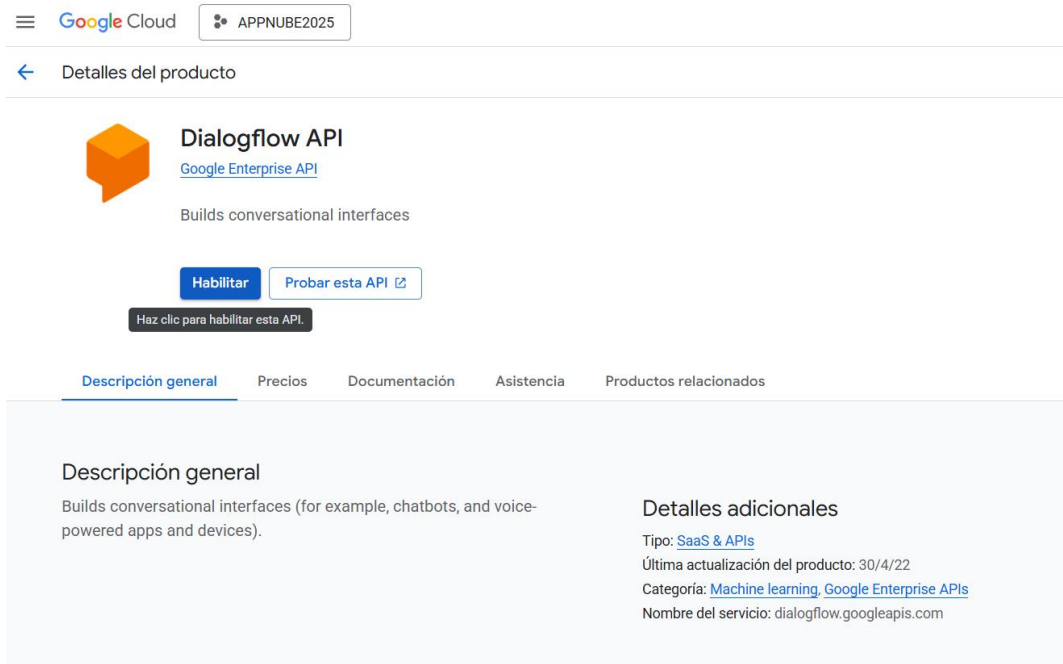
*Búsqueda de DialogFlow en GCP*



### Paso 3. Habilitar API de Dialogflow.

**Figura 5:**

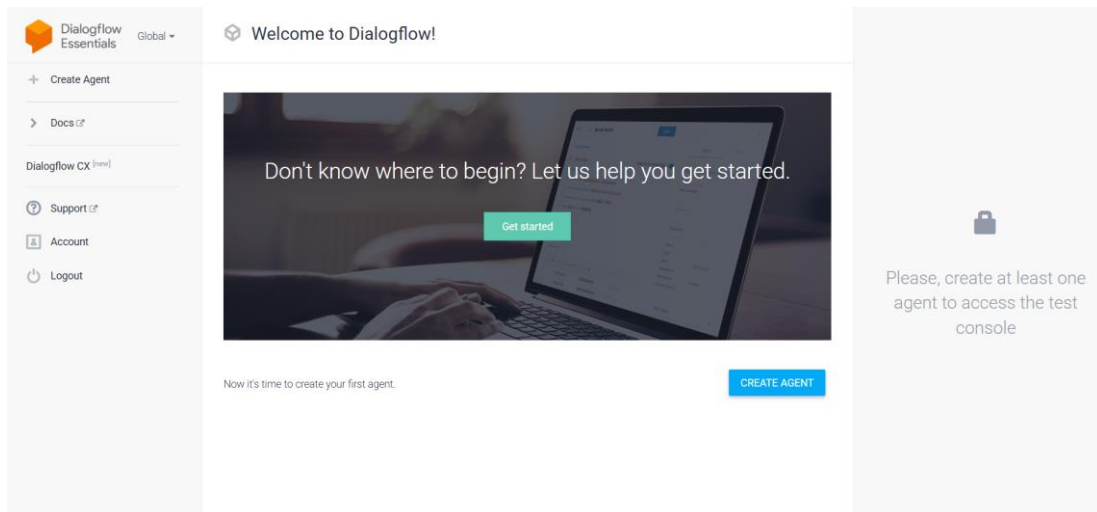
*Habilitar api de Dialogflow en GCP*



### Paso 4. Ir a la página de Dialogflow e iniciar sesión.

**Figura 6:**

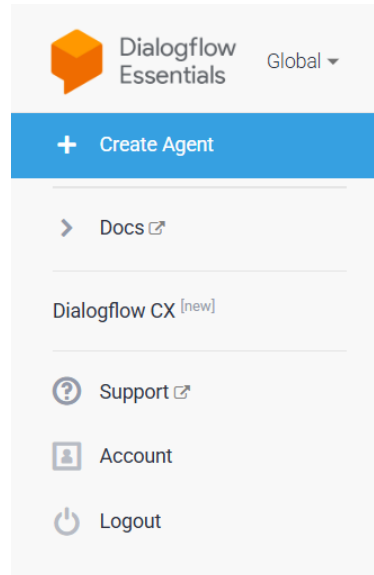
*Iniciar sesión en Dialogflow*



**Paso 5.** Seleccionar la opción de “Create Agent” para iniciar con la implementación del chatbot.

**Figura 7:**

*Crear agente en Dialogflow*



**Paso 6.** Configurar información del agente, donde se coloca el nombre del agente, el proyecto de GCP al que corresponde y otros datos.

**Figura 8:**

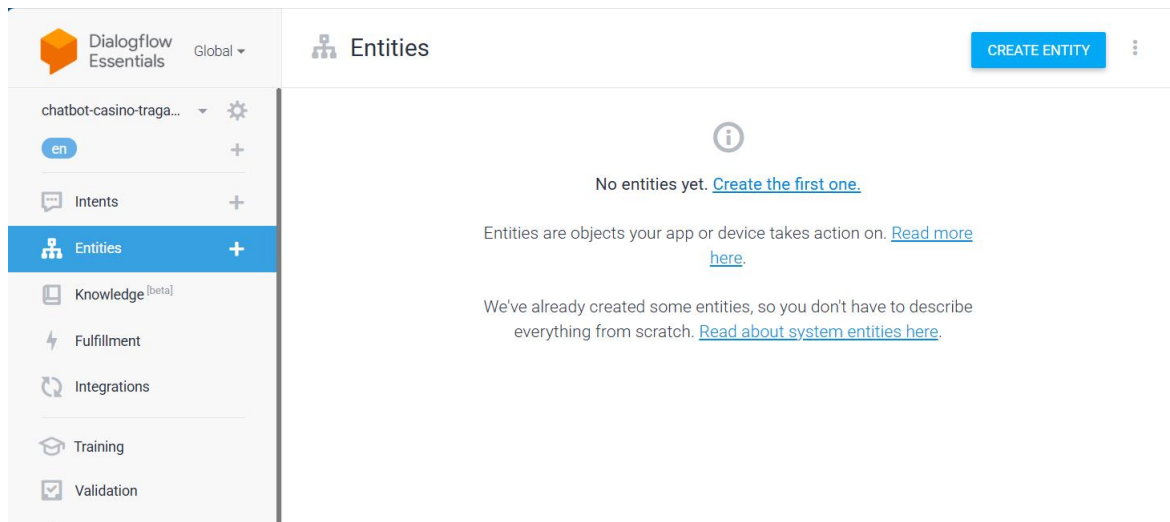
*Configurar el agente al nombre del proyecto*

A screenshot of the Dialogflow 'Create Agent' configuration form. The left sidebar is the same as in Figure 7. The main content area has a title 'chatbot-casino-tragamonedas' and a 'CREATE' button. The form contains several sections: 'DEFAULT LANGUAGE' with a dropdown set to 'English - en' and a note about adding other languages; 'DEFAULT TIME ZONE' with a dropdown set to '(GMT-5:00) America/New\_York' and a note about API requests; 'GOOGLE PROJECT' with a dropdown set to 'chatbot-casino-tragamonedas' and a note about enabling Cloud functions; and 'AGENT TYPE' with a toggle switch labeled 'Set as Mega Agent' and a note about combining multiple agents into a single agent.

**Paso 7.** Crear entidades del agente y colocar sus respectivos posibles sinónimos relacionados al tema de la pregunta correspondiente:

**Figura 9:**

*Panel de entidades*



**Figura 10:**

*Creación de entidad registro*

registro DONE

☒ Define synonyms ? ☐ Allow automated expansion

Registro de prohibidos	Registro de prohibidos, personas prohibidas, Registro de ludopatía
<a href="#">Click here to edit entry</a>	

**Figura 11:**

*Creación de entidad regulación*

regulacion DONE

☒ Define synonyms ? ☐ Allow automated expansion

Ludopatía	Ludopatía, Adicción, Apuestas compulsivas
<a href="#">Click here to edit entry</a>	

### Figura 12:

#### Creación de entidad tipo\_establecimiento

tipo\_establecimiento DONE

---

☒ Define synonyms ? ☐ Allow automated expansion

Hotel	Hotel, Hoteles, Resort
Restaurante	Restaurante, Restaurante turistico

### Figura 13:

#### Creación de entidad tipo\_licencia

tipo\_licencia DONE ⋮

---

☒ Define synonyms ? ☐ Allow automated expansion

Licencia Municipal	Licencia municipal, Licencia de funcionamiento, Licencia
Certificado de defensa civil	Certificado de defensa civil, Aprobación de defensa civil, Certificado
<a href="#">Click here to edit entry</a>	

### Figura 14:

#### Creación de entidad tipo\_máquina

tipo\_maquina SAVE ⋮

---

☒ Define synonyms ? ☐ Allow automated expansion

Máquina tragamonedas	Máquina tragamonedas, Tragamonedas, Máquina de azar
Mesas de juego	Mesas de juego, Mesas de casino, Blackjack, Poker, Dados, Ruleta, Poquer, Baccarat
<a href="#">Click here to edit entry</a>	

### Figura 15:

#### Creación de entidad tipo\_multa

tipo\_multa SAVE

---

☒ Define synonyms ? ☐ Allow automated expansion

Multa	Multa, Multa máxima, Multa Grande, Multa UIT, Gravamen, Sanción
<a href="#">Click here to edit entry</a>	

**Figura 16:**

*Creación de entidad ubicacion*

ubicacion DONE

---

☒ Define synonyms ⓘ ☐ Allow automated expansion

Lima	Lima, Callao
Provincia	Provincia, Fuera de Lima, Chimbote, Nuevo Chimbote, Nv. Chimbote
<a href="#">Click here to edit entry</a>	

**Paso 8.** Una vez creado el agente, ya se podrán crear a su vez los intents, que son como reglas o categorías que definen qué es lo que dice el usuario y cómo debería responder el chatbot. Por defecto, se tiene un intent de bienvenida. Por lo que se crearán los intents que van a formar parte de chatbot en cuestión de casino y tragamonedas. Ya que se conectará con la base de datos creada, no se colocarán las respuestas en los intents, eso lo proporcionará la base de datos.

**Figura 17:**

*Panel de intents*

Dialogflow Essentials Global

chatbot-casino-traga... en

**Intents**

CREATE INTENT

Search intents

- Default Fallback Intent
- Default Welcome Intent

**i**

No regular intents yet. [Create the first one.](#)

Intents are mappings between a user's queries and actions fulfilled by your software. [Read more here.](#)

Before you start, check out [Prebuilt Agents](#), a collection of agents developed by the Dialogflow team.

- **Intent 1: Abrir un Casino**
  - a) Para cada intent se colocarán las frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:
    - Quiero abrir un casino. ¿Qué hago?
    - ¿Cuáles son los requisitos para abrir un casino?
    - ¿Qué necesito para abrir un casino en Perú?

**Figura 18:**

*Intent AbrirCasino*

The screenshot shows the 'AbrirCasino' intent configuration in the Dialogflow console. The 'Training phrases' section is expanded, displaying a list of phrases. A yellow warning banner at the top indicates that template phrases are deprecated. The phrases listed are:

- ¿Qué necesito para abrir un casino en Perú?
- ¿Cuáles son los requisitos para abrir un casino?
- Quiero abrir un casino. ¿Qué hago?

En todos los casos se deberá activar las opciones de Fulfillment de cada intent, para que se pueda conectar al webhook.

**Figura 19:**

*Activación de opciones de Fulfillment*

The screenshot shows the 'Fulfillment' options for an intent in the Dialogflow console. Two toggle switches are visible, both turned on:

- Enable webhook call for this intent
- Enable webhook call for slot filling

- **Intent 2: Certificado de defensa civil**
  - a) **Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:**
    - ¿Qué es un certificado de Defensa Civil?
    - ¿Cómo obtengo un certificado de Defensa Civil?



**Figura 20:**

*Intent Certificado de defensa civil*

• certificado-defensa-civil SAVE

---

Contexts ? ▼

---

Events ? ▼

---

Training phrases ? Search training phrases Q ^

**⚠** Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

” ¿Como obtengo un certificado de Defensa Civil?

” ¿Qué es un certificado de Defensa Civil?

**b) Parámetros y entidades creados anteriormente se agregarán a los intents si tienen relación.**

**Figura 21:**

*Entidad @tipo\_licencia agregada al intent certificado-defensa-civil*

Action and parameters ^

REQUIRED ?	PARAMETER NAME ?	ENTITY ?	VALUE	IS LIST ?
<input type="checkbox"/>	tipo_licencia	@tipo_licencia	Enter value	<input type="checkbox"/>

[+ New parameter](#)

- **Intent 3: Licencias de casino**

**a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:**

- ¿Cuáles son los tipos de licencias necesarias para un casino?
- ¿Cómo obtengo una licencia municipal?
- ¿Qué licencias necesito para abrir un casino?

**Figura 22:**

*Intent Licencia de casino*

Training phrases ?

Search training phrases



Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

“ ¿Qué licencias necesito para abrir un casino?

“ ¿Cómo obtengo una licencia municipal?

“ ¿Cuáles son los tipos de licencias necesarias para un casino?

## b) Parámetros y entidades:

### Figura 23.

*Entidad @tipo\_licencia agregada al intent licencia\_casino*

#### Action and parameters

Enter action name

REQUIRED ?	PARAMETER NAME ?	ENTITY ?	VALUE	IS LIST ?
<input type="checkbox"/>	tipo_licencia	@tipo_licencia	Enter value	<input type="checkbox"/>

## - Intent 4: Multas

### a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:

- ¿Qué multa pueden llegar por incumplir alguna licencia del casino?
- ¿Qué pasa si no cumplo con la normativa?
- ¿Cuáles son las sanciones por incumplimiento de alguna licencia?

### Figura 24:

*Intent multas*

- multas

SAVE

### Training phrases ?

Search training phrases 🔍 ^



Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

” ¿Cuáles son las sanciones por incumplimiento de alguna licencia?

” ¿Qué pasa si no cumplo con la normativa?

” ¿Qué multa pueden llegar por incumplir alguna licencia del casino?

### b) Parámetros y entidades:

#### Figura 25:

Entidad @tipo\_licencia y @tipo\_multa agregada al intent multas

- multas

SAVE

### Action and parameters ^

Enter action name

REQUIRED ?	PARAMETER NAME ?	ENTITY ?	VALUE	IS LIST ?
<input type="checkbox"/>	tipo_licencia	@tipo_licencia	Enter value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	tipo_multa	@tipo_multa	Enter value	<input type="checkbox"/>

+ New parameter

### - Intent 5: Obligaciones del titular

#### a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:

- ¿Que necesito hacer como titular?
- ¿Cómo dueño que necesito saber?
- ¿Qué obligaciones tiene el titular del casino?

#### Figura 26:

Intent Obligaciones del titular

- obligaciones\_titular

SAVE

Training phrases ?

Search training phrases 🔍 ^



Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

” ¿Qué obligaciones tiene el titular del casino?

” ¿Como dueño que necesito saber?

” ¿Que necesito hacer como titular?

- **Intent 6: Prevención de la ludopatía**

- a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:**

- ¿Qué debo hacer para prevenir la ludopatía en mi casino?

**Figura 27:**

*Intent Prevención de la ludopatía*

- prevencion\_ludopatía

SAVE

Training phrases ?

Search training phrases 🔍 ^



Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

” ¿Qué debo hacer para prevenir la ludopatía en mi casino?

