



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE  
MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES TIANGUISTENCO  
DIVISIÓN DE INGENIERIA INDUSTRIAL



*“EVALUACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A  
LOS PROCESOS EN LA INDUSTRIA: TECNOLOGÍAS,  
BENEFICIOS Y DESAFÍOS”*

# TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

*Gabriela Segura Portillo*

**DIRIGIDA POR:**

*Mtro. Víctor Manuel Ferreyra Coroy*

Tianguistenco, Estado de México, *mes y año*

## **I. AGRADECIMIENTOS**

A Dios por escuchar mis oraciones y siempre guiarme en esta trayectoria.

A mi madre por su amor, paciencia y consejos que sin ellos no estaría aquí.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

A mis asesores Víctor Manuel Ferreyra Coroy y Cristina Arely De León Condes por sus consejos y conocimientos brindados para el desarrollo de este proyecto.

A mí porque a pesar de las adversidades nunca me di por vencida.

A las personas que me brindaron su ayuda, conocimientos y paciencia.

## II. RESUMEN

Este documento muestra un análisis sobre las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la actualidad, identificando las plataformas que ofrece la Inteligencia Artificial con mayor potencial, realizando así una comparativa entre ellas, destacando para que son usadas, costos de licencia, ventajas y desventajas.

Se analizaron 14 plataformas (IBM Watson Assitant, Microsoft Azure, OpenAI, Mycroft AI, Rasa, Dialogflow, Julius, Amazon Lex, Manychat, Chatfuel, Dialogflow, Alexa Skills Kit, Julius, DataRobot, IBM Watson Studio, Dataiku) para posteriormente llevar a cabo un proceso de selección para elegir la mejor opción, siendo así Manychat la mejor opción, esta nos permitía desarrollar un chatbot sin necesidad de programar y ofreciendo además una versión gratuita, facilitando la creación de un chatbot personalizado.

Por lo que, se realizó la propuesta de un chatbot académico, en el cual se encontrara información sobre el proceso de residencia y titulación, de modo que se hizo una revisión en los procesos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad de la institución.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial, sistema de gestión de calidad, plataformas, Manychat, diseño conversacional

**Abstrac**

This document shows an analysis of the applications of Artificial Intelligence today, identifying the platforms that Artificial Intelligence offers with the greatest potential, thus making a comparison between them, highlighting what they are used for, license costs, advantages and disadvantages.

Fourteen platforms were analyzed (IBM Watson Assistant, Microsoft Azure, OpenAI, Mycroft AI, Rasa, Dialogflow, Julius, Amazon Lex, Manychat, Chatfuel, Dialogflow, Alexa Skills Kit, Julius, DataRobot, IBM Watson Studio, Dataiku) to subsequently carry out carried out a selection process to choose the best option, with Manychat being the best option, this allowed us to develop a chatbot without the need to program and also offering a free version, facilitating the creation of a custom chatbot.

Therefore, the proposal for an academic chatbot was made, in which information about the residency and degree process would be found, so that a review was made of the processes established in the institution's Quality Management System.

**Keywords:** Artificial Intelligence, quality management system, platforms, Manychat, conversational design

### III. ÍNDICE

Agradecimientos .....	1
Resumen.....	2
<i>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES</i> .....	8
1.1    Introducción .....	9
1.2    Planteamiento del problema.....	11
1.3    Justificación .....	12
1.4    Objetivo General.....	13
1.4.1    Objetivo específico .....	13
<i>CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO</i> .....	14
2.1    Introducción a la Inteligencia Artificial.....	15
2.1.1    Definición de Inteligencia Artificial .....	15
2.1.2    Antecedentes.....	15
2.2    Áreas de la Inteligencia Artificial.....	17
2.2.1    Aprendizaje automático (Machine Learning).....	18
2.2.2    Procesamiento de lenguaje natural.....	19
2.2.3    Sistemas expertos.....	21
2.2.4    Aprendizaje profundo (Deep learning).....	22
2.2.5    Visión artificial .....	24
2.2.6    Robótica .....	25
2.3    Minería datos (SQL).....	26
2.4    Tipos de datos .....	27
2.5    Interfaces de Programación de Aplicaciones.....	28
<i>CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE O (REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)</i> .....	29
3.1    Aplicaciones de Inteligencia Artificial. ....	30
3.2    Análisis de aplicaciones.....	44
<i>CAPITULO 4. METODOLOGÍA</i> .....	52
<i>CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i> .....	56
5.1    Uso de Manychat .....	57

5.2	Análisis de procedimiento del SGC.....	74
5.2.1	Proceso de residencia.....	74
5.2.2	Proceso de titulación.....	79
5.3	Diseño conversacional.....	83
5.4	Aplicación de Manychat.....	86
5.4.1	Vinculación de cuenta.....	86
5.4.2	Configuración de disparadores de acción.....	87
5.4.3	Configuración de flujo conversacional.....	88
5.4.4	Configuración de botones en Residencia.....	89
5.4.5	Configuración de botones para Titulación.....	91
5.5	Resultados de aplicación del chatbot a estudiantes y profesores.....	92
	Conclusiones.....	97
	Recomendaciones.....	99
	Referencias.....	102
	Competencias por asignatura.....	104
	Anexos.....	106
	Glosario.....	100

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Subcampos de la inteligencia artificial (elaboración propia).....	17
Ilustración 2. a) Estructura de una neurona biológica, b) Estructura de una neurona artificial, (Centeno, 2019).....	22
Ilustración 3. Plataformas evaluadas, (elaboración propia).....	44
Ilustración 4. Precios mensuales de las plataformas (elaboración propia). ....	45
Ilustración 5. Descripción de las actividades a llevar a cabo, (elaboración propia) .....	53
Ilustración 6. Diagrama de proceso de residencia, (elaboración propia).....	75
Ilustración 7. Diagrama de procesos de residencia, (elaboración propia). ....	80
Ilustración 8. Vinculación de Manychat con Facebook, (elaboración propia). ....	86
Ilustración 9. (a) Interfaz de automatización de chatbot, (b) Elección de disparador, (elaboración propia).....	87
Ilustración 10. Mensaje Inicial en el Chatbot (elaboración propia).....	88
Ilustración 11. Configuración de botones secundarias del botón "Residencia", (elaboración propia).....	89
Ilustración 12. Diagrama de flujo para botón "Pre-residencia", (elaboración propia). ....	90
Ilustración 13. Configuración de botones secundarias del botón "Titulación", (elaboración propia).....	91
Ilustración 14. Resultados en el acceso al chatbot, (elaboración propia). ....	92
Ilustración 15. Resultado en la interacción con el chatbot, (elaboración propia). ....	92
Ilustración 16. Resultados en el lenguaje del chatbot, (elaboración propia). ....	93
Ilustración 17. Resultados en la información proporcionada, (elaboración propia). ....	93
Ilustración 18. Resultados respecto a las respuestas del chatbot, (elaboración propia).....	94
Ilustración 19. Resultados respecto a la velocidad de respuesta del chatbot, (elaboración propia). ....	94
Ilustración 20. Resultados en calificación del chatbot, (elaboración propia). ....	95
Ilustración 21. Resultados si recomendarían el chatbot, (elaboración propia). ....	95
Ilustración 22. Resultados ante una duda institucional, (elaboración propia). ....	96
Ilustración 23. Resultados en la opción de botones o palabras clave. (elaboración propia). ....	96

## Índice de tablas

Tabla 1. Principales características de Alexa Skills kit, (elaboración propia).....	30
Tabla 2. Principales características de IBM, (elaboración propia). ....	31
Tabla 3. Principales características de Microsoft Azure, (elaboración propia). ....	32
Tabla 4. Principales características de Picovoice, (elaboración propia). ....	33
Tabla 5. Principales características de Amazon Lex, (elaboración propia). ....	34
Tabla 6. Principales características de OpenAI, (elaboración propia). ....	35
Tabla 7. Principales características de Mycroft AI, (elaboración propia). ....	36
Tabla 8. Principales características de Rasa, (elaboración propia). ....	37
Tabla 9. Principales características de Dialogflow, (elaboración propia). ....	38
Tabla 10. Principales características de Julius, (elaboración propia). ....	39
Tabla 11. Principales características de Tidio, (elaboración propia). ....	40
Tabla 12. Principales características de Dataiku, (elaboración propia). ....	41
Tabla 13. Principales características de Chatfuel, (elaboración propia). ....	42
Tabla 14. Principales características de DataRobot, (elaboración propia). ....	43
Tabla 15. Principales funciones de las plataformas de la IA, (elaboración propia).....	46
Tabla 16. Clasificación de plataformas según el requerimeinto a conexión a Internet, (elaboracion propia) .....	47
Tabla 17. Plataformas que requieren de programación, (elaboración propia).....	48
Tabla 18. Simplificación de plataformas, (elaboración propia).....	48
Tabla 19. Comparativa general de plataformas de IA, (elaboracion propia). ....	49
Tabla 20. Operaciones para la creacion de una pagina web desde Facebook, (elaboración propia). .....	59
Tabla 21. Operaciones para el registró de cuenta por medio de Facebook, (elaboración propia).61	
Tabla 22. Operaciones para el inicio del desarrollo de un flujo conversacional, (elaboración propia). ....	64
Tabla 23. Operaciones para el uso de disparadores, (elaboración propia).....	66
Tabla 24. Operaciones para desarrollar un flujo conversacional, (elaboración propia). ....	69
Tabla 25. Operaciones para agregar contenido de interacción, (elaboración propia).....	71
Tabla 26. Operaciones para agregar botones en el flujo conversacional (elaboración propia) ....	73
Tabla 27. Diagrama conversacional para el proceso de residencia, (elaboración propia). ....	84
Tabla 28. Diagrama conversacional para el proceso de titulación, (elaboración propia). ....	85
Tabla 29. Asignatura y competencias, (elaboración propia).....	104

# *CAPÍTULO 1. GENERALIDADES*



Este capítulo está conformado por la introducción en donde de forma general se habla de todo el proyecto, además el problema en el planteamiento del problema se habla de la a ineficiencia en el manejo de grandes volúmenes de información en las industrias.

Finalmente, la justificación describe el por qué hacer uso de la IA en las industrias y se plantean los objetivos a cumplir.

## 1.1 Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha sido objeto de estudio desde la década de 1840, aunque su desarrollo tomó mayor impulso en los años 50 con las ideas de Alan Turing, particularmente con su artículo "*Computing Machinery and Intelligence*" y el Test de Turing. Este avance sentó las bases para la formalización del término *Inteligencia Artificial* en 1956, durante la conferencia de Dartmouth. En las últimas décadas ha existido un avance significativo, trayendo consigo una serie de tecnologías revolucionaras en la sociedad, tales como: aprendizaje automático, redes neuronales, procesamiento de lenguaje natural, visión por computadora, robótica y entre otras.

El propósito principal de este trabajo es evaluar el impacto de la Inteligencia Artificial y dar solución a la problemática planteada en el Capítulo 1. Para ello, se realizó una revisión del marco teórico y un análisis exhaustivo de los temas y conceptos clave de la IA, para así tener un enfoque claro sobre la IA, analizando temas como: introducción a la Inteligencia Artificial, áreas de la Inteligencia Artificial, tipo de datos, interfaces de programación, etc. Esta revisión se desarrolló en el Capítulo 2.

Posteriormente a la investigación del marco teórico, se llevó a cabo un análisis de distintas plataformas de IA para determinar cuál era la más viable. Para ello dentro del Capítulo 3, se evaluaron las plataformas con mayor uso en las industrias, destacando costos de licencia, facilidad de uso, características, ventajas y desventajas. La metodología planteada en el Capítulo 4 permitió identificar la plataforma más adecuada para cumplir con los objetivos establecidos.

Dentro del Capítulo 5, se presenta el uso de Manychat, al ser la plataforma más viable de usar, de acuerdo con nuestras necesidades y a su sistema de funcionamiento, así como sus precios de licencia, se hizo uso de esta misma para la institución del Test, realizando un chatbot

de servicio para los procesos de Residencia y Titulación de acuerdo a su sistema de Gestión de Calidad.

Para lograr un diseño eficiente del chatbot, se analizó el Sistema de Gestión de Calidad de estos procesos, desglosando los procesos en diagramas de flujo para un mayor entendimiento, logrando así un chatbot de servicio para los estudiantes eficiente.

## 1.2 Planteamiento del problema

Hoy en día la industrias presentan una ineficiencia en el manejo de volúmenes grandes de información, así como su interpretación y análisis, ocasionando una serie de problemas complejos como, la falta de sincronización entre diferentes etapas del proceso, mala toma de decisiones, exceso de tiempo para la ejecución de tareas, desconocimiento de procedimientos, deficiente diagnóstico de problemas, variabilidad en la calidad del producto o servicio, uso incorrecto de documentos y registros, mayor tasa de errores y reprocesos, estas afectan directamente a la competitividad, rentabilidad y eficiencia.

Estas problemáticas resaltan la importancia de adoptar prácticas y tecnologías de la industria 4.0, como lo es la Inteligencia Artificial, la cual permite crear sistemas o maquinas capaces de ejecutar tareas sin la intervención humana, dando pauta a mejorar la eficiencia, reducir tiempos de operación y optimizar la calidad de los productos o servicios.

Sin embargo, son pocas las empresas que han implementado esta tecnología ya que muchas no disponen de sistemas de recopilación y almacenamiento de datos adecuados, lo que limita la calidad y cantidad de datos disponibles para entrenar los modelos de IA. Además, de que carecen de una gestión al cambio organizacional, como del talento humano para desarrollarlas y ejecutarlas.

Por lo que, se pretende realizar un análisis a partir de una evaluación exhaustiva de las tecnologías actuales de IA aplicadas en la industria, para conocer que desafíos que se deben superar al momento de desarrollarlas y ejecutarlas.

### 1.3 Justificación

Actualmente en la industria, es muy importante mejorar la optimización de procesos, así como un manejo viable de los datos existentes, para así conseguir mayor competitividad, rentabilidad, eficiencia y control de los métodos.

En las últimas décadas la industria 4.0 ha traído consigo una serie de revoluciones industriales, como lo es la Inteligencia Artificial que hoy tiene mayor impacto en países como China, Estados Unidos y Europa.

La Inteligencia artificial ha tenido grandes avances hasta el momento, permitiendo que personas, hogares y empresas, cuenten con máquinas inteligentes con habilidades para aprender, adaptarse y actuar con autonomía (Sossa, 2020).

Esta ha impactado en distintos sectores, como, la logística y el transporte, fianzas, manufacturera, etc., es relevante señalar que las empresas que están implementando esta tecnología están adoptando una estrategia global, la cual incluye la actualización de sus sistemas y procedimientos, pero, al mismo tiempo ofrece numerosos beneficios.

Por ende, se evaluará el efecto de la inteligencia artificial en los procesos industriales, y así identificar la tecnología de la IA más conveniente a implementar y dentro de que área organizacional ejecutarla.

La implementación de la IA tiene gran influencia en cualquier organización, desde una repercusión tecnológica, ya que se estaría trabajando con nuevas tecnologías de vanguardia lo cual contribuye a una reducción de costos operativos y a su vez a una reducción de desperdicios.

## 1.4 Objetivo General

Evaluar el impacto de la inteligencia artificial en los procesos industriales.

### 1.4.1 Objetivo específico

- Analizar el desarrollo de la inteligencia artificial en los últimos años.
- Comparar las tecnologías implementadas (costos, beneficios y características de estas).
- Identificar el uso de la inteligencia artificial en las industrias.
- Determinar las aplicaciones prometedoras identificando su aplicación en las áreas de la industria.
- Proponer aplicación potencial, requerimientos y plan a seguir.
- Realizar pruebas con las opciones investigadas con aplicaciones industriales.
- Evaluar los resultados obtenidos.
- Establecer los beneficios y desafíos.

## *CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO*



El capítulo 2 presenta los conceptos esenciales sobre la Inteligencia Artificial, incluyendo su definición, origen y evolución. Además, describe sus principales áreas de aplicación como el aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural, sistemas expertos, aprendizaje profundo, visión artificial y robótica, y entre otros temas.

## 2.1 Introducción a la Inteligencia Artificial

### 2.1.1 Definición de Inteligencia Artificial

El término de Inteligencia Artificial surgió en la conferencia de John McCarthy en 1956 en el Dartmouth College, New Hampshire. En el foro, Marvin Minsky, Claude Shannon y N. Rochester entre otros, discutieron acerca de cómo simular la inteligencia humana a través de las máquinas. La inteligencia artificial (IA) busca crear sistemas y tecnologías que imiten la inteligencia humana, permitiendo así que las máquinas realicen tareas que usualmente ocuparían de la intervención humana, (Lee et al., 2018).

### 2.1.2 Antecedentes

La Inteligencia artificial ha sufrido diversas aportaciones a lo largo de los años que conllevaron al desarrollo de diversas técnicas de manipulación a lo largo de los años, en 1816 fue descrita la máquina analítica realizada por Charles Babbage, matemático inglés y científico proto informático, quien contribuyó con la historia de la computación ya que el motor analítico de Babbage tenía la capacidad de construir tablas de logaritmos y de funciones trigonométricas evaluando polinomios por aproximación.

En el año de 1943 se creó el primer modelo matemático de la neurona propuesto por Warren McCulloch y Walter Pitts. En 1950 Alan Turing publicó su artículo llamado “Computing Machinery and Intelligence” en el cual describía cómo crear máquinas inteligentes y probar su inteligencia. Además, desarrolló un test para probar la inteligencia de las máquinas, conocido como el Test de Turing el cual evalúa la capacidad de una máquina para imitar el comportamiento inteligente de un ser humano.

Posteriormente el término de la IA dio origen en el año de 1956 en una conferencia en Darmouth la cual fue organizada por John McCarthy, Marvin Minsky, misma en donde se formalizó el concepto de inteligencia artificial como un nuevo campo de estudio científico. En este mismo año dio origen al primer programa computacional de inteligencia artificial (Logic Theory Machine) desarrollado por Alan Newell y Herbert Simon, este programa es capaz de descubrir demostraciones de teoremas en lógica simbólica. En 1961 se creó el primer robot en trabajar en una línea de montaje en General Motors, llamado Unimate desarrollado por George Devol, el cual su principal función dentro de la línea de montaje se basaba en trasladar y soldar partes automotrices.

En la década de 1980 se produjo un aumento significativo en el uso de robots en la industria manufacturera, permitiendo el desarrollo de algoritmos y técnicas de aprendizaje automático. Además, se destaca por el surgimiento de la programación lógica.

Por otra parte el primer chatbot con el cual se podía conversar en el idioma inglés se dio en el año 1964 por el científico informático Joseph Weizenbaum, este chatbot recibió el nombre de ELIZA, a partir de esta década los investigadores de la IA empezaron a utilizar herramientas cada vez más sofisticadas, lo cual permitió una mayor colaboración con los campos establecidos e hizo de la IA una disciplina científica más rigurosa, una de las creaciones más importantes fueron: Deep Blue, una computadora que juega al ajedrez quien derrotó al campeón mundial Garry Kasparov en el año 1997. En la década de los 2000 la IA comenzó a tener un impacto significativo en la sociedad, en esta década surgió Deep Learning el cual su principal objetivo se basa en análisis de un conjunto de datos de gran tamaño por otra parte en el año del 2010 llegaron los asistentes virtuales: como Siri de Apple y Alexa de Amazon, además DeepMind, AlphaGo, (Abeliuk & Gutiérrez, 2021).

## 2.2 Áreas de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia artificial incorpora un conjunto heterogéneo de herramientas, técnicas, tecnologías y algoritmos, como se muestra en la Ilustración 1, estas permiten la creación de máquinas o sistemas inteligentes, (Tenés, 2023).

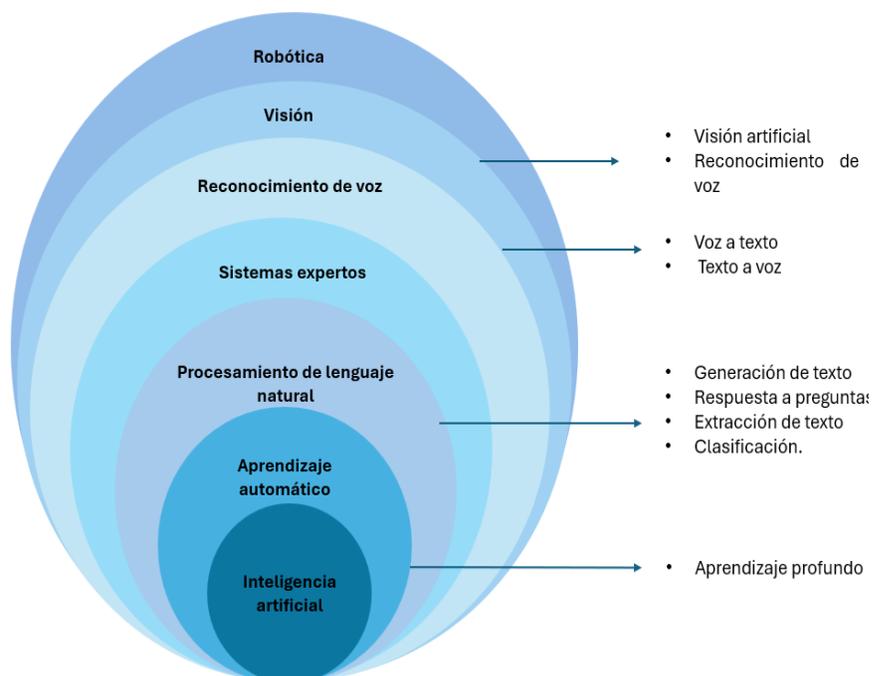


Ilustración 1. Subcampos de la inteligencia artificial (elaboración propia).

