

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**DISEÑO DE UN CHATBOT DE PREGUNTAS FRECUENTES PARA
ESTUDIANTES DE POSTGRADOS EN PROCESO DE TITULACIÓN DE UNA
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Proyecto de Titulación

Previo a la obtención del Título de:

Magíster en Sistemas de Información Gerencial

Presentado por:
Juan Andrés Maroto Lema
Johanna Katherine Pacheco Pico

Guayaquil - Ecuador

Año: 2025

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios, por guiar cada paso de mi camino; a mi esposa Johanna, por su amor, paciencia y apoyo incondicional en todo momento; y a mis hijos Johan y Thiago, quienes son mi mayor motivación y fuente de inspiración. Este logro también es de ustedes.

Juan Andrés Maroto Lema

El presente proyecto lo dedico especialmente a mis queridos hijos Johan y Thiago, por su paciencia, comprensión y por ser el motor de mi vida, a mi esposo Juan Andrés, mi compañero de vida y soporte constante en todo momento, a mis padres, Kléver y Bélgica, por su apoyo incondicional de inicio a fin. Este es un logro familiar, porque sin ustedes no lo hubiera logrado.

Johanna Katherine Pacheco Pico

Agradecimientos

Agradezco a Dios por la guía y fortaleza durante este camino; a mi esposa Johanna y a mis hijos Johan y Thiago, por su amor, paciencia y apoyo incondicional. También agradezco a mis tutores de tesis y a la ESPOL por su orientación y las oportunidades brindadas. Este logro es el resultado del esfuerzo compartido con todos ustedes.

Juan Andrés Maroto Lema

Agradezco a Dios por ser mi fortaleza durante los momentos más oscuros; a mis padres por sus consejos y apoyo constante, a mi esposo Juan Andrés, quien me acompañó a lo largo de este camino, materia a materia, y a mis hijos Johan y Thiago, por su amor y por ser mi línea a tierra. Un agradecimiento especial a todas las personas que creyeron en mí, incluso cuando yo no creía, a nuestra tutora, porque siempre me animó a continuar con el proyecto y a nuestro revisor, por su orientación durante el desarrollo de este trabajo.

Johanna Katherine Pacheco Pico

Declaración Expresa

Nosotros Juan Andrés Maroto Lema y Johanna Katherine Pacheco Pico acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá a los autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 15 de agosto del 2025.

Juan Andrés Maroto Lema

Johanna Katherine Pacheco
Pico

Evaluadores

Ph.D. Mónica Katiuska Villavicencio Cabezas

Tutora de proyecto

Ph.D. Juan Carlos García Plúa

Revisor de proyecto

RESUMEN

Este proyecto diseña un prototipo de chatbot para automatizar respuestas a preguntas frecuentes de estudiantes de postgrado en proceso de titulación de una IES pública ecuatoriana. Se fundamenta en entrevistas, encuestas y modelamiento BPMN para identificar 25 consultas recurrentes y seleccionar tecnologías basadas en reglas, mientras que se integra con Telegram mediante Dialogflow y un webhook en Render. Los objetivos incluyen: identificar FAQs mediante entrevistas con el personal administrativo, analizar tecnologías para la arquitectura del chatbot, y diseñar un prototipo integrado a Telegram. La metodología empleó un enfoque no experimental con modelado BPMN (AS-IS/TO-BE), selección de Dialogflow mediante una matriz ponderada, y pruebas con datos simulados. Los resultados muestran: 1) precisión del 100% en respuestas generales, 2) reducción de tiempos de atención de 72 horas a menos de 2 minutos, y 3) satisfacción de los usuarios con respecto a la usabilidad del Chatbot. Se concluye que el prototipo cumple los objetivos de automatizar la gestión de preguntas frecuentes, liberando al personal administrativo de tareas repetitivas para enfocarse en realizar otras actividades, y brindar respuestas confiables. Esta optimización no solo incrementa la eficiencia del trabajo administrativo, sino que mejora la experiencia estudiantil en el proceso de titulación al ofrecer acompañamiento continuo en esta etapa académica.

Palabras Clave: Chatbot Académico, Automatización, Titulación, Dialogflow, BPMN.

ABSTRACT

This project designs a chatbot prototype to automate answers to frequently asked questions from graduate students in the process of graduating from an Ecuadorian public higher education institution. It is based on interviews, surveys and BPMN modeling to identify 25 recurring queries and select rule-based technologies, while integrating with Telegram through Dialogflow and a webhook in Render. Objectives include: identifying FAQs through interviews with administrative staff, analyzing technologies for the chatbot architecture, and designing a prototype integrated with Telegram. The methodology employed a non-experimental approach with BPMN modeling (AS-IS/TO-BE), selection of Dialogflow using a weighted matrix, and testing with simulated data. The results show: 1) 100% precision in general responses, 2) reduction of attention times from 72 hours to less than 2 minutes, and 3) user satisfaction regarding the chatbot's usability. It is concluded that the prototype meets the objectives of automating the management of frequent questions, freeing administrative staff from repetitive tasks to focus on performing other activities, and providing reliable responses. This optimization not only increases the efficiency of administrative work, but also improves the student experience in the graduation process by offering continuous support in this academic stage.

Keywords: Academic chatbot, Automation, Degree, Dialogflow, BPMN.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción del Problema	1
1.2 Justificación del Problema	1
1.3 Objetivos	1
1.4 Marco Teórico	2
CAPÍTULO 2	8
2. METODOLOGÍA	8
2.1 Gestión de Datos	8
2.2 Modelamiento AS-IS del Proceso Académico	10
2.3 Análisis y Selección de Tecnología	11
2.4 Diseño de la Arquitectura del Chatbot	12
2.5 Pruebas del Diseño	13
2.6 Modelamiento TO-BE del Proceso Académico	16
2.7 Consideraciones Éticas y Legales	17
CAPÍTULO 3	18
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS	18
3.1 Evaluación de la eficiencia del diseño	18
3.2 Resultados esperados	19
3.3 Análisis de los tiempos de respuesta	20
3.4 Limitaciones del chatbot	22
CAPÍTULO 4	24

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
4.1 Conclusiones.....	24
4.2 Recomendaciones	24
REFERENCIAS	25
APÉNDICES	27

ABREVIATURAS

BPMN	Notación de Modelado de Procesos de Negocio
CES	Consejo de Educación Superior
FAQs	Preguntas Frecuentes
IA	Inteligencia Artificial
IES	Instituto de Educación Superior
LLMs	Modelo de Lenguaje de Gran Tamaño
LOES	Ley Orgánica de Educación Superior
PLN	Procesamiento de Lenguaje Natural
RRA	Reglamento de Régimen Académico