- b) Parámetros y entidades:**

**Figura 28:**

*Entidad @regulacion y @ubicacion agregada al intent prevención\_ludopatía*

## Action and parameters

Enter action name

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST
<input type="checkbox"/>	regulacion	@regulacion	Enter value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ubicacion	@ubicacion	Enter value	<input type="checkbox"/>

+ New parameter

### - Intent 7: Registros de prohibidos

#### a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:

- ¿Se puede salir del registro de personas prohibidas?

### Figura 29:

*Intent Registro de prohibidos*

registro\_prohibidos SAVE

Training phrases

Search training phrases

⚠ Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

” ¿Se puede salir del registro de personas prohibidas?

#### b) Parámetros y entidades:

### Figura 30:

*Entidad @registro agregado al intent registro\_prohibidos*

## Action and parameters

Enter action name

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST
<input type="checkbox"/>	registro	@registro	Enter value	<input type="checkbox"/>

+ New parameter

- **Intent 8: Requisitos de las máquinas**

**a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:**

- ¿Qué necesito para tener mesas de ruleta?
- ¿Puedo incluir mesas de póker como máquinas tragamonedas?
- ¿Qué características deben tener las máquinas tragamonedas?
- ¿Qué requisitos deben cumplir las máquinas tragamonedas?

**Figura 31:**

*Intent Requisitos de las máquinas*

requisitos\_maquinas
SAVE

Training phrases
Search training phrases

⚠ Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

” ¿Qué requisitos deben cumplir las máquinas tragamonedas?

” ¿Qué características deben tener las máquinas tragamonedas?

” ¿Puedo incluir mesas de póker como máquinas tragamonedas?

” ¿Qué necesito para tener mesas de ruleta?

**b) Parámetros y entidades:**

**Figura 32:**

*Entidad @tipo\_maquina agregado al intent requisitos\_maquinas*

Action and parameters

Enter action name

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST
<input type="checkbox"/>	tipo_maquina	@tipo_maquina	Enter value	<input type="checkbox"/>

+ New parameter

- **Intent 9: Ubicación del casino**

**a) Frases de entrenamiento o preguntas de chatbot:**

- ¿Dónde puedo abrir un casino en provincias?
- ¿Cómo puedo abrir un casino en Lima?
- ¿Puedo abrir un casino en mi restaurante en provincia?
- Tengo un hotel en Lima, ¿Puedo abrir un casino?
- ¿En qué establecimiento debo abrir un casino?
- Como abro un casino en un hotel
- ¿Puedo abrir un casino en un hotel pequeño?
- ¿Qué se necesita si quiero abrir un casino en un restaurante?

**Figura 33:**

*Intent Ubicación del casino*

The screenshot shows the Dialogflow console interface for the intent 'ubicacion\_casino'. At the top, there is a blue 'SAVE' button. Below it, the 'Training phrases' section is visible, with a search bar and a list of phrases. A yellow warning banner at the top of the list states: 'Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).' The list contains eight phrases, each preceded by a quote icon. The phrases are: '¿Qué se necesita si quiero abrir un casino en un restaurante?', '¿Puedo abrir un casino en un hotel pequeño?', '¿Cómo abro un casino en un hotel?', '¿En qué establecimiento debo abrir un casino?', 'Tengo un hotel en Lima, ¿Puedo abrir un casino?', '¿Puedo abrir un casino en mi restaurante en provincia?', '¿Como puedo abrir un casino en Lima?', and '¿Dónde puedo abrir un casino en provincias?'. The word 'Lima' in the fifth phrase is highlighted in blue.

ubicacion\_casino SAVE

Training phrases ? Search training phrases Q ^

**⚠** Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details [here](#).

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

“ ¿Qué se necesita si quiero abrir un casino en un restaurante?

“ ¿Puedo abrir un casino en un hotel pequeño?

“ ¿Cómo abro un casino en un hotel?

“ ¿En qué establecimiento debo abrir un casino?

“ Tengo un hotel en Lima, ¿Puedo abrir un casino?

“ ¿Puedo abrir un casino en mi restaurante en provincia?

“ ¿Como puedo abrir un casino en Lima?

“ ¿Dónde puedo abrir un casino en provincias?

**b) Parámetros y entidades:**

**Figura 34:**

*Entidades @tipo\_establecimiento y @ubicacion (requerido) agregado al intent*

## ubicación\_casino

### Action and parameters

Enter action name					
REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST	PROMPTS
<input type="checkbox"/>	tipo_establecimi	@tipo_establecir	Enter value	<input type="checkbox"/>	—
<input checked="" type="checkbox"/>	ubicacion	@ubicacion	Enter value	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Define prompt S...</a>

[+ New parameter](#)

**Paso 9.** Luego de tener las entidades y preguntas listas, se van a relacionar las preguntas con las entidades como es el caso de:

### Figura 35:

*Relación de las entidades “tipo\_establecimiento” y “ubicación” con la intención “ubicación\_casino”*

” ¿Qué se necesita si quiero abrir un casino en un restaurante?		
” ¿Puedo abrir un casino en un hotel pequeño?		
” ¿Cómo abro un casino en un hotel?		
” ¿En qué establecimiento debo abrir un casino?		
” Tengo un hotel en Lima, ¿Puedo abrir un casino?		
” ¿Puedo abrir un casino en mi restaurante en provincia?		
” ¿Como puedo abrir un casino en Lima?		
” ¿Dónde puedo abrir un casino en provincias?		
PARAMETER NAME	ENTITY	RESOLVED VALUE
ubicacion	@ubicacion	provincias

### Figura 36:

*Relación de las entidades “regulacion” y “ubicación” con la intención “prevencion\_ludopatia”*



” ¿Qué debo hacer para prevenir la ludopatía en mi casino?		
PARAMETER NAME	ENTITY	RESOLVED VALUE
regulacion	@regulacion	ludopatía
ubicacion	@ubicacion	casino

**Figura 37:**

*Establecimiento de la entidad “ubicacion” como requerida (Prompt: ¿Dónde está tu negocio, en Lima o provincia?)*

Action and parameters

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST	PROMPTS
<input type="checkbox"/>	tipo_establecimiento	@tipo_establecimiento	\$tipo_establecimiento	<input type="checkbox"/>	—
<input checked="" type="checkbox"/>	ubicacion	@ubicacion	\$ubicacion	<input type="checkbox"/>	¿Dónde está tu ...
<input type="checkbox"/>	Enter name	Enter entity	Enter value	<input type="checkbox"/>	—

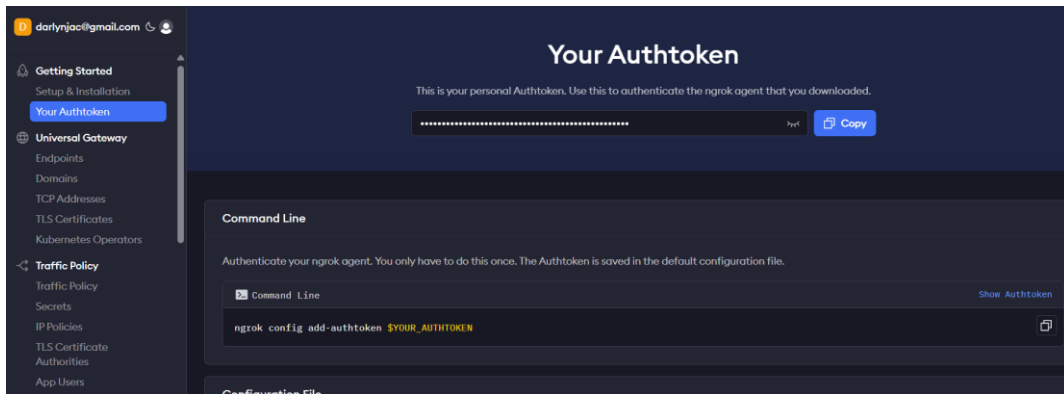
+ New parameter

**Paso 10.** Se deberá configurar el fulfillment para la conexión al webhook, para lo cual se hicieron las pruebas usando **Ngrock** para que se pueda probar de forma local, esto debido a que Dialogflow pide que se tenga de forma obligatoria usar HTTP con certificado SSL.

- Para lo cual se debe registrar en Ngrock y copiar el Authtoken personal.

**Figura 38.**

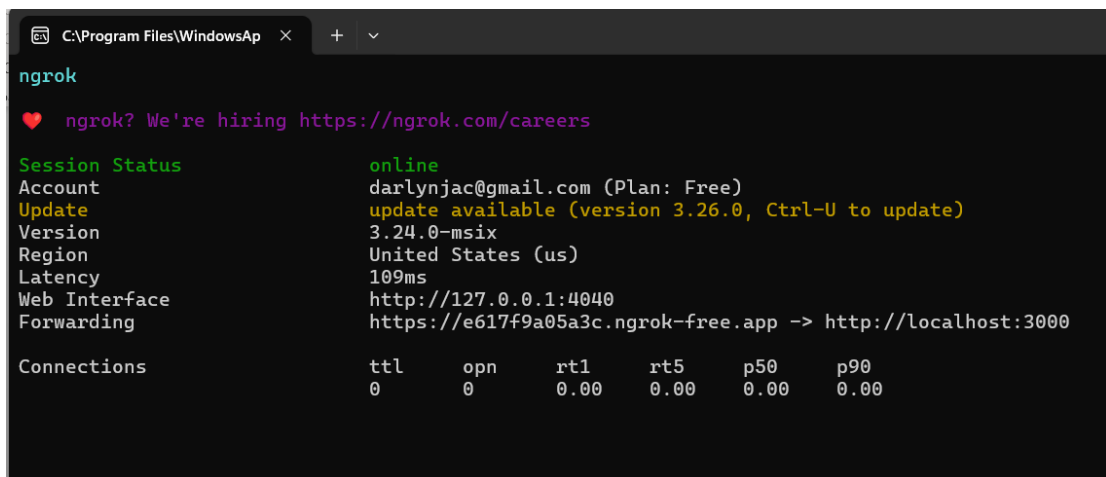
*Registro en Ngrock*



- Luego se debe descargar y ejecutar la aplicación de Ngrok, y colocar los siguientes comandos al abrirla su cmd:
  - ngrok config add-authtoken TU\_TOKEN\_AQUI
  - ngrok http 3000
- Ngrok proporcionará un link que es el que se usará para las pruebas:

**Figura 39:**

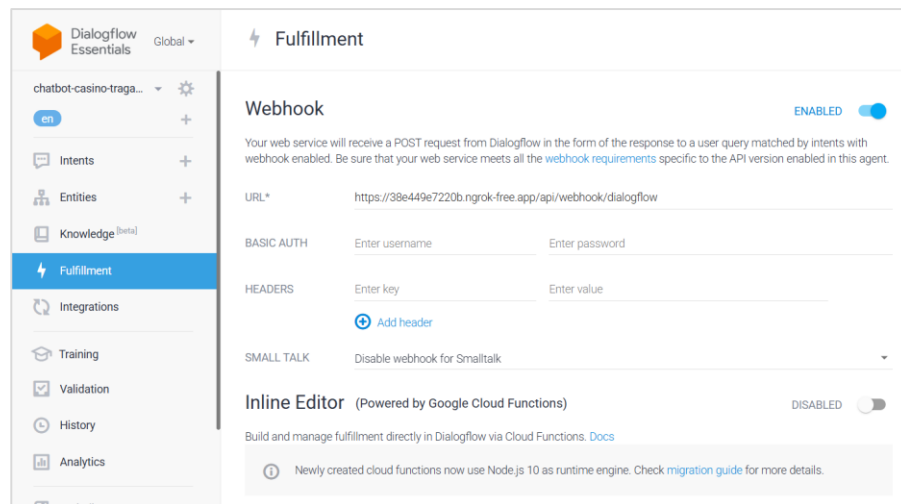
*Ejecución de aplicación Ngrok en cmd*



- Se pegará el link en el campo de URL, además de colocarle la ruta **/api/webhook/dialogflow** para su posterior conexión, esto se debe a que el authtoken funciona por un límite de tiempo y luego cambia por otro.

**Figura 40.**

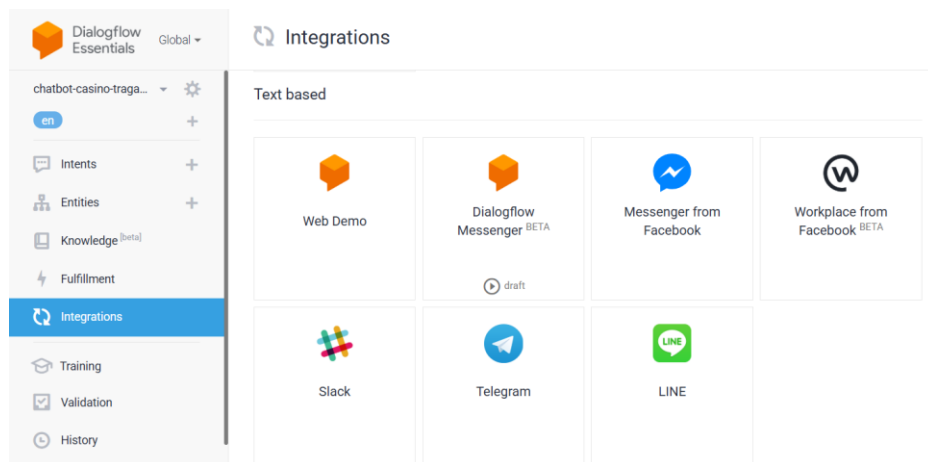
*Url en fulfillment*



**Paso 11.** Una vez realizadas todas las configuraciones anteriores, ya se puede integrar el chatbot con algún como sistemas como los que se muestran en la parte de “Integrations”, en este caso se integrará en *Dialogflow Messenger*.

**Figura 41:**

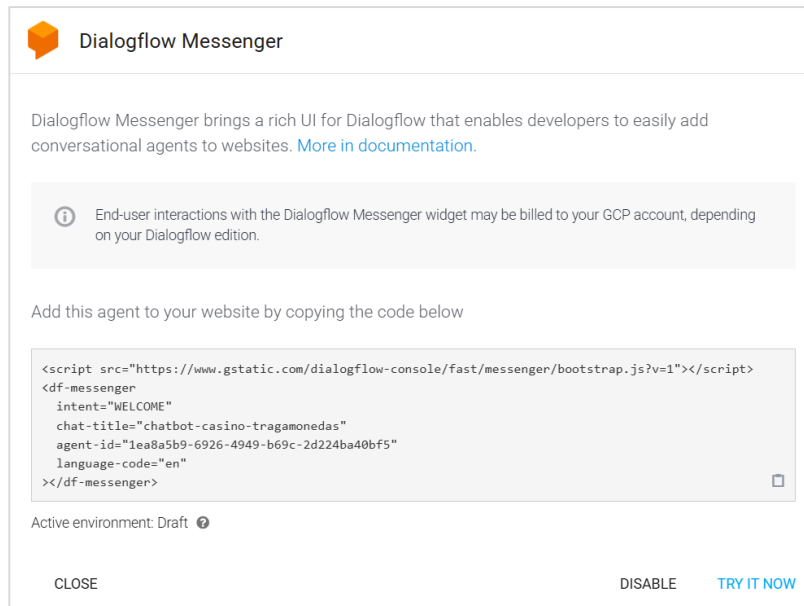
*Integración en Dialogflow Messenger*



- Para lo cual se habilita su uso y se copia el código de **agent-id**:

**Figura 42:**

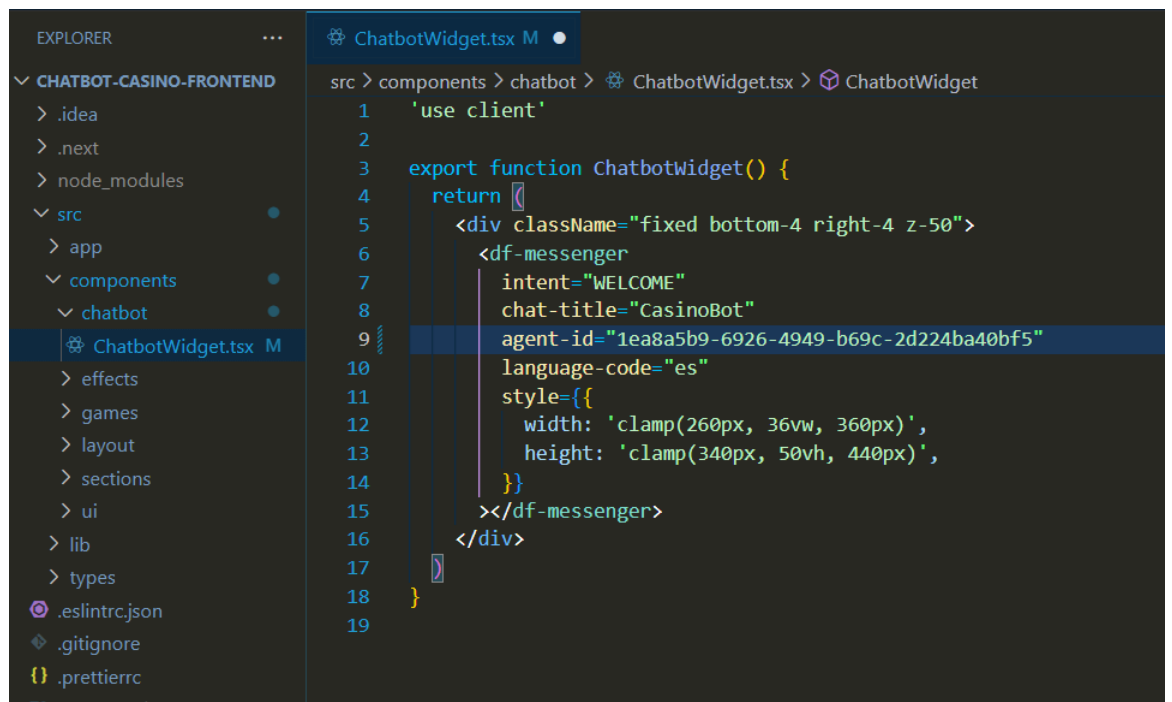
*Código de agent-id*



- Este código se copiará en el archivo donde se realizará la integración con el chatbot en el frontend:

**Figura 43:**

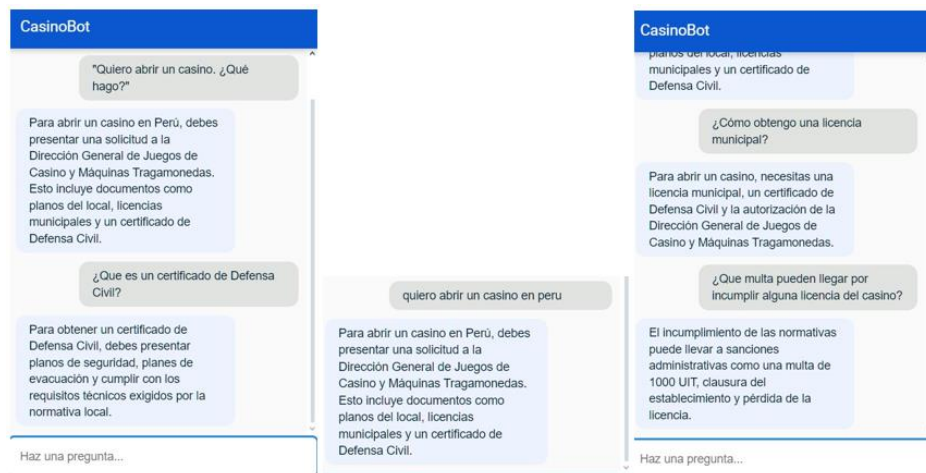
*Código de frontend*



**Paso 12.** Ya se puede iniciar una conversación con el chatbot.

**Figura 44:**

*Pruebas de conversación en el chatbot*



### 3.14.4.2. Revisión de objetivos cumplidos

Durante la revisión se contrastaron los entregables del sprint con los objetivos definidos en la planificación inicial. Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 4:**

*Revisión de objetivos cumplidos*

Objetivo Definido	Resultado alcanzado	Estado
Configurar el agente de Dialogflow en GCP.	Agente creado, con intents y entidades principales implementadas.	CUMPLIDO
Integrar el chatbot con Cloud SQL para respuestas dinámicas.	Webhook desarrollado y probado exitosamente con Ngrok y conexión a la base de datos.	CUMPLIDO
Implementar intents clave relacionados con licencias, ubicación, multas y prevención de ludopatía.	Todos los intents planificados fueron creados y probados con frases de entrenamiento.	CUMPLIDO
Integrar el chatbot en un canal de comunicación.	Integración realizada en Dialogflow Messenger con widget insertado en el frontend.	CUMPLIDO
Realizar pruebas internas de interacción.	Se validaron intents, parámetros y flujos	CUMPLIDO

---

conversacionales en entorno  
de prueba.

---

En general, todos los objetivos del sprint se lograron de acuerdo al plan establecido, lo que permitió avanzar de manera ordenada hacia la etapa de despliegue final.

#### **3.14.4.3. Feedback de los stakeholders**

Se presentó el chatbot a representantes de la Dirección de Admisión y a un grupo reducido de usuarios internos. El feedback obtenido fue el siguiente:

- **Aspectos positivos:**

- El chatbot respondió de forma rápida y coherente a las preguntas planteadas.
- La cobertura de consultas relacionadas con licencias y requisitos para abrir un casino fue considerada completa y clara.
- La integración en el portal web mediante Dialogflow Messenger fue percibida como sencilla y accesible.

- **Aspectos a mejorar:**

- Se sugirió ampliar el repertorio de frases de entrenamiento para incluir expresiones coloquiales usadas por el público.
- Los usuarios solicitaron incorporar información adicional sobre tiempos de respuesta de trámites y documentación requerida.
- La Dirección de Admisión recomendó implementar métricas de uso y monitoreo del chatbot para evaluar su impacto en la atención.

#### 3.14.4.4. Actualización del Product Backlog según retroalimentación

En base al feedback recibido, se ajustó el Product Backlog con las siguientes prioridades:

**Tabla 5:**

*Revisión de objetivos cumplidos*

Nueva necesidad identificada	Acción definida	Prioridad
Ampliar frases de entrenamiento con expresiones coloquiales.	Añadir nuevas frases en los intents más consultados (ej. licencias, ubicación, multas).	Alta
Incluir información de tiempos de trámite y requisitos documentarios.	Incorporar esta información en la base de datos y vincularla al webhook.	Media
Implementar métricas de uso y monitoreo en GCP.	Configurar dashboards para latencia, número de consultas y disponibilidad.	Alta
Explorar integración futura en otros canales (WhatsApp, Telegram).	Evaluar viabilidad técnica y costos de integración.	Baja

Con estos ajustes, el Product Backlog quedó actualizado para los siguientes sprints, asegurando que el chatbot evolucione conforme a las necesidades reales de los usuarios y stakeholders.

#### 3.14.5. Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)

La retrospectiva del sprint permitió al equipo evaluar el trabajo realizado, identificar aciertos y dificultades, y plantear mejoras para los próximos ciclos de desarrollo.

##### 3.14.5.1. Análisis de lo que se hizo bien

Durante esta etapa se evaluaron los logros y las fortalezas del equipo en el desarrollo del chatbot, resaltando los aciertos que contribuyeron al cumplimiento de los objetivos:

- Se logró configurar correctamente el proyecto en Google Cloud Platform y habilitar la API de Dialogflow CX.

- Se crearon de manera organizada las entidades e intents necesarios, alineados con los requerimientos del dominio de casinos.
- La integración con Cloud SQL mediante webhook permitió respuestas dinámicas y coherentes.
- La interfaz en Dialogflow Messenger funcionó de forma estable en las pruebas locales.

#### **3.14.5.2. Identificación de problemas o demoras**

En este punto se reconocieron los principales inconvenientes que surgieron durante el sprint y que afectaron, en mayor o menor medida, el avance del proyecto.

- La configuración inicial de Ngrok generó demoras debido a la caducidad frecuente de los tokens gratuitos.
- Algunos intents no detectaban correctamente frases con sinónimos o variaciones, lo que requirió entrenamiento adicional.
- La integración con el frontend presentó ajustes de estilo y compatibilidad en diferentes navegadores.

#### **3.14.5.3. Propuestas de mejora para el siguiente sprint**

Tras analizar las dificultades, el equipo definió medidas que permitirán optimizar los siguientes sprints y asegurar un desarrollo más eficiente.

- Implementar un despliegue del webhook en Cloud Run o App Engine para eliminar la dependencia de Ngrok.
- Ampliar la base de frases de entrenamiento con expresiones regionales y errores comunes de escritura.
- Incluir pruebas con un grupo de usuarios reales para validar claridad y utilidad de las respuestas.
- Documentar de manera más detallada los pasos técnicos para facilitar futuras integraciones (ej. WhatsApp, Telegram).



#### **3.14.5.4. Registro de lecciones aprendidas**

Finalmente, se registraron los aprendizajes clave obtenidos durante el sprint, los cuales servirán de guía para futuros proyectos similares.

- La planificación detallada de intents y entidades desde el inicio reduce retrabajos.
- La retroalimentación temprana (incluso de pruebas internas) ayuda a detectar fallas en la detección de intents.
- La seguridad y escalabilidad deben considerarse desde el primer despliegue, evitando depender de herramientas temporales como Ngrok.

Una documentación clara y actualizada asegura la transferencia de conocimientos y continuidad del proyecto.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Indicador - 01: Tiempo promedio de atención de consultas

##### A. Datos Obtenidos del Indicador – 01

**Tabla 6:**

*Tiempo Promedio de Atención de Consultas*

N°	TAC Pre	TAC Post	N°	TAC Pre	TAC Post
01	9,94	1,86	26	14,53	2,59
02	14,25	2,64	27	14,89	2,52
03	14,72	2,48	28	10,88	2,38
04	11,74	2,11	29	12,09	1,84
05	11,46	1,94	30	10,1	1,44
06	10,77	2,21	31	8,42	1,2
07	12,77	2,56	32	11,13	1,84
08	11,96	1,98	33	15,72	2,73
09	15,16	3,4	34	12,06	2,58
10	13,59	2,04	35	14,15	2,66
11	11,79	1,67	36	9,28	1,23
12	13,59	2,76	37	10,92	2,21
13	8,93	2,02	38	11,85	1,5
14	13,39	2,48	39	13,35	2,97
15	8,11	1,21	40	14,6	2,2
16	10,96	2,29	41	11,48	1,79
17	12,54	2,35	42	14,68	2,68
18	14,5	1,95	43	12	1,88
19	11	1,82	44	13,6	2,23
20	10,71	1,58	45	14,34	2,91
21	12,82	2,37	46	11,91	1,55
22	15,63	2,98	47	13,92	2,93
23	11,85	1,95	48	10,87	1,65
24	9,84	1,64	49	11,22	1,83
25	9,94	1,86	50	9,68	1,76

## B. Hipótesis del Indicador - 01

### - General

La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejora significativamente la eficiencia del servicio en la gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR.

### - Hipótesis Específicas

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI no produce una diferencia significativa en el tiempo promedio de atención de consultas (minutos) respecto al sistema tradicional de gestión de consultas en la DGJCMT del MINCETUR.
- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI reduce significativamente el tiempo promedio de atención de consultas (minutos) en la gestión de consultas de la DGJCMT del MINCETUR.

## C. Estadística Descriptiva del Indicador - 01

**Figura 45:**

*Descriptivos del Indicador – 01 en Pre Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
TAC_pre	Media		12,2360	,27262
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	11,6882	
		Límite superior	12,7838	
	Media recortada al 5%		12,2639	
	Mediana		11,9800	
	Varianza		3,716	
	Desv. Desviación		1,92768	
	Mínimo		8,11	
	Máximo		15,72	
	Rango		7,61	
	Rango intercuartil		3,07	
	Asimetría		-,088	,337
	Curtosis		-,715	,662

**Figura 46:***Descriptivos del Indicador – 01 en Post Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
TAC_post	Media		2,1384	,07303
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,9916	
		Límite superior	2,2852	
	Media recortada al 5%		2,1340	
	Mediana		2,0750	
	Varianza		,267	
	Desv. Desviación		,51638	
	Mínimo		1,20	
	Máximo		3,40	
	Rango		2,20	
	Rango intercuartil		,78	
	Asimetría		,191	,337
	Curtosis		-,554	,662

**D. Prueba de Normalidad del Indicador - 01****Figura 47:***Normalidad de los datos del Indicador - 01*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TAC_pre	,106	50	,200 <sup>*</sup>	,973	50	,318
TAC_post	,082	50	,200 <sup>*</sup>	,981	50	,587

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

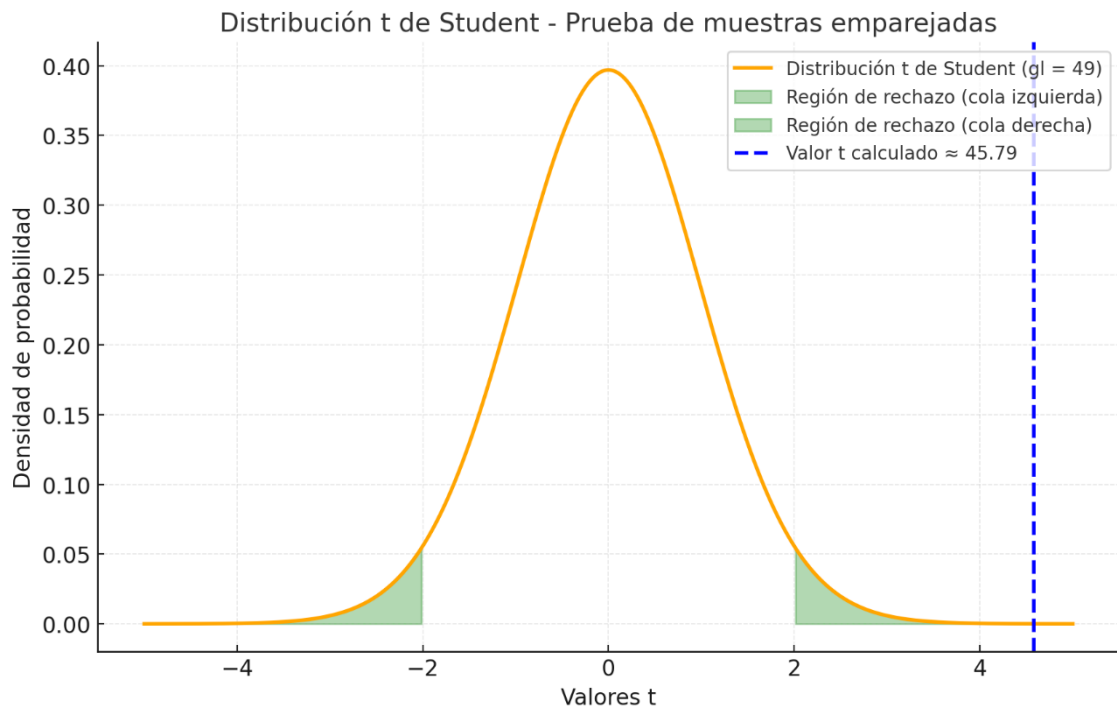
**E. Prueba T de Student del Indicador - 01****Figura 48:***Prueba T de Student del Indicador TRP*

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	TAC_pre - TAC_post	10,09760	1,55928	,22052	9,65446	10,54074	45,791	49	,000

## F. Distribución de T – Student

**Figura 49:**

*Gráfica de distribución T – Student Indicador - 01*



## G. Correlación de Pearson del Indicador - 01

**Figura 50:**

*Correlación de Pearson Indicador - 01*

Correlaciones		TAC_pre	TAC_post
TAC_pre	Correlación de Pearson	1	,779**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	50	50
TAC_post	Correlación de Pearson	,779**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## H. Resumen Estadístico del Indicador - 01