### 2.2.1 Aprendizaje automático (Machine Learning)

El aprendizaje automático es parte de la Inteligencia Artificial y consiste en crear algoritmos capaces de aprender sin necesidad de ser programados directamente. Es decir, el creador no necesitara pasar horas programando, solo se tendrá que proporcionar al algoritmo una gran cantidad de datos para que pueda aprender y tomar decisiones en diferentes situaciones, (Sandoval, 2018). Existen tres tipos de aprendizaje, los cuales son:

1. Aprendizaje supervisado: Este utiliza un conjunto de variables de entrada para predecir el valor de una variable de salida.
2. Aprendizaje no supervisado: Este infiere patrones a partir de un conjunto de datos sin etiquetar. No trata de predecir nada, solo trata de comprender patrones y agrupaciones en los datos.
3. Aprendizaje por refuerzo: Es un tipo diferente de aprendizaje automático, en el que un agente aprende a comportarse y a tomar decisiones en un entorno realizando acciones y recibiendo recompensas. En el presente estudio, cubriremos una variedad de algoritmos de aprendizaje automático supervisado, ya que estamos manejando datos etiquetados.

## 2.2.2 Procesamiento de lenguaje natural

### ***Definición de lenguaje natural***

El lenguaje se puede interpretar en diferentes perspectivas, desde lo lingüístico el cual se puede definir como la capacidad de expresar pensamientos y comunicaciones entre la gente, ya sea por medio de las escrituras o la voz y desde una vista formal el cual ha sido desarrollado por el hombre con el principal objetivo de expresar situaciones de acuerdo con el área de conocimiento científica, como: matemáticas, física, mecánica, ingeniería, etc.

Por lo que el Lenguaje natural (LN), es el medio por el cual el hombre mantiene una comunicación con el mundo.

### ***Definición del procesamiento del lenguaje natural***

El Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) es un conjunto de técnicas computacionales que tienen como objetivo analizar y representar textos que ocurren naturalmente, en uno o varios niveles de análisis lingüístico. Estas técnicas están diseñadas para lograr un procesamiento de lenguaje similar al humano, permitiendo a las máquinas entender y procesar el lenguaje de manera efectiva para una variedad de tareas y aplicaciones, (Calero Sánchez et al., 2024).

### ***Aplicaciones de NLP***

Las aplicaciones del Procesamiento de Lenguajes Naturales son muy variadas, ya que su alcance es muy grande, algunas de las aplicaciones del PLN son:

- Traducción automática
- Recuperación de la información

- Extracción de Información y Resúmenes
- Reconocimiento de voz

### *Niveles del Lenguaje Natural*

Los niveles del Lenguaje natural son aplicados en el procesamiento del lenguaje natural, es decir, la arquitectura de un sistema NPL, está sustentado por los niveles del LN, (Cortez et al., 2009), los cuales se presentan a continuación:

1. Nivel Fonológico: Consiste en identificar como las palabras se relacionan con los sonidos que representan.
2. Nivel Morfológico: Estudia la formación y estructura de las palabras, identificando los morfemas como las unidades mínimas de significado.
3. Nivel Sintáctico: Este se centra en el análisis de la estructura gramatical de las oraciones, para así identificar las palabras que pueden unirse para formar oraciones.
4. Nivel Semántico: Permite analizar el significado de las palabras y de cómo los significados se unen para dar significado a una oración
5. Nivel Pragmático: Analiza el uso de las oraciones en distintas situaciones y de cómo este uso afecta directamente al significado de la oración.

### *Arquitectura de un sistema de NLP*

Considerando los niveles del LN, la arquitectura de un sistema de procesamiento de lenguaje natural funciona de la siguiente manera:

1. El usuario le comunica a la computadora qué es lo que desea hacer
2. La computadora analiza las oraciones proporcionadas (análisis morfológico y sintáctico)
3. Se identifica es el significado de cada oración, (análisis semántico)
4. Se analiza de la instrucción, considerando la situación de cada oración, (análisis pragmático)
5. Se obtiene la expresión final y esta se ejecuta.

#### 2.2.3 Sistemas expertos

Un sistema experto son programas de computadora diseñados para la simulación de la toma de decisiones humanas en un área en específica de conocimiento. En otras palabras, es un programa que se comporta como un experto humano. Estos sistemas utilizan una base de conocimientos y un motor de inferencia para resolver problemas complejos o proporcionar recomendaciones, como lo haría un experto humano en el mismo dominio. Son uno de los primeros enfoques exitosos en el campo de la IA, (Badaro et al., 2013)

## 2.2.4 Aprendizaje profundo (Deep learning)

Deep learning (aprendizaje profundo) es una técnica que enseña a las computadoras a aprender de la misma manera que los humanos. Los modelos se entrenan utilizando un gran conjunto de datos etiquetados y arquitecturas de redes neuronales que contienen muchas capas. El aprendizaje profundo es una tecnología clave ya que tiene diversas funciones tales como en el reconocimiento de voz, vehículos autónomos, procesamiento de lenguaje natural, etc., (Centeno, 2019).

### *Redes neuronales artificiales.*

Las redes neuronales artificiales (RNA), están inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano, las neuronas del cerebro humano se comunican a través de señales eléctricas para así procesar información, formando una del neuronal compleja. Por lo que una red neuronal artificial es un modelo matemático el cual permite resolver distintos problemas.

Las neuronas biológicas están compuestas de dendritas, el soma y el axón: Las dendritas se encargan de captar los impulsos nerviosos que emiten otras neuronas.

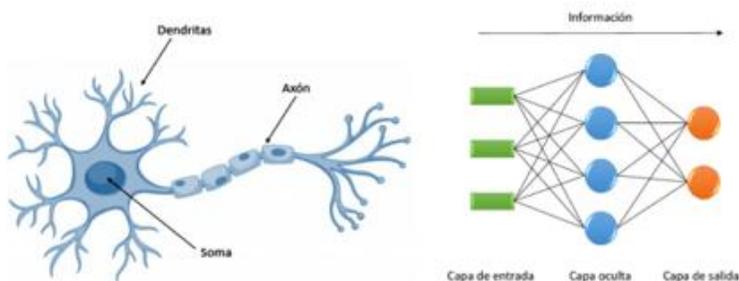


Ilustración 2. a) Estructura de una neurona biológica, b) Estructura de una neurona artificial, (Centeno, 2019).

Estos impulsos, se procesan en el soma y se transmiten a través del axón que emite un impulso nervioso hacia las neuronas contiguas (ilustración 2a), mientras que una red neuronal artificial está formada por neuronas artificiales conectadas entre sí las cuales están agrupadas en diferentes niveles, llamadas capas, (ilustración 2b). Dependiendo de su situación dentro de la red, se distinguen tres tipos de capas:

- La capa de entrada, que recibe directamente la información procedente del exterior, incorporándola a la red.
- Las capas ocultas, internas a la red y encargadas del procesamiento de los datos de entrada.
- La capa de salida, que transfiere información de la red hacia el exterior.

### **Tipos de aprendizaje en Redes Neuronales**

Pueden distinguirse distintos tipos de aprendizaje en Redes Neuronales Artificiales, las cuales se muestran a continuación:

- Aprendizaje supervisado: Se entrena con un conjunto de datos etiquetados, es decir, cada entrada tiene una salida esperada conocida.
  - Aprendizaje no supervisado: Los ejemplos sólo contienen los datos de entrada, pero no la salida.
  - Aprendizaje híbrido: Unas capas tienen aprendizaje supervisado y otras no supervisado.
- Aprendizaje por refuerzo: No se dispone de las salidas correctas, aunque se indica a la red en cada caso si ha acertado o no.

### 2.2.5 Visión artificial

La visión artificial es una técnica que imita la capacidad visual humana en computadoras para poder reconocer y analizar objetos en imágenes y videos de manera similar a como lo hace una persona. Esta se encarga de observar y analizar imágenes reales con el objetivo de arrojar un tipo información específica, cuyos datos son posteriormente asimilados y procesados por un conjunto de programas informáticos, (Salazar et al., 2024).

#### *Componentes de un sistema de visión artificial*

Un sistema de visión artificial está compuesto por diferentes componentes, los cuales trabajan en conjunto para para adquirir, procesar y analizar las características de las imágenes con la finalidad de tomar decisiones exitosas,

Los principales componentes de un sistema de visión artificial son: iluminación, cámara, sensores de cámara, tarjeta de adquisición y monitor, cada uno con uno con una función única, como se presenta a continuación:

1. Iluminación: La iluminación para visión artificial se encarga de iluminar adecuadamente las piezas a inspeccionar. Su objetivo es destacar al máximo las características que se quieren analizar para que la cámara las pueda ver.
2. Cámara: Captura la imagen y se la presenta al sensor en forma de luz.
3. Sensores de cámara: Convierte la luz captada por la óptica en una imagen digital, la cual es enviada al procesador para luego ser analizada.
4. Tarjeta de adquisición: Recolecta, guarda y procesa toda la información obtenida de la imagen. Además, se extrae la información necesaria de la imagen.
5. Monitor: Permite la visualización de las imágenes.

### 2.2.6 Robótica

La robótica tiene como principal objetivo crear máquinas que puedan hacer tareas mecánicas y manuales utilizando un sistema de control y sensores para adaptarse a los cambios del entorno. La IA permite la evolución de robots, con el principal objetivo de que estos puedan recibir y emitir comunicación, comprender lo que pasa en el entorno, formular y ejecutar planes, así como poder motorizar sus operaciones, (Sossa, 2020).

#### *Tipo de agentes*

##### Agente Racional:

Este agente actúa con la intención de obtener el mejor resultado, o si hay incertidumbre, el más apropiado. Estos agentes se enfocan en la eficiencia y la lógica en su comportamiento, buscando siempre la mejor acción posible dentro de las restricciones de información y recursos. Sin embargo, cuando existe situaciones en las que no se puede hacer nada correcto, se debe de tomar una decisión.

##### Agente Inteligente

Son aquellos capaces de percibir un medio ambiente. Se dice que una agente tiene percepción si puede recibir múltiples entradas en cualquier instante. Por lo que, este agente toma decisiones de acuerdo con todas las entradas que recibió. Estos tienen la capacidad de aprender adaptar su comportamiento y mejorar con la experiencia

##### Agentes de Estímulo-Respuesta

Estos agentes solo reaccionan de acuerdo con los estímulos que reciben del mundo exterior donde operan, esta es la forma más sencilla IA.

### 2.3 Minería datos (SQL)

La Minería de datos o Data Mining descubre correlaciones, patrones y tendencias de grandes cantidades de datos almacenados, lo cual permite tomar decisiones con mayor conocimiento. La minería de datos utiliza técnicas estadísticas, pero también utiliza técnicas de Inteligencia, (Beltran, 1982). Las características especiales de los datos son:

- Los datos residen en el disco.
- No se pueden escanear múltiples veces.
- Algunas técnicas de muestreo no son compatibles con algoritmos no incrementales.
- Muy alta dimensionalidad (muchos campos).
- Evidencia Positiva.
- Datos Imperfectos
- K-Means y DBSCAN (clustering)
- Apriori y FP-Growth (reglas de asociación).

## 2.4 Tipos de datos

En la IA los datos tienen un papel crucial ya que estos son los que permite crear modelos y así mismo entrenarlos para su buen funcionamiento. El análisis de datos se basa generalmente en tres tipos: datos estructurados, datos semiestructurados y datos no estructurados, (Rouhiainen, 2018).

### 1. Datos estructurados

Hace referencia a aquellos datos que están organizados en un formato definido y predecible. Este tipo de datos se encuentran usualmente en base de datos relacionadas o en hojas de cálculo, donde están dispuestos en filas y columnas con etiquetas que los identifican.

Los datos estructurados son ideales para procesar, analizar y visualizar información en gráficos por su facilidad de lectura y manipulación.

### 2. Datos semiestructurados

Este tipo de datos a diferencia de los estructurados no se encuentran organizados en un formato rígido, sin embargo, los datos semiestructurados contienen etiquetas o marcadores permitiendo así una organización y una estructura jerárquica, facilitando la interpretación de estos.

### 3. Datos no estructurados

Estos datos no tienen una estructura predefinida, por lo que complica su organización y análisis. Estos no siguen un formato fijo y pueden consistir en texto, imágenes, videos, correos electrónicos, documentos, etc.

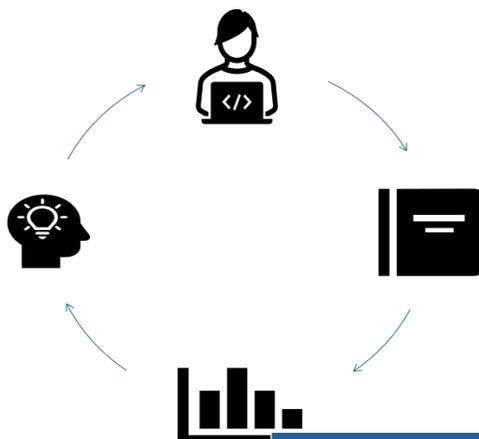
## 2.5 Interfaces de Programación de Aplicaciones

Las interfaces de programación de aplicaciones o por sus siglas API, es un conjunto de herramientas que facilita la creación de programas que se puedan comunicar con otras aplicaciones. Es una especificación formal que define cómo un módulo de software se comunica con otro. Las API pueden ser privadas; disponibles para cualquier usuario, compartidas; se comparten con socios estratégicos y públicas; disponibles únicamente para los sistemas internos de una organización. (García, 2023),

¿Para qué sirve una API?

Las API's ofrecen una opción flexible de acceso a los datos respecto a la descarga de archivos, aunque ambas opciones son compatibles y una opción no excluye a la otra. Una ventaja de las API's frente a la descarga de archivos es que permite aplicar diferentes operaciones durante el acceso y recuperación de los datos. El filtrado de datos o la selección del formato de salida son operaciones habituales en el consumo de datos vía API.

## ***CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE O (REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA)***



Este capítulo presenta una revisión bibliográfica sobre las aplicaciones de la inteligencia artificial, en la cual se analizaron 14 plataformas. Se evaluaron aspectos como los costos de licencia, el sistema de funcionamiento, así como sus ventajas y desventajas, con el objetivo de identificar la plataforma más adecuada de usar.

### 3.1 Aplicaciones de Inteligencia Artificial.

#### 1. Alexa Skills Kit

Herramienta que ayuda a crear, diseñar y programar nuevas interacciones, llamadas Skills o habilidades lo cual permiten a Alexa realizar tareas específicas, responder a preguntas y brindar servicios personalizados, sin embargo, esta cuenta una serie de ventajas y desventajas para ejecutarla, mostradas en la Tabla 1, (Cordova-Osorio et al., 2019).

Tabla 1. Principales características de Alexa Skills kit, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Habilidades para asistente de voz	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permite enseñar nuevas habilidades al asistente</li> <li>-Ofrece una gran base de usuarios</li> <li>-Proporciona herramientas para crear skills sin necesidad de tener experiencia profunda</li> <li>-Permite gestionar tareas</li> <li>-Acceso rápido a la información</li> <li>-</li> </ul> <p>(Trujillo Mendieta &amp; Herrera Alcantara, 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dependencia de internet</li> <li>-Restricciones en el control del hardware</li> <li>-Dependencia de la infraestructura de Amazon</li> <li>-Amazon limita los tipos de datos que el usuario puede dar</li> <li>-El ruido puede afectar al rendimiento del asistente</li> <li>-Riesgos de privacidad</li> <li>-Versión gratuita limitada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Amazon Echo</li> <li>-Smartphones</li> </ul>	\$1400

## 2. IBM Watson Assitant

Es una plataforma de inteligencia artificial, la cual ofrece herramientas para crear asistentes conversacionales que se pueden integrar en aplicaciones de voz y texto, permite resolver problemas y asistir en tareas automatizadas, en la Tabla 2 se muestra las principales características que conforman a esta plataforma, (Cuenca & Morocho-Yunga, 2020).

Tabla 2. Principales características de IBM, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes virtuales y chatbots	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entiende audios en 7 idiomas en tiempo real</li> <li>-Permite crear interfaces conversacionales en cualquier aplicación</li> <li>-Los asistentes están previamente entrenados</li> <li>-Herramientas necesarias para crear, entrenar y desplegar modelos de inteligencia artificial</li> <li>-Proporciona una infraestructura robusta y confiable de NLP</li> <li>- Ofrece un editor de diálogo visual</li> <li>-Versión gratuita (Cuenca &amp; Morocho-Yunga, 2020)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costos elevados</li> <li>-Configurarla puede ser complejo</li> <li>-Restricciones en los flujos de conversación</li> <li>-Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-Linux</li> </ul>	\$3000

---

### 3. Microsoft Azure

Es una herramienta la cual ofrece servicios para desarrollar asistentes de voz mediante su plataforma de inteligencia artificial, permitiendo crear asistentes personalizados capaces de interactuar en lenguaje natural, así como la creación, implementación y gestión de modelos de aprendizaje automático. Microsoft Azure cuenta con un plan gratuito sin embargo este está limitando, y al mismo tiempo existente licencias, su precio varía de acuerdo con las necesidades requeridas. En la tabla 3 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 3. Principales características de Microsoft Azure, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes y modelos de Machine Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementación flexible</li> <li>-Ofrece una amplia gama de servicios en infraestructura, plataforma y software</li> <li>- Soporte para múltiples idiomas</li> <li>- Se integra fácilmente con otros servicios de Microsoft</li> <li>-Reducción de gastos operativos</li> <li>-El bot se puede publicar en aplicaciones de mensajería</li> <li>-Versión gratuita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costo elevado cuando se maneja datos en gran volumen</li> <li>-Conectividad a internet</li> <li>-Personalización exhaustiva para cumplir con las necesidades.</li> <li>-El rendimiento se ve afectado con el ruido</li> <li>-Se requiere de permisos para crear los recursos</li> <li>- Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-Linux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-\$1300 mensuales</li> </ul>

#### 4. Picovoice

Plataforma de inteligencia artificial de voz que se enfoca en soluciones de reconocimiento y procesamiento de voz. Tiene la capacidad de desarrollar asistentes de voz personalizados y adaptarlos a contextos específicos. Estos asistentes no tienen necesidad de una conexión a la nube y del internet para su funcionamiento, (Shehata et al., 2022), información mostrada en la Tabla 4.

Tabla 4. Principales características de Picovoice, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes de voz y virtuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Funciona sin necesidad de conexión a la nube</li> <li>- No se necesita de una conexión a Internet para su funcionamiento</li> <li>- Permite crear palabras clave personalizadas</li> <li>-Modelos de intención personalizados</li> <li>-Herramientas fáciles de usar</li> <li>-Reducción de costos operativos</li> <li>-Niveles altos de seguridad y privacidad en los datos</li> <li>-Integración de plataformas de mensajería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La cobertura de idiomas puede ser limitada</li> <li>-No es apto para procesamiento de lenguaje natural complejo</li> <li>- Actualizaciones manuales del software en el dispositivo</li> <li>-Se necesita de una licencia para que varios usuarios la ocupen simultáneamente</li> <li>- Uso de programación avanzada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> <li>-Linux</li> <li>-Raspberry Pi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan gratuito</li> <li>\$18,800 mensuales</li> </ul>

## 5. Amazon Lex

Es un servicio de AWS que facilita la creación de interfaces conversacionales usando chatbots y asistentes virtuales mediante procesamiento de lenguaje natural (NLP) y reconocimiento automático de voz., (Benaddi et al., 2024). En la Tabla 5 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 5. Principales características de Amazon Lex, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
<b>Asistentes virtuales y chatbots</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Integración con servicios de Integración con AWS</li> <li>-Permite la conversación simultáneamente de usuarios</li> <li>-Permite el reconocimiento de voz y texto</li> <li>-Ofrece plantillas preconfiguradas para la creación de bots</li> <li>-El entrenamiento del modelo es de forma sencilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Niveles altos de dependencias con la infraestructura de Amazon</li> <li>-Costos elevados por interacción</li> <li>-Se requieren de conocimientos previos para su ejecución</li> <li>-No tiene niveles altos de precisión de comprensión</li> <li>-Dependencia a la conexión a internet</li> <li>-Retraso de tiempos de respuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>-Linux</li> <li>-MacOS</li> </ul>	\$6000

## 6. OpenAI (ChatGPT + Whisper)

Ofrece modelos de lenguaje (ChatGPT API) y un sistema de reconocimiento de voz (Whisper) que pueden integrarse para crear asistentes, permitiendo así desarrollar asistentes personalizados. En la Tabla 6 se muestra la información más relevante de esta., (Wang et al., 2023)

Tabla 6. Principales características de OpenAI, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes virtuales	-Comprensión de lenguaje natural	-Dependencia en la nube	-iOS -Android	\$500
Análisis de información personalizada	-Capacidad de realizar tareas complejas -Obtiene información relevante de documentos -Su manipulación es fácil de entender -Facilita la optimización de búsqueda y análisis de datos	-Costos elevados para la integración de modelos -Las respuestas llegan hacer limitadas	-Linux	

---

## 7. Mycroft AI

Plataforma diseñada para crear asistentes de virtuales, important ofrece las herramientas necesarias para realizar cada una de las tareas de un asistente incluyendo: reconocimiento de voz y procesamiento de lenguaje natural. Mycroft es gratuita para el público y además permite modificar y adaptar al asistente según a las necesidades requeridas, sus principales características se muestran en la Tabla 7, (Hernández Mejía et al., 2023)

Tabla 7. Principales características de Mycroft AI, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
<b>asistentes de virtuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad de ser modificado y adaptado</li> <li>-Facilidad para desarrollar nuevas habilidades</li> <li>- Función en diversos dispositivos y sistemas operativos</li> <li>-Se tiene un control total de los datos</li> <li>-Uso gratuito</li> <li>-Permite desarrollar asistentes virtuales de acuerdo con las necesidades requeridas</li> <li>-Procesamiento local</li> <li>-Soporte multilingüe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de voz limitado</li> <li>-Funciones limitadas</li> <li>-Puede ser menos preciso</li> <li>-Uso de programación avanzada</li> <li>- Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Linux Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-Raspeberry</li> </ul>	Código abierto