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Beneficios y limitaciones de los chatbots.....	3
Fig. 2. Modelado AS-IS del proceso de consultas y respuestas.....	11
Fig. 3 Diseño de Arquitectura.....	12
Fig. 4. Flujo operativo de PoliBOT	13
Fig. 5. Interfaz de PoliBOT en Telegram	13
Fig. 6. Saludo y menú opciones PoliBOT	14
Fig. 7. Menú principal: Opción 2) Ajuste en la propuesta // Submenú 2) Requisitos: Cambios en los miembros del tribunal de sustentación.....	14
Fig. 8. Del menú principal: Opción 1) Documentos y Formatos, del submenú 2.- Formato para elaborar trabajo de titulación.....	15
Fig. 9. Opción 5) Preguntas Personalizadas, aceptación de políticas de privacidad e identidad.	15
Fig. 10. Preguntas Personalizadas: Información del estudiante y opciones del submenú.....	16
Fig. 11. Contacto asistente académico.....	16
Fig. 12. Modelado TO-BE del proceso de consultas y respuestas	17
Fig. 13. Evaluación con la conformidad	18
Fig. 14. Información clara y accesible	18
Fig. 15. Comparación de la experiencia de usuario	19
Fig. 16. Dificultad al buscar información	19
Fig. 17. Opciones más consultadas con la automatización de FAQ´s	20
Fig. 18. Disponibilidad 24/7 – Tiempo.....	20
Fig. 19. Disponibilidad en días y horas de ambos procesos	21
Fig. 20.Comparación de los tiempos de respuestas	22
Fig. 21. Usabilidad del canal de mensajería instantánea y respuestas adecuadas.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Tipos de chatbots.....	2
Tabla II. Guía de elementos básicos usados en el modelamiento de procesos	4
Tabla III. Extractos de los artículos fundamentales para el proyecto	4
Tabla IV. Comparación de casos de éxitos de chatbots en la educación.	6
Tabla V. Análisis comparativo de los apéndices A y C.....	8
Tabla VI. Clasificación de las Preguntas Frecuentes.....	10
Tabla VII. Matriz de Decisión Ponderada	11
Tabla VIII. Menú de opciones para el chatbot.....	13
Tabla IX. Comparación de tiempos de respuesta entre modelos AS-IS y TO-BE.....	21

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, para las Instituciones de Educación Superior (IES), brindar un servicio de calidad, garantiza la satisfacción de los estudiantes. La IES, objeto de estudio, enfrenta desafíos en la gestión de consultas frecuentes de estudiantes en proceso de titulación. La estrategia planteada pretende mejorar los tiempos de respuesta de manera rápida y eficaz.

1.1 Descripción del Problema

En un departamento académico de postgrados de una IES Pública del Ecuador, los estudiantes enfrentan dificultades para acceder a información sobre su proceso de titulación. Las preguntas más comunes son referentes a: requisitos, formatos, propuestas aprobadas, plazos, prórrogas y costos adicionales por titulación.

El actual sistema de atención basado en canales tradicionales, como correos electrónicos, llamadas telefónicas y atención presencial, presenta demoras de hasta 72 horas en respuestas, agravadas por la recurrencia de preguntas repetitivas sobre trámites del proceso de titulación.

La ausencia de un sistema automatizado para consultas frecuentes provoca sobrecarga al personal administrativo, impacta en la percepción de los estudiantes y compromete la eficiencia administrativa de este departamento.

Este proyecto propone diseñar un chatbot con capacidad de procesar preguntas frecuentes para agilizar las respuestas del proceso de titulación, mejorando la atención estudiantil y la gestión administrativa mediante automatización.

1.2 Justificación del Problema

La solución propuesta consiste en el diseño de un chatbot que realice consultas estructuradas para atender preguntas frecuentes de estudiantes de postgrados que se encuentran en su proceso de titulación en una IES, integrándose con una plataforma de mensajería instantánea, garantizando accesibilidad, reduciendo tiempos de respuesta de horas/días a minutos y brindando facilidad de uso para los estudiantes. Este enfoque de optimización en la atención a consultas frecuentes y reducir las demoras que enfrentan los estudiantes, está sustentado en el trabajo de Uprikar, et al. [1] en el que indica que los chatbots bien implementados pueden presentar mejores tiempos de respuesta, mejores precisiones en las respuestas y mayor personalización, lo que es importante para obtener experiencias de cliente más altas. Casos de éxito, como el chatbot IC-SAR en Tailandia [2], demuestran que los chatbots basados en flujos estructurados pueden alcanzar una precisión del 97.44% en la atención de consultas educativas, utilizando algoritmos como árboles de decisión. Otro ejemplo es NEdBOT [3], que logró una precisión del 76.8% en la clasificación de consultas de admisión, reduciendo los tiempos de respuesta y la carga administrativa. Los chatbots, pueden agilizar la entrega de información, ayudar a los estudiantes a conocer procedimientos de admisión, explorar programas de estudio y acceder a detalles de becas de manera eficiente, mejorando en última instancia la experiencia general del usuario dentro de los sistemas de información universitaria [4]. La solución espera resolver esta problemática y que la arquitectura sea adaptada a otros procesos administrativos, ya que los chatbots, optimizan la gestión, garantizando respuestas precisas, y reduciendo significativamente la dependencia de los canales tradicionales [5].

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un prototipo de chatbot basado en consultas estructuradas a una base de conocimiento, para la automatización de respuestas a preguntas frecuentes relacionadas con el proceso de titulación de estudiantes de postgrados de una Institución de Educación Superior Pública del Ecuador.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar preguntas frecuentes de estudiantes en proceso de titulación, mediante entrevistas con personal administrativo.
2. Analizar las tecnologías disponibles para el diseño de la arquitectura técnica del chatbot.
3. Diseñar un prototipo del chatbot integrado a un canal de mensajería instantánea.

1.4 Marco Teórico

El marco teórico de este trabajo se basa en: los chatbots como tecnología para la automatización de procesos, en el modelamiento de procesos académicos usando técnicas BPMN, y en el análisis de casos de éxito internacionales que validan la eficacia de estas soluciones.