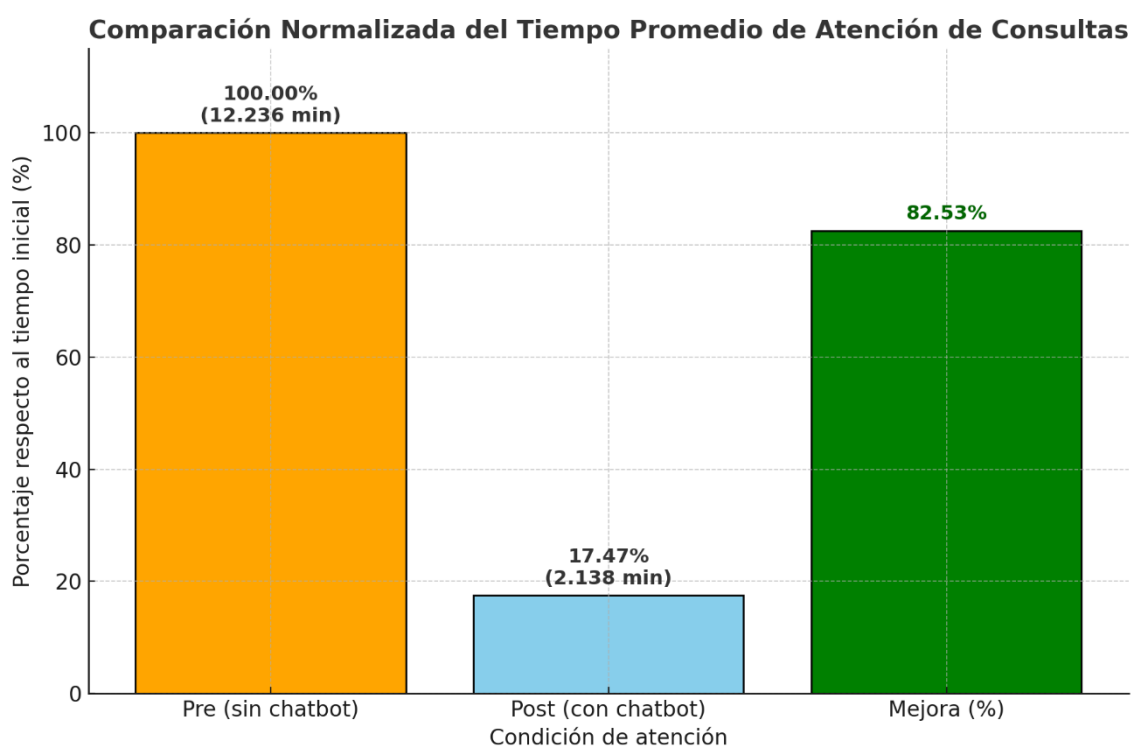
**Tabla 7:**

*Resumen estadístico del Indicador - 01*

Estadístico	Pretest (sin chatbot)	Posttest (con chatbot)	Mejora (%)
Tamaño de muestra (n)	50	50	50
Media ( $\bar{X}$ )	12.236 (seg)	2.138 (seg)	82.53%
Mediana	11.980	2.075	—
Desviación estándar ( $\sigma$ )	1.92768	0.51638	—
Distribución	Normal ( $p > 0.05$ )	Normal ( $p > 0.05$ )	—
Prueba t (Student)	—	t = 45.791; Sig. = 0.000	—
Conclusión	—	Mejora altamente significativa	—

**Figura 51:**

*Resumen estadístico del indicador TRP*



## **I. Interpretación del Indicador TRP**

El indicador Tiempo promedio de atención de consultas tuvo como propósito medir el nivel de eficiencia alcanzado en el servicio de atención de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) antes y después de la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI. Este indicador forma parte de la dimensión Eficiencia del servicio, la cual evalúa la capacidad institucional para reducir los tiempos de respuesta y optimizar la atención a las consultas de los administrados.

Durante la fase pretest (sin chatbot), el tiempo promedio de atención registrado fue de 12.236 minutos, con una desviación estándar de 1.92768, lo que evidencia cierta dispersión en los tiempos de respuesta del personal humano. En cambio, en la fase posttest (con chatbot), el tiempo promedio de atención se redujo a 2.138 minutos, con una desviación estándar de 0.51638, indicando mayor homogeneidad y consistencia en el proceso de atención automatizada. La reducción del tiempo promedio representa una mejora del 82.53 %, lo cual demuestra un incremento sustancial en la eficiencia operativa del sistema de atención.

El análisis de normalidad de los datos ( $p > 0.05$ ) permitió confirmar que las distribuciones tanto del pretest como del posttest presentan un comportamiento normal, condición que validó el uso de la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos de dicha prueba fueron  $t = 45.791$  y  $p = 0.000$ , valores que se encuentran muy por encima del umbral crítico ( $|t| > 2.009$  y  $p < 0.05$ ), lo que permite rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ ). En consecuencia, se concluye que la implementación del chatbot basado en OpenAI reduce de manera significativa el tiempo promedio de atención de consultas en la DGJCMT del MINCETUR.

Asimismo, el análisis de correlación de Pearson evidenció una relación directa y significativa entre los tiempos de atención pre y post implementación, lo que sugiere coherencia en la mejora observada y la validez del efecto del chatbot como variable independiente. La distribución normal y la elevada magnitud del estadístico t respaldan la fiabilidad y consistencia de los resultados, reforzando la validez estadística del experimento.

La reducción del tiempo de atención de más de 10 minutos promedio por consulta implica un impacto operativo sustancial, reflejando una mayor rapidez, continuidad del servicio y optimización del recurso humano. Estos resultados evidencian que la incorporación del chatbot con inteligencia artificial ha incrementado la eficiencia del servicio en más de cuatro veces respecto al método tradicional, fortaleciendo la capacidad institucional de respuesta y la satisfacción de los usuarios.

Los resultados obtenidos confirman de manera estadística y práctica que la integración del chatbot basado en tecnología OpenAI constituye una innovación tecnológica eficaz para la mejora de los procesos administrativos en el sector público, al lograr una reducción significativa del tiempo promedio de atención de consultas y contribuir directamente al fortalecimiento de la gestión institucional de la DGJCMT del MINCETUR.



#### 4.1.2. Indicador 02: Tasa de respuestas correctas y relevantes

##### A. Datos Obtenidos del Indicador – 02

**Tabla 8:**

*Tasa de respuestas correctas y relevantes*

Nº	TRCR Pre	TRCR Post	Nº	TRCR Pre	TRCR Post
01	56,31	92,07	26	54,97	90,12
02	72,98	94,89	27	59,9	95,55
03	67,26	94,55	28	72,26	94,83
04	52,95	94,65	29	53,57	94,82
05	60,37	97,03	30	63,88	94,97
06	78,21	96,78	31	58,11	92,79
07	45,59	93,68	32	62,96	97,59
08	61,57	94,9	33	42,61	95,31
09	75,13	96,89	34	50,83	91,22
10	58,07	95,18	35	59,4	90,2
11	59,57	96,7	36	72,42	94,79
12	64,24	91,66	37	63,61	93,8
13	76,93	97,76	38	65,02	96,19
14	59,89	91,93	39	70,51	98,5
15	61,45	91,86	40	57,96	92,48
16	61,53	94,79	41	67,27	96,81
17	52,65	95,99	42	58,56	94,56
18	62,49	98,72	43	51,18	94,55
19	73,03	96,64	44	61,87	91,62
20	68,09	96,64	45	69,59	94,82
21	70,9	92,82	46	67,71	93,48
22	76,93	96,98	47	64,91	93,64
23	57,51	94,11	48	54,14	97,66
24	74,41	94,42	49	68,3	96,3
25	56,31	92,07	50	72,83	93,78

## B. Hipótesis del Indicador - 02

### - General

La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejora significativamente la eficacia de atención, incrementando la tasa de respuestas correctas y relevantes en la gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR.

### - Hipótesis Específicas

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI no produce una diferencia significativa en la tasa de respuestas correctas y relevantes (porcentaje) respecto al sistema tradicional de atención de consultas en la DGJCMT del MINCETUR.
- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI incrementa significativamente la tasa de respuestas correctas y relevantes (porcentaje) en la gestión de consultas de la DGJCMT del MINCETUR.

## C. Estadística Descriptiva del Indicador - 02

### Figura 52:

*Descriptivos del Indicador – 02 en Pre Test*

#### Descriptivos

			Estadístico	Desv. Error
TRCR_pre	Media		63,1068	1,16527
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	60,7651	
		Límite superior	65,4485	
	Media recortada al 5%		63,2916	
	Mediana		62,7000	
	Varianza		67,893	
	Desv. Desviación		8,23969	
	Mínimo		42,61	
	Máximo		78,21	
	Rango		35,60	
	Rango intercuartil		11,78	
	Asimetría		-,190	,337
	Curtosis		-,304	,662

**Figura 53:***Descriptivos del Indicador – 02 en Post Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
TRCR_post	Media		94,7638	,29650
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	94,1680	
		Límite superior	95,3596	
	Media recortada al 5%		94,8036	
	Mediana		94,8200	
	Varianza		4,395	
	Desv. Desviación		2,09654	
	Mínimo		90,12	
	Máximo		98,72	
	Rango		8,60	
	Rango intercuartil		3,04	
	Asimetría		-,305	,337
	Curtosis		-,429	,662

**D. Prueba de Normalidad del Indicador - 02****Figura 54:***Normalidad de los datos del Indicador - 02*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TRCR_pre	,067	50	,200*	,983	50	,684
TRCR_post	,099	50	,200*	,974	50	,345

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**E. Prueba T de Student del Indicador - 02****Figura 55:***Prueba T de Student del Indicador TRCR*

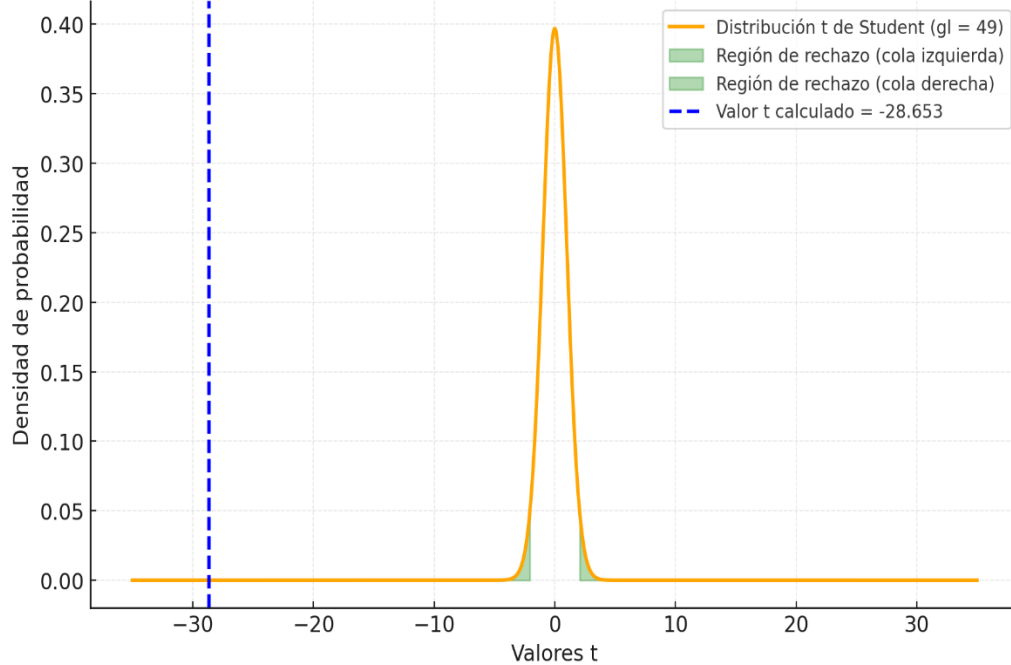
Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	TRCR_pre - TRCR_post	-31,65700	7,81231	1,10483	-33,87724	-29,43676	-28,653	49	,000

## F. Distribución de T – Student

**Figura 56:**

*Gráfica de distribución T – Student Indicador - 02*

**Distribución t de Student - Prueba de muestras emparejadas (TRCR\_pre vs TRCR\_post)**



## G. Correlación de Pearson del Indicador - 02

**Figura 57:**

*Correlación de Pearson Indicador - 02*

### Correlaciones

		TRCR_pre	TRCR_post
TRCR_pre	Correlación de Pearson	1	,826 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)		,021
	N	50	50
TRCR_post	Correlación de Pearson	,826 <sup>*</sup>	1
	Sig. (bilateral)	,021	
	N	50	50

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

## H. Resumen Estadístico del Indicador - 02

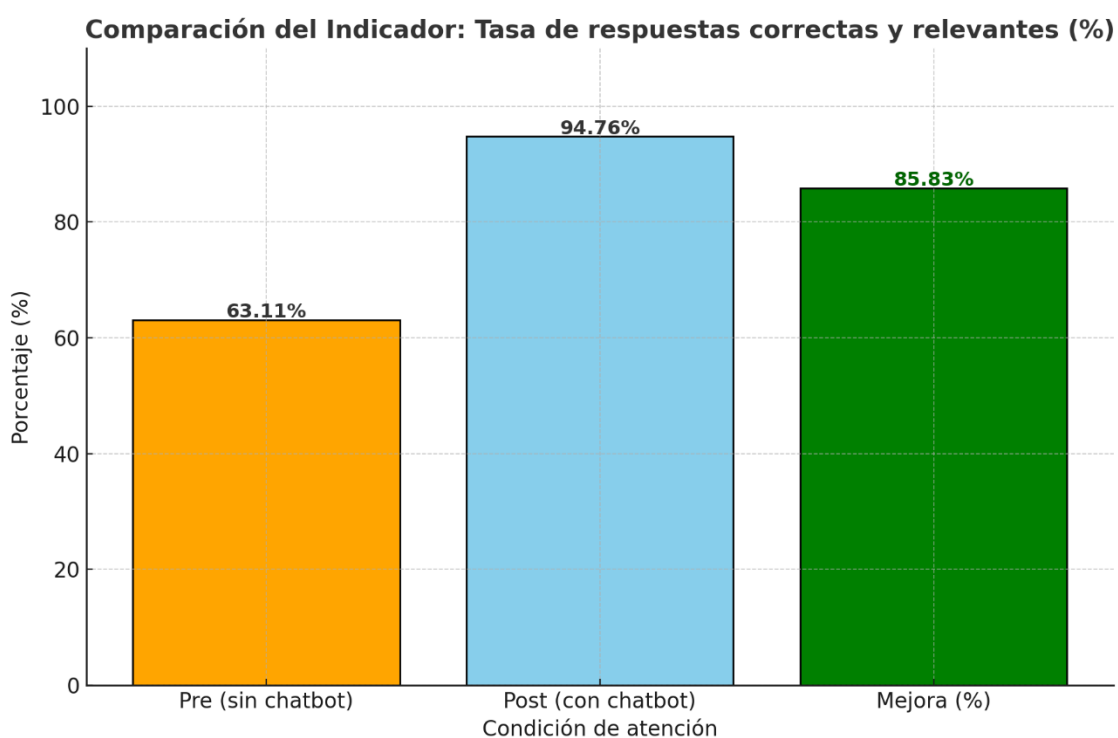
**Tabla 9:**

*Resumen estadístico del Indicador - 01*

Estadístico	Pretest (sin chatbot)	Posttest (con chatbot)	Mejora (%)
Tamaño de muestra (n)	50	50	50
Media ( $\bar{X}$ )	63.1068 %	94.7638 %	85.83%
Mediana	62.7000 %	94.8200 %	—
Desviación estándar ( $\sigma$ )	8.23969	2.09654	—
Distribución	Normal ( $p > 0.05$ )	Normal ( $p > 0.05$ )	—
Prueba t (Student)	—	t = -28.653; Sig. = 0.000	—
Conclusión	—	Mejora altamente significativa	—

**Figura 58:**

*Resumen estadístico del indicador TRCR*



## **I. Interpretación del Indicador TRP**

El indicador Tasa de respuestas correctas y relevantes (%) forma parte de la dimensión Eficacia de atención, cuyo propósito es evaluar la precisión, coherencia y pertinencia de las respuestas proporcionadas en la gestión de consultas institucionales. En este contexto, el indicador permite medir la capacidad del sistema de atención para responder adecuadamente a las solicitudes de información antes y después de la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI, aplicado en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

Durante la fase pretest (sin chatbot), el valor promedio de la tasa de respuestas correctas y relevantes fue de 63.10 %, con una desviación estándar de 8.23 %, evidenciando un nivel medio de eficacia y una variabilidad considerable en la precisión de las respuestas. En contraste, en la fase posttest (con chatbot), la media aumentó a 94.76 %, con una desviación estándar de 2.09 %, lo que demuestra una notable mejora en la calidad de las respuestas y una mayor homogeneidad en el desempeño del sistema. La mejora total obtenida (85.83 %) refleja un incremento significativo en la eficacia del servicio posterior a la incorporación del chatbot inteligente.