---

## 8. Rasa

Es una plataforma de código abierto que se dedica principalmente al procesamiento de lenguaje natural (NLP) y al manejo de diálogos en texto para crear asistentes virtuales, no para reconocimiento de voz. Esto indica que Rasa es ideal para desarrollar asistentes conversacionales y chatbots que funcionen con texto, las características más importantes se encuentran desglosadas en la Tabla 8, (Gärtler & Schmidt, 2021)

Tabla 8. Principales características de Rasa, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes virtuales y chatbots	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se puede modificar, personalizar y adaptarlo sin pagar tarifas</li> <li>- Crea modelos de procesamiento de lenguaje natural</li> <li>-Conversaciones simultáneamente</li> <li>-Basado en machine learning permite aprender y mejorar con el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de integración de plataformas de voz.</li> <li>-Recursos limitados para entrenamiento de voz.</li> <li>- Carece de un reconocimiento de parámetros eficiente</li> <li>-Uso de programación avanzada</li> <li>- Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> <li>-Linux</li> <li>-Raspberry Pi</li> <li>-Windows</li> </ul>	Código abierto

---

## 9. Dialogflow (Google Cloud)

Es una herramienta la cual permite desarrollar agentes conversacionales que interactúan con los usuarios, ya sea de forma escrita o bien de forma oral. Se puede usar en una propia web o en una aplicación móvil e integrarlo con otros servicios como Google Assistant, Facebook Messenger, (Durán, 2018). En la Tabla 9, se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 9. Principales características de Dialogflow, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes de voz y asistentes virtuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Integración con aplicaciones de mensajería.</li> <li>-Tiene un reconocimiento avanzado de NLP</li> <li>-Permite implementar intenciones anidadas</li> <li>-Dificultad en la perdida de contexto en la conversación</li> <li>-Identificación de intención por medio de palabras clave</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitaciones en el plan gratuito.</li> <li>-Dependencia de servicios de Google Cloud</li> <li>-Puede presentar limitaciones en la personalización de respuesta</li> <li>-Costos elevados</li> <li>-Requiere de una conexión a internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> </ul>	\$20 por hora

## 10. Julius

Es una herramienta la cual utiliza inteligencia artificial, esta tiene la capacidad de limpiar y transformar datos, preparándolos así para el análisis y una mejor visualización de los mismos, así como también generar información a partir de diversos archivos como Excel, CSV y PDF, (Belenko et al., 2020). En la Tabla 10 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 10. Principales características de Julius, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Asistentes virtuales y sistemas de reconocimiento de voz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatizar tareas repetitivas</li> <li>-Fácil interpretación</li> <li>-Su desarrollo no es tan complejo</li> <li>-Uso de NPL aumento la efectividad de este</li> <li>-Capacidad de obtener información por medio de documentos</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costos elevados</li> <li>-Limitaciones en el plan gratuito</li> <li>-Requerimiento de monitoreo constante</li> <li>-Uso de programación avanzada</li> <li>-Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> </ul>	\$900 mensuales

## 11. Tidio

Tidio proporciona herramientas para la creación de Chatbots y Chats en vivo con el principal objetivo de ayudar a las empresas a atender a sus clientes de manera eficiente. Esta plataforma integra tecnologías de IA, (Gómez, 2021). Esta permite crear Chatbot personalizados de forma sencilla ya sea de forma gratuita o bien pagar algún plan para obtener mejores beneficios. En la Tabla 11 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 11. Principales características de Tidio, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Chatbots	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrece herramientas analíticas</li> <li>-Proporciona análisis en tiempo real</li> <li>-Integración de plataformas de comercio electrónico</li> <li>-Permite interactuar en un chat en vivo</li> <li>-Su desarrollo es fácil</li> <li>-Flexibilidad al cambio.</li> <li>-Mejora la interacción</li> <li>-Integración con herramientas como Shopify, Zapier, Google Analytics</li> <li>-Ofrece interacción en múltiples idiomas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte limitado en la versión gratuita</li> <li>-Respuestas limitadas en la versión gratuita</li> <li>-La personalización requiere de tiempo y esfuerzo</li> <li>-Dependencia al internet</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> </ul>	\$780 mensuales

## 12. Dataiku

Herramienta que permite desde la limpieza y el análisis de datos, obteniendo una mejor toma de decisiones. Dataiku ayuda a las empresas a trabajar con grandes cantidades de datos y crear modelos de análisis (Naser, 2023). En la Tabla 12 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 12. Principales características de Dataiku, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Análisis de datos y procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Su interfaz gráfica facilita su uso</li> <li>-Permite que los equipos trabajen en conjunto</li> <li>-Trabajo en tiempo real</li> <li>-Gran soporte de datos</li> <li>-Maneja datos de distintas fuentes</li> <li>-Usa herramientas de machine learninge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos elevados</li> <li>-Dependencia a base de datos o a la nube</li> <li>-Uso de recursos computacionales</li> <li>-No existe versión gratuita</li> <li>-Uso de programación avanzada</li> <li>- Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> </ul>	\$12,500 mensuales

---

### 13. Manychat

Facilita la creación de chatbots impulsados por IA para interacción automatizada con clientes, procesamiento de lenguaje natural (NLP) y respuestas automatizadas. Permitiendo construir y automatizar conversaciones con clientes a través de mensajería instantánea (Facebook Messenger, Telegram, etc.), (Sharma, 2015). En la Tabla 13 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 13. Principales características de Chatfuel, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
Creación de chatbots	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permite la automatización de tareas.</li> <li>- Integración de plataformas de comercio electrónico</li> <li>-Su desarrollo es por medio de interfaz de arrastrar y soltar</li> <li>-Herramientas de análisis para el monitoreo de rendimiento del chatbot</li> <li>-No requiere de conocimientos avanzados para su desarrollo</li> <li>-El chatbot puede funcionar por medio de palabras clave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costos elevados</li> <li>-Falta de soporte del NLP</li> <li>-Interacciones limitadas en el plan gratuito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> </ul>	\$1,000 al mes

---

## 14. DataRobot

Plataforma que facilita la creación, entrenamiento y la implementación de modelos predictivos de Inteligencia Artificial y Machine Learning sin requerir conocimientos avanzados en ciencia de datos, (Huovila, 2021). En la Tabla 14 se muestra las principales características de esta herramienta.

Tabla 14. Principales características de DataRobot, (elaboración propia).

USO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SISTEMA OPERATIVO	PRECIO
<b>Análisis de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Automatización de tareas.</li> <li>- Capacidad de actualizar modelos con nuevos datos de manera continua</li> <li>-Ofrece una variedad de modelos</li> <li>-Ideal para manejar grandes volúmenes de datos</li> <li>-Permite la integración de múltiples algoritmos de aprendizaje automático y técnicas estadísticas</li> <li>- Herramientas para interpretar modelos mediante gráficos y métricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costos elevados</li> <li>-Los datos tienen que presentar calidad</li> <li>- Recursos de cómputo robustos</li> <li>-Uso de programación avanzada</li> <li>- Requerimiento de conocimientos previos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Windows</li> <li>-MacOS</li> <li>-iOS</li> <li>-Android</li> </ul>	\$9000 mensuales

---

### 3.2 Análisis de aplicaciones

Por medio de un análisis detallado en tesis, artículos, páginas web, reseñas, etc., Se registraron catorce plataformas de la IA (ilustración 3), de las cuales se realizó un estudio detallado para conocer cuál de ellas son más viables de usar, rescatando sus ventajas, desventajas y costos de licencia.



Ilustración 3. Plataformas evaluadas, (elaboración propia).

De acuerdo con las catorce plataformas evaluadas, se identificó cuales tienen una versión gratuita y cuales carecen de esta, siendo únicamente Amazon Lex quien no ofrece una versión gratuita, mientras que Rasa y Mycroft AI son plataformas de código abierto.

En la Ilustración 4 se puede observar visualmente los precios de licencia por aplicación, cabe destacar que estos precios son aproximados, estos pueden sufrir variaciones de acuerdo con las necesidades de la empresa y el número total de servidores.

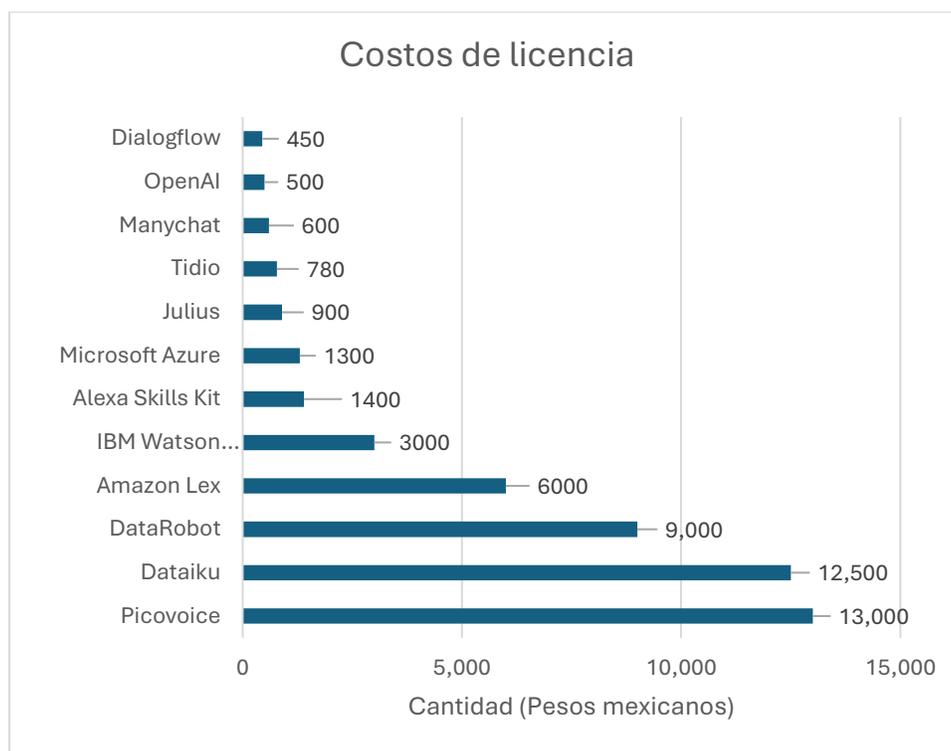


Ilustración 4. Precios mensuales de las plataformas (elaboración propia).

Las principales funciones de las plataformas son para la creación de asistentes de voz, asistentes virtuales, chatbots, y modelos de análisis, en donde se evaluó que actualmente existen mayores plataformas de la IA para el desarrollo de asistentes virtuales y chatbots, como se puede observar en la Tabla 15, se observa que ocho de las plataformas analizadas están enfocadas en el desarrollo de asistentes virtuales, los cuales son: IBM Watson Assistant, Microsoft Azure, Picovoice, OpenAI, Mycroft AI, Rasa, Dialogflow y Julius, mientras que tres están enfocadas a la implementación de chatbots, los cuales son: Tidio, Chatfuel y Dialogflow y el resto en análisis

de datos. Es importante mencionar que muchas de las plataformas que permiten crear asistentes virtuales, también ofrecen una solución al desarrollo de asistentes de voz.

Tabla 15. Principales funciones de las plataformas de la IA, (elaboración propia).

FUNCIÓN	PLATAFORMA
Asistentes virtuales	IBM Watson Assitant
	Microsoft Azure
	OpenAI
	Mycroft AI
	Rasa
	Dialogflow
	Julius
Chatbots	Amazon Lex
	Tidio
	Manychat
Dialogflow	
Asistentes de voz	Alexa Skills Kit
	Julius
Análisis de datos	DataRobot
	IBM Watson Studio
	Dataiku

Es importante mencionar que, para el buen procesamiento e interacción de las plataformas muchas veces dependen de una conexión a Internet y otras pueden funcionar en modo offline, es decir no requieren de una conexión a Internet, sin embargo, trabajar en modo offline limita las funciones como buscar información en línea o usar datos en tiempo real, esta clasificación se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16. Clasificación de plataformas según el requerimiento a conexión a Internet, (elaboración propia)

<b>PLATAFORMAS</b>		
Conexión a internet	Dataiku	
	DataRobot	
	Amazon Lex	
	IBM Watson Assistant	
	Alexa Skills Kit	
	Microsoft Azure	
	Manychat	
	Tidio	
	OpenAI	
	Dialogflow	
	Sin conexión a internet	Picovoice
		Julius
		Mycroft AI
Rasa		

Después de haber analizado detalladamente las plataformas, se identificó que varias de estas requieren de una programación en Python o Java para su funcionamiento dificultando así su desarrollo, estas se muestran en la Tabla 17, obteniendo que, de las catorce plataformas, cinco son difíciles de manipular, debido a lo complejo que es la programación.

Tabla 17. Plataformas que requieren de programación, (elaboración propia).

<b>No.</b>	<b>NOMBRE DE LA PLATAFORMA</b>
<b>1</b>	Dataiku
<b>2</b>	Picovoice
<b>3</b>	Julius
<b>4</b>	Rasa
<b>5</b>	Mycroft AI

Conociendo sus principales características, así como su sistema de funcionamiento, niveles de entrenamiento, niveles de programación y de conocimientos previos, se hizo una selección cuidadosa de las mejores plataformas para usar, mostradas en la Tabla 18, la cual representa las cinco mejores plataformas

Tabla 18. Simplificación de plataformas, (elaboración propia).

<b>No.</b>	<b>PLATAFORMA</b>
<b>1</b>	Alexa Skills
<b>2</b>	Dialogflow
<b>3</b>	Manychat
<b>4</b>	Tidio
<b>5</b>	OpeanAI

En la Tabla 19, muestra una visión general de las capacidades y limitaciones de cada de las plataformas, la cual funciona como una guía útil para seleccionar una herramienta basada en los requerimientos técnicos y funcionales, además de identificar qué tecnología se adapta mejor según las necesidades.

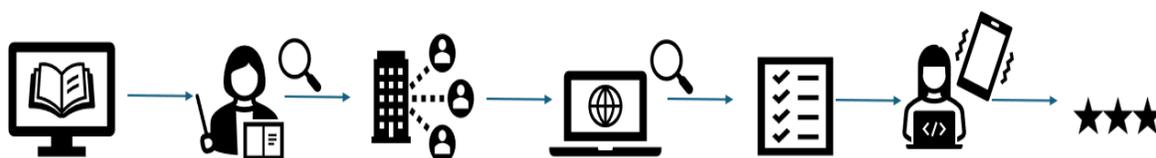
Tabla 19. Comparativa general de plataformas de IA, (elabora con propia).

	<b>Alexa Skills</b>	<b>IBM Watson</b>	<b>Microsoft Azure</b>	<b>Picovoice</b>	<b>Amazon Lex</b>
<b>Requiere de instalación</b>	Online	Online	Online	Local	Online
<b>Conocimientos previos</b>	Programación en JavaScript o Python	Conceptos básicos de Machine learning	Programación en Python	Programación en Python	Experiencia básica con APIs y programación
<b>Requiere de programación</b>	No	No	No	Si	No
<b>Integraciones de mensajería</b>	Sin integraciones predefinidas	Messenger, Slack, Amazon Alexa y Voice Agent (Telefónica)	Facebook Messenger, Slack, Telegram, Skype, WhatsApp, Teams y SMS,	Sin integraciones predefinidas	Slack, Messenger, Twilio y Amazon Web Service.
<b>Integración de documentos (PDF, Excel, Word)</b>	No	Si	Si	No	No

	<b>Open AI</b>	<b>Mycroft AI</b>	<b>Rasa</b>	<b>Dialogflow</b>	<b>Julius</b>
<b>Requiere de instalación</b>	Online	Local	Local	Online	Local
<b>Conocimientos previos</b>	Conocimientos básicos en APIs	Programación en Python	Programación en Python	Conocimientos básicos en APIs	Conocimientos básicos en APIs
<b>Requiere de programación</b>	No	Si	Si	No	No
<b>Integraciones de mensajería</b>	Sin integraciones predefinidas	Sin integraciones predefinidas	Sin integraciones predefinidas	Slack, Facebook Messenger, Viber, Twitter, Twilio, Telegram	Sin integraciones predefinidas
<b>Integración de documentos (PDF, Excel, Word)</b>	Si	No	No	No	No

	<b>Tidio</b>	<b>Dataiku</b>	<b>Manychat</b>	<b>DataRobot</b>
<b>Requiere de instalación</b>	Online	Local	Online	Online
<b>Conocimientos previos</b>	Conocimientos básicos en APIs	Programación en Python.	Conocimientos básicos en APIs	Conceptos básicos de Machine learning
<b>Requiere de programación</b>	No	Si	No	No
<b>Integraciones de mensajería</b>	Facebook Messenger, WhatsApp, Email	Sin integraciones predefinidas	Facebook Messenger Instagram y Whastapp	Sin integraciones predefinidas
<b>Integración de documentos (PDF, Excel, Word)</b>	No	Si	Si	Si

## *CAPITULO 4. METODOLOGÍA*



Este capítulo describe los pasos para el desarrollo e implementación de un chatbot, desde la investigación y análisis de plataformas de inteligencia artificial, pasando por la selección de la herramienta adecuada.

En la Ilustración 5, se presenta los pasos que se llevarán a cabo para la realización del proyecto, con propósito de cumplir los objetivos planteados.

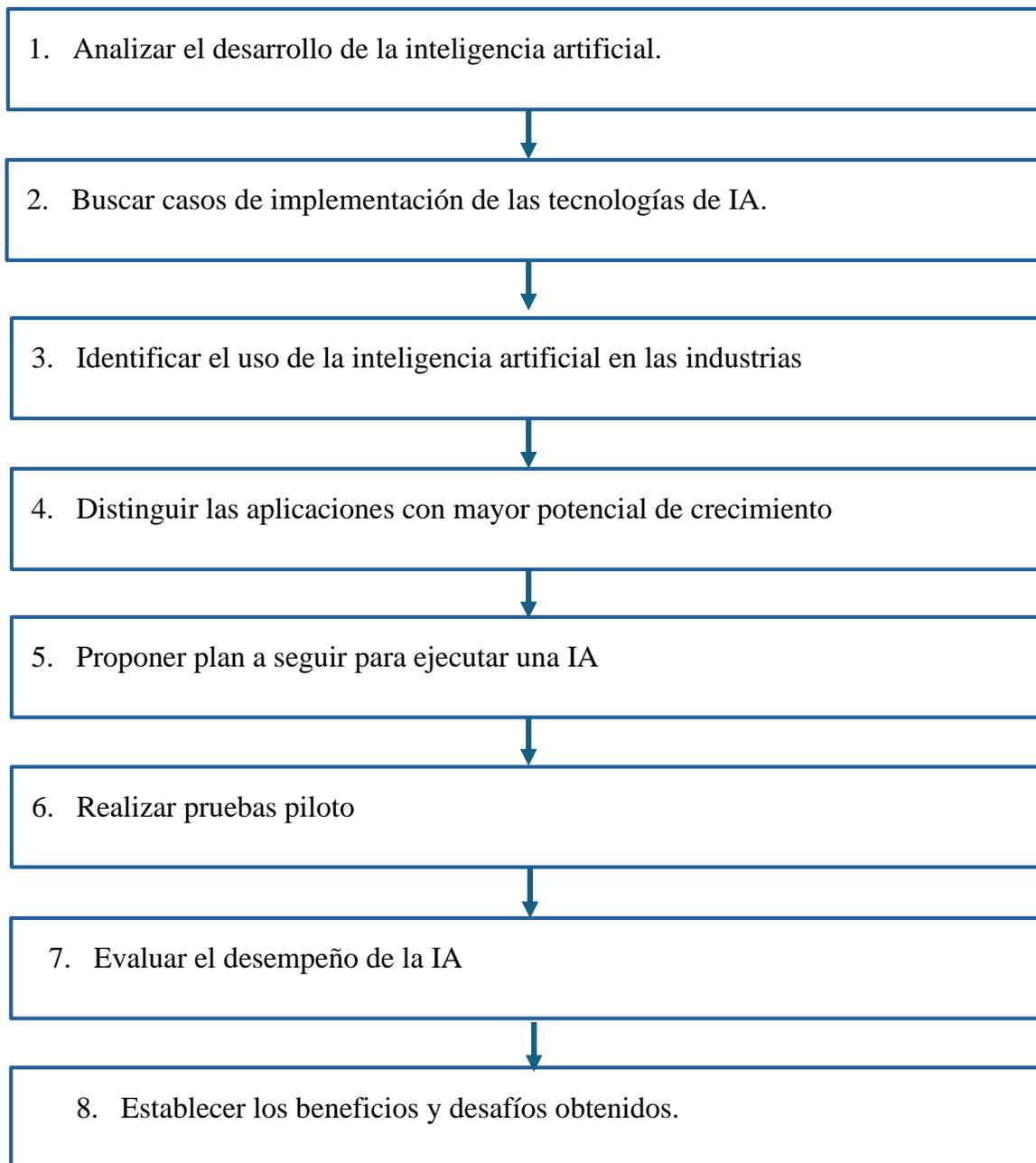


Ilustración 5. Descripción de las actividades a llevar a cabo, (elaboración propia)

Para cada uno de los pasos, se explica en que consiste cada uno de ellos a continuación:

**1. Analizar el desarrollo de la inteligencia artificial en los últimos años.**

Explorar en artículos, libros, informes y blogs especializados, para así conocer los factores clave que impulsaron el crecimiento de la IA e identificar el desarrollo de las tecnologías de la IA.

**2. Buscar casos de implementación de las tecnologías de IA.**

Establecer cuáles son las más usadas, identificando sus principales características como la velocidad de entrenamiento, la facilidad de ejecución, etc., y así mismo evaluar el costo de implementación de cada tecnología.

**3. Identificar el uso de la inteligencia artificial en las industrias.**

Analizar cómo la IA está siendo utilizada en sectores clave como la manufactura, logística, finanzas, automotriz, para así determinar las áreas de mayor impacto.