1.4.1 Chatbots

Un chatbot es una herramienta digital diseñada para mantener conversaciones con personas, simulando el lenguaje humano [6]. Su objetivo principal es facilitar el acceso a información y optimizar la atención al usuario, sin necesidad de intervención humana constante [7]. Esta tecnología, surgió con su primera versión en 1966 hasta los modelos actuales. Comenzando su historia en 1966, el mundo conoció a ELIZA, desarrollado por el MIT (Instituto de Tecnología Massachusetts), fue el primer chatbot de la historia, que simulaba a un psicoterapeuta y usaba preguntas abiertas y técnicas de reformulación, demostrando que las máquinas podían mantener diálogos similares a los humanos [8]. Kenneth Colby en 1972, desarrolló a PARRY, un chatbot que simulaba una personalidad de un paciente con esquizofrenia paranoide, incorporando respuestas emocionales y reglas de comportamiento que lo hacían más realista y coherente en sus interacciones [9]. Para 1982, Rollo Carpenter, creó a JABBERWACKY, un chatbot que simulaba conversaciones humanas y aprendía almacenando palabras clave de interacciones previas [10]. En 1995, Richard Wallace creó un chatbot llamado ALICE, que utilizó coincidencia de patrones y procesamiento de lenguaje natural para mantener conversaciones, usando AIML (Lenguaje de Mercado de Inteligencia Artificial), un lenguaje diseñado específicamente para estructurar respuestas en chatbots [9]. IBM desarrolló en 2006, al chatbot WATSON, basado en aprendizaje automático, técnicas de búsqueda y bases de datos, era una herramienta útil en sectores como salud, educación y predicción del clima [10]. En 2010, Apple introdujo al mercado Siri, que es clasificado como asistente virtual más que como un chatbot, sin embargo, este desarrollo marcó un hito tecnológico importante al incorporar: lenguaje natural, reconocimiento de voz y aprendizaje automático [9]. En 2022, OpenAI desarrolló a ChatGPT, que se basa en el modelo de lenguaje GPT (Transformador Generativo Preentrenado), permitiéndole generar respuestas similares a las humanas y ofrecer información sobre múltiples temas [11]. Esta innovación constituye uno de los avances más recientes en la evolución de los chatbots. El desarrollo histórico de estos sistemas ha permitido identificar características distintivas que facilitan su clasificación según funcionalidad, tal como se detalla en la Tabla I con base en la clasificación propuesta por IBM [12].

Tabla I. Tipos de chatbots

Tipo	Funcionamiento	Ventajas	Limitaciones
Basados en menús o botones	Prediseñado en forma de botones, la interacción se realiza en forma de árbol de decisiones.	Fácil de implementar e ideal para FAQs básicas y transaccionales.	No manejan consultas complejas, solo opciones predefinidas.
Basados en reglas	Usa lógica condicional "si/entonces" y detección de palabras clave para responder consultas programadas.	Configuración sencilla, precisas para FAQs y bajo costo de desarrollo.	No responde a consultas imprevistas, se estanca si la entrada no coincide con las reglas definidas.
Con inteligencia artificial (IA)	Emplea procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático, comprende el contexto.	Interacción natural y adaptabilidad a consultas libres.	Requiere entrenamiento, integración, recursos técnicos y complejo desarrollo.
De voz	Interacción por lenguaje oral, usando sistemas de voz a texto.	Interfaz intuitiva, ideal para situaciones donde escribir no es opción.	Sensible al ruido o pronunciación.

Con IA generativa	Basado en modelos de lenguaje avanzados que generan contenido original.	Respuestas contextuales más empáticas y personalizadas.	Riesgo de respuestas incorrectas o alucinaciones y requiere mecanismos de control.
Híbridos	Combina reglas predefinidas con aprendizaje automático.	Balance entre control y flexibilidad, respuesta a más casos y tareas.	Mayor complejidad en el diseño.

Para determinar qué tipología satisface los requerimientos específicos del chatbot, se evalúa en el capítulo 2 el funcionamiento, ventajas y limitaciones, de acuerdo con los requerimientos específicos del problema. Entre las alternativas consideradas destacan: **Tidio**, que mediante un editor visual permite flujos conversacionales básicos con botones y detección de palabras clave, siendo óptimo para FAQs simples pero limitado en reglas complejas [13]. **Watson**, idóneo para modelar lógica condicional "si/entonces" aunque con elevada complejidad técnica y costos [14]. **Rasa**, cuya flexibilidad de código abierto se contrapone con su complejidad para implementaciones basadas en reglas sencillas [15]. **Hubspot**, que soporta lógica condicional mediante interfaz accesible, pero con restricciones para consultas académicas especializadas [16]. **Botpress**, seleccionado por integrar un editor visual con robustez en reglas personalizables, diseño intuitivo y naturaleza de código abierto [17]. **Dialogflow**, eficaz en intenciones (reglas) e entidades (datos de entrada) para implementar reglas condicionales, con limitaciones en su escalabilidad y dependencia de Google [18]. Los chatbots se han establecido como herramientas tecnológicas que permiten la automatización de servicios, como se muestra en la Fig.1, donde se contrastan sus principales beneficios y limitaciones. Por un lado, destacan por ofrecer interacciones mediante lenguaje natural, disponibilidad 24/7 y reducción de costos operativos. Por otro lado, enfrentan retos como la dependencia de datos de entrenamiento, requerimientos técnicos de integración y posibles fallas ante consultas complejas. [6]

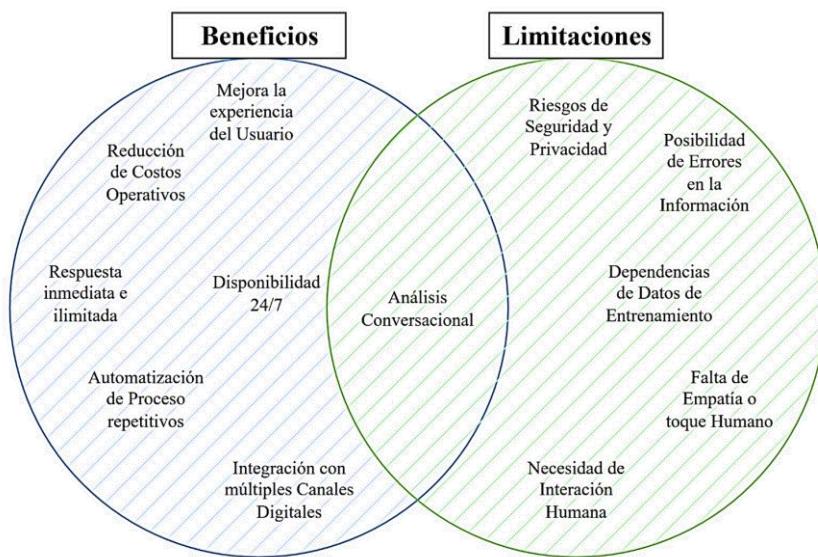


Fig. 1 Beneficios y limitaciones de los chatbots

La selección de tipo de chatbot y de la herramienta tecnológica se realiza en el capítulo 2. La decisión final ponderará los criterios de selección y los requerimientos específicos del proyecto.