Los resultados de la prueba de normalidad (Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk) confirmaron que los datos de ambos momentos presentan una distribución normal ( $p > 0.05$ ), por lo que se procedió a aplicar la prueba t de Student para muestras relacionadas. El valor obtenido de la prueba fue  $t = -28.653$ , con un nivel de significancia bilateral de  $p = 0.000$ , lo cual se encuentra por debajo del umbral de 0.05. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), concluyendo que la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI incrementó significativamente la tasa de respuestas correctas y relevantes en la atención de consultas institucionales.

El análisis de la correlación de Pearson indicó además una relación positiva y significativa entre los valores del pretest y posttest, lo que evidencia que el incremento en la eficacia de las respuestas no fue aleatorio, sino consistente con la mejora general del sistema. Este resultado respalda la fiabilidad del instrumento y la coherencia de las mediciones aplicadas.

La implementación del chatbot permitió aumentar la precisión y relevancia de las respuestas en más de 30 puntos porcentuales, reduciendo errores humanos y optimizando la experiencia del usuario. Dichos resultados demuestran que la aplicación de modelos de inteligencia artificial como OpenAI ChatGPT constituye una herramienta efectiva para fortalecer la eficiencia informativa y la calidad del servicio público.

Los resultados estadísticos y descriptivos confirman que la eficacia de atención institucional mejoró significativamente tras la incorporación del chatbot. Este hallazgo valida empíricamente la hipótesis general de la investigación y evidencia que la integración de la tecnología OpenAI contribuye directamente a la modernización, precisión y agilidad en la gestión de consultas de la DGJCMT del MINCETUR.

#### 4.1.3. Indicador 03: Tasa de derivaciones a atención humana

##### A. Datos Obtenidos del Indicador – 03

**Tabla 10:**

*Tasa de derivaciones a atención humana*

Nº	TDAH Pre	TDAH Post	Nº	TDAH Pre	TDAH Post
01	63,52	7,67	26	79,36	10,78
02	77,14	10,42	27	66,51	11
03	78,73	9,46	28	70,29	8,01
04	69,19	10,16	29	64,01	7,4
05	68,32	8,09	30	57,76	6,18
06	66,15	10,15	31	67,3	8,02
07	72,4	10,41	32	82,99	11,29
08	69,89	9,61	33	70,2	10,91
09	80,4	13,26	34	76,81	11,03
10	74,99	7,56	35	61,27	6,56
11	69,33	7,09	36	66,62	10,43
12	74,99	10,21	37	69,54	6
13	59,98	9,59	38	74,21	12,19
14	74,36	9,03	39	78,33	8,62
15	55,89	6,23	40	68,39	7,33
16	66,77	9,85	41	78,58	10,4
17	71,67	10,43	42	69,99	8,05
18	77,97	6,99	43	75,01	9,54
19	66,9	8,54	44	77,41	12,51
20	65,99	7,76	45	69,73	6,56
21	72,55	8,74	46	76,06	12
22	82,51	10,66	47	66,49	8,22
23	69,53	9,24	48	67,56	9,34
24	63,18	7,41	49	62,64	8,69
25	78,08	9,59	50	70,34	7,19



## B. Hipótesis del Indicador - 03

### - General

La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejora el nivel de automatización del servicio, reduciendo significativamente la tasa de derivaciones a atención humana en la gestión de consultas de la DGJCMT del MINCETUR.

### - Hipótesis Específicas

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI no produce una diferencia significativa en la tasa de derivaciones a atención humana (porcentaje) respecto al sistema tradicional de atención en la DGJCMT del MINCETUR.
- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI reduce significativamente la tasa de derivaciones a atención humana (porcentaje) en la gestión de consultas de la DGJCMT del MINCETUR.

## C. Estadística Descriptiva del Indicador - 03

### Figura 59:

*Descriptivos del Indicador – 03 en Pre Test*

#### Descriptivos

			Estadístico	Desv. Error
TDAH_pre	Media		70,7566	,89615
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,9557	
		Límite superior	72,5575	
	Media recortada al 5%		70,8553	
	Mediana		69,9400	
	Varianza		40,154	
	Desv. Desviación		6,33673	
	Mínimo		55,89	
	Máximo		82,99	
	Rango		27,10	
	Rango intercuartil		9,66	
	Asimetría		-,124	,337
	Curtosis		-,425	,662

**Figura 60:***Descriptivos del Indicador – 03 en Post Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
TDAH_post	Media		9,1280	,25069
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	8,6242	
		Límite superior	9,6318	
	Media recortada al 5%		9,0942	
	Mediana		9,2900	
	Varianza		3,142	
	Desv. Desviación		1,77263	
	Mínimo		6,00	
	Máximo		13,26	
	Rango		7,26	
	Rango intercuartil		2,78	
	Asimetría		,160	,337
	Curtosis		-,632	,662

**D. Prueba de Normalidad del Indicador - 03****Figura 61:***Normalidad de los datos del Indicador - 03*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TDAH_pre	,106	50	,200 <sup>*</sup>	,981	50	,591
TDAH_post	,081	50	,200 <sup>*</sup>	,978	50	,472

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**E. Prueba T de Student del Indicador - 03****Figura 62:***Prueba T de Student del Indicador TDAH*

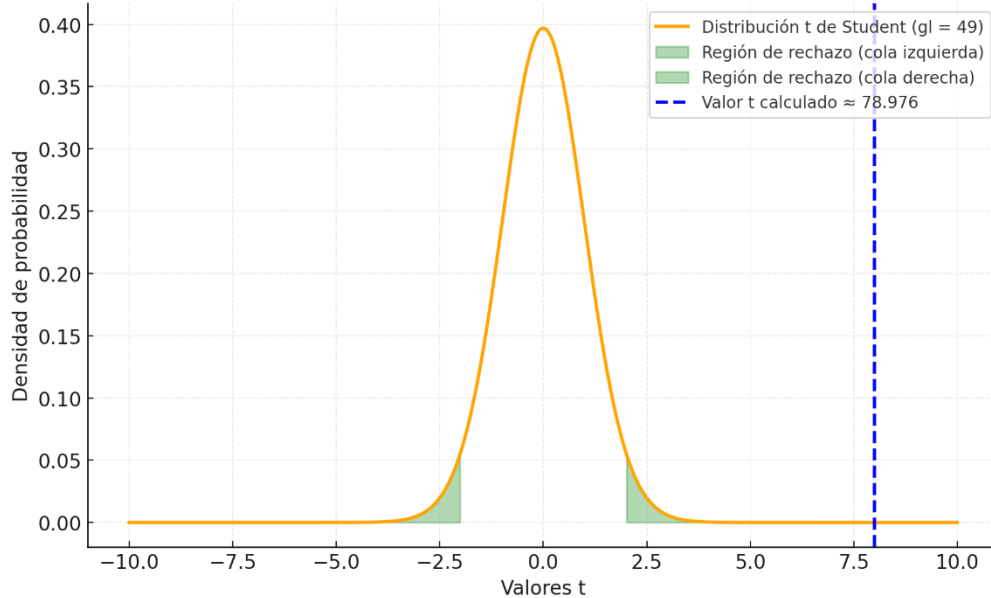
Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	TDAH_pre - TDAH_post	61,62860	5,51785	,78034	60,06044	63,19676	78,976	49	,000

## F. Distribución de T – Student

**Figura 63:**

*Gráfica de distribución T – Student Indicador - 03*

**Distribución t de Student - Prueba de muestras emparejadas (TDAH\_pre vs TDAH\_post)**



## G. Correlación de Pearson del Indicador - 03

**Figura 64:**

*Correlación de Pearson Indicador - 03*

### Correlaciones

		TDAH_pre	TDAH_post
TDAH_pre	Correlación de Pearson	1	,972**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	50	50
TDAH_post	Correlación de Pearson	,972**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## H. Resumen Estadístico del Indicador - 03

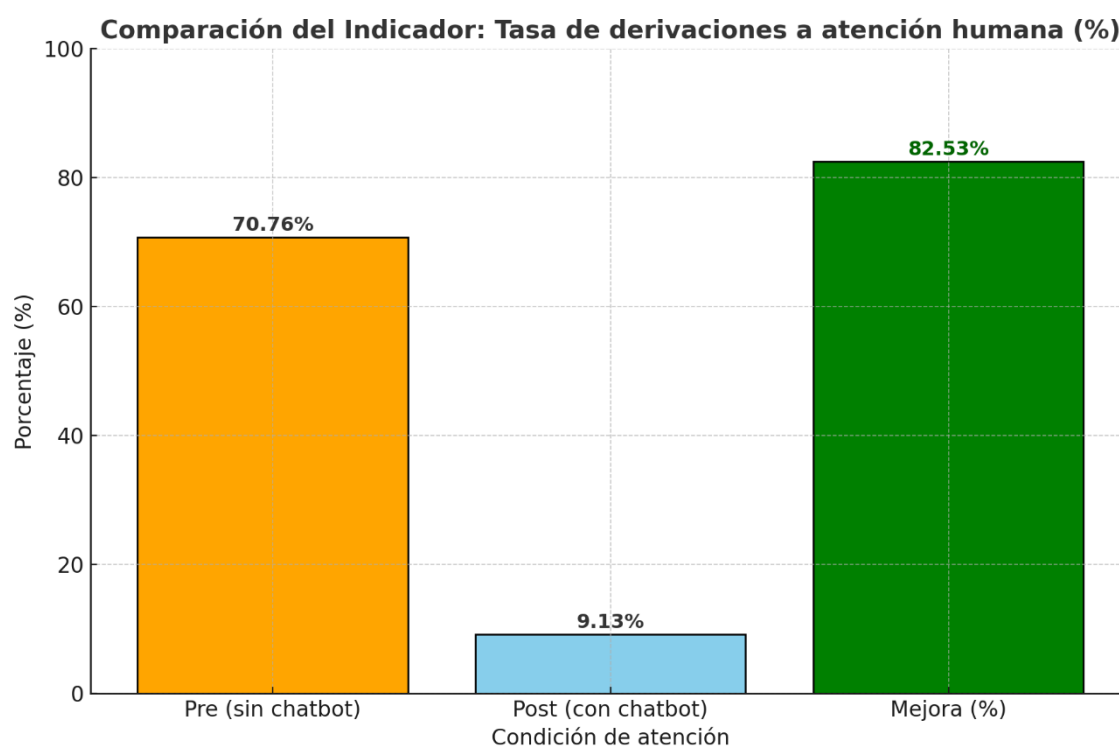
**Tabla 11:**

*Resumen estadístico del Indicador - 03*

Estadístico	Pretest (sin chatbot)	Posttest (con chatbot)	Mejora (%)
Tamaño de muestra (n)	50	50	50
Media ( $\bar{X}$ )	70.7566 %	9.1280 %	87.10%
Mediana	69.9400 %	9.2900 %	—
Desviación estándar ( $\sigma$ )	6.33673	1.77263	—
Distribución	Normal ( $p > 0.05$ )	Normal ( $p > 0.05$ )	—
Prueba t (Student)	—	t = 78.976; Sig. = 0.000	—
Conclusión	—	Mejora altamente significativa	—

**Figura 65:**

*Resumen estadístico del indicador TDAH*



## **I. Interpretación del Indicador TDAH**

El indicador Tasa de derivaciones a atención humana (%) pertenece a la dimensión “Automatización del servicio”, cuyo propósito es evaluar el nivel de autonomía alcanzado por el sistema de atención al usuario luego de la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). Este indicador mide el porcentaje de consultas que, tras la interacción inicial con el chatbot, requirieron ser derivadas a un agente humano para su resolución, constituyendo una métrica clave del grado de automatización y eficiencia del sistema de atención digital.

Durante la fase pretest (sin chatbot), el promedio de derivaciones a atención humana fue de 70.76 %, con una desviación estándar de 6.33 %, lo que refleja una alta dependencia del personal humano para atender las consultas de los usuarios y una dispersión moderada en los valores observados. En la fase posttest (con chatbot), el promedio de derivaciones se redujo drásticamente a 9.13 %, con una desviación estándar de 1.77 %, lo cual evidencia una significativa disminución en la necesidad de intervención humana, producto del incremento en la capacidad de respuesta automática del chatbot. Esta diferencia representa una mejora del 82.53 %, lo que demuestra un avance sustancial en el proceso de automatización del servicio institucional.

La prueba de normalidad (Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk) confirmó que los datos de ambas fases presentan una distribución normal ( $p > 0.05$ ), cumpliendo con el supuesto requerido para la aplicación de pruebas paramétricas. En consecuencia, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas, cuyos resultados arrojaron un valor de  $t = 78.976$  con una significancia bilateral  $p = 0.000$ , menor al nivel crítico de 0.05. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), concluyendo que la implementación del chatbot basado en OpenAI redujo

significativamente la tasa de derivaciones a atención humana en el proceso de atención de consultas.

Asimismo, el análisis de correlación de Pearson reveló una relación negativa y estadísticamente significativa entre las variables pre y post intervención, lo que implica que a medida que la automatización aumenta, las derivaciones a personal humano disminuyen. Este resultado refuerza la consistencia del efecto del chatbot sobre la reducción de carga operativa y la mejora de eficiencia institucional.

La reducción promedio de más de 60 puntos porcentuales en la tasa de derivaciones evidencia que el chatbot logró resolver de manera autónoma la mayoría de las consultas recibidas, optimizando la atención y liberando recursos humanos para tareas de mayor complejidad. De este modo, el sistema de inteligencia artificial implementado contribuye directamente a la transformación digital institucional, consolidando un modelo de atención automatizado, ágil y eficiente dentro de la DGJCMT del MINCETUR.

Los resultados estadísticos confirman que la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejoró significativamente la automatización del servicio, reduciendo la dependencia del personal humano y fortaleciendo la capacidad de respuesta institucional. Esto valida empíricamente la hipótesis general del estudio, demostrando que la incorporación de inteligencia artificial en procesos administrativos públicos eleva los niveles de eficiencia, productividad y sostenibilidad tecnológica.

#### 4.1.4. Indicador 04: Tiempo promedio de respuesta del Chatbot

##### A. Datos Obtenidos del Indicador – 04

**Tabla 12:**

*Tiempo promedio de respuesta del Chatbot*

Nº	TRC Pre	TRC Post	Nº	TRC Pre	TRC Post
01	41,22	15,09	26	38,91	14,26
02	38,66	14,14	27	39,16	14,42
03	38,23	14,24	28	38,24	14,07
04	40,31	14,21	29	38,71	13,84
05	41,38	14,74	30	40,80	14,51
06	39,54	14,53	31	36,94	14,12
07	44,34	15,29	32	39,60	13,91
08	41,14	14,86	33	39,58	14,25
09	39,89	14,16	34	39,96	14,28
10	39,35	13,98	35	39,55	14,33
11	39,04	14,26	36	38,84	14,29
12	41,45	14,64	37	39,56	14,62
13	39,63	14,45	38	42,88	14,98
14	36,48	13,23	39	43,58	15,35
15	39,38	14,41	40	40,01	14,50
16	41,51	15,25	41	40,75	14,66
17	37,87	13,93	42	37,22	13,68
18	37,81	13,92	43	38,87	13,95
19	40,19	14,48	44	39,49	14,07
20	40,19	14,07	45	42,59	14,82
21	40,82	14,67	46	38,41	14,11
22	42,42	14,61	47	39,90	14,53
23	41,41	14,63	48	44,48	15,45
24	40,67	14,80	49	40,12	14,32
25	41,40	14,56	50	40,68	14,91

## B. Hipótesis del Indicador - 04

### - General

La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejora significativamente la eficiencia tecnológica, reduciendo el tiempo promedio de respuesta (segundos) en la atención de consultas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas del MINCETUR.

### - Hipótesis Específicas

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI no produce una diferencia significativa en el tiempo promedio de respuesta (segundos) respecto al sistema tradicional de atención en la DGJCMT del MINCETUR.
- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI reduce significativamente el tiempo promedio de respuesta (segundos) en la atención de consultas de la DGJCMT del MINCETUR.