**4. Distinguir las aplicaciones con mayor potencial de crecimiento.**

Revisar informes y reportes tecnológicos para distinguir las aplicaciones con mayor potencial de crecimiento y cuáles de estas podrían generar una transformación digital en la industria.

**5. Proponer plan a seguir para ejecutar una IA.**

- Seleccionar una tecnología de la IA, para su aplicación en un área en específico, la cual nos permita mejorar significativamente la eficiencia.
- Identificar todos los recursos necesarios para su aplicación y así mismo definir los datos requeridos para su funcionamiento.
- Evaluar costos de implementación

**6. Realizar pruebas piloto.**

Ejecutar prototipos o pruebas piloto de las soluciones requeridas, para así simular su funcionamiento, para evaluar su desempeño e identificar posibles mejoras o fallas.

**7. Evaluar el desempeño de la IA**

Medir los resultados obtenidos por medio de la identificación de

- Eficiencia en la toma de decisiones.
- Disminución en errores.
- Áreas de mejora.
- Uso eficiente de la IA

**8. Establecer los beneficios y desafíos.**

Identificar los beneficios que se obtuvieron dentro del área con el uso de la tecnología de la IA, así como los principales desafíos enfrentados.

## ***CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN***



Este capítulo describe los pasos para el uso de la plataforma de Manychat, así como la propuesta de diseño de un chatbot de servicios.

Para finalmente desarrollarlo y darlo a probar a una muestra de 23 personas.

## 5.1 Uso de Manychat

Manychat es una plataforma de la IA, la cual permite la creación de chatbots personalizados, su interacción se da por medio de distintas plataformas como Facebook Messenger, Instagram y WhatsApp. Esta plataforma utiliza un sistema de bloques (Cards), lo cual facilita su desarrollo, esta cuenta con una versión gratuita, sin embargo, presenta limitaciones en sus funciones. Los precios de licencia varían desde los \$7,000 hasta los \$11,000 pesos mexicanos (anuales).

Manychat permite la creación de un chatbot personalizado medio de flujos conversacionales o bloques cada bloque representa una parte de la conversación, como mensajes, preguntas o respuestas. Los bloques permiten escribir mensajes de bienvenida, configurar preguntas con botones, (estos botones se pueden configurar con acciones específicas como abrir un enlace, realizar una llamada, etc.), agregar contenido multimedia (imágenes, videos, enlaces, documentos), además de ubicaciones. Así mismo, permite la automatización de palabras clave, permitiendo que el chatbot responda ante palabras clave que el usuario coloque.

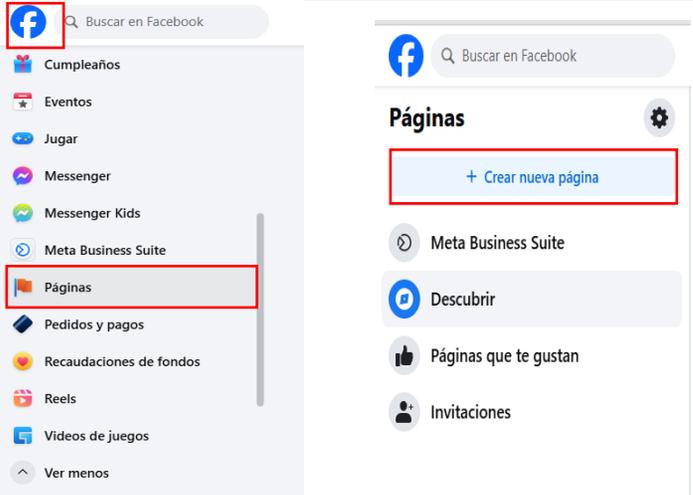
Entonces, para el buen funcionamiento de esta, es importante considerar los siguientes puntos:

1. Conexión de página web desde Facebook (tabla 20).
2. Configuración de cuenta (tabla 21).
3. Diseña tu flujo conversacional (tabla 22).
4. Operaciones para agregar disparadores (tabla 23)
5. Operaciones para desarrollar un flujo conversacional (tabla 24)
6. Operaciones para agregar contenido de interacción (tabla 25).

7. Añadir botones (tabla 26).

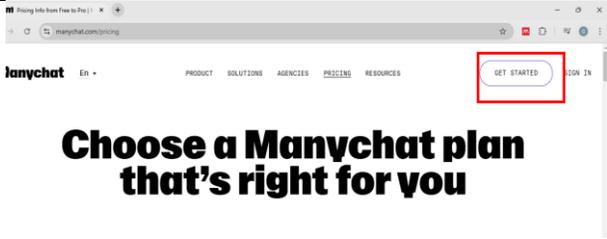
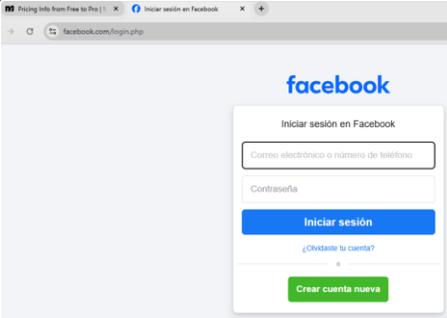
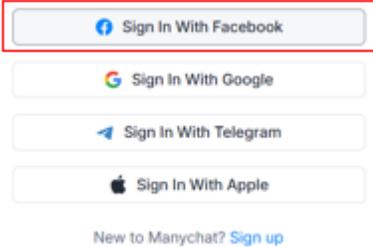
.

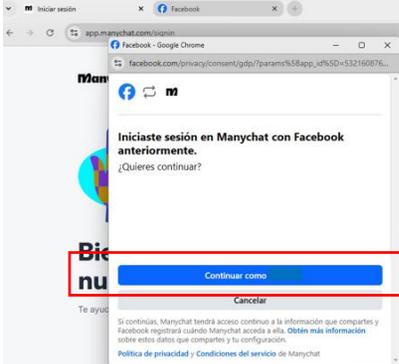
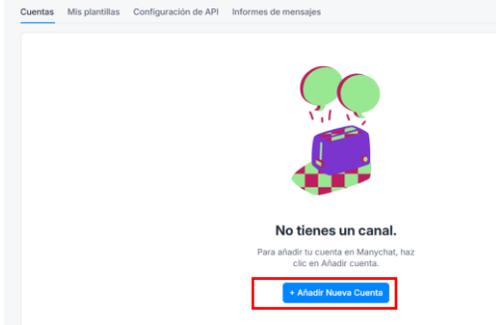
Tabla 20. Operaciones para la creacion de una pagina web desde Facebook, (elaboración propia).

OPERACIONES PARA CREACIÓN DE PÁGINA WEB		
Diagrama No. 1	Hoja 1	de 2
Operación	Creación de página web Facebook	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1. Inicio de cuenta		Iniciar sesión en la cuenta
2. Creación de página web		Haz clic en el ícono de Menú (representado por el icono de Facebook en la esquina superior izquierda) y selecciona Páginas, finalmente da clic en “Crear nueva página”

OPERACIONES PARA CREACIÓN DE PÁGINA WEB		
Diagrama No. 1                      Hoja 2                      de                      2		
Operación	Creación de página web Facebook	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
3. Introduce detalles básicos		Introduce la siguiente información requerida dar en “Crear en página” cuando cada recuadro tenga una paloma verde a excepción de descripción de página.

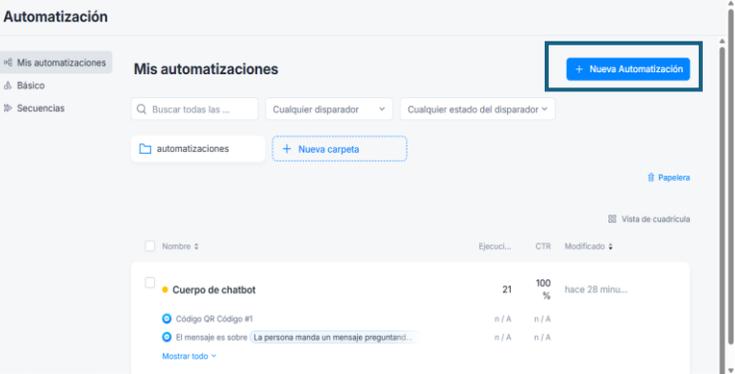
Tabla 21. Operaciones para el registro de cuenta por medio de Facebook, (elaboración propia).

OPERACIONES PARA EL REGISTRO DE CUENTA		
Diagrama No. 2 Hoja 1 de 3		
Operación	Registro de cuenta por Facebook	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1. Acceder al sitio web		Acceder a <a href="http://www.manychat.com">www.manychat.com</a> y dar clic en "Get Started" o "Empieza gratis"
2. Abrir cuenta de Facebook		Antes de iniciar el registro de cuenta en Manychat, abrir en una pestaña extra en el buscador y acceder la cuenta de Facebook en la que se trabajara
3. Registro de cuenta desde Manychat		Regístrase dando clic en la opción "Con Facebook", Manychat en automático vinculara el registro con la cuenta abierta (paso 2).

OPERACIONES PARA EL REGISTRO DE CUENTA		
Diagrama No. 2 Hoja 2 de 3		
Operación	Registro de cuenta por Facebook	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
4. Vinculación con cuenta de Facebook		Manychat en automático vinculara el registro con la cuenta abierta (paso 2), dar clic en “Continuar como”
5. Configuración de canal de comunicación		En automático Manychat arrojará la pantalla inicial mostrada, dar Clic en “Cuenta” y posteriormente en “Añadir Nueva Cuenta”.

OPERACIONES PARA EL REGISTRO DE CUENTA		
Diagrama No. 2                      Hoja 3                      de                      3		
Operación	Registro de cuenta por Facebook	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
6. Selección de canal de comunicación	 <p>The image shows four social media automation options in a vertical list:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Instagram:</b> Potencia tu marketing de redes sociales con la automatización de Instagram.</li> <li><b>WhatsApp:</b> Elige la aplicación de mensajería para dispositivos móviles más popular del mundo y llega a 2 mil millones de usuarios.</li> <li><b>Facebook Messenger:</b> Crea una automatización de Facebook Messenger para mantener contentos a los clientes. (This option is highlighted with a red rectangular border.)</li> <li><b>Telegram:</b> Potencia tu negocio con la automatización de Telegram.</li> </ul>	<p>Dar clic en “Facebook Messenger”, Manychat buscara la página web de Facebook en automático.</p>

Tabla 22. Operaciones para el inicio del desarrollo de un flujo conversacional, (elaboración propia).

OPERACIONES PARA LA CREACIÓN DE UNA AUTOMATIZACIÓN		
Diagrama No. 3	Hoja 1	de 2
Operación	Crear una nueva automatización	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1. Dirígete a la sección de "Automatización"		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirígete al menú de ManyChat del lado izquierdo y selecciona "Automatización" (recuadro rojo).</li> </ul>
2. Pantalla de inicio		<ul style="list-style-type: none"> <li>- En automático se abrirá una nueva ventana y dar clic "Nueva automatización", (recuadro azul)</li> </ul>

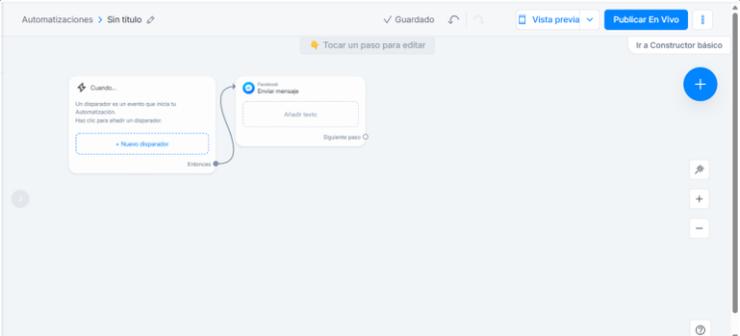
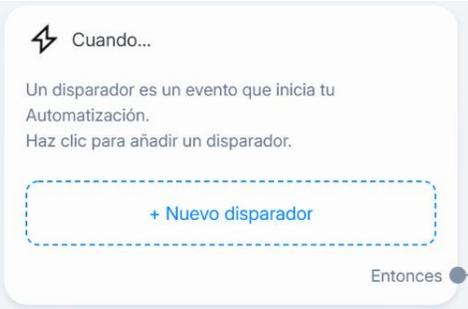
OPERACIONES PARA LA CREACIÓN DE UNA AUTOMATIZACIÓN		
Diagrama No. 3                      Hoja 1                      de                      2		
Operación	Crear una nueva automatización	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
3. Pantalla de plantillas	 <p>The screenshot shows a page titled 'Plantillas listas para usar'. At the top right, there is a checkbox 'No muestres las Plantillas de nuevo' and a button 'Comenzar Desde Cero' which is highlighted with a red rectangular box. Below the title is a search bar 'Buscar plantillas'. Underneath, there is a 'Recomendado' section with a star icon and the text 'Principales plantillas para potenciar tu Facebook'. Three template cards are displayed: 'Automatizar las conversaciones con la IA', 'Utiliza la IA para responder a todas tus preguntas...', and 'Capturar los datos de los clientes con un imán de...'. Each card has a 'Flow Builder' logo at the bottom.</p>	- Dar clic en “Iniciar desde cero”, (recuadro rojo)
4. Pantalla de inicio de una nueva automatización	 <p>The screenshot shows the automation builder interface. At the top, it says 'Automatizaciones &gt; Sin título'. There are buttons for 'Guardado', 'Vista previa', and 'Publicar En Vivo'. Below this, there is a prompt 'Tocar un paso para editar' and a link 'Ir a Constructor básico'. The main area shows a workflow with two steps: a trigger 'Cuando...' (When...) and an action 'Enviar mensaje' (Send message). The trigger step has a sub-step 'Nuevo disparador' (New trigger) highlighted with a blue dashed box. The action step has a sub-step 'Añadir texto' (Add text) and a 'Seguiente paso' (Next step) button.</p>	-Continuar dando clic en “Nuevo disparador” y elegir la opción por la cual se activa el chat

Tabla 23. Operaciones para el uso de disparadores, (elaboración propia).

OPERACIONES PARA EL USO DE DISPARADORES		
Diagrama No. 4 Hoja 1 de 3		
Operación	Selección y configuración de disparador.	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1. Agregar disparador		-Haz clic en "Nuevo disparador" dentro del bloque "Cuando...".
2. Seleccionar disparador		<ul style="list-style-type: none"> <li>- En automático se abrirá la ventana con las opciones de disparadores disponibles.</li> <li>- Seleccionar la requerida</li> </ul>

OPERACIONES PARA EL USO DE DISPARADORES		
Diagrama No. 4 Hoja 2 de 3		
Operación	Selección y configuración de disparador.	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
3. Configurar disparador para la elección “El usuario manda un mensaje”		<ul style="list-style-type: none"> <li>- En automático se abrirá el interfaz de la opción seleccionada</li> <li>- Seleccionar “Detectar palabras específicas” (recuadro azul)</li> <li>- Definir palabras clave específicas que activarán la automatización (recuadro verde)</li> </ul>
4. Configurar disparador para la elección "El usuario escanea un código QR"		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar disparador "El usuario escanea un código QR", Manychat generará el código automático.</li> <li>- Dar clic en “Descargar imagen de código” (recuadro azul) y resguardarla.</li> </ul>

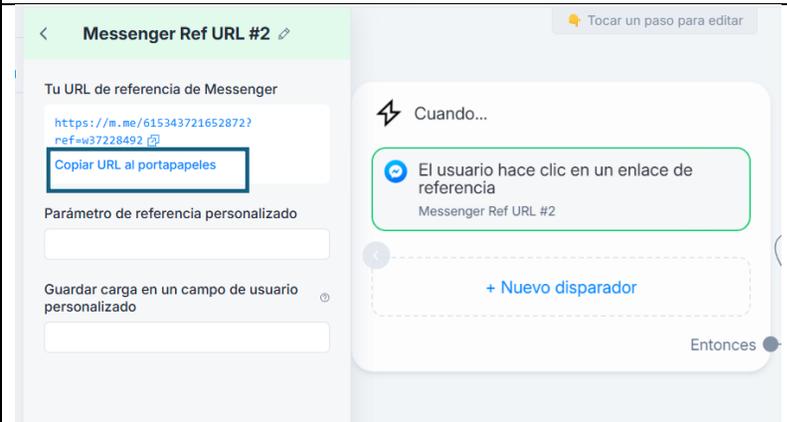
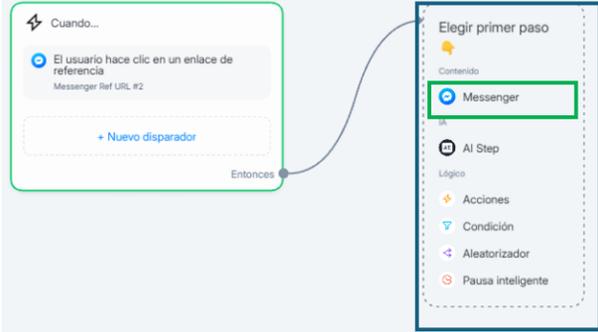
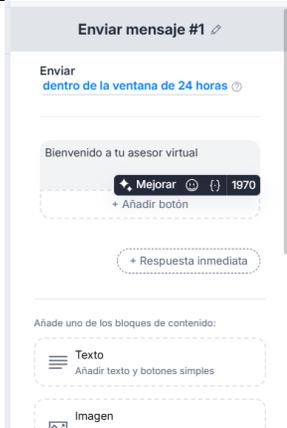
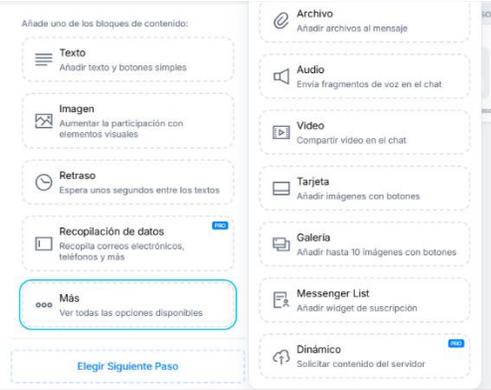
OPERACIONES PARA EL USO DE DISPARADORES		
Diagrama No. 4 Hoja 3 de 3		
Operación Selección y configuración de disparador.		
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
5. Configurar disparador para la elección "El usuario hace clic en un enlace de referencia"		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar disparador "El usuario hace clic en un enlace de referencia" Manychat generará el URL automático</li> <li>- Dar clic en "Copiar URL" (recuadro azul) y resguardarlo.</li> </ul>

Tabla 24. Operaciones para desarrollar un flujo conversacional, (elaboración propia).

OPERACIONES PARA FLUJO CONVERSACIONAL		
Diagrama No. 5	Hoja 1 de 2	
Operación	Flujo conversacional	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1. Creación de flujo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Después de agregar el disparador, haz clic en "Elegir primer paso" (recuadro azul)</li> <li>- Seleccionar "Mensaje" (recuadro verde).</li> </ul>
2. Añadir mensaje		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar clic dentro del bloque en el apartado "Añadir Texto" (recuadro rojo).</li> <li>- Escribe mensaje de la conversación en el recuadro azul</li> </ul>

OPERACIONES PARA FLUJO CONVERSACIONAL		
Diagrama No. 5 Hoja 2 de 2		
Operación	Flujo conversacional	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Conexión de bloques de conversación		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar clic en el círculo (recuadro azul) para usar las flechas las flechas de conexión entre los bloques.</li> <li>- Seleccionar el siguiente bloque (recuadro verde)</li> </ul>

Tabla 25. Operaciones para agregar contenido de interacción, (elaboración propia).

OPERACIONES PARA AGREGAR CONTENIDO DE INTERACCIÓN CON EL USUARIO		
Diagrama No. 6	Hoja 1	de 2
Operación	Agregar contenido de interacción	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
a. Panel de opciones de interacción	 <p>The screenshot shows a chat window titled "Enviar mensaje #1". It features a message input area with a "Mejorar" button, a "1970" character count, and an "Añadir botón" option. Below the input area, there is a "Respuesta inmediata" button. At the bottom, there is a section titled "Añade uno de los bloques de contenido:" with options for "Texto" and "Imagen".</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deslizar hacia abajo con el Mouse dentro del cuadro de dialogo “Enviar mensaje” para visualizar las opciones de interacción.</li> </ul>
b. Opciones de interacción	 <p>The screenshot shows a list of interaction options under the heading "Añade uno de los bloques de contenido:". The options include: "Texto" (Añadir texto y botones simples), "Imagen" (Aumentar la participación con elementos visuales), "Retraso" (Espera unos segundos entre los textos), "Recopilación de datos" (Recopila correos electrónicos, teléfonos y más), "Más" (Ver todas las opciones disponibles), "Elegir Siguiente Paso", "Archivo" (Añadir archivos al mensaje), "Audio" (Envía fragmentos de voz en el chat), "Video" (Compartir video en el chat), "Tarjeta" (Añadir imágenes con botones), "Galeria" (Añadir hasta 10 imágenes con botones), "Messenger List" (Añadir widget de suscripción), and "Dinámico" (Solicitar contenido del servidor).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar clic en “Mas” para visualizar todas las opciones de interacción (recuadro azul).</li> <li>- Seleccionar la requerida</li> </ul>

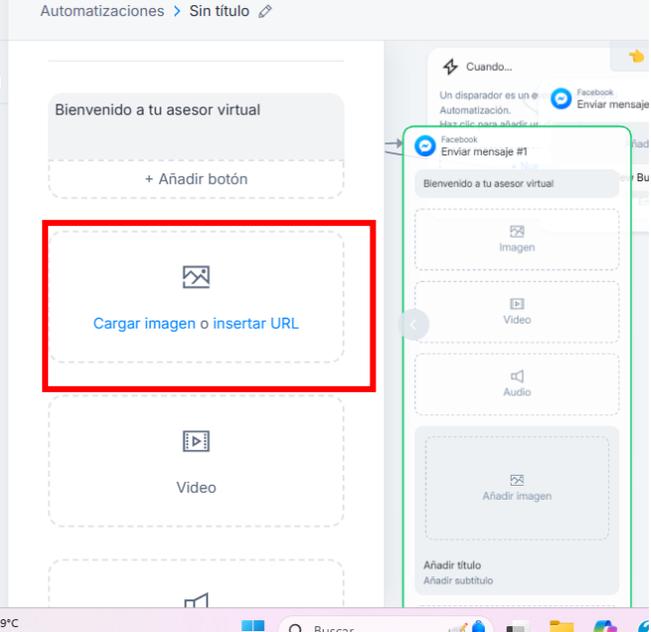
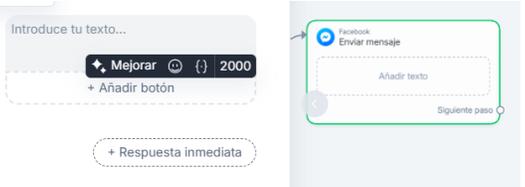
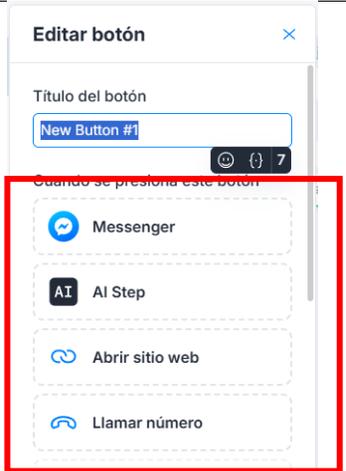
OPERACIONES PARA AGREGAR CONTENIDO DE INTERACCIÓN CON EL USUARIO		
Diagrama No. 6	Hoja 1 de 2	
Operación	Agregar contenido de interacción	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Agregar información		Dar clic en el icono de la opción elegida (recuadro rojo) y subir la información solicitada.