1.4.2 Modelamiento de Procesos Académicos

Teniendo en cuenta los desafíos identificados en la gestión de procesos académicos en la IES, surge la necesidad de adoptar herramientas estandarizadas que permitan comprender los procesos de esta institución. Por lo que, el modelamiento de procesos se realiza mediante BPMN, que ofrece un estándar internacional para representar procesos de negocio de forma visual, clara y estructurada, y que, facilita la comprensión de los flujos de trabajo mediante símbolos gráficos intuitivos [19]. El modelamiento del proceso se realizará en dos etapas. La etapa inicial, conocida como modelo AS-IS, consiste en la visualización gráfica del proceso vigente, elaborada a partir de la observación de las prácticas actuales. Esta fase busca documentar el funcionamiento existente del proceso

en su estado natural, sin introducir alteraciones, con el propósito de crear un referente preciso que facilite la posterior detección de áreas potenciales de mejora. La etapa final, denominada TO-BE, representa gráficamente un flujo de trabajo optimizado que podría implementarse en la operación actual [20]. BPMN se compone de un conjunto de elementos gráficos organizados en cuatro categorías: **Objetos de Flujo**. Definen el comportamiento del flujo del proceso con la conexión de diferentes elementos. **Objetos de Conexión**. Conectan objetos de flujo mediante líneas y flechas de conexión. **Artefactos**. Proporcionan información adicional para mejorar y organizar tareas. **Carriles**. Organizan las actividades del proceso, clasifica las responsabilidades de las tareas [21]. En la Tabla II, se muestran los elementos más comunes usados en el modelamiento de estos procesos, así como una breve descripción que indica en qué etapa del proceso se utiliza [22].

Tabla II. Guía de elementos básicos usados en el modelamiento de procesos.

Categorías BPMN	Elementos	Representación	Descripción
Objetos de Flujo	Evento	✉ ○ (✉)	Inicio del evento
		✉ ✉ (✉)	Evento intermedio
		○✉	Fin evento
Objetos de Conexión	Flujo	→ →	Flujo de secuencia
		○-----○	Flujo de mensaje
	→	Asociación de datos
Artefactos	Artefactos	□	Grupo
		Text Annotation	Texto de Anotación
		□	Objeto de datos
Artefactos	Data	□	Entrada de datos
		□	Almacén de datos
		□	Carril
Carriles	Conceptos básicos	□	Piscina

El uso de estos elementos de modelado resulta esencial, dado que los procesos deben alinearse con los marcos legales que administran la educación superior ecuatoriana. Para este proyecto, dichos marcos se fundamentan en cuatro documentos regulatorios clave: Constitución de la República del Ecuador [23], Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) [24], Reglamento de Régimen Académico (RRA) del Consejo de Educación Superior (CES) [25] y Reglamento General de Postgrados de la IES [26]. Los documentos mencionados, definen por medio de artículos los requerimientos legales y administrativos que rigen los procesos académicos, como se muestra en la Tabla III, varios extractos de artículos vinculados a la calidad de la educación superior y específicamente al proceso de titulación.

Tabla III. Extractos de los artículos fundamentales para el proyecto

Normativa	Artículo	Descripción
Constitución de la República del Ecuador 2008	Art. 27	“La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, ...; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; ... el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, ...”

	Art. 12	“... El Sistema de Educación Superior se rige por ... calidad, ... El Sistema de Educación Superior, ... funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, ... Estos principios rigen de manera integral a las instituciones, actores, procesos, normas, ...”
LOES		“... Garantizar el derecho a la educación superior ... y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica ... i) Incrementar y diversificar las oportunidades de actualización y perfeccionamiento profesional... o) Brindar niveles óptimos de calidad en la formación y en la investigación...”
	Art. 13	“Requisitos y opciones de titulación en el cuarto nivel. - Cada IES determinará en su normativa interna los requisitos para acceder a la titulación, estableciendo su estructura, contenidos y parámetros para su desarrollo y evaluación. Las IES deberán garantizar a todos sus estudiantes la designación oportuna del director o tutor, de entre los miembros del personal académico de la propia IES o de una diferente, para el desarrollo y evaluación de la unidad de titulación. ... La IES podrá emitir el título respectivo únicamente cuando el estudiante apruebe todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por las IES, lo que constará en el acta consolidada de finalización de estudios, de conformidad con el artículo 85 de este Reglamento.”
RRA	Art. 27	“... Reglamento regula ... todos los procesos de gestión académica y administrativa de los programas de postgrado... Dicha clasificación permitirá definir ... procesos académicos y administrativos.”
	Art. 1	“Unidad de Titulación. - Los Programas de Postgrado ... contendrá al menos dos opciones de titulación...”
	Art. 53	“... Para las prórrogas se aplicarán los plazos establecidos en este reglamento.
Reglamento de Postgrado de la IES	Art. 59	El segundo registro no requerirá de pago por concepto de matrícula o arancel. Para el tercer registro, la Unidad Académica determinará el valor de matrícula o arancel que deberá ser cubierto por el estudiante. En caso de que el estudiante solicite un cambio del tema de su trabajo de titulación, este deberá matricularse y registrarse en un período académico. Para contabilizar los plazos y prórrogas para concluir el nuevo trabajo de titulación, se tomará la fecha de inicio del primer trabajo de titulación.”
	Art. 68	“Evaluación de la Calidad de los programas de Postgrado ... se centra en resultados cualitativos y cuantitativos, y abarca los procesos académicos y administrativos de soporte del Postgrado. ...”

Del análisis normativo surge la Tabla III, que complementa la información para modelar los procesos académicos que intervienen en este proyecto, los mismos que deben tener una representación clara y estructurada de los flujos de trabajo, desde el estado actual (AS-IS) hasta la versión optimizada (TO-BE), que se presenta en el capítulo 2. Mediante el modelamiento se identifica las áreas de mejora, se asegura el cumplimiento de las normativas existentes, garantizando que los procesos académicos y administrativos sean eficientes y alineados con los principios de calidad y excelencia.

1.4.3 Casos de Éxito Documentados en Educación

Tras explorar las normativas que regulan los procesos en entornos educativos, se considera fundamental analizar casos de éxito de otros chatbots. En la tabla IV, se evalúan dos sistemas: Intelligent Chatbot (IC-SAR) y NEdBOT, se ha considerado varios aspectos como su tecnología, funcionalidad y métricas de rendimiento. Este análisis

permite identificar las diferencias en su diseño y aplicación, así como su capacidad para cumplir con requisitos como la precisión, la accesibilidad y la actualización de la información.

Tabla IV. Comparación de casos de éxito de chatbots en la educación.