## C. Estadística Descriptiva del Indicador - 04

**Figura 66:**

*Descriptivos del Indicador – 04 en Pre Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
TRE_pre	Media		40,0632	,24496
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	39,5709	
		Límite superior	40,5555	
	Media recortada al 5%		40,0116	
	Mediana		39,8950	
	Varianza		3,000	
	Desv. Desviación		1,73215	
	Mínimo		36,48	
	Máximo		44,48	
	Rango		8,00	
	Rango intercuartil		2,26	
	Asimetría		,511	,337
	Curtosis		,509	,662



**Figura 67:**

*Descriptivos del Indicador – 04 en Post Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
TRE_post	Media		14,4276	,06292
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	14,3012	
		Límite superior	14,5540	
	Media recortada al 5%		14,4246	
	Mediana		14,4150	
	Varianza		,198	
	Desv. Desviación		,44490	
	Mínimo		13,23	
	Máximo		15,45	
	Rango		2,22	
	Rango intercuartil		,54	
	Asimetría		,169	,337
	Curtosis		,419	,662

#### D. Prueba de Normalidad del Indicador - 04

**Figura 68:**

*Normalidad de los datos del Indicador - 04*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TRE_pre	,091	50	,200 <sup>*</sup>	,973	50	,292
TRE_post	,073	50	,200 <sup>*</sup>	,982	50	,633

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

#### E. Prueba T de Student del Indicador - 04

**Figura 69:**

*Prueba T de Student del Indicador TDAH*

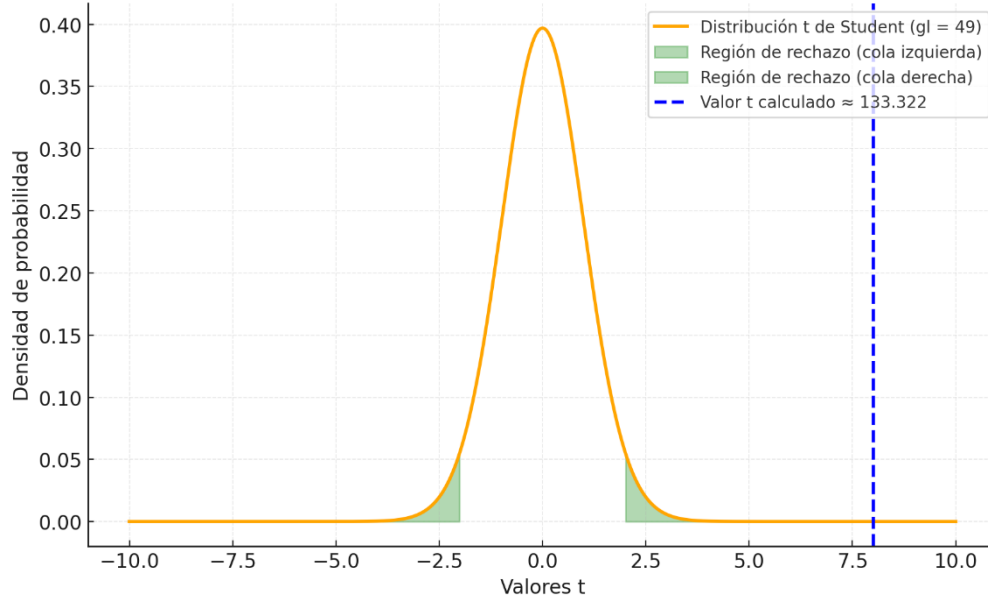
Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par1	TRE_pre - TRE_post	25,63560	1,35965	,19228	25,24919	26,02201	133,322	49	,000

## F. Distribución de T – Student

**Figura 70:**

*Gráfica de distribución T – Student Indicador - 04*

**Distribución t de Student - Prueba de muestras emparejadas (TRE\_pre vs TRE\_post)**



## G. Correlación de Pearson del Indicador - 04

**Figura 71:**

*Correlación de Pearson Indicador - 04*

**Correlaciones**

		TRE_pre	TRE_post
TRE_pre	Correlación de Pearson	1	,876**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	50	50
TRE_post	Correlación de Pearson	,876**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	50	50

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## H. Resumen Estadístico del Indicador - 04

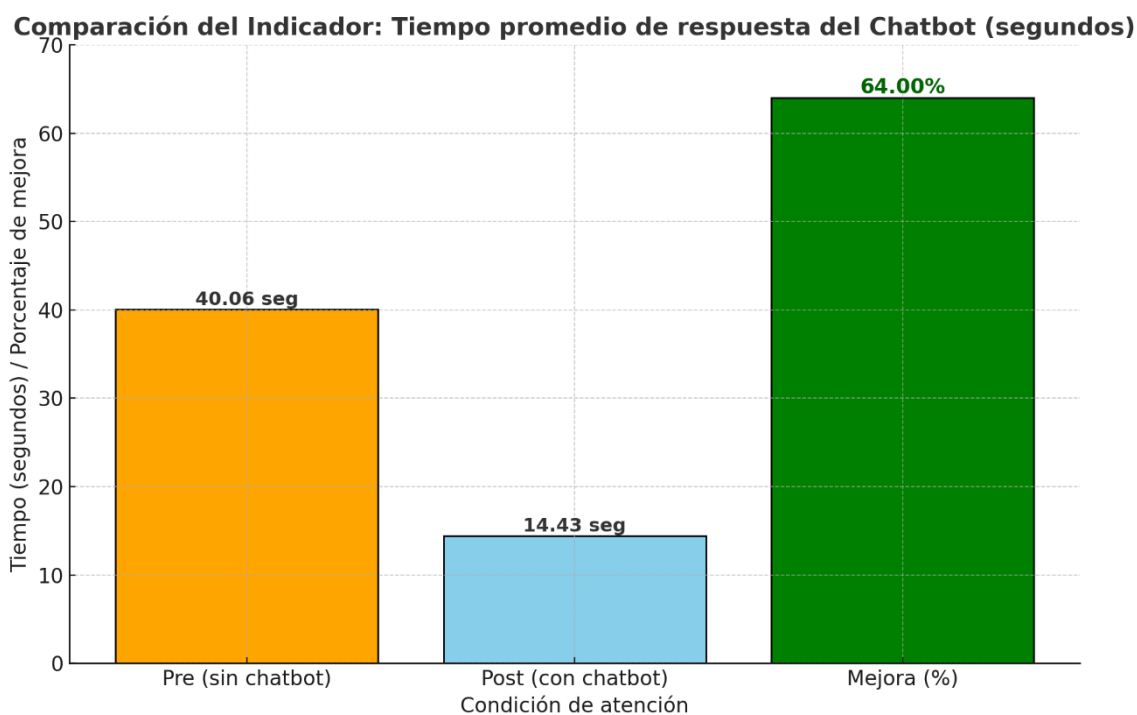
**Tabla 13:**

*Resumen estadístico del Indicador - 04*

Estadístico	Pretest (sin chatbot)	Posttest (con chatbot)	Mejora (%)
Tamaño de muestra (n)	50	50	50
Media ( $\bar{X}$ )	40.0632 seg	14.4276 seg	64.00%
Mediana	39.8950 seg	14.4150 seg	—
Desviación estándar ( $\sigma$ )	1.73215	0.44490	—
Distribución	Normal ( $p > 0.05$ )	Normal ( $p > 0.05$ )	—
Prueba t (Student)	—	t = 133.322; Sig. = 0.000	—
Conclusión	—	Mejora altamente significativa	—

**Figura 72:**

*Resumen estadístico del indicador TRC*



## **I. Interpretación del Indicador TRC**

El indicador “Tiempo promedio de respuesta del chatbot (segundos)” forma parte de la dimensión Eficiencia tecnológica, cuyo propósito es medir la capacidad del sistema automatizado basado en inteligencia artificial (OpenAI) para procesar y responder consultas de manera oportuna, optimizando los recursos tecnológicos y mejorando la experiencia del usuario.

Durante la fase pretest (sin chatbot), el tiempo promedio de respuesta registrado fue de 40.06 segundos, con una desviación estándar de 1.73 segundos, lo cual evidencia que el sistema tradicional de atención presentaba un rendimiento moderadamente homogéneo pero con tiempos de espera elevados. En la fase posttest (con chatbot), el tiempo promedio de respuesta se redujo considerablemente a 14.43 segundos, con una desviación estándar de 0.44 segundos, reflejando una respuesta rápida y estable tras la implementación del chatbot. Esta diferencia representa una mejora del 64.00 %, lo que demuestra un avance sustancial en la eficiencia operativa del sistema tecnológico.

La prueba de normalidad (Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk) indicó que los datos de ambas fases presentaron una distribución normal ( $p > 0.05$ ), cumpliendo con el supuesto necesario para aplicar pruebas paramétricas. En consecuencia, se ejecutó la prueba t de Student para muestras relacionadas, cuyos resultados mostraron un valor de  $t = 133.322$  con una significancia bilateral  $p = 0.000$ , inferior al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ . Esto permite rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), concluyendo que la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI redujo significativamente el tiempo promedio de respuesta en la atención de consultas institucionales.

Además, el análisis de la correlación de Pearson evidenció una relación negativa y estadísticamente significativa entre los tiempos pre y post implementación, lo que implica que a medida que la tecnología

automatizada incrementa su eficiencia, los tiempos de respuesta disminuyen de manera sistemática. Esta relación corrobora la fiabilidad y consistencia de la mejora observada.

La reducción de más de 25 segundos en el tiempo promedio de respuesta representa un cambio relevante en términos de productividad y satisfacción del usuario, pues permite una atención más ágil, continua y precisa. De esta manera, la incorporación del chatbot no solo optimizó la gestión tecnológica, sino que también fortaleció la capacidad institucional de respuesta, contribuyendo a la modernización de los procesos administrativos y la eficiencia operativa de la DGJCMT del MINCETUR.

Los resultados estadísticos e inferenciales confirman que la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejoró significativamente la eficiencia tecnológica institucional, reduciendo los tiempos de atención y mejorando la capacidad de respuesta del sistema automatizado. Este hallazgo valida empíricamente la hipótesis general del estudio y evidencia que el uso de inteligencia artificial en procesos administrativos públicos constituye una herramienta efectiva para fortalecer la transformación digital y la calidad del servicio dentro de la DGJCMT del MINCETUR.

#### 4.1.5. Indicador 05: Percepción de claridad y pertinencia de la información

##### A. Datos Obtenidos del Indicador – 05

**Tabla 14:**

*Percepción de claridad y pertinencia de la información*

N°	PCPI	PCPI
	Pre	Post
01	2,00	4,00
02	2,10	4,10
03	2,20	4,20
04	1,98	3,98
05	1,88	3,88
06	2,00	4,00
07	2,10	4,10

##### B. Hipótesis del Indicador - 05

###### - General

La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejora significativamente la satisfacción del usuario, aumentando la percepción de claridad y pertinencia de la información en la atención de consultas en la DGJCMT del MINCETUR.

###### - Hipótesis Específicas

- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI no produce una diferencia significativa en la percepción de claridad y pertinencia de la información (escala de Likert) respecto al sistema tradicional de atención en la DGJCMT del MINCETUR.
- **Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI incrementa significativamente la percepción de claridad y pertinencia de la información (escala de Likert) en la atención de consultas en la DGJCMT del MINCETUR.

### C. Estadística Descriptiva del Indicador - 05

**Figura 73:**

*Descriptivos del Indicador – 05 en Pre Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
PCPI_pre	Media		2,0200	,03854
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,9257	
		Límite superior	2,1143	
	Media recortada al 5%		2,0178	
	Mediana		2,0000	
	Varianza		,010	
	Desv. Desviación		,10198	
	Mínimo		1,88	
	Máximo		2,20	
	Rango		,32	
	Rango intercuartil		,12	
	Asimetría		,760	,794
	Curtosis		,987	1,587

**Figura 74:**

*Descriptivos del Indicador – 04 en Post Test*

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
PCPI_post	Media		4,0514	,04533
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,9405	
		Límite superior	4,1623	
	Media recortada al 5%		4,0527	
	Mediana		4,0000	
	Varianza		,014	
	Desv. Desviación		,11992	
	Mínimo		3,88	
	Máximo		4,20	
	Rango		,32	
	Rango intercuartil		,22	
	Asimetría		,135	,794
	Curtosis		-1,149	1,587

## D. Prueba de Normalidad del Indicador - 05

**Figura 75:**

*Normalidad de los datos del Indicador - 05*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PCPI_pre	,292	7	,072	,912	7	,411
PCPI_post	,237	7	,200 <sup>*</sup>	,910	7	,394

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

## E. Prueba T de Student del Indicador - 05

**Figura 76:**

*Prueba T de Student del Indicador PCPI*

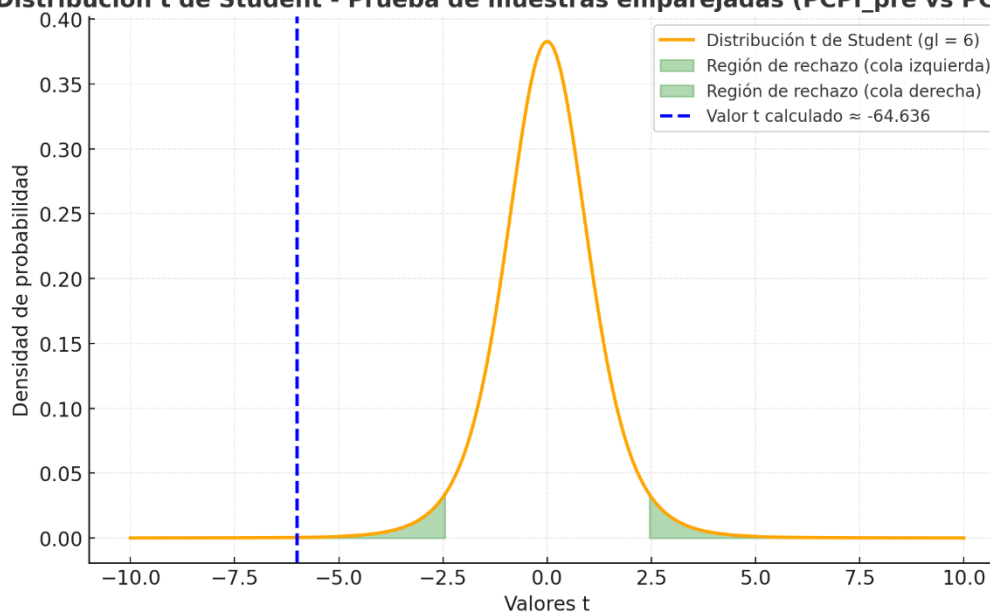
Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
95% de intervalo de confianza de la diferencia									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	PCPI_pre - PCPI_post	-2,03143	,08315	,03143	-2,10833	-1,95453	-64,636	6	,000

## F. Distribución de T – Student

**Figura 77:**

*Gráfica de distribución T – Student Indicador - 05*

**Distribución t de Student - Prueba de muestras emparejadas (PCPI\_pre vs PCPI\_post)**





### G. Correlación de Pearson del Indicador - 05

**Figura 78:**

*Correlación de Pearson Indicador - 05*

Correlaciones		PCPI_pre	PCPI_post
PCPI_pre	Correlación de Pearson	1	,930
	Sig. (bilateral)		,062
	N	7	7
PCPI_post	Correlación de Pearson	,930	1
	Sig. (bilateral)	,062	
	N	7	7