Tabla 26. Operaciones para agregar botones en el flujo conversacional (elaboración propia)

OPERACIONES PARA AÑADIR BOTONES		
Diagrama No. 7	Hoja 1	de 1
Operación	Añadir botones	
OPERACIÓN	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
c. Agregar un flujo conversacional		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar flujo conversacional (diagrama 3)</li> </ul>
d. Añadir botón		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dentro del mensaje, seleccionar la opción "Añadir Botón"</li> </ul>
e.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- En automático se abrirá el cuadro de dialogo "Editar botón", agregar el nombre al botón (recuadro azul).</li> <li>- Seleccionar la configuración del botón requerida (configuraciones disponibles se observan dentro del recuadro rojo)</li> <li>- Agregar la información que se requiere que arroje el botón de acuerdo con la configuración elegida.</li> </ul>

## 5.2 Análisis de procedimiento del SGC

La incorporación de un chatbot como servicio en un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) responde a la necesidad de optimizar procesos, mejorar la comunicación y garantizar una gestión más eficiente de la información. Un chatbot puede ofrecer respuestas inmediatas a preguntas frecuentes sobre procedimientos, normativas y estándares de calidad, facilitando el acceso a información crítica en tiempo real. Es por eso, que para este proyecto se tomó la decisión de desarrollar un chatbot como servicio en el SGC en los procesos de residencia y titulación.

El Sistema de Gestión Calidad está conformado por una serie de políticas, procesamientos y recursos implementados, para asegurar que los servicios o procesos se lleven a cabo correctamente. Por lo que, en este caso se analizara el SGC del proceso de Residencia y Titulación, con el principal objetivo de rescatar la información más relevante y llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

### 5.2.1 Proceso de residencia

De acuerdo con el análisis del proceso de residencia se realizó un diagrama de flujo en el cual se presentan las secuencias de pasos que los alumnos y los diferentes departamentos llevan a cabo, para que así este sea lo suficientemente eficaz, Ilustración 6.

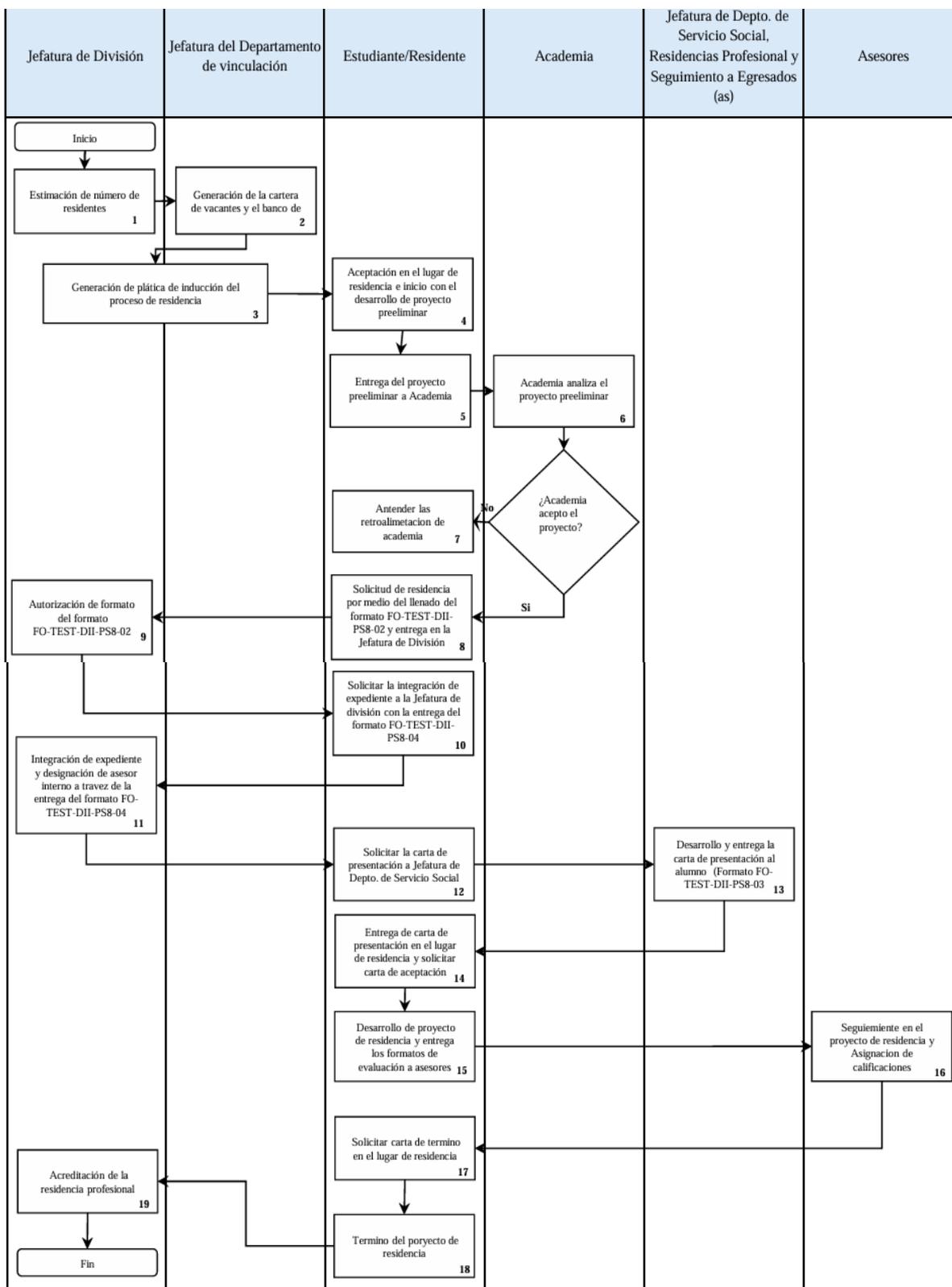


Ilustración 6. Diagrama de proceso de residencia, (elaboración propia).

De acuerdo con el diagrama de procesos de residencia, está conformado por 19 pasos, los cuales se explican a continuación:

Paso 1. La Jefatura de División realiza la estimación del número de residentes y le informa a la Jefatura del Departamento de vinculación

Paso 2. La Jefatura del Departamento de vinculación llevaba a cabo la generación de la cartera de vacantes y el banco de proyectos, para finalmente entregarle una copia de esta información a la Jefatura de División

Paso 3. La Jefatura de División y Jefatura del Departamento de vinculación, generan una plática de inducción del proceso de residencia para los alumnos, y al mismo tiempo dar a conocer la cartera de vacantes y el banco de proyectos.

Paso 4. El alumno una vez que tenga donde ejecutar la residencia, desarrolla su proyecto preliminar

Paso 5. El alumno lleva su proyecto preliminar a academia para que este sea revisado,

Paso 6. Academia revisa el proyecto y si academia lo acepta pasar al paso 8.

Paso 7. Si el proyecto presenta retroalimentaciones por parte de la academia, estas deberán ser atendidas a la brevedad por el alumno, y este mismo vuelve hacer revisado por academia.

Paso 8. El alumno presentará su solicitud de residencia por medio del llenado del formato FO-TEST-DII-PS8-02.

Paso 9. Una vez que el formato FO-TEST-DII-PS8-02 sea autorizado por la Jefatura de División y validado por el presidente de Academia, realizar las siguientes entregas del documento validado.

- Formato original: Jefatura de División
- Copia del formato: Jefatura de Departamento de Servicio Social

Paso 10. El alumno deberá solicitar la integración de su expediente a la Jefatura de división, con la entrega del formato FO-TEST-DII-PS8-01 y los documentos señalados en el mismo.

Paso 11. La Jefatura de División hace la designación de asesores por medio de la entrega del formato FO-TEST-DII-PS8-04 y el alumno hace la entrega del formato al asesor.

Paso 12. El alumno será el responsable de solicitar la carta de presentación en el área de Jefatura de Departamento de Servicio Social, con una copia del formato FO-TEST-DII-PS8-02

Paso 13. La Jefatura de Departamento de Servicio Social desarrolla y entrega la carta de presentación (Formato FO-TEST-DII-PS8-03) dentro de los diez días hábiles iniciando el semestre, sin embargo, el alumno será el encargado de ir a recogerla.

Paso 14. El alumno entrega el formato FO-TEST-DII-PS8-03 en el lugar de residencia, para realizar las siguientes entregas:

- Acuse de recibido copia: Jefatura de División
- Acuse de recibido original: Jefatura de Departamento de Servicio Social:

Y al mismo tiempo solicita la carta de aceptación, para realizar las siguientes entregas:

- Copia del formato: Jefatura de División
- Formato original: Jefatura de Departamento de Servicio Social

Paso 15. El alumno desarrolla su proyecto de residencia con apoyo de sus asesores y entrega los formatos de evaluación a sus asesores (de acuerdo con el calendario escolar), los cuales son: FO-TEST-DII-PS8-05, FO-TEST-DII-PS8-06, FO-TEST-DII-PS8-07. Es por ende mencionar, que el asesor externo realiza primero la evaluación y al final el asesor interno.

Paso 16. Los asesores designan las calificaciones de acuerdo con los avances del proyecto, es importante mencionar que el asesor interno es el responsable de entregar cada formato a la Jefatura de División.

Paso 17. El alumno solicita la carta de termino en el lugar de residencia, una vez entregada se hacen las siguientes entregas

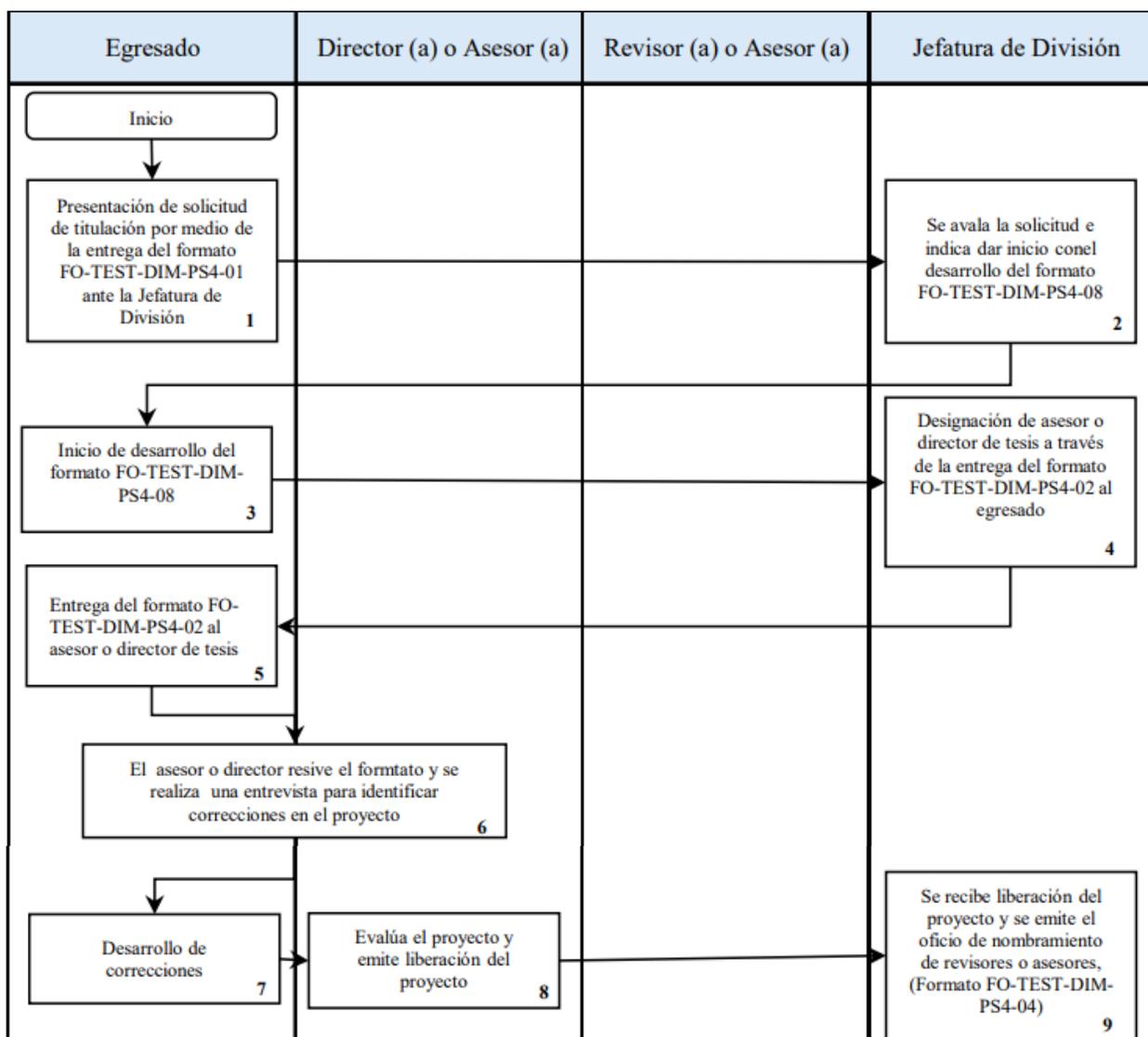
- Copia del formato: Jefatura de División
- Formato original: Jefatura de Departamento de Servicio Social

Paso 18. Una vez concluido el proyecto de residencia este se entrega a la Jefatura de División en formato electrónico CD.

Paso 19. La Jefatura de División es la encargada de subir calificaciones al sistema, es importante mencionar, que se considera acreditada el proceso de residencia cuando la calificación final es arriba de 70.

### 5.2.2 Proceso de titulación

De acuerdo con el análisis del proceso de titulación, este está conformado por un total de 18 pasos, en los cuales se involucran varias partes clave: el egresado, el director o asesor, el revisor y la jefatura de división, cada uno con diferentes actividades como se presenta de forma breve en la Ilustración 7.



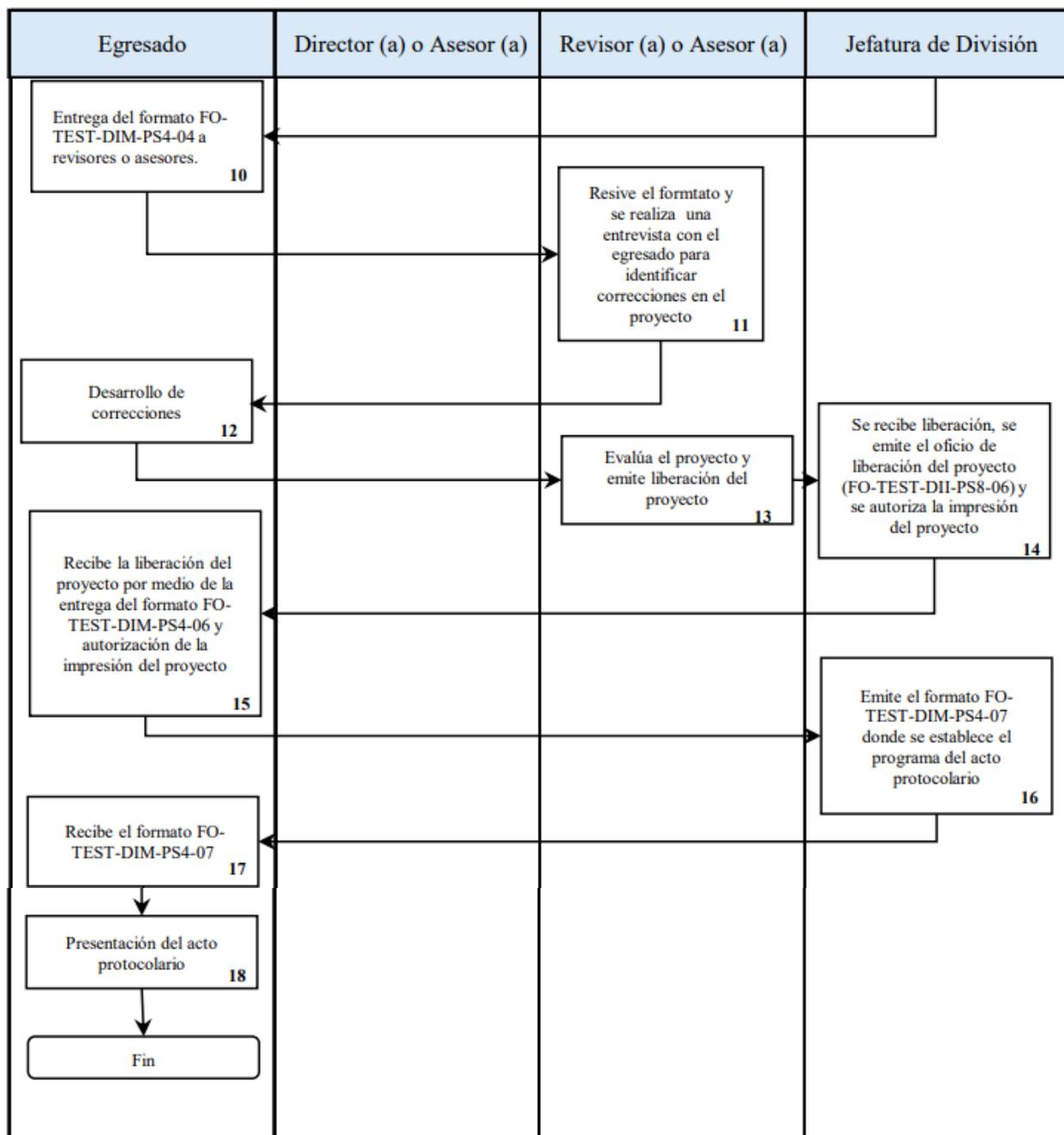


Ilustración 7. Diagrama de procesos de residencia, (elaboración propia).

Cada paso está estructurado en el diagrama de procesos tiene como objetivo para garantizar la calidad y validez del proceso, por lo que, a continuación, se explica de forma detallada cada paso mostrado en la Ilustración 7:

Paso 1. El sustentante presenta la solicitud de titulación por medio de la entrega del formato FO-TEST-DIM-PS4-01 ante la Jefatura de División

Paso 2. La Jefatura de División avala la solicitud, e indica dar inicio con las indicaciones del formato FO-TEST-DIM-PS4-08 al sustentante. Al mismo tiempo la Jefatura de División inicia el proceso de designación de asesor o director de tesis a través del formato FO-TEST-DIM-PS4-02.

Paso 3. El egresado inicia las instrucciones del formato FO-TEST-DIM-PS4-08

Paso 4. La Jefatura de División hace entrega del formato FO-TEST-DIM-PS4-02, dando a conocer el asesor o director de tesis

Paso 5. El egresado entrega el formato FO-TEST-DIM-PS4-02 al asesor o director de tesis. Y hace la entrega de los acuses a la Jefatura de División.

Paso 6. El asesor recibe el formato FO-TEST-DIM-PS4-02 y se realiza una entrevista para identificar correcciones en el proyecto

Paso7. El alumno desarrolla a la brevedad las correcciones dadas por el asesor.

Paso 8. Una vez atendidas las correcciones el asesor evalúa el proyecto o tesis para así emitir liberación de este.

Paso 9. Una vez liberado el proyecto, la Jefatura de División emite el oficio de nombramiento de revisores o asesores, es decir el FO-TEST-DIM-PS4-04 y hace la entrega del formato al sustentante.

Paso 10. El egresado entrega el formato FO-TEST-DIM-PS4-04 al revisor o asesor.

Paso 11. El revisor o asesor, evalúa el proyecto ya antes liberado, verifica el cumplimiento de las características principales del proyecto, da sugerencias y correcciones de este.

Paso 12. En caso de que existan correcciones, el egresado las atiende a la brevedad.

Paso 13. El revisor o asesor evalúa el proyecto y emite la liberación de este.

Paso 14. La jefatura de División emite el oficio de liberación del proyecto (Formato FO-TEST-DIM-PS4-06) y autorización de la impresión del proyecto o tesis.

Paso 15. El egresado recibe la liberación del proyecto por medio de la entrega del formato FO-TEST-DIM-PS4-06.