Aspecto	IC – SAR	NEdBOT
Tecnología Utilizada	Emplea algoritmos de aprendizaje automático integrados en la plataforma LINE para una interacción accesible.	Utiliza DialogFlow de Google para procesamiento avanzado de lenguaje natural y MongoDB para almacenar datos, con una interfaz web desarrollada en React.JS.
Tipo de Chatbot	Sistema híbrido que combina reglas predefinidas y aprendizaje automático para clasificar y responder consultas relacionadas con autoevaluación educativa.	Chatbot basado en procesamiento de lenguaje natural, diseñado para identificar intenciones y ofrecer soporte administrativo en entornos educativos.
Problema Resuelto	Solucionó la falta de asesoría inmediata en calidad educativa para instituciones vocacionales tailandesas, ofreciendo soporte continuo para informes de autoevaluación.	Disminuye la carga administrativa en universidades al automatizar respuestas a consultas frecuentes sobre admisiones y servicios estudiantiles, mejorando la accesibilidad a la información.
Métricas Utilizadas	Evalúa el rendimiento mediante exactitud, precisión y puntuación F1; incluye una encuesta de satisfacción con escala Likert para medir la experiencia del usuario.	Analiza la clasificación de intenciones con precisión, puntuación F1 y exactitud; evalúa la escala de usabilidad del sistema y mide el tiempo de respuesta promedio.
Dominio de Aplicación	Educación vocacional en Tailandia, centrado en garantizar la calidad y el cumplimiento normativo educativo.	Instituciones educativas en general, con un enfoque específico en soporte administrativo y admisiones en la Universidad Nacional de Ciencias y Tecnología de Pakistán.
Metodología	Recolecta datos de consultas frecuentes clasificadas en 11 categorías, entrena modelos con validación cruzada de 10 pliegos y los integra en LINE para accesibilidad.	Desarrolla un corpus de entrenamiento en DialogFlow para reconocer intenciones, usa MongoDB para datos estructurados y crea una interfaz web intuitiva con React.JS.
Limitaciones Mencionadas	Requiere pruebas con conjuntos de datos más amplios, actualizaciones periódicas para relevancia y enfrenta dificultades con consultas ambiguas o contextualmente específicas.	Limitado a un solo idioma (inglés), podría mejorar en recomendaciones para consultas vagas y carece de soporte para entrada y salida por voz.
Innovaciones Destacadas	Optimiza la clasificación con múltiples algoritmos, aprovecha LINE para mayor alcance y fomenta la mejora continua con retroalimentación de expertos y usuarios.	Integra PLN avanzado en un contexto educativo, combina respuestas predefinidas con datos dinámicos y ofrece una interfaz web personalizada para una experiencia optimizada.

El análisis de los casos de éxito de IC-SAR y NEdBOT demuestra que los chatbots educativos pueden optimizar procesos académicos y administrativos mediante tecnologías como el aprendizaje automático y el procesamiento de lenguaje natural. Mientras IC-SAR, sobresale por su precisión en respuestas y capacidad de aprendizaje automático, ideal para entornos que exigen actualización constante, y NEdBOT ofrece una interfaz intuitiva gracias a su procesamiento de lenguaje natural, aunque con menor flexibilidad en accesibilidad y multilingüismo. Frente a estos modelos, la presente propuesta ofrece una solución más completa y escalable, ya que su enfoque es integral basado en el modelamiento de procesos con BPMN, que permite documentar y analizar el estado actual (AS-IS) de las consultas frecuentes para diseñar un flujo optimizado (TO-BE) con el fin de mejorar la satisfacción estudiantil. Esta metodología garantiza el cumplimiento regulatorio y mejora la experiencia del usuario, integra

tecnologías que garanticen respuestas más rápidas, precisas y personalizadas, mejorando significativamente los tiempos de respuesta y la satisfacción del usuario. Finalmente, la elección del tipo de chatbot dependerá de las prioridades institucionales, este análisis comparativo completo se presenta en el Capítulo 2.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el diseño del prototipo de chatbot para automatizar respuestas a preguntas frecuentes sobre el proceso de titulación en una IES Pública del Ecuador se desarrolló mediante un enfoque transversal no experimental. Este enfoque permitió analizar la situación actual de las consultas, identificar las preguntas más recurrentes, evaluar tecnologías disponibles y diseñar una solución optimizada. A continuación, se detallan las etapas ejecutadas, incluyendo la gestión de datos, el modelamiento de procesos, la selección de tecnología, el diseño de la arquitectura, las pruebas y la mejora del proceso.

2.1 Gestión de Datos

Para conocer la situación actual del proceso de titulación, se recolectó información de dos grupos de informantes: personal administrativo y estudiantes de postgrados, además, se incluyó como sujeto de estudio el reglamento de postgrados de la IES. Para la gestión de datos:

- 1) Se realizó un estudio basado en entrevistas al personal administrativo, compuesto por una sola persona responsable del proceso, el 2 de junio de 2025, duró 60 minutos, y se enfocó en los programas de maestrías, cuyas respuestas se encuentran en el apéndice A.
- 2) Se evaluó la satisfacción con los servicios y se comparó las preguntas frecuentes indicadas por el personal administrativo, para ello, se empleó a) un muestreo por conveniencia aplicando una entrevista a 14 profesionales (graduados entre septiembre 2024 y mayo 2025), considerando que por periodo académico se gradúan aproximadamente 50 estudiantes; b) se aplicaron preguntas abiertas, como se muestra en el apéndice B, para garantizar que las respuestas sean auténticas, y c) se agruparon temáticamente los resultados del apéndice B en el apéndice C, identificando nivel de satisfacción y consultas más comunes.
- 3) Se vinculó las respuestas con las normativas vigentes, destacando la necesidad de automatizar procesos para mejorar la calidad del servicio. Los datos se organizaron en una base de datos en Excel, se analizaron para clasificar las principales temáticas de consultas, identificando necesidades y limitaciones del sistema. En la tabla V, se analizó la información del apéndice A y C, como se muestra a continuación:

Tabla V. Análisis comparativo de los apéndices A y C.

Preguntas Entrevista a Personal Administrativo	Preguntas Entrevista a Graduados	Integración de datos
¿Dónde puede el estudiante conseguir estos documentos o formatos?	¿Qué tan fácil le resultó obtener información sobre requisitos, plazos, formatos o costos de titulación?	El personal administrativo indicó que los estudiantes deben solicitar documentos, y los graduados reportaron que el 57.1% encontró difícil obtener información clave sobre el proceso de titulación, destacando la falta de accesibilidad directa a estos recursos.
¿Cuál considera que es el principal problema que enfrentan los estudiantes en este proceso?	¿Qué aspectos del proceso de consultas le generan más frustración?	El personal administrativo identificó el desconocimiento y la presentación tardía de documentos, mientras que los graduados señalaron como principal frustración la dificultad para contactar al personal (41%), documentos y formatos a presentar (18%), seguido de conocer plazos para sustentar (9%), lo que sugiere una brecha en la comunicación y orientación.
¿Cómo puede un estudiante saber si su	¿Qué problemas tuvo para acceder a información	El personal administrativo mencionó que los estudiantes deben consultar directamente el estado de sus propuestas, y los graduados indicaron problemas para conocer