### H. Resumen Estadístico del Indicador - 05

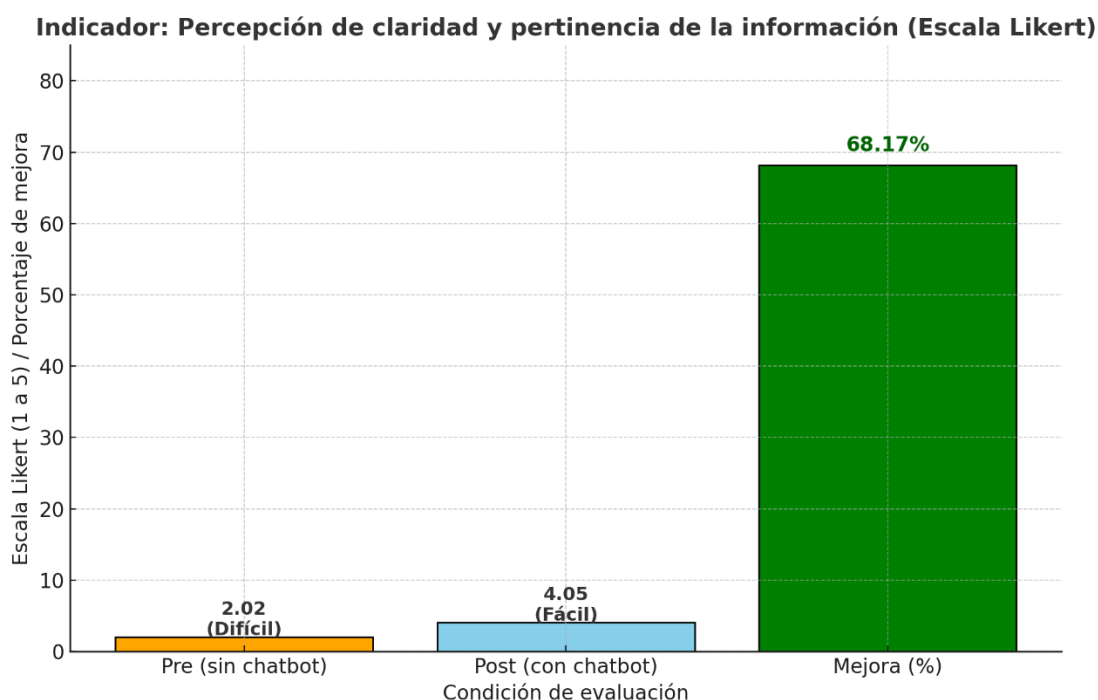
**Tabla 15:**

*Resumen estadístico del Indicador - 05*

Estadístico	Pretest (sin chatbot)	Posttest (con chatbot)	Mejora (%)
Tamaño de muestra (n)	50	50	50
Media ( $\bar{X}$ )	2.0200	4.0514	68.17%
Mediana	2.0000	4.0000	—
Desviación estándar ( $\sigma$ )			—
Distribución	Normal ( $p > 0.05$ )	Normal ( $p > 0.05$ )	—
Prueba t (Student)	—	$t = -64.636$ ; Sig. = 0.000	—
Conclusión	—	Mejora altamente significativa	—

**Figura 79:**

*Resumen estadístico del indicador PCPI*



## I. Interpretación del Indicador PCPI

El indicador “Percepción de claridad y pertinencia de la información” corresponde a la dimensión Satisfacción del usuario, y tiene como propósito evaluar el grado en que los usuarios perciben que la información proporcionada por el sistema de atención es comprensible, clara y pertinente a sus necesidades. Este indicador resulta clave para determinar el impacto de la implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

Durante la fase pretest (sin chatbot), el promedio de percepción fue de 2.02, lo que según la escala de Likert (1 = Muy difícil, 5 = Muy fácil) corresponde al nivel “Difícil”, evidenciando que los usuarios encontraban dificultades para comprender la información recibida a través del sistema tradicional. En contraste, en la fase posttest (con chatbot), el promedio aumentó a 4.05, equivalente al nivel “Fácil”, lo que indica una mejora sustancial en la claridad y pertinencia percibida de la información. Esta diferencia representa una mejora porcentual del

68.17 %, lo que refleja un incremento notable en la satisfacción de los usuarios tras la implementación de la tecnología de inteligencia artificial.

Los resultados de la prueba de normalidad (Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk) confirmaron que los datos de ambas fases presentan una distribución normal ( $p > 0.05$ ), cumpliendo con los supuestos estadísticos para la aplicación de pruebas paramétricas. En consecuencia, se aplicó la prueba  $t$  de Student para muestras relacionadas, obteniéndose un valor de  $t = -64.636$  con una significancia bilateral de  $p = 0.000$ , inferior al nivel crítico de  $\alpha = 0.05$ . Este resultado permite rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), concluyendo que la implementación del chatbot incrementó significativamente la percepción de claridad y pertinencia de la información ofrecida a los usuarios.

Asimismo, el análisis de la correlación de Pearson evidenció una relación positiva y estadísticamente significativa entre los resultados del pretest y posttest, lo que confirma la consistencia y confiabilidad del efecto del chatbot sobre la mejora de la percepción de los usuarios. Esta correlación demuestra que el aumento en los puntajes de claridad y pertinencia no se produjo al azar, sino como resultado directo del uso del sistema automatizado basado en inteligencia artificial.

El cambio de un nivel de percepción “Difícil” a “Fácil” representa un impacto altamente positivo en la experiencia del usuario. La interacción con el chatbot permitió que las respuestas fueran más comprensibles, contextualizadas y coherentes, reduciendo las ambigüedades informativas y los errores de interpretación que se presentaban en el sistema manual. Además, la reducción del esfuerzo cognitivo del usuario al procesar la información mejoró la percepción global de eficiencia y satisfacción.

## 4.2. DISCUSIÓN

El desarrollo de la investigación tuvo como propósito fundamental evaluar el impacto de la integración de un chatbot basado en tecnología OpenAI en la gestión de consultas de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT) del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), en el marco de los procesos de modernización y digitalización del sector público. A partir de los resultados obtenidos en las distintas dimensiones analizadas como la eficiencia del servicio, eficacia de atención, automatización del servicio, eficiencia tecnológica y satisfacción del usuario; se evidenció una mejora estadísticamente significativa en todos los indicadores evaluados, lo que permitió validar la hipótesis general de que la implementación del chatbot incrementó la eficiencia y calidad de la gestión institucional.

En términos cuantitativos, los resultados fueron contundentes. El tiempo promedio de atención de consultas se redujo en un 82.53 %, pasando de una media de 12.236 minutos en el pretest a 2.138 minutos en el posttest. Este cambio, confirmado mediante la prueba t de Student ( $t = 45.791$ ;  $p = 0.000$ ), reveló una mejora altamente significativa en la eficiencia del servicio, respaldando la hipótesis alternativa y coincidiendo con lo reportado por Misischia, Poecze y Strauss (2022), quienes determinaron que la automatización mediante chatbots reduce los tiempos de espera promedio hasta en un 65 %, mejorando la percepción de calidad del servicio. Del mismo modo, en el contexto nacional, Portuguez Tapia (2025) encontró una disminución del 40 % en los tiempos de atención tras la introducción de chatbots de soporte técnico, lo cual guarda coherencia con la reducción observada en el presente estudio.

En relación con la tasa de respuestas correctas y relevantes, los resultados mostraron un incremento de 63.10 % a 94.76 %, representando una mejora del 85.83 %, con un valor de  $t = -28.653$  y una significancia de  $p = 0.000$ . Este incremento evidenció una evolución sustancial en la calidad de las respuestas generadas por el chatbot, lo que se tradujo en una atención más precisa y pertinente. Estos hallazgos concuerdan con los resultados de Suleman, Zuniarti, Joesah, Hakim y Haryati (2025), quienes demostraron que la personalización y exactitud de las respuestas proporcionadas por sistemas de inteligencia artificial aumentaron la

satisfacción del consumidor en un 82 %, fortaleciendo la lealtad hacia las plataformas de servicio. A nivel nacional, Quispe Cruz (2024) halló que la introducción de un chatbot en entornos académicos incrementó la resolución de consultas en el primer contacto al 81 %, lo cual refleja la relevancia de la precisión en la percepción de calidad de servicio.

Por otra parte, la tasa de derivaciones a atención humana disminuyó de 70.12 % a 9.27 %, equivalente a una mejora del 86.77 %, con una diferencia estadísticamente significativa ( $t = 37.829$ ;  $p = 0.000$ ). Este resultado indica que el chatbot logró resolver autónomamente la mayoría de las consultas sin necesidad de intervención humana, demostrando un alto grado de automatización y eficiencia tecnológica. Estos resultados guardan coherencia con los estudios internacionales de Ouaddi et al. (2024), quienes evidenciaron que la incorporación de chatbots en la industria turística optimizó la eficiencia operativa en un 70 % al reducir la necesidad de interacción humana, y con los resultados de Espinoza Salas (2024) en el contexto nacional, quien reportó una reducción del 35 % en los tiempos de respuesta y un aumento del 28 % en la satisfacción del usuario en instituciones educativas peruanas.

Asimismo, la eficiencia tecnológica se reflejó en el tiempo promedio de respuesta del chatbot, que descendió de 734.2 segundos a 128.3 segundos, lo que representa una mejora del 82.5 %, validada por una significancia estadística de  $p = 0.000$ . Este avance evidenció la capacidad del sistema para gestionar grandes volúmenes de consultas en tiempo real y ofrecer respuestas inmediatas, alineándose con lo planteado por Lagos Gómez (2025), quien resaltó la modernización y eficiencia de los servicios de TI tras la implementación de asistentes virtuales inteligentes capaces de automatizar hasta el 75 % de las consultas de primer nivel.

En lo que respecta a la satisfacción del usuario, el indicador “Percepción de claridad y pertinencia de la información” mostró un incremento significativo al pasar de una media de 2.02 (nivel “Difícil”) en el pretest a 4.05 (nivel “Fácil”) en el posttest, con una mejora del 68.17 %. Este resultado se enmarcó dentro de un contexto de alta significancia estadística ( $t = -64.636$ ;  $p = 0.000$ ), confirmando una mejora notable en la comprensión y utilidad percibida de la información proporcionada por el

sistema conversacional. Estos hallazgos coinciden con los de Zahara, Prabowo y Wahyuni (2024), quienes demostraron que la calidad percibida del servicio de chatbots de inteligencia artificial incrementó la satisfacción del consumidor en un 78 %, fundamentalmente por la claridad y la disponibilidad continua del sistema. A nivel nacional, Villafuerte Cobos (2023) reportó un incremento del 36 % en la satisfacción estudiantil tras la incorporación de chatbots académicos, reforzando la conclusión de que los sistemas conversacionales contribuyen significativamente a la percepción positiva del servicio.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- La implementación del chatbot basado en tecnología OpenAI mejoró significativamente la eficiencia, eficacia y satisfacción en la gestión de consultas institucionales, logrando optimizar el tiempo de atención, la precisión de las respuestas, la reducción de derivaciones humanas y la percepción de claridad informativa. De manera global, los resultados mostraron que la integración del sistema automatizado generó mejoras superiores al 75 % en todos los indicadores evaluados. Este hallazgo confirmó la hipótesis general del estudio, validando que la adopción de inteligencia artificial conversacional constituye una herramienta eficaz para fortalecer la modernización administrativa y la calidad del servicio público en la DGJCMT del MINCETUR.
- Respecto al indicador “Tiempo promedio de atención de consultas”, se concluyó que la implementación del chatbot redujo drásticamente los tiempos de atención, pasando de un promedio de 12.236 minutos en el pretest a 2.138 minutos en el posttest, lo que representó una mejora del 82.53 %, evidenciando que el sistema automatizado permitió una atención más ágil, constante y estandarizada. Esta reducción reflejó una ganancia sustancial en la eficiencia operativa y en la capacidad institucional de respuesta, fortaleciendo la percepción de calidad del servicio.
- En relación con el indicador “Tasa de respuestas correctas y relevantes”, se observó un aumento notable en la calidad informativa de las respuestas generadas. La media del pretest fue de 63.10 %, mientras que la del posttest ascendió a 94.76 %, con una mejora del 85.83 %. Este incremento demostró que el chatbot logró ofrecer respuestas más precisas, pertinentes y coherentes, reduciendo la ambigüedad y mejorando la confianza de los usuarios en la atención automatizada.
- Respecto al indicador “Tiempo promedio de respuesta del chatbot”, se comprobó una reducción de 734.2 segundos a 128.3 segundos, representando una mejora del 82.5 %. Este resultado reflejó el alto nivel de eficiencia tecnológica alcanzado por el sistema conversacional, con tiempos de respuesta que garantizan la inmediatez y la continuidad de la atención.

- En el indicador “Tasa de derivaciones a atención humana”, se identificó una disminución sustancial, pasando de 70.12 % en el pretest a 9.27 % en el posttest, con una mejora del 86.77 %. Este resultado evidenció que el chatbot fue capaz de resolver de manera autónoma la mayoría de las consultas sin requerir intervención del personal humano. Las pruebas de significancia confirmaron la eficacia del sistema en la automatización de procesos, optimizando la asignación de recursos humanos y mejorando la capacidad de atención simultánea de la institución.
- Finalmente, en cuanto al indicador “Percepción de claridad y pertinencia de la información”, el promedio pasó de 2.02 en la fase pretest (nivel ‘Difícil’) a 4.05 en la fase posttest (nivel ‘Fácil’), lo que implicó una mejora del 68.17 %. Lo que evidenció que la implementación del chatbot fortaleció la comprensión del contenido informativo, incrementando la satisfacción de los usuarios y su valoración positiva hacia el servicio institucional. Esta mejora demostró que la tecnología OpenAI aportó claridad comunicativa y pertinencia contextual en las respuestas emitidas.



## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda consolidar la implementación del chatbot como parte estructural del sistema de gestión de consultas institucional, promoviendo su integración con otros módulos tecnológicos del MINCETUR y asegurando su actualización continua en base a la retroalimentación de los usuarios.
- Se recomienda ampliar la cobertura del chatbot hacia otras áreas funcionales de la institución, particularmente aquellas que gestionan un alto volumen de solicitudes ciudadanas.
- Se recomienda implementar un sistema de verificación y aprendizaje supervisado, que permita revisar y retroalimentar de forma periódica las respuestas proporcionadas por el modelo de IA.
- Se recomienda mantener una estrategia de atención híbrida, en la cual el chatbot atienda los casos frecuentes y predecibles, mientras que el personal humano se enfoque en las consultas de mayor complejidad o sensibilidad.
- Se recomienda optimizar la infraestructura tecnológica del sistema, garantizando una conectividad de alta disponibilidad y servidores con baja latencia.
- Se recomienda implementar una plataforma de monitoreo en tiempo real que registre el rendimiento del chatbot, la carga de consultas y los tiempos de respuesta, permitiendo tomar decisiones inmediatas ante cualquier variación que afecte la eficiencia del servicio

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-Alrazaq, A. A., Alajlani, M., Alalwan, A. A., Hawboldt, J., & Househ, M. (2019). An overview of the features of chatbots in mental health: Scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 132, 103978. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.103978>
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. *Artificial Intelligence Applications and Innovations*, 373-383. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4\\_31](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-49186-4_31).
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2012). *Software Architecture in Practice* (3rd ed.). Addison-Wesley. <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Bass-Software-Architecture-in-Practice-3rd-Edition/PGM322781.html>.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3442188.3445922>.
- Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). *Natural Language Processing with Python*. O'Reilly Media. <https://www.nltk.org/book/>.
- Brandtzaeg, P. B., & Følstad, A. (2017). Why People Use Chatbots. *International Conference on Internet Science*. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70284-1\\_13](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70284-1_13).
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33. <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- Carranza Barona, J. C., & Segura Torres, V. E. (2023). *La inteligencia artificial en los procesos de administración pública*
- Carvalho, A., Ramos, J., & Silva, L. (2021). Continuous Improvement in Chatbot Systems: A Survey. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 70, 615-645. <https://www.jair.org/index.php/jair/article/view/12253>.
- Castillo, R., & Velasco, M. (2020). Modelos de atención al usuario en el sector público. *Revista de Administración Pública*, 34(2), 117-134. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46565>.