Paso 16. La Jefatura de División emite el formato FO-TEST-DIM-PS4-07, en el cual se hace la asignación del jurado, así como la fecha y el horario para el acto protocolario.

Paso 17. El egresado recibe el formato FO-TEST-DIM-PS4-07

Paso 18. El egresado presenta el acto acto protocolario.

### 5.3 Diseño conversacional

Se realiza la propuesta del desarrollo de un chatbot con la información recabada del Sistema de Gestión de Calidad, con el principal fin de que los alumnos conozcan de mejor forma el proceso de residencia y titulación, obteniendo así un proceso más eficaz y rápido para la institución. Al ser procesos ya definidos, esto permitirá que el chatbot no requiera de gran mantenimiento a un futuro.

En la Tabla 27, se presenta el diagrama conversacional para el servicio de Residencia y en la Tabla 28 se muestra el diagrama conversacional del servicio de Titulación. Cada uno de los flujos conversacionales presentados a continuación, estos tienen un diseño jerárquico que simplifica la interacción del usuario, el diagrama se divide en varias ramas numeradas como "Pasos", cada una mostrando la acción específica que el usuario debe realizar (hacer clic) y el contenido que se presenta en cada uno de ellos, además de las acciones automáticas realizadas por el chatbot.

Ahora bien, cada recuadro está codificado por un color en específico, los cuales definen elementos clave, que son:

- **Azul:** Menús iniciales
- **Verde:** Representa acciones automáticas realizadas por el chatbot.
- **Negro:** Describe el tipo de contenido mostrado, como imágenes, documentos o texto.
- **Gris oscuro:** Botones iniciales.
- **Botones gris:** Botones secundarios
- **Botones gris claro:** Sub-botones

Tabla 27. Diagrama conversacional para el proceso de residencia, (elaboración propia).

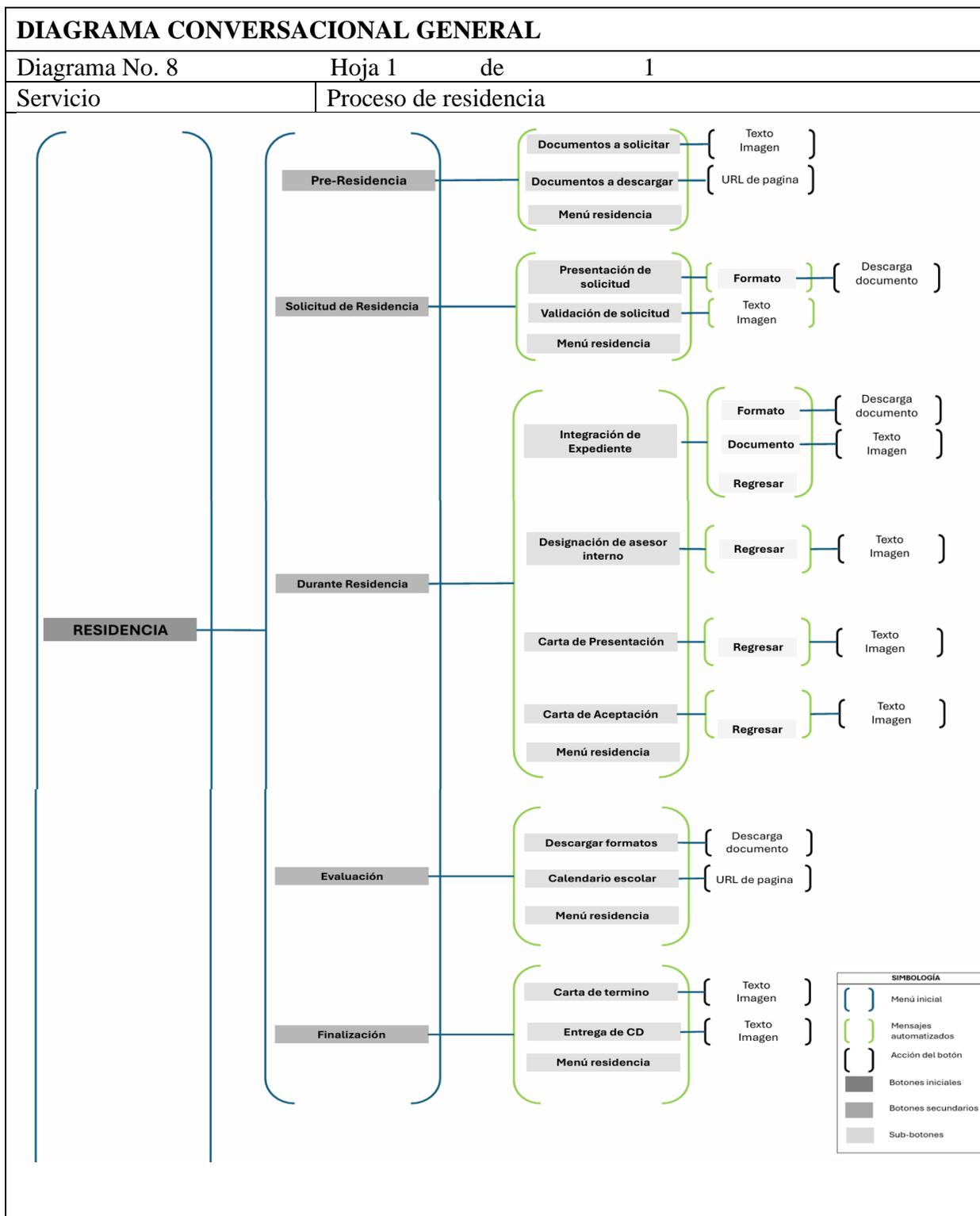
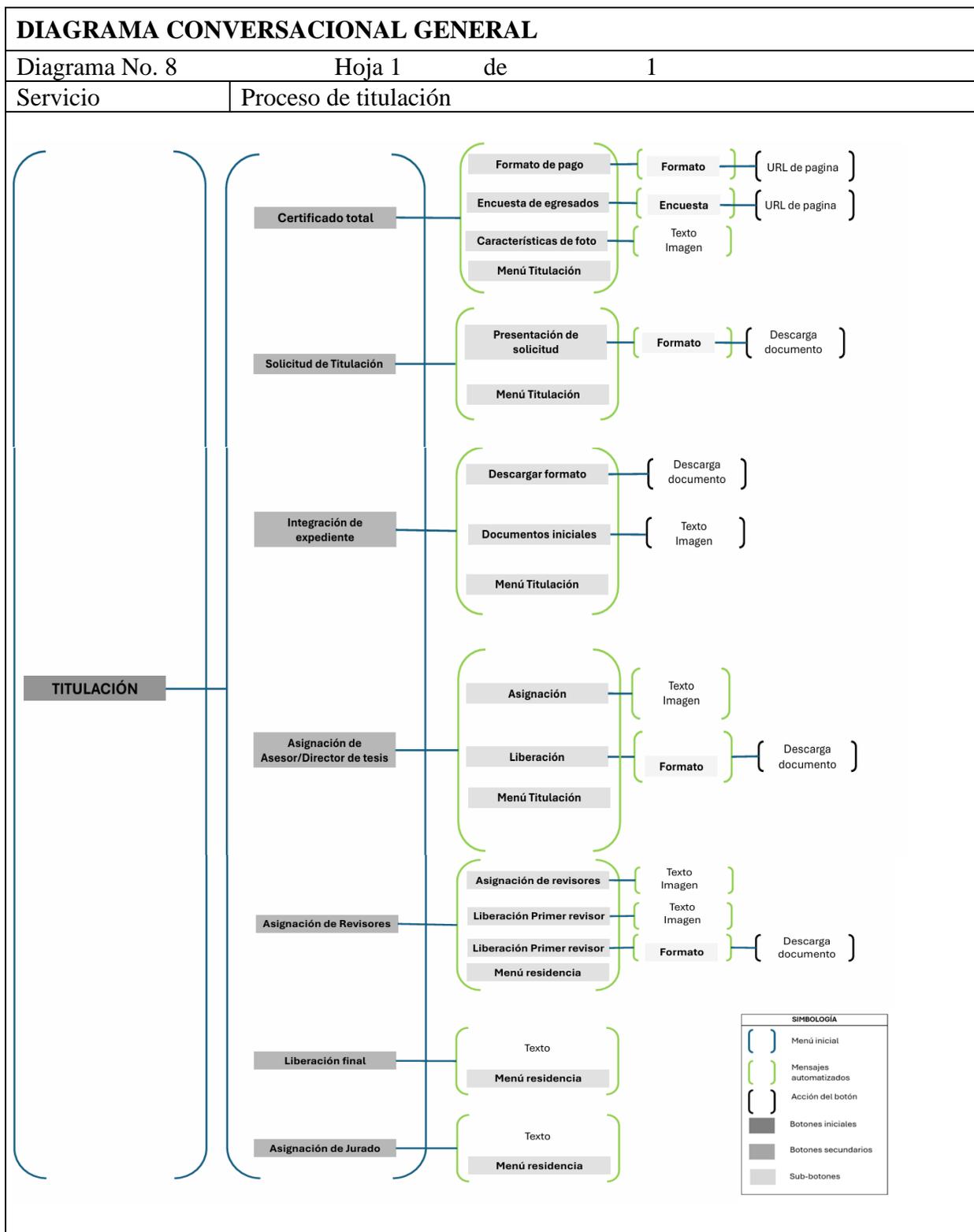


Tabla 28. Diagrama conversacional para el proceso de titulación, (elaboración propia).



## 5.4 Aplicación de Manychat

### 5.4.1 Vinculación de cuenta

De acuerdo con la propuesta de desarrollo de un chatbot educativo con el uso de Manychat, se comenzó con una prueba piloto con la versión gratuita que ofrece la plataforma. Como primer paso se vinculó Manychat con Facebook (ilustración 8).

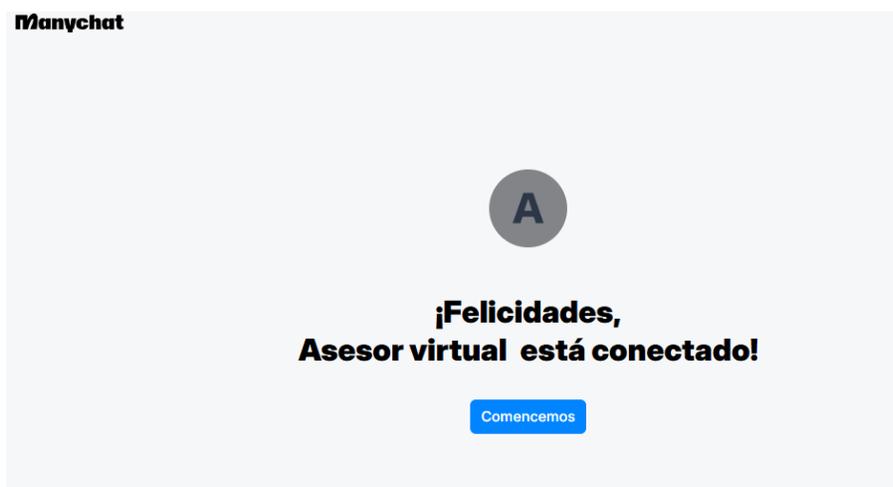


Ilustración 8. Vinculación de Manychat con Facebook, (elaboración propia).

### 5.4.2 Configuración de disparadores de acción

Para el inicio de la configuración del chatbot fue importante establecer la acción en específico (disparador) que permitirá el comienzo con la interacción entre el usuario y el chatbot. En este caso, se configuró para activarse cuando el usuario envíe un mensaje, escanee un código QR o acceda al URL del chatbot, (ilustración 9).



Ilustración 9. (a) Interfaz de automatización de chatbot, (b) Elección de disparador, (elaboración propia).

Por lo que, el chatbot se activará cuando el usuario utilice alguna de las siguientes palabras clave: "Hola", "Información", "Servicios", "Ayuda", "Test" o "Procesos". También responderá a los emojis “ 😊 ” y “ 🙋 ”. Además, se tendrá la opción de acceder al chatbot escaneando el código QR (Anexo 1) o a través del siguiente enlace, siempre y cuando se pague la versión premium: <https://m.me/615343721652872?ref=w36716662>.

### 5.4.3 Configuración de flujo conversacional

Se inicia la configuración del flujo conversacional agregando un bloque con el mensaje de bienvenida y los botones principales de servicio: **Residencia**, **Titulación** y **Edificios** (ilustración 10).

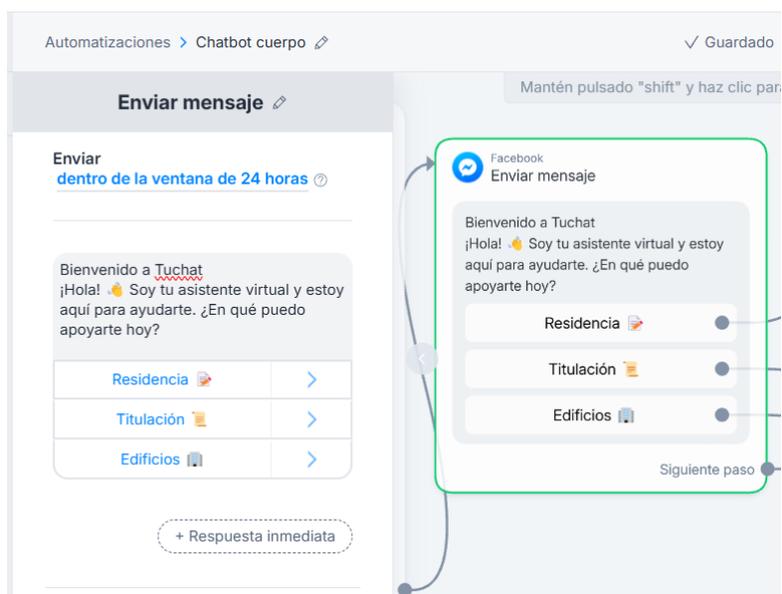


Ilustración 10. Mensaje Inicial en el Chatbot (elaboración propia).

Basándonos en el análisis del Sistema de Gestión de Calidad (Ilustraciones 6 y 7) y en los diagramas conversacionales previos (tabla 27 y 28), se incorporaron botones secundarios dentro de cada opción principal. Permitiendo una interacción más detallada y adaptada a las necesidades del usuario, mejorando la experiencia de navegación dentro del chatbot.

#### 5.4.4 Configuración de botones en Residencia

Dentro del botón Residencia, se configuraron cinco botones secundarios, organizados según las etapas del proceso de residencia: **Pre-residencia, Solicitud de Residencia, Durante Residencia, Formatos de Evaluación y Finalización de Residencia**. Esta estructura, mostrada en la Ilustración 11, facilita una navegación más intuitiva y ordenada para el usuario.

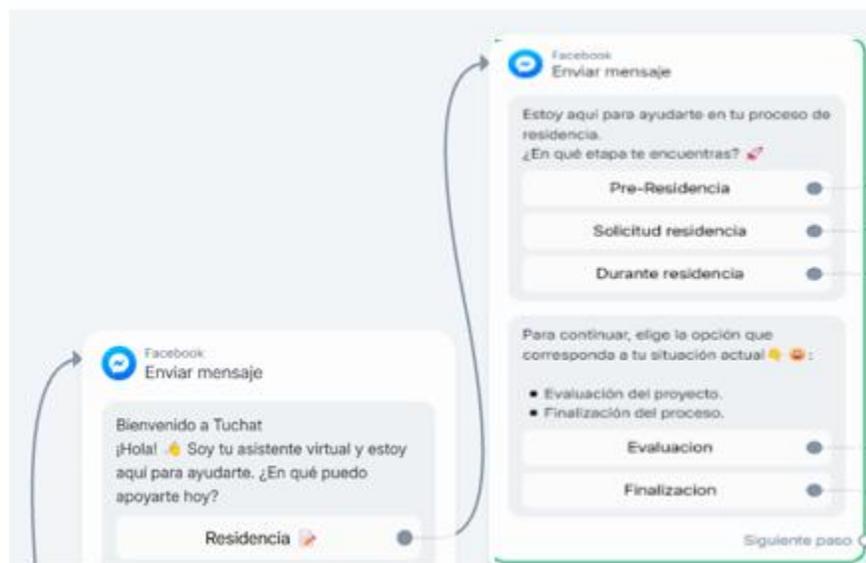


Ilustración 11. Configuración de botones secundarios del botón "Residencia", (elaboración propia).

Cada uno de estos botones (**Pre-residencia, Solicitud de Residencia, Durante Residencia, Formatos de Evaluación y Finalización de Residencia**) incluyen sub-botones automatizados, lo que permite una navegación más fluida e intuitiva dentro del chatbot. la configuración de cada uno de los botones antes mencionados se encuentra en el apartado de Anexos del 2 al 6.

El usuario puede activarlos de dos maneras:

1. Haciendo clic directamente en los botones.
2. Utilizando las palabras clave previamente configuradas (función que estará disponible únicamente si se cuenta con una licencia activa).

Por ejemplo, el botón **Pre-residencia** fue configurada para mostrar un mensaje principal que brinda información clave sobre el proceso, incluyendo dos sub-botoenes, estos botones pueden activarse mediante palabras clave, como se muestra en la Ilustración 12.

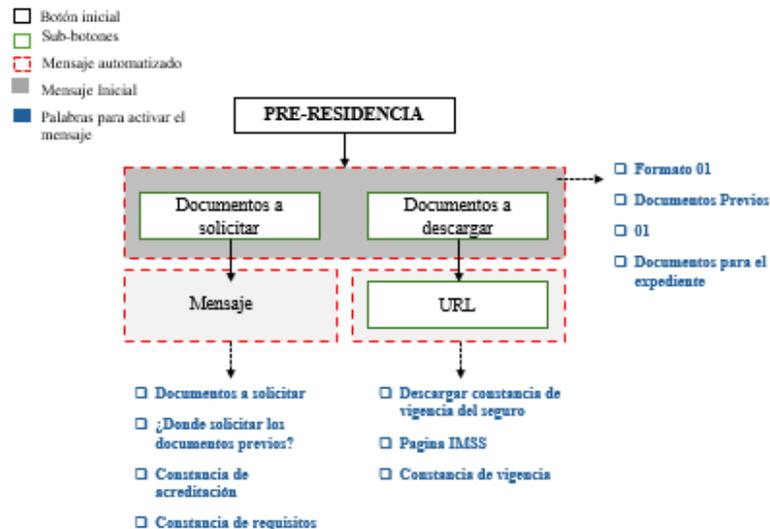


Ilustración 12. Diagrama de flujo para botón “Pre-residencia”, (elaboración propia).

### 5.4.5 Configuración de botones para Titulación

Dentro del botón Titulación, se configuraron siete botones secundarios, organizados según las etapas del proceso de titulación: **Certificado Total, Solicitud de Titulación, Expediente, Asignación de Director, Asignación de Revisores, Liberación final, Asignación de Jurado**. Esta estructura, mostrada en la Ilustración 13.

De manera similar, cada uno de estos botones cuenta con sub-botones automatizados que permiten una interacción más dinámica y accesible. Esto significa que al igual que los botones de Residencia el usuario puede activarlos de dos formas: haciendo clic en los botones o utilizando palabras clave previamente configuradas, la configuración de cada uno de los botones se encuentra en el apartado de Anexos a partir del 6 al 13.

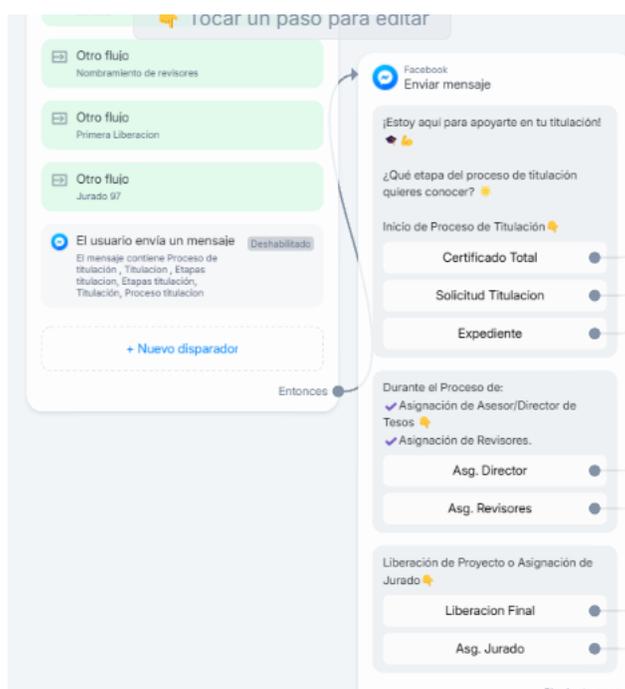


Ilustración 13. Configuración de botones secundarios del botón "Titulación", (elaboración propia).

## 5.5 Resultados de aplicación del chatbot a estudiantes y profesores

Se aplicó una encuesta de satisfacción a una muestra conformada por 23 personas después de haber interactuado con el chatbot. El objetivo fue evaluar la experiencia de los usuarios, identificando el nivel de satisfacción con la interacción, la utilidad de las respuestas y la facilidad de uso del sistema.

El 100% de los encuestados coincide en que el acceso al chatbot es fácil, con un 82.6% "Muy de acuerdo" y un 17.4% "De acuerdo" (ilustración 14). Lo que indica que Messenger es un canal de comunicación accesible y eficiente. Además de que los encuestados están de acuerdo en que la interacción con el chatbot es fácil, con un con un 73.9% "Muy de acuerdo" y un 23.1%, si bien este último porcentaje no es negativo, sin embargo, sería valioso identificar las razones y así mejorar la experiencia y reducir cualquier posible barrera en la interacción con el chatbot (ilustración 15).