propuesta aprobada?	está actualizada del proceso de titulación?	requisitos (27%), cambios en formatos (27%), y estado del porcentaje de avance del proceso de titulación (23%), reflejando una falta de seguimiento claro.
¿Cuáles son las fechas más importantes del proceso de titulación?	¿Qué información considera esencial en el proceso de titulación?	El personal administrativo destacó plazos y requisitos documentales, mientras que los graduados priorizaron la lista de documentos (26%), fechas clave (22%) y pasos para sustentar (19%), lo que subraya la relevancia de centralizar esta información.
¿Cómo actualmente realizan los estudiantes las consultas sobre titulación?	¿Qué canales de comunicación prefiere para hacer consultas?	El 60% de los graduados expresaron que prefieren comunicarse por WhatsApp, el 30% por correo electrónico y el 10% por teléfono, lo que concuerda con lo indicado por el personal académico quien añadió la atención en oficina, sugiriendo que un chatbot en estas plataformas sería efectivo.
¿Qué tipo de preguntas le hacen con más frecuencia los estudiantes?	Si tuviera acceso a un chatbot que responda dudas sobre titulación, ¿qué tipo de respuestas esperaría?	Las consultas frecuentes reportadas por el personal administrativo (formatos, documentos, plazos, valores), lo que coincide con los graduados que esperaban respuestas sobre formatos (18%), plazos (13%), requisitos necesarios para sustentar (13%), costos asignados a la titulación (11%) e información sobre plazos para sustentar (11%), definiendo así las prioridades del chatbot.
¿Considera que un chatbot podría ayudar a reducir el tiempo de respuesta a estas consultas y mejorar la atención?	¿Qué características valora en una herramienta digital?	El personal administrativo afirmó que un chatbot reduciría tiempos y mejoraría la atención, mientras que los graduados valoraron rapidez (38%), disponibilidad 24/7 (28%), y lenguaje claro (22%), reforzando la pertinencia de esta solución tecnológica.

Asimismo, existió un grado de insatisfacción total del 50% de los 14 graduados entrevistados, referente al proceso actual, el 42,8% indicó que estaban satisfechos, 7,1% indicó que era neutral y ninguno se mostró muy satisfecho. Por lo que este resultado refuerza la elaboración de este proyecto. En la tabla V, se destacaron las coincidencias en temas como la accesibilidad a documentos, la claridad de plazos y la eficiencia en la comunicación, permitiendo complementar las preguntas frecuentes entre la información proporcionada por el personal administrativo y los graduados sobre el proceso de titulación, destacando problemas, necesidades y oportunidades de mejora que pueden fundamentar el diseño de un chatbot. Posteriormente, se diseñó un formulario en línea, cuyo banco de preguntas se encuentra en el apéndice D, que fue habilitado por tres días a una muestra de 19 estudiantes en proceso de titulación, y un graduado reciente, de una población semestral aproximada de 60 estudiantes que iniciaron la titulación en un periodo académico. La tabulación de los resultados se encuentra en el Apéndice E. En dicha tabulación se evidenció la necesidad de implementar una solución tecnológica que agilizará el acceso a la información y mejorará la experiencia del usuario. Esta necesidad se sustentó en los resultados de la pregunta 2, que evaluó la frecuencia de uso, y la pregunta 10, que identificó las dificultades enfrentadas por los estudiantes durante la búsqueda de información sobre el proceso de titulación. Según la pregunta 1, el 70% de los encuestados se estaban desarrollando su proyecto de titulación. La pregunta 2 reveló que el 45% realizó consultas entre 2 y 3 veces durante dicho proceso, lo que indicaba una dependencia significativa de los canales de comunicación existentes, los cuales, según los datos, no siempre resultaban eficientes. En la pregunta 10, el 27% de los encuestados identificaron dificultades como problemas para contactar al personal administrativo, el 25% señaló demoras en las respuestas, el 23% mencionó falta de claridad en la información, el 14% indicó información desactualizada o inconsistente y el 11% destacó la ausencia de retroalimentación sobre su avance. Esto evidenció la necesidad de desarrollar un sistema que brindará respuestas rápidas, precisas y personalizadas. Dichas respuestas, obtenidas de la pregunta seis del apéndice E, se clasificaron en dos grupos: preguntas generales y preguntas personalizadas, según la tabla VI, con el propósito de suministrar información a la base de conocimiento.

Tabla VI. Clasificación de las Preguntas Frecuentes

Categoría	Preguntas Frecuentes	Porcentaje
Preguntas Generales	Formatos para elaborar la propuesta de titulación	12,6%
	Formatos para elaborar el trabajo de titulación	10,5%
	Requisitos para cambios en la propuesta	2,1%
	Requisitos para cambios de miembros del tribunal	2,1%
	Requisitos y documentos para solicitar sustentación	5,3%
	Revisión antiplagio	6,3%
	Tiempo de duración de la sustentación	4,2%
	Tiempo de registro del título en el Senescyt	6,3%
	Tiempo de entrega del título	6,3%
	Lugar y requisitos para retirar el título	4,2%
Preguntas Personalizadas	Estado de aprobación de la propuesta	9,5%
	Conocer nombres de los miembros del tribunal	5,3%
	Plazos para entregar la propuesta de titulación	5,3%
	Plazos para sustentar el trabajo de titulación	8,4%
	Costos asociados a prórrogas	4,2%
	Fechas de sustentación	7,4%

Para atender las consultas generales más comunes relacionadas al proceso de titulación, se establecieron respuestas predefinidas documentadas en el Apéndice F, y se recopilaron los formularios correspondientes para la propuesta y trabajo de titulación, incorporándolos a la base de conocimientos. Respecto a las consultas personalizadas del Apéndice E, se diseñó una base de datos con información ficticia, garantizando la confidencialidad de los alumnos de maestría con fines académicos. Asimismo, se definieron cuatro escenarios posibles de plazos de sustentación ajustados a situaciones reales. En el Apéndice G, se presentó una base de preguntas personalizadas, gestionadas mediante datos simulados para garantizar la confidencialidad estudiantil. Este registro documentó casos específicos de seguimiento a estudiantes de maestría, incluyendo: pseudónimos identificativos, abreviaturas de programas de maestría cursado, fechas clave (inicio de proceso y presentación de propuesta), composición del tribunal de sustentación (tutor y vocal), costos asociados a prórrogas y posibles fechas de sustentación programadas. Se incluyeron casos ilustrativos, de estudiantes que entraron a las diferentes prórrogas y que tenían diferentes tipos de avance. Esta información permitió al chatbot adaptar respuestas a escenarios particulares y las respuestas generales.

2.2 Modelamiento AS-IS del Proceso Académico

El modelamiento AS-IS del proceso de titulación de la IES, representado en el apéndice H mediante la notación BPMN, describió de manera estructurada los flujos de trabajo vigentes desde la inscripción hasta la finalización del proceso de titulación. El proceso se desglosó en cinco etapas principales: Inscripción, Entrega de Propuesta, Revisión/Aprobación del trabajo de titulación, Desarrollo del Trabajo de Titulación y Sustentación. El desarrollo de estas etapas es lo que generó las consultas frecuentes por parte de los estudiantes, quienes, ante la falta de un sistema automatizado de soporte, recurrían a canales tradicionales para obtener respuestas. En la Fig. 2, se modeló mediante notación BPMN el proceso vigente de consultas y respuestas de los estudiantes de postgrados, con el objetivo de evidenciar cómo se gestionaban estas interacciones de manera manual y descentralizada.