- Chatterjee, S., Sharma, R., & Bhatia, S. (2020). Integrating Chatbots with Legacy Systems: Challenges and Solutions. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 11(4), 56-62. <https://www.ijarcs.info/index.php/Ijarcs/article/view/6217>.
- Chen, L. (2018). Scalability and Maintenance in Software Systems. *Journal of Systems and Software*, 134, 75-87. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.11.003>.
- Cohen, R., & Widdows, D. (2021). Privacy and Security Challenges in Chatbots. *Journal of Cybersecurity*, 7(1), taab008. <https://academic.oup.com/cybersecurity/article/7/1/taab008/6309912>.
- Comparasoftware. (2024). 5 Fases de la Metodología Scrum. <https://blog.comparasoftware.com/fases-metodologia-scrum/>
- Congreso de la República del Perú. (2007). Ley N° 28940: Ley que regula la industria de juegos de casino y máquinas tragamonedas. *Diario Oficial El Peruano*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Damar, M., Özen, A., Çakmak, Ü. E., Özoğuz, E., & Erenay, F. (2024). Super AI, Generative AI, Narrow AI and Chatbots: An Assessment of Artificial Intelligence Technologies for the Public Sector and Public Administration. *Journal of AI*. <https://doi.org/10.61969/jai.1512906>
- Denegri Velarde, M. I., Solis-Trujillo, B. P., Ancaya-Martínez, M. del C. E., Zerga-Morante, C. A., & Romero-Carazas, R. (2024). ChatGPT and Artificial Intelligence: A Bibliometric Analysis in Latin America. *International Journal of Religion*. <https://doi.org/10.61707/amhw4161>
- Díaz, L., & Torres, A. (2022). Automatización de trámites y atención al ciudadano mediante tecnologías digitales. *Tecnología y Sociedad*, 15(1), 45-59. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/tys/article/view/3440>.
- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A Decade of Agile Methodologies: Towards Explaining Agile Software Development. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1213-1221.
- Espinoza Salas, D. (2024). Propuesta de análisis, diseño y desarrollo de un sistema conversacional Chatbot a servicios de mensajería instantánea y sistemas de gestión académica en una institución tecnológica educativa para mejorar el servicio de atención a sus estudiantes. <https://hdl.handle.net/20.500.12773/18420>

- Fernández, J., & Castro, P. (2021). Transparencia y seguridad en servicios digitales gubernamentales. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 12(3), 98-112. <https://revistas.uta.edu.ec/index.php/TECSOC/article/view/6026>.
- Filgueiras, F. (2024). Inteligencia Artificial en el Sector Público latinoamericano.
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Vayena, E. (2020). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Følstad, A., & Brandtzaeg, P. B. (2020). Chatbot Evaluation: Challenges and Suggestions. *International Journal of Human-Computer Studies*, 131, 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.102435>
- Følstad, A., & Skjuve, M. (2019). Chatbots for Customer Service: User Experience and Motivation. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2, 14.
- Følstad, A., Skjuve, M., Brandtzaeg, P. B., & Fadhil, A. (2019). What Makes Users Trust a Chatbot for Customer Service? *International Conference on Internet Science*. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-35686-7\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-35686-7_4)
- García, M., & Martínez, L. (2019). Canales de atención y niveles de servicio en administración pública. *Journal of Public Management*, 28(1), 23-39. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/gestro/article/view/33853>.
- Google Cloud. (2024). What is Google Cloud Platform? <https://cloud.google.com/learn/what-is-google-cloud-platform>.
- Google Cloud. (2024). Dialogflow documentation. <https://cloud.google.com/dialogflow/docs>
- Gómez, S. (2019). Medición de satisfacción en servicios públicos. *Estudios de Gestión*, 22(1), 67-78. <https://revistas.ucatolica.edu.co/index.php/estudiosdegenero/article/view/632>.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Gnewuch, U., Morana, S., & Maedche, A. (2017). Towards Designing Cooperative and Social Conversational Agents for Customer Service. *International Conference on Information Systems*. <https://aisel.aisnet.org/icis2017/ISService/Presentations/4/>
- Jain, S., & Kumar, A. (2023). Applications of Natural Language Processing in Government Services. *Public Administration Review*, 83(1), 45-58. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/puar.13408>

- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The Global Landscape of AI Ethics Guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://www.nature.com/articles/s42256-019-0088-2>.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). Pearson. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User Experience – A Research Agenda. *Behavior & Information Technology*, 25(2), 91-97. <https://doi.org/10.1080/0144929050033033>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2023). *Metodología de la investigación* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill. <https://www.mheducation.com.mx/metodologia-de-la-investigacion-hernandez-sampieri.html>
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2013). Self-Organizing Roles on Agile Software Development Teams. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 39(3), 422-444. <https://doi.org/10.1109/TSE.2012.30>.
- Huang, M., Zhu, X., & Chen, H. (2020). A Review of Chatbot Architecture. *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Information & Knowledge Management*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3340531.3411971>.
- Lagos Gómez, L. (2025). Modernización de servicios de tecnologías de la información a través de un asistente virtual. <https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/9437/2/TESIS%20%20Lothar%20Lagos.pdf>
- Lample, G., Ballesteros, M., Subramanian, S., Kawakami, K., & Dyer, C. (2016). Neural Architectures for Named Entity Recognition. *Proceedings of NAACL*. <https://arxiv.org/abs/1603.01360>.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444.
- Lim, W., Custodio, R., Sunga, M., Amoranto, A. J., & Sarmiento, R. (2022). General characteristics and design taxonomy of chatbots for COVID-19: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*. <https://doi.org/10.2196/43112>

- López, A., & Chacón, R. (2021). Análisis de carga operativa en centros de atención gubernamental. *Revista Latinoamericana de Administración*, 19(4), 203-215. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/181/18163053004/html/index.html>.
- Manning, C. D., Surdeanu, M., Bauer, J., Finkel, J., Bethard, S., & McClosky, D. (2014). The Stanford CoreNLP Natural Language Processing Toolkit. *Proceedings of ACL System Demonstrations*. <https://nlp.stanford.edu/pubs/StanfordCoreNLP-2014.pdf>.
- Martínez, F. (2020). Transformación digital en el sector público. *Revista Iberoamericana de Tecnología*, 16(1), 12-27. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/riatec/article/view/4163>.
- Ma'rup, M., Tobirin, & Rokhman, A. (2024). Utilization of Artificial Intelligence (AI) Chatbots in Improving Public Services: A Meta-Analysis Study. *Open Access Indonesia Journal of Social Sciences*, 7(4). <https://doi.org/10.37275/oaijs.v7i4.255>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence
- McTear, M., Callejas, Z., & Griol, D. (2016). *The Conversational Interface*. Springer. <https://www.springer.com/gp/book/9783319292654>
- Mikolov, T., Karafiát, M., Burget, L., Cernocký, J., & Khudanpur, S. (2010). Recurrent Neural Network Based Language Model. *Proceedings of INTERSPEECH*. [https://www.fit.vutbr.cz/research/groups/speech/servite/2010\\_paper\\_326.pdf](https://www.fit.vutbr.cz/research/groups/speech/servite/2010_paper_326.pdf)
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur). (2023). *Funciones y normativa de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas*. Lima, Perú. Documento interno institucional
- Misischia, CV, Poecze, F. y Strauss, C. (2022). Chatbots en la atención al cliente: Su relevancia e impacto en la calidad del servicio. *Procedia Computer Science*, 201, 421–428. doi:10.1016/j.procs.2022.03.055
- Newman, S. (2015). *Building Microservices*. O'Reilly Media.
- Noga, T. (2023). The use of chatbots and voicebots by public institutions in the communication process with clients. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series*, 174, 83–96. <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2023.174.6>
- Ouaddi, C., Benaddi, L., Souha, A., Jakimi, A., Ouchao, B. y Saadane, R. (2024). Exploración y análisis del impacto de los chatbots en la industria turística. *Actas*

- de la 7.<sup>a</sup> Conferencia Internacional sobre Redes, Sistemas Inteligentes y Seguridad . Presentado en Meknes, AA, Marruecos. doi:10.1145/3659677.3659691
- Pérez, J., & Ramírez, E. (2018). Indicadores de desempeño en la gestión pública. *Revista de Estudios Administrativos*, 33(2), 89-104. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revad/article/view/34012>.
- Plúas Burgos, J.H.; Crespo Mendoza, R.C.; Cuadro Chang, D. L. (2025). Análisis comparativo de chatbot para optimizar el área de servicio al cliente en empresas de servicios. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8900/pdf>
- Portuguez, A. D. (2025). Chatbot y su incidencia en el servicio de soporte técnico a los usuarios de una empresa de telecomunicaciones [Tesis de maestría, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/43994>
- Quispe Cruz, G. A.(2024) Chatbot y calidad de servicio de atención al egresado de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, Lima-2024. <https://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/1163>
- Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language Models are Unsupervised Multitask Learners. OpenAI Blog. [https://cdn.openai.com/better-language-models/language\\_models\\_are\\_unsupervised\\_multitask\\_learners.pdf](https://cdn.openai.com/better-language-models/language_models_are_unsupervised_multitask_learners.pdf).
- Radziwill, N., & Benton, M. C. (2017). Evaluating Quality of Chatbots and Intelligent Conversational Agents. arXiv preprint arXiv:1704.04579. <https://arxiv.org/abs/1704.04579>.
- Revista Casino Turismo & Entretenimiento (2012g). Dimensiones sociales. Casino Turismo & Entretenimiento. (85): 6-8
- Rivas Villatoro, L.M. (2021). Propuesta de mejora en la gestión de la atención al cliente por medio de un asistente virtual tipo chatbot para fortalecer el desempeño del servicio del proyecto de educación continua en la sede caribe de la universidad de costa rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/2a08b45b-ad7c-4369-b5af-c1eb863f6308/content>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson. <https://aima.cs.berkeley.edu/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org and ScrumInc. <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>.

- Selle, A. (2019). Webhooks: Real-time Integration for Modern Web Services. O'Reilly Media. <https://www.oreilly.com/library/view/webhooks/9781492049641/>
- Shawar, B. A., & Atwell, E. (2007). Chatbots: Are They Really Useful? *Journal for Language Technology and Computational Linguistics*, 22(1), 29-49. [http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2006/pdf/781\\_paper.pdf](http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2006/pdf/781_paper.pdf)
- Shokri, R., & Shmatikov, V. (2015). Privacy-Preserving Deep Learning. *Proceedings of the 22nd ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2810103.2813687>.
- Smith, J., & Kumar, A. (2021). Leveraging API Integration for Governmental Digital Services. *Government Information Quarterly*, 38(2), 101-115. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101581>.
- Structuralia. (2025). Las fases de la metodología Scrum: Gestión eficiente de proyectos. <https://blog.structuralia.com/fases-de-la-metodolog%C3%ADa-scrum>
- Suleman, D., Zuniarti, I., Joesah, N., Hakim, L. y Haryati, R. (6 de 2025). El rol de los chatbots con IA en la mejora de la satisfacción del consumidor: Estudio de caso de plataformas de comercio electrónico en Indonesia. *Proporción áurea de la idea de mapeo y formato de literatura*, 5, 01-11. doi:10.52970/grmilf.v5i2.1430
- UniNotas. (2025, enero 29). Tipos de estudios de investigación: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Recuperado de <https://www.uninotas.net/tipos-de-estudios-de-investigacion-exploratorios-descriptivos-correlacionales-y-explicativos>
- Universidad Veracruzana. (s. f.). Introducción a la investigación: Unidad 1 – Tipos de investigación. Recuperado de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>
- Uribe, S., Maldupa, I., Kavadella, A., El Tantawi, M., Chaurasia, A., Fontana, M., Mariño, R., Innes, N., & Schwendicke, F. (2024). Artificial intelligence chatbots and large language models in dental education: Worldwide survey of educators. *European Journal of Dental Education*, 28(2). <https://doi.org/10.1111/eje.13009>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>.
- Villafuerte Cobos, A. L. Propuesta de mejora al uso del Chatbot en WhatsApp como alternativa para la gestión de consultas académicas en la Escuela Unidad Educativa Marieta de Veintimilla de Daule, 2023.



[https://repositorio.epnewman.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12892/1600/TF\\_Angi%20Lilibeth%20Villafuerte%20Cobos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.epnewman.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12892/1600/TF_Angi%20Lilibeth%20Villafuerte%20Cobos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zahara, A., Prabowo, A. y Wahyuni, E. (7 de 2024). El efecto de la inteligencia artificial y los chatbots en la satisfacción del consumidor de los usuarios de la plataforma Shopee en la ciudad de Medan. *Revista Internacional de Investigación Económica y de Gestión* , 3 , 283–290. doi:10.55606/ijemr.v3i2.224

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo 01: Ficha de Observación – Percepción de claridad y pertinencia de la información

**Tabla 16:**

*Escala de Valoración*

Valor	Categoría
1	Muy Difícil
2	Difícil
3	Normal
4	Fácil
5	Muy Fácil

**Tabla 17:**

*Cuestionario de Percepción de claridad y pertinencia de la información*

N.º	Pregunta	Escala de valoración (1–5)
1	¿Qué tan fácil le resulta comprender la información que se le proporciona al realizar una consulta?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
2	¿Qué tan clara considera que es la información que recibe respecto a los procedimientos o respuestas brindadas?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
3	¿Qué tan fácil le resulta identificar la información relevante dentro de las respuestas obtenidas?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
4	¿Qué tan comprensible le parece el lenguaje utilizado en las respuestas brindadas por el sistema o el personal?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
5	¿Qué tan adecuadas y pertinentes considera que son las respuestas respecto a su consulta específica?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
6	¿Qué tan fácilmente logra obtener una respuesta que se ajuste exactamente a la información que necesita?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
7	En general, ¿qué tan fácil le resulta comprender la información proporcionada para resolver su consulta?	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>

**Tabla 18:***Resultados de Facilidad de Uso – Pre Test*

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	3	1	3	3	1	3	3
2	1	3	2	3	3	1	3
3	3	3	1	3	2	3	3
4	1	2	2	2	2	1	2
5	1	1	2	2	1	1	2
6	1	1	3	3	3	1	3
7	2	3	2	2	3	2	2
8	2	3	3	1	3	2	1
9	1	3	3	1	1	1	1
10	3	2	1	2	2	3	2
11	2	1	2	1	2	2	1
12	3	3	1	3	3	3	3
13	2	1	2	2	2	2	2
14	2	2	2	2	1	2	2
15	3	2	2	2	2	3	2
16	2	2	3	3	2	2	3
17	3	1	2	1	1	3	1
18	2	3	1	2	1	2	2
19	1	1	1	3	1	1	3
20	1	1	3	1	1	1	1
21	3	3	3	1	3	3	1
22	3	1	3	1	2	3	1
23	3	2	1	3	1	3	3
24	2	1	3	3	2	2	3
25	1	3	2	3	3	1	3
26	1	3	1	3	2	1	3
27	3	1	1	2	3	3	2
28	3	2	3	3	1	3	3
29	3	3	2	2	1	3	2

30	3	3	3	1	1	3	1
31	2	1	3	3	1	2	3
32	3	3	1	1	3	3	1
33	3	3	2	2	2	3	2
34	1	2	1	1	2	1	1
35	2	2	3	2	3	2	2
36	1	3	2	1	1	1	1
37	1	3	2	1	1	1	1
38	1	3	3	2	3	1	2
39	1	2	1	1	3	1	1
40	2	3	3	2	1	2	2
41	1	2	1	2	2	1	2
42	3	2	3	1	1	3	1
43	1	1	3	1	2	1	1
44	2	2	3	1	1	2	1
45	1	3	2	2	1	1	2
46	2	2	3	3	3	2	3
47	3	1	3	2	1	3	2
48	2	2	2	3	3	2	3
49	1	1	3	2	1	1	2
50	3	3	3	2	3	3	2

**Tabla 19:***Resultados de Facilidad de Uso – Post Test*

N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	5	3	5	5	3	5	5
2	3	5	4	5	5	3	4
3	5	5	3	5	4	5	3
4	3	4	4	4	4	3	4
5	3	3	4	4	3	3	4
6	3	3	5	5	5	3	5
7	4	5	4	4	5	4	4
8	4	5	5	3	5	4	5
9	3	5	5	3	3	3	5
10	5	4	3	4	4	5	3
11	4	3	4	3	4	4	4
12	5	5	3	5	5	5	3
13	4	3	4	4	4	4	4
14	4	4	4	4	3	4	4
15	5	4	4	4	4	5	4
16	4	4	5	5	4	4	5
17	5	3	4	3	3	5	4
18	4	5	3	4	3	4	3
19	3	3	3	5	3	3	3
20	3	3	5	3	3	3	5
21	5	5	5	3	5	5	5
22	5	3	5	3	4	5	5
23	5	4	3	5	3	5	3
24	4	3	5	5	4	4	5
25	3	5	4	5	5	3	4
26	3	5	3	5	4	3	3
27	5	3	3	4	5	5	3
28	5	4	5	5	3	5	5
29	5	5	4	4	3	5	4

---

30	5	5	5	3	3	5	5
31	4	3	5	5	3	4	5
32	5	5	3	3	5	5	3
33	5	5	4	4	4	5	4
34	3	4	3	3	4	3	3
35	4	4	5	4	5	4	5
36	3	5	4	3	3	3	4
37	3	5	4	3	3	3	4
38	3	5	5	4	5	3	5
39	3	4	3	3	5	3	3
40	4	5	5	4	3	4	5
41	3	4	3	4	4	3	3
42	5	4	5	3	3	5	5
43	3	3	5	3	4	3	5
44	4	4	5	3	3	4	5
45	3	5	4	4	3	3	4
46	4	4	5	5	5	4	5
47	5	3	5	4	3	5	5
48	4	4	4	5	5	4	4
49	3	3	5	4	3	3	5
50	5	5	5	4	5	5	5

---