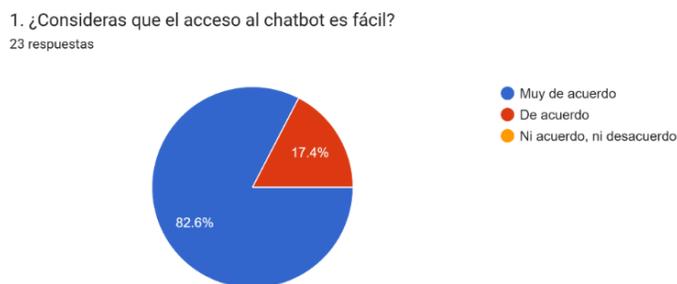


Ilustración 14. Resultados en el acceso al chatbot, (elaboración propia).

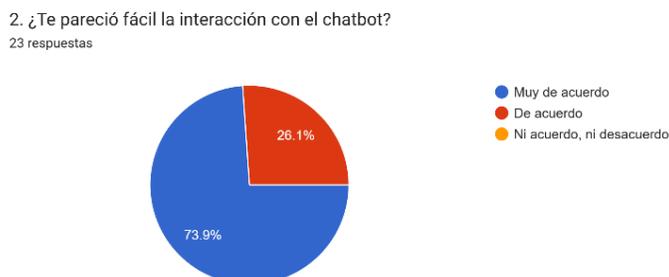


Ilustración 15. Resultado en la interacción con el chatbot, (elaboración propia).

De acuerdo al tipo del lenguaje del chatbot el 56.% menciona estar “Muy de acuerdo” en que el lenguaje es apropiado y claro, mientras que el restante esta “De acuerdo”, esto nos indica que los encuestados consideran un adecuado el lenguaje del chatbot (Ilustración 16). Este hecho se refleja en la percepción de la utilidad de la información proporcionada, donde el 60.9% está "Muy de acuerdo" y el resto "De acuerdo" (ilustración 17).

3. ¿El chatbot tiene un lenguaje apropiado y claro?  
23 respuestas

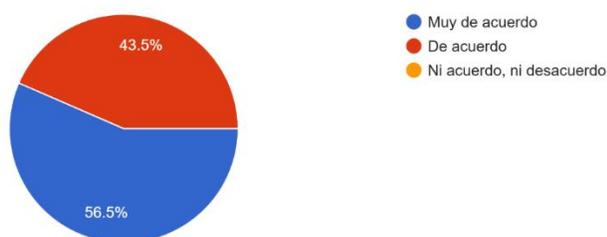


Ilustración 16. Resultados en el lenguaje del chatbot, (elaboración propia).

6. ¿Consideras que la información proporcionada por el chatbot es útil?  
23 respuestas

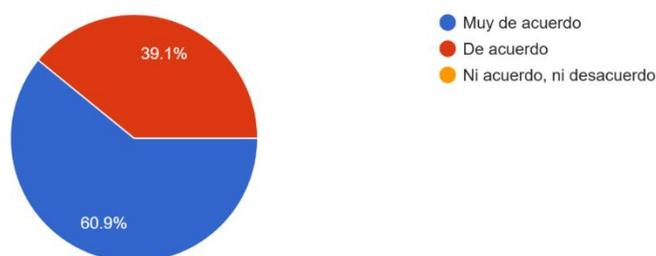


Ilustración 17. Resultados en la información proporcionada, (elaboración propia).

Respecto en que, si las respuestas fueron oportunas y en tiempo mínimo, el 60.9% están “Muy de acuerdo”, mientras que el 39.1% se encuentran en “De acuerdo” (ilustración 18). Sin embargo, estos indicadores se contrastan en que solo el 26.1% de los encuestados están "Muy de acuerdo" en que el chatbot fue realmente rápido al contestar, como se observa en la Ilustración 19.

4. ¿Las respuestas del chatbot fueron oportunas y en tiempo mínimo?

23 respuestas

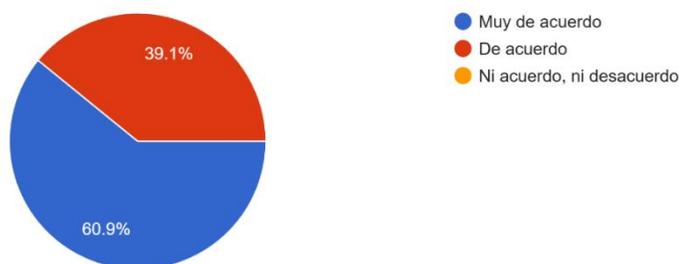


Ilustración 18. Resultados respecto a las respuestas del chatbot, (elaboración propia).

5. ¿Qué tan rápido fue el chatbot en responder?

23 respuestas

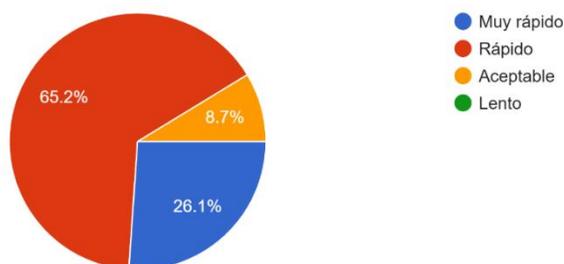


Ilustración 19. Resultados respecto a la velocidad de respuesta del chatbot, (elaboración propia).

En general, los encuestados califican al chatbot de manera muy positiva, con un 73.9% otorgándole la calificación de "Excelente" y un 26.1% calificándolo como "Buena", como se puede observar en la Ilustración 20. Esto se refleja en que, en las preguntas anteriores, las respuestas se mantuvieron entre "Muy de acuerdo" y "De acuerdo", lo que indica un alto nivel de satisfacción con la herramienta, su efectividad, su desempeño general y la información que proporciona es la adecuada.

Además, estos porcentajes coinciden con el 69.6% que está "Muy de acuerdo" en recomendar el chatbot como una herramienta útil para conocer mejor los procesos de residencia y titulación, mientras que el resto está "De acuerdo" (ilustración 21).

9. ¿Cómo calificarías tu experiencia general con el chatbot?  
23 respuestas

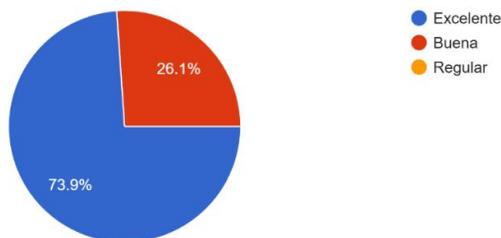


Ilustración 20. Resultados en calificación del chatbot, (elaboración propia).

8. ¿Recomendarías utilizar el chatbot como una herramienta de servicio para conocer mejor el proceso de residencia y titulación?  
23 respuestas

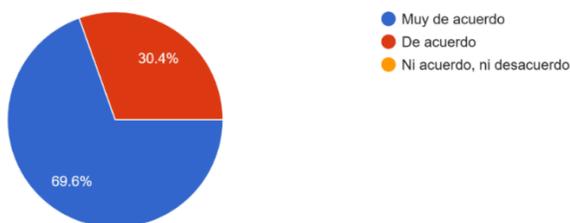


Ilustración 21. Resultados si recomendarían el chatbot, (elaboración propia).

Como se muestra en la Ilustración 22, el 81.8% de los encuestados considera más conveniente utilizar un chatbot de servicios para obtener una respuesta inmediata ante dudas institucionales. Esto nos sugiere que el desarrollo del chatbot en este proyecto atraerá un gran número de usuarios. Dado que el chatbot fue configurado tanto para interacciones con botones como con palabras clave (versión premium), fue crucial determinar cuál opción preferían los usuarios. Los resultados indican que el 47.8% de los encuestados preferiría tener ambas opciones, mientras que el 30.4% opta por interactuar solo con botones y el resto prefiere exclusivamente la opción de palabras clave (ilustración 23).

10. Cuando tienes una duda institucional, ¿Qué opción te resulta más fácil y conveniente?

22 respuestas

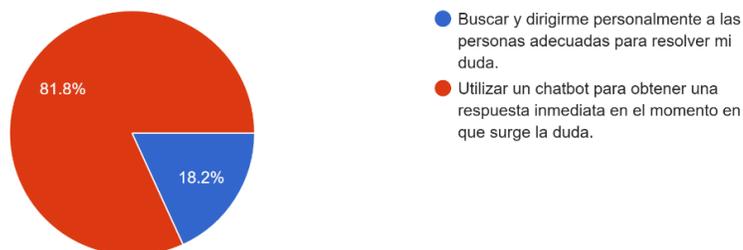


Ilustración 22. Resultados ante una duda institucional, (elaboración propia).

11. ¿Te gustaría interactuar con el chatbot a través de preguntas escritas, además de los botones predefinidos?

23 respuestas

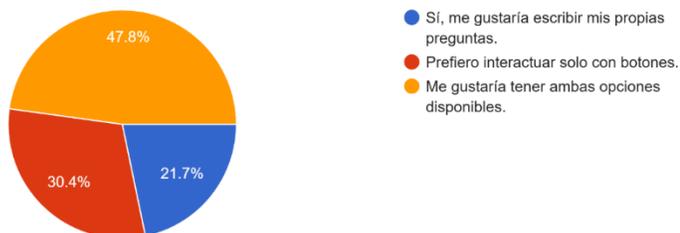


Ilustración 23. Resultados en la opción de botones o palabras clave. (elaboración propia).

#### IV. CONCLUSIONES

Por medio de este trabajo se investigaron temas claves sobre la Inteligencia Artificial, con el principal objetivo de identificar sus tecnologías y herramientas que ofrece, y al mismo tiempo conocer que tecnologías son más usadas y traen mayores beneficios.

A través de un análisis de aplicaciones de la inteligencia artificial, se identificaron 14 plataformas que han sido usadas en distintos contextos, sin embargo, se identificó que en actualidad existen pocas plataformas por lo que esto ocasiona que los precios de licencia sean elevados, o bien muchas de ellas requieren de una programación avanzada para su funcionamiento, mientras que las plataformas que ofrecen de una versión gratuita las funciones son muy limitadas, provocando que la ejecución no sea exitosa.

Una vez realizada la comparativa entre todas las plataformas encontradas, se seleccionó la mejor, que en este caso fue Manychat, plataforma que permite la creación de chatbots personalizados. A partir de esta elección, se propuso el diseño e implementación de un asistente virtual que brinde apoyo a los estudiantes universitarios en los procesos de Residencia y Titulación. Para garantizar una solución alineada con el Sistema de Gestión de Calidad, por lo que se realizó un análisis del Sistema de Gestión de Calidad, permitiendo comprender en profundidad los procedimientos involucrados e identificando así mismo posibles mejoras en los procesos. Con base en ello, se desarrollaron diagramas de procesos que facilitaron la representación visual de las etapas y actores clave, lo cual sirvió como guía para estructurar el diseño conversacional del chatbot.

Esto, conforme al Sistema de Gestión de Calidad, permite llevar de manera correcta, ordenada y eficiente los procesos de Residencia y Titulación, al asegurar que la información proporcionada a los estudiantes esté alineada con los procedimientos documentados y vigentes, fortaleciendo así la trazabilidad, la mejora continua, eficiencia en los procesos, la estandarización de la información, la disminución de errores y retrabajos y la comunicación interna y externa.

Finalmente, se evaluó la efectividad del chatbot mediante una encuesta de satisfacción aplicada a una muestra de usuarios. Los resultados demostraron un alto nivel de aceptación y utilidad de la herramienta: los participantes destacaron su facilidad de uso, la claridad del lenguaje, la utilidad de la información proporcionada y la efectividad en la atención. Sin embargo, también se identificó la necesidad de mejorar la velocidad de respuesta para optimizar la experiencia del usuario.

La evaluación global del chatbot es muy favorable: el 73.9% lo calificó como "Excelente" y el 26.1% como "Bueno", respaldando su utilidad para orientar a los usuarios sobre procesos de residencia y titulación. Además, el hecho de que el 69.6% de los encuestados esté "Muy de acuerdo" en recomendarlo y que el 81.8% prefiera este medio para resolver dudas institucionales, indica que el chatbot tiene un alto potencial de adopción y posiciona al chatbot como una solución efectiva y alineada con las necesidades actuales de los usuarios.

## **V. RECOMENDACIONES**

Por medio de la interacción con la plataforma de Manychat se identificó que su versión gratuita es muy limitada, lo cual no permitió que existiera interacción entre el usuario y el chat por medio de palabras clave, es decir, que el usuario escribiera lo requerido y el chat respondiera de acuerdo con las indicaciones del usuario.

Por lo que, se recomienda pagar la licencia para que la interacción entre el usuario y el chat no sea únicamente por botones. Además, el chatbot puede ser mejorado a través de ampliar su medio de comunicación, es decir, que no solo únicamente funcione para Facebook, sino también Instagram y WhatsApp.

Para que el uso de la plataforma sea exitoso, es importante contar con una página web en Facebook ya establecida para evitar retrasos en tiempos, además de tener el flujo conversacional.

## VI. GLOSARIO

### 1. Inteligencia Artificial (IA)

Rama de la informática que se encarga del desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana.

### 2. Chatbot

### 3. Machine Learning (Aprendizaje Automático)

Subcampo de la inteligencia artificial que permite a las máquinas aprender de los datos, identificar patrones y mejorar su rendimiento en tareas.

### 4. Deep Learning (Aprendizaje Profundo)

Técnica avanzada de aprendizaje automático basada en redes neuronales artificiales con múltiples capas. Es utilizada para el procesamiento de grandes volúmenes de datos complejos, como imágenes, texto o sonido.

### 5. Gemelo Digital

Representación virtual dinámica de un objeto, sistema o proceso físico, permite simular su comportamiento en tiempo real mediante.

### 6. Algoritmo

Conjunto ordenado y finito de reglas o instrucciones que permiten llevar a cabo una tarea o resolver un problema específico.

### 7. NPL

Disciplina dentro de la inteligencia artificial que permite a las computadoras entender, interpretar, generar y responder en lenguaje humano.

### 8. Cloud Computing

Modelo tecnológico que permite el acceso remoto a servicios de almacenamiento, procesamiento y análisis de datos a través de internet.

### 9. Modelos Híbridos

Sistemas que combinan diferentes enfoques o técnicas de inteligencia artificial.

### 10. Test Turing

Prueba propuesta por el matemático Alan Turing en 1950 para determinar si una máquina puede exhibir un comportamiento inteligente.

### 11. SGC

Sistema que permite recopilar, organizar y aplicar el conocimiento dentro de una organización. Las siglas SGC hacen referencia a “Sistema de Gestión del Conocimiento”.

### 12. Flujo conversacional

Secuencia estructurada de interacciones entre un usuario y un sistema, como un chatbot o asistente virtual

### 13. Bloque conversacional

Unidad modular dentro de un flujo conversacional que contiene respuestas, acciones o decisiones del sistema ante una entrada específica del usuario.

### 14. Disparador

Elemento o condición que activa un bloque conversacional o una acción dentro del sistema, generalmente a partir de una palabra clave, evento o entrada del usuario.

### 15. Palabras clave

Términos específicos predefinidos que el sistema reconoce para iniciar una acción o dirigir la conversación hacia un flujo determinado.

### 16. Phytton

## VII. REFERENCIAS

- García, C. (2023). Guía práctica para la publicación de Datos Abiertos usando APIs. *Red.Es, 1*, 1–47.
- Gärtler, M., & Schmidt, B. (2021). Practical challenges of virtual assistants and voice interfaces in industrial applications. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2020-Janua*, 4063–4072. <https://doi.org/10.24251/hicss.2021.494>
- Gómez, L. (2021). *Inteligencia artificial y pymes: Chatbots*. 1–47. <http://hdl.handle.net/10317/10188>
- Hernández Mejía, R., Ibarra Villegas, F. J., & Pérez Wences, C. (2023). Voice communication module for automotive instrument panel indicators based on virtual assistant open-source solution - Mycroft AI. *Revista De Ciencias Tecnológicas, 6*(4), e328. <https://doi.org/10.37636/recit.v6n4e328>
- Hořejší, P., Machac, T., & Šimon, M. (2024). Reliability and Accuracy of Indoor Warehouse Navigation Using Augmented Reality. *IEEE Access, 12*, 94506–94519. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3420732>
- Huovila, E. (2021). *Use of Machine Learning in Supply Chain*. <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/162367>
- Kritsch, H. (2023). Swish: Semantic Analysis of Window Titles and Switching History Nuria. *Something I'm Supposed to Remember*, 28–28. <https://doi.org/10.1515/9780773596016-012>
- Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters, 18*, 20–23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.09.002>
- Naser, M. Z. (2023). Machine learning for all! Benchmarking automated, explainable, and coding-free platforms on civil and environmental engineering problems. *Journal of Infrastructure Intelligence and Resilience, 2*(1), 100028. <https://doi.org/10.1016/j.iintel.2023.100028>
- Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. *Alienta Editorial, 22*. [https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39307\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf)
- Ruiz Díaz Benítez, J. R. (2023). Diseño de una Arquitectura de Referencia en la Logística de Abastecimiento Inteligente de Almacenes mediante el uso de Tecnologías de la Industria 4.0. Caso Almacenes retail de la Ciudad de Pilar. *Revista Veritas de Difusão Científica, 4*(2), 55–70. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v4i2.46>
- Salazar, N., Gustavo, M., Espinoza, Y., & Fernando, J. (2024). *Diseño e implementación de un sistema de segmentación de componentes electrónicos en tarjetas electrónicas mediante visión artificial*.

- Sandoval, L. J. (2018). Algoritmos de aprendizaje automático para análisis y predicción de datos. *Revista Tecnológica*, 11, 1–2.  
[http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3626/1/Art6\\_RT2018.pdf](http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3626/1/Art6_RT2018.pdf)
- Sharma, R. M. (2015). Chatbot based College Information System. *UGC Listed Journal] RRIJM*, 109(03), 109–112. [www.rjournals.com](http://www.rjournals.com)[UGC
- Shehata, A., Wang, L., & Baker, W. (2022). *Intelligent Response and Interaction System ( IRIS )*. 3.
- Sossa, J. H. (2020). El papel de la inteligencia artificial en Industria 4.0. *Inteligencia Artificial y Datos Masivos En Archivos Digitales Sonoros y Audiovisuales*, 21–58.  
[http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI\\_UNAM/89](http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/89)
- Tenés, E. (2023). Impacto de la Inteligencia Artificial en las Empresas. *Escuela Técnica Superior*, 1–83. <https://oa.upm.es/75532/>
- Trujillo Mendieta, L. J., & Herrera Alcantara, O. (2020). *Skill de Alexa para la enseñanza de la programación estructurada*. 149(8), 19–30.
- Wang, X., Anwer, N., Dai, Y., & Liu, A. (2023). ChatGPT for design, manufacturing, and education. *Procedia CIRP*, 119, 7–14. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.04.001>

## VIII. COMPETENCIAS POR ASIGNATURA

Para el desarrollo del proyecto se aplicaron diferentes competencias y conocimientos adquiridos dentro de la carrera de Ingeniería industrial, en la Tabla 2 se presentan las materias utilizadas para la elaboración del proyecto.

Tabla 29. Asignatura y competencias, (elaboración propia).

<b>MATERIA</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>APLICACIÓN</b>
<b>Fundamentos de la investigación</b>	Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos en su entorno profesional	Investigación, recopilación de fuentes de investigación.
<b>Algoritmos y Lenguaje de Programación</b>	Resuelve problemas de programación mediante la aplicación de herramientas computacionales para el desarrollo de proyectos.	Desarrollo de diagramas.
<b>Administración de Proyectos</b>	Planear y organizar actividades; así como integrar, dirigir y controlar recursos en tiempo-costo aplicando herramientas de la gestión de proyectos.	Planeación de actividades para el desarrollo del proyecto.
<b>Taller de investigación I</b>	Elabora un protocolo de investigación en el que presenta soluciones científico - tecnológicas a problemáticas relacionadas con su campo profesional en diversos contextos.	Análisis de funcionamiento de la plataforma
<b>Mercadotecnia</b>	Aplica los principales conceptos y áreas de estudio de la mercadotecnia.	Análisis de 14 plataformas para seleccionar la mejor opción.
<b>Taller de investigación II</b>	Consolida el protocolo para ejecutar la investigación y obtener productos para su exposición, defensa y gestión de su transcendencia.	Propuesta de diseño conversacional del chatbot.
<b>Gestión de los Sistemas de Calidad</b>	Aplica los requisitos y principios de los sistemas de Gestión de Calidad con base al Marco Normativo Internacional y sus equivalentes nacionales en el diseño, implementación y	Análisis del proceso de SGC y desarrollo de diagramas de operaciones

---

	mejora del modelo de calidad en las organizaciones, con la finalidad de hacerlas más productivas en un entorno de competitividad, sustentabilidad y lograr permanencia en la trascendencia de las empresas nacionales y extranjeras.	
<b>Industria 4.0</b>	Conoce, comprende e implementa sistemas digitalizados en el ámbito manufacturero o de servicio para transformación de las empresas bajo las características de la industria 4.0.	Desarrollo de un chatbot educativo.
<b>Calidad y productividad</b>	Conoce, diseña, administra e implementa modelos y métodos para medir, evaluar, planear y mejorar la productividad y calidad en todo tipo de empresa, organización o institución.	Ejecución de tesis.