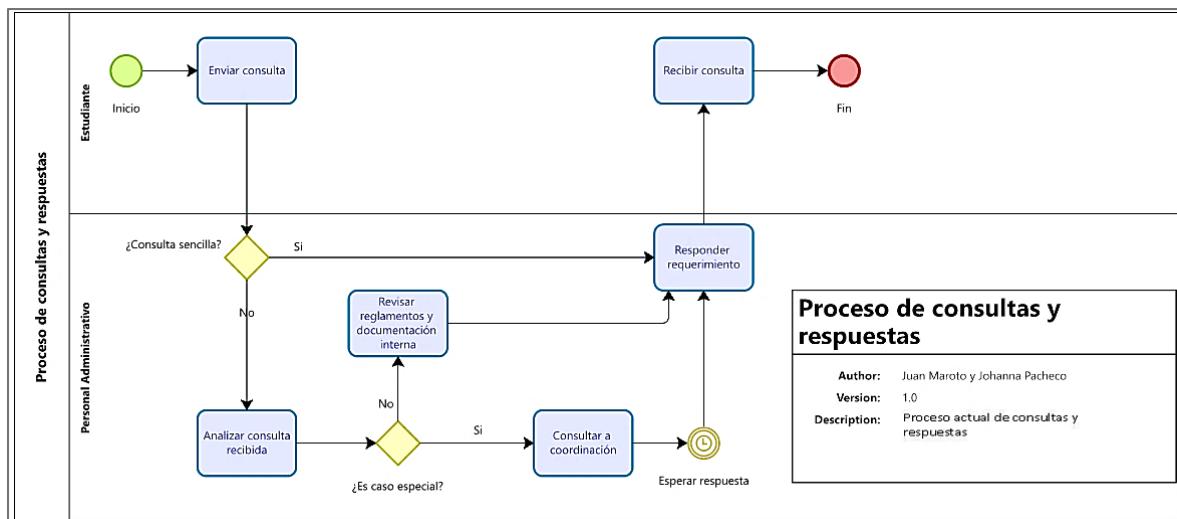


Fig. 2. Modelado AS-IS del proceso de consultas y respuestas

Este modelado se realizó tomando como base la información obtenida a través de la entrevista al personal administrativo del área de titulación. Los actores involucrados en este modelo son: estudiante y personal administrativo, entre los canales de comunicación utilizados están: teléfono, correo electrónico, WhatsApp y atención presencial, y las actividades que componen el flujo del proceso, desde el envío de la consulta hasta la emisión de la respuesta. El diagrama incluyó decisiones clave que influyen en el tiempo de respuesta, como la disponibilidad de información inmediata, la necesidad de consultar archivos y/o departamentos internos. Este modelo permitió identificar cuellos de botella, falta de estandarización y variaciones en los tiempos de atención, los cuales fluctuaban entre 1 a 72 horas, dependiendo de la carga laboral, la complejidad de la consulta y la jornada en la que se emitía la pregunta. El modelado AS-IS, presentado en la Fig. 2, sirvió como base para proponer mejoras orientadas a optimizar la atención, reducir tiempos y mejorar la accesibilidad a la información.

2.3 Análisis y Selección de Tecnología

Como primer paso, se realizó la selección del tipo de chatbot, de acuerdo con el análisis comparativo de sus características, funcionalidades, ventajas y limitaciones, presentado en la Tabla I del Capítulo 1. Se eligió el enfoque basado en reglas por su simplicidad y capacidad para proporcionar respuestas precisas a consultas predefinidas, lo cual resultó adecuado para automatizar preguntas frecuentes sin requerir algoritmos complejos de aprendizaje automático. Aunque presentó limitaciones, como la incapacidad de gestionar consultas no programadas y la necesidad de actualizaciones manuales, estas restricciones se consideraron aceptables dentro del alcance del proyecto. Posteriormente, se analizaron las herramientas tecnológicas disponibles para seleccionar la más adecuada, considerando los requerimientos institucionales. Este apartado evaluó seis plataformas: Tidio, Watson, Rasa, HubSpot, Botpress y Dialogflow, bajo criterios clave. A continuación, en la Tabla VII, se detalla el proceso de análisis mediante una matriz de decisión ponderada.

Tabla VII. Matriz de Decisión Ponderada

Criterio	Peso(%)	Tidio	Watson	Rasa	Hubspot	Botpress	Dialogflow
Facilidad de uso	15%	4 (0.60)	2 (0.30)	2 (0.30)	4 (0.60)	3 (0.45)	4 (0.60)
Personalización	20%	3 (0.60)	5 (1.00)	5 (1.00)	3 (0.60)	4 (0.80)	5 (1.00)
Integración de canales	15%	4 (0.60)	3 (0.45)	3 (0.45)	4 (0.60)	4 (0.60)	5 (0.75)
Escalabilidad	15%	3 (0.45)	5 (0.75)	4 (0.60)	3 (0.45)	4 (0.60)	5 (0.75)
Costos	20%	4 (0.80)	2 (0.40)	5 (1.00)	3 (0.60)	4 (0.80)	3 (0.60)
Cumplimiento Ético	15%	3 (0.45)	4 (0.60)	3 (0.45)	3 (0.45)	4 (0.60)	5 (0.75)
Total Ponderado	100%	3.50	3.50	3.80	3.30	3.85	4.45

Cada herramienta fue evaluada en una escala del 1 al 5, donde 5 correspondió al máximo cumplimiento de los criterios de selección. Los puntajes se multiplicaron por los pesos asignados a cada criterio para calcular los valores ponderados, cuya suma total permitió identificar la herramienta óptima. Tras el análisis técnico, funcional y ético, Dialogflow se estableció como la plataforma más adecuada para el desarrollo del chatbot, al alcanzar la puntuación más elevada (4.45/5). Esta decisión se vio respaldada por experiencias documentadas como el caso de NEdBOT[3], que implementó un sistema similar para soporte administrativo, y IC-SAR[2], que integró exitosamente chatbots con mensajería instantánea en entornos educativos.