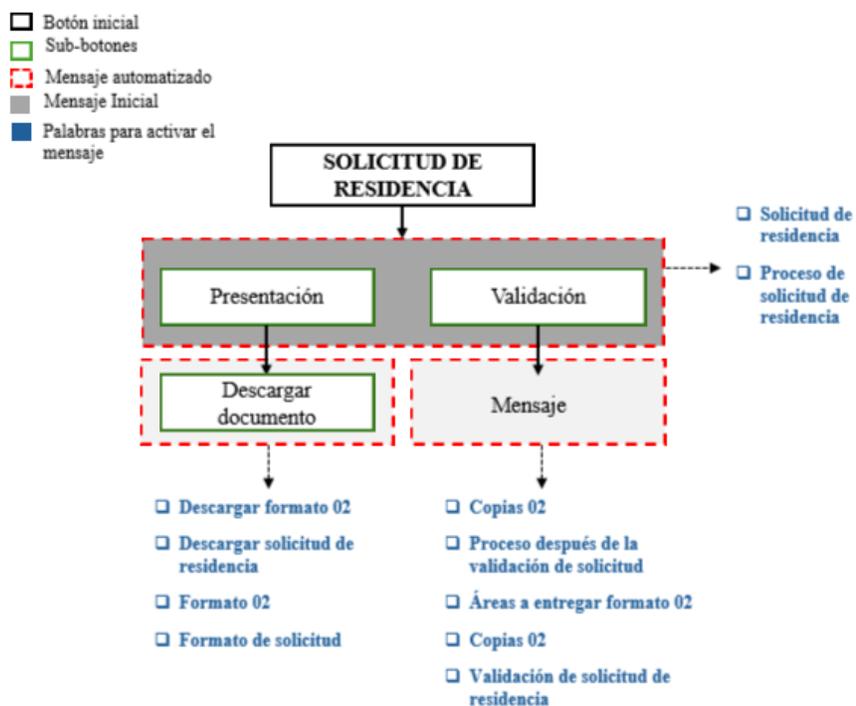
---

## IX. ANEXOS

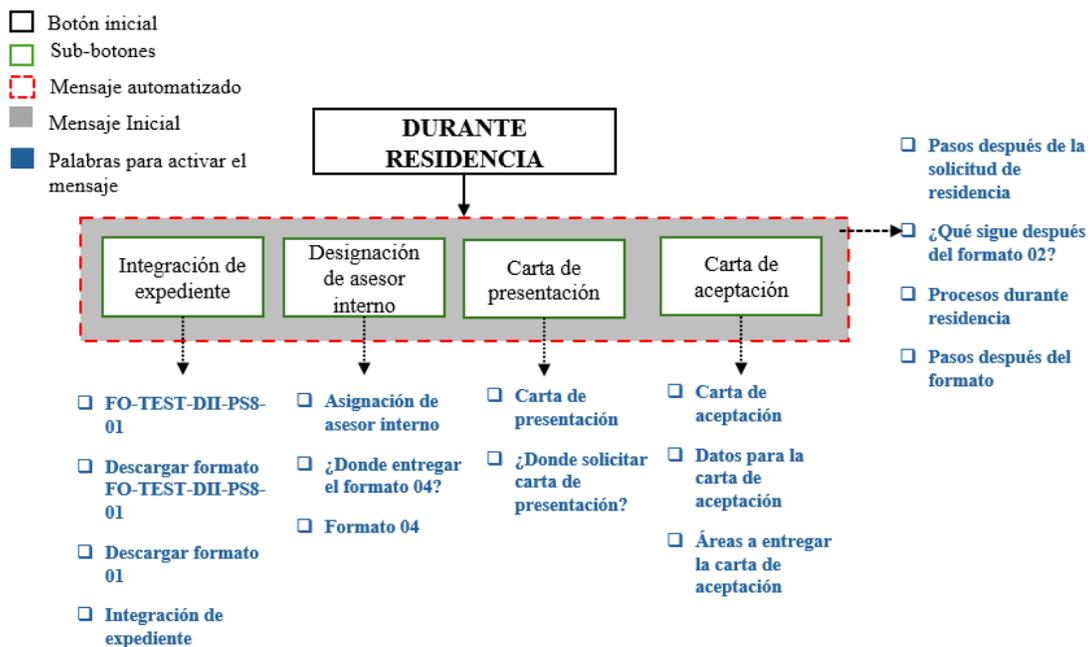
### Anexo 1 Código QR para acceder al chatbot



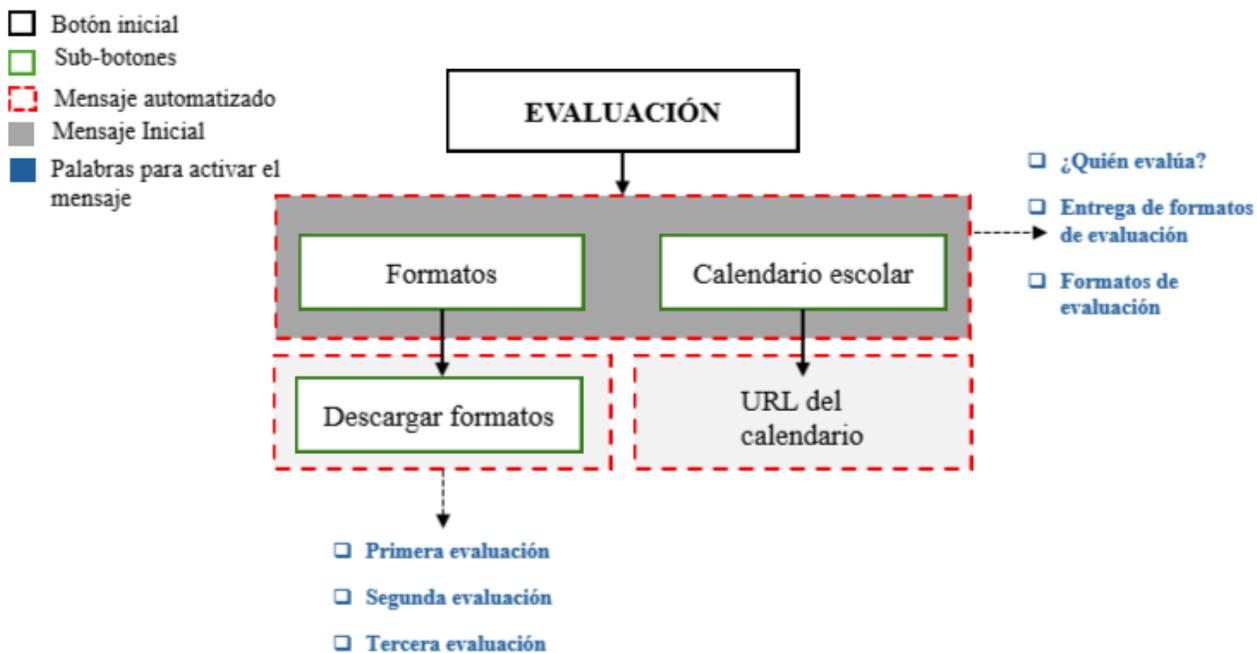
### Anexo 2 Estructura del botón Solicitud de Residencia



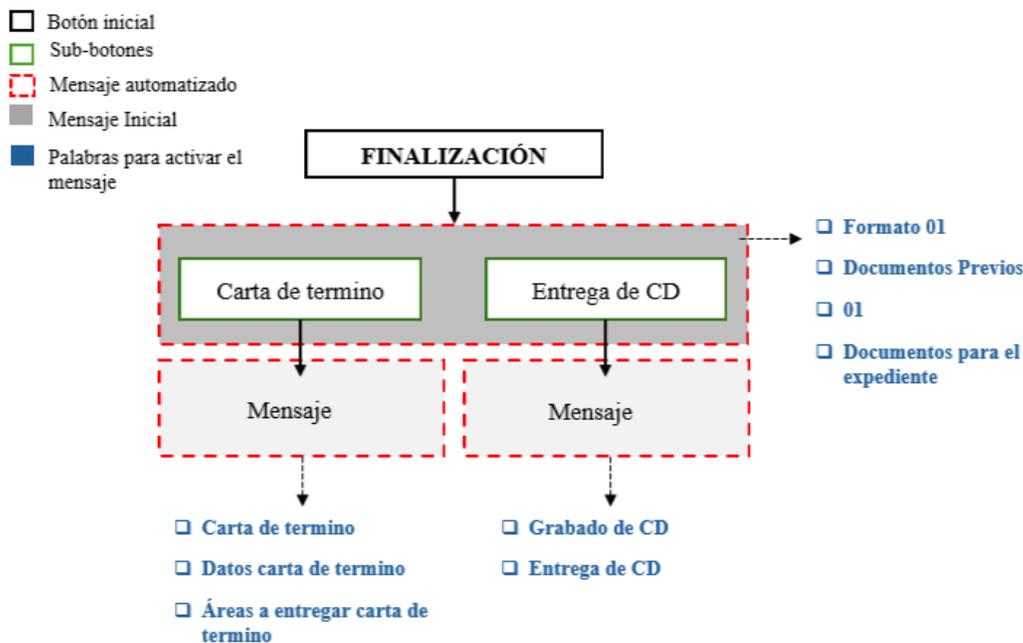
## Anexo 3 Estructura del botón Durante Residencia



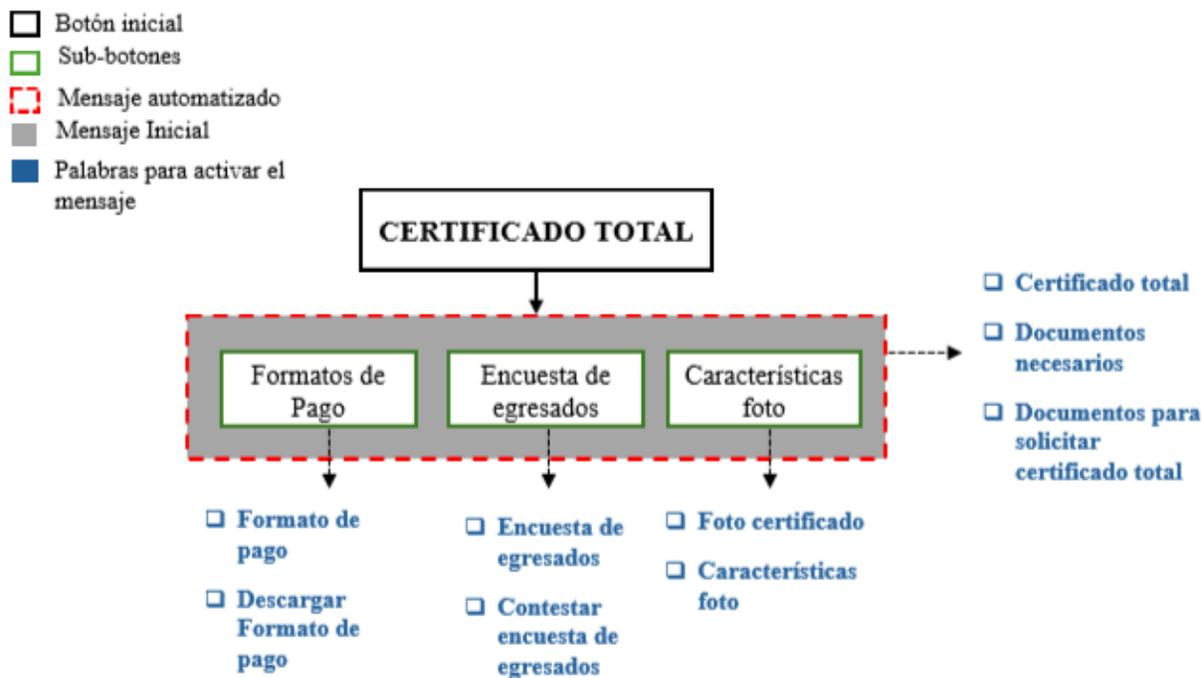
## Anexo 4 Estructura del botón Evacuación de Residencia



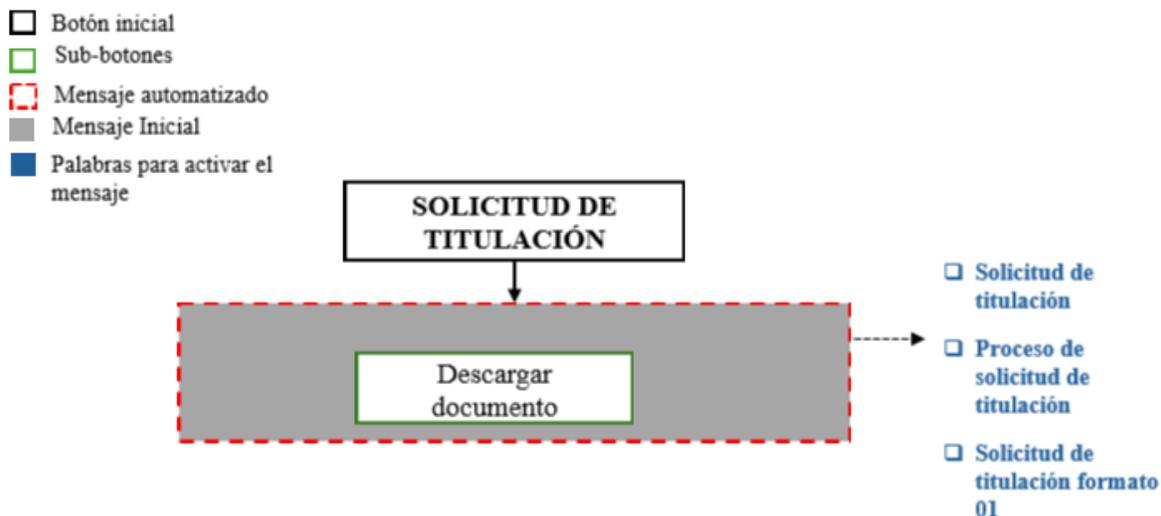
Anexo 6 Estructura del botón Finalización de Residencia



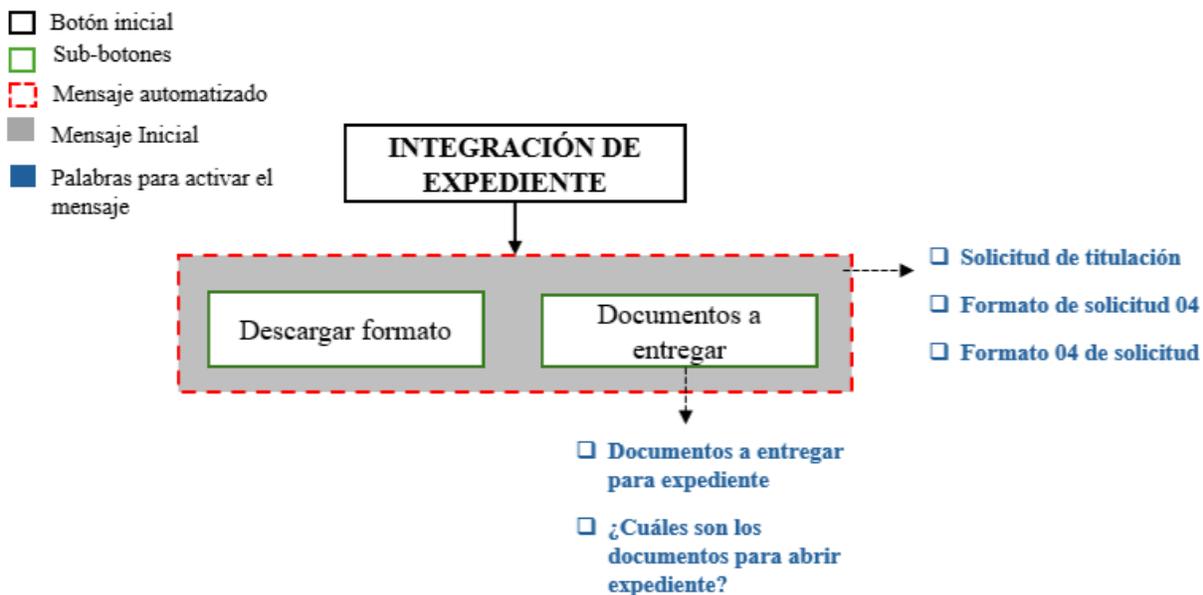
Anexo 7 Estructura del botón Certificado Total



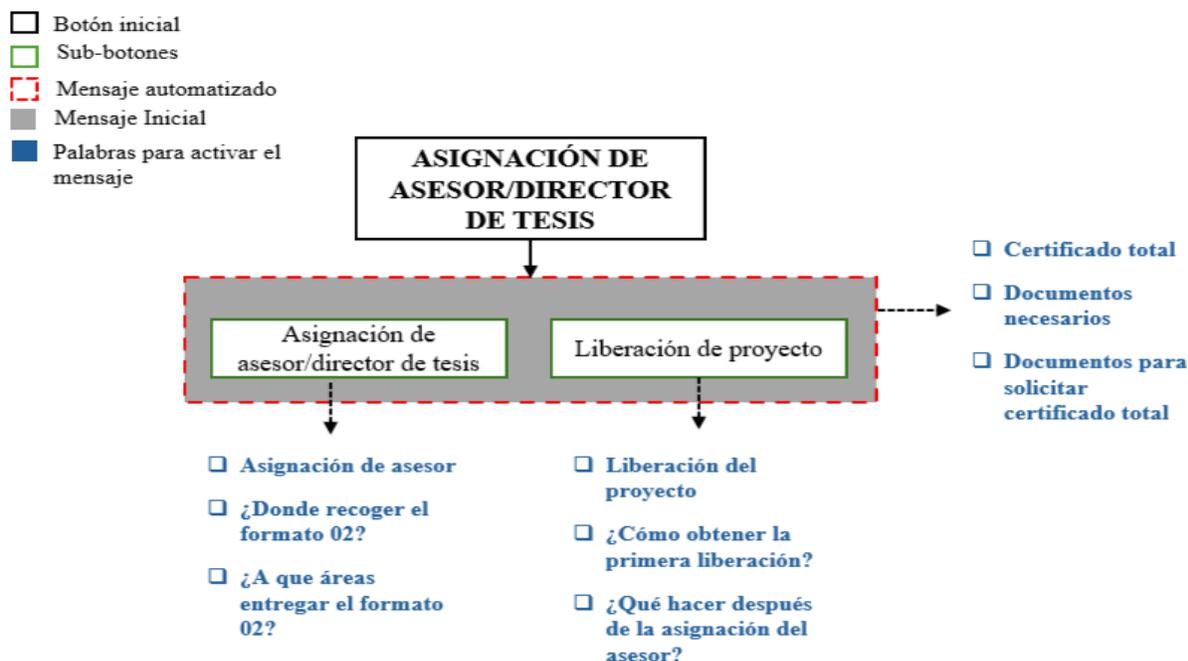
## Anexo 8 Estructura del botón Solicitud de Titulación



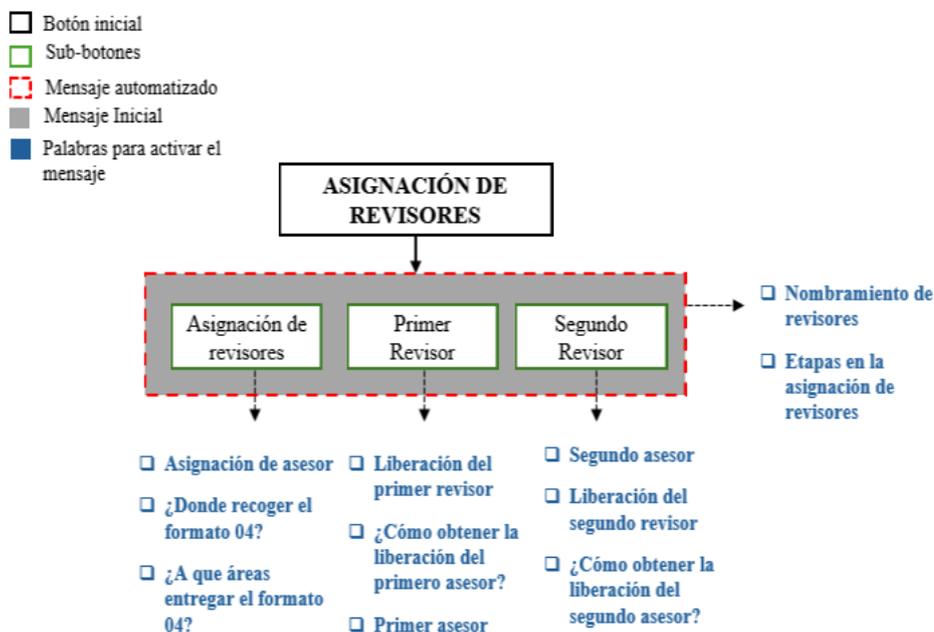
## Anexo 9 Estructura del botón Integración de expediente



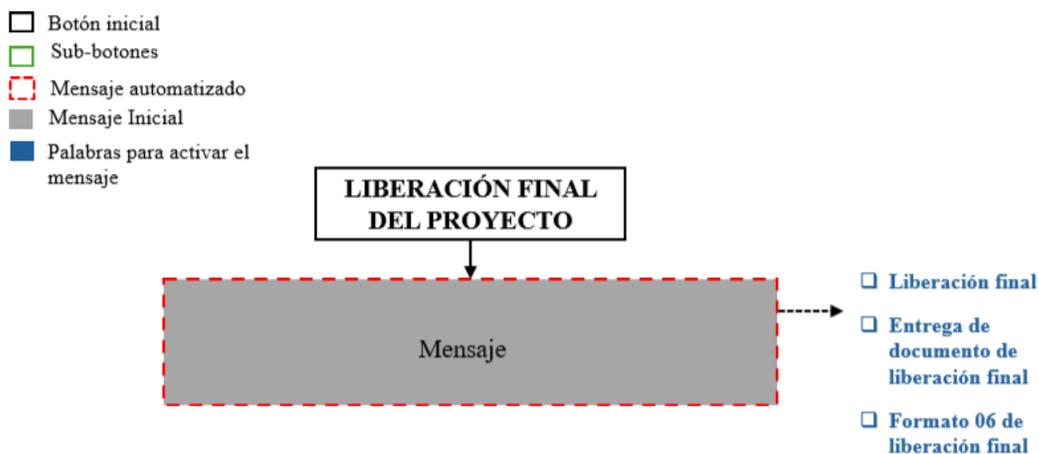
## Anexo 10 Estructura del botón Asignación de Asesor/Director de tesis



## Anexo 11 Estructura del botón Asignación de Asesores



## Anexo 12 Estructura del botón Liberación final del proyecto



## Anexo 13 Estructura del botón Asignación de Jurado