2.4 Diseño de la Arquitectura del Chatbot

El diseño de la arquitectura del chatbot se fundamentó en los requerimientos identificados durante la fase de diagnóstico como se mostró en los apéndices A, C y E, lo que demostró la necesidad de un sistema automatizado que proporcione respuestas rápidas, precisas y accesibles a las consultas recurrentes sobre el proceso de titulación. Esta solución, se denominó PoliBOT, y su arquitectura representada en la Fig. 3, se diseñó para garantizar eficiencia, accesibilidad y actualización constante de la información, su funcionamiento se estructuró en cinco componentes, interconectados para optimizar la interacción entre usuarios y sistema. **Interfaz de Usuario:** el usuario iniciaba la interacción al enviar un mensaje mediante Telegram, que contó con una interfaz de programación de aplicaciones, abierta y flexible, que permitía su integración con herramientas empleadas para procesar el lenguaje natural. **Motor de Reglas e Intenciones:** se escogió Dialogflow Essentials, como se mostró en la Tabla VII, ya que procesaba los mensajes del usuario mediante un análisis de lenguaje natural basado en reglas. Este componente identificaba las 25 intenciones (Apéndice F) y entidades relevantes, utilizando comandos y opciones predefinidas para dirigir la conversación. **Administrador de Diálogos:** este módulo actuó como intermediario entre Dialogflow y Webhook, gestionando así el flujo de información y asegurando coherencia en las respuestas. Es decir, cuando recibía una solicitud, validaba si la consulta requería datos externos o podía resolverse directamente con respuestas preestablecidas. Si necesitaba datos externos, usaba Webhook para acceder a la fuente de información personalizada. **Servidor Backend:** Webhook se alojó en Render, que se encargó de recibir y procesar los mensajes del chatbot de manera segura y accesible en todo momento, ejecutaba acciones críticas como la recuperación de información desde GitHub. Cuando detectaba una consulta que demandaba datos personalizados (ej.: fechas de sustentación actualizadas), el webhook accedía a la base de conocimiento almacenada en GitHub, procesaba la solicitud y devolvía la respuesta al administrador de diálogos. Este enfoque garantizó respuestas en tiempo real sin sobrecargar el motor de reglas. **Fuente de Información:** estaba conformada por: la base de conocimiento de los datos simulados (Apéndice G), alojada en el repositorio GitHub, eran recuperados por el webhook según las necesidades del usuario. Los archivos, correspondiente a formatos oficiales para propuesta y trabajo de titulación, fueron almacenados en Google Drive, y se presentaba por medio de un hipervínculo para descarga cuando el usuario accedía a esa opción, asegurando que toda la información estuviera actualizada y alineada con las normativas institucionales mientras se preservaba la confidencialidad de los datos de usuarios reales.

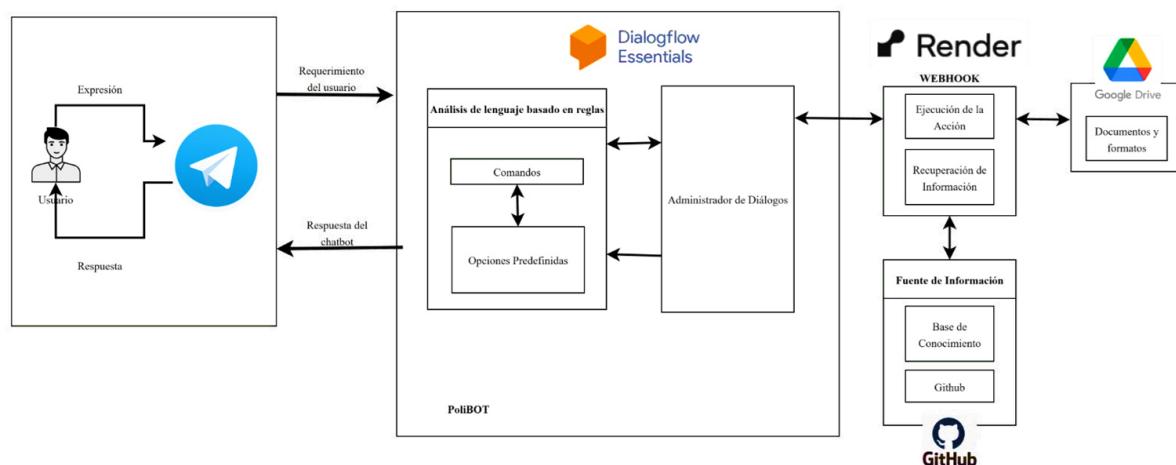


Fig. 3 Diseño de Arquitectura

Según la fig.4, el flujo operativo comenzaba con la recepción de una consulta realizada por el usuario en Telegram, seguido se iniciaba el proceso en Dialogflow, analizaba la intención y, si la consulta requería datos externos, activaba Webhook en Render, accedía a GitHub, recuperaba la información relevante y la devolvía al administrador de diálogos, quien finalmente formaba la respuesta y la enviaba al usuario.

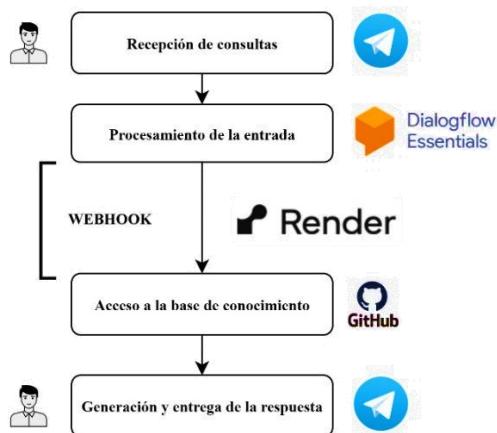


Fig. 4. Flujo operativo de PoliBOT

En la Tabla VIII, se detallaron las opciones que fueron configuradas en Dialogflow para el menú principal, dentro de las opciones 1, 2, 3, 4 y 5, se crearon submenús con el fin de reducir la carga visual que generaba un menú demasiado amplio desde el inicio. En el apéndice I, se podía verificar todas las opciones de los submenús que se mostraban al usuario.

Tabla VIII. Menú de opciones para el chatbot

Numeral	Descripción
1)	Documentos y formatos
2)	Ajustes en propuesta
3)	Proceso de sustentación
4)	Gestión del título
5)	Preguntas personalizadas
6)	Contactar asistente académico
0)	Salir

El chatbot mostró respuestas estructuradas, claras y concisas, acompañadas, en algunos casos, de hipervínculos a documentos oficiales e información de contacto del personal administrativo.

2.5 Pruebas del Diseño

PoliBOT fue diseñado para apoyar el proceso de titulación de estudiantes de postgrados, fue sometido a pruebas de validación por el equipo desarrollador, y se identificaron cuatro casos de uso principal que permitieron estructurar la funcionalidad del sistema. Por ejemplo: cuando el usuario ingresaba por primera vez, a PoliBOT en Telegram, apreciaba una interfaz como la Fig. 5.



Fig. 5. Interfaz de PoliBOT en Telegram

Cuando el usuario presionaba “START”, el chatbot mostraba un saludo y el menú inicial de opciones, dividido en categorías principales de consulta, como se mostró en la Fig.6.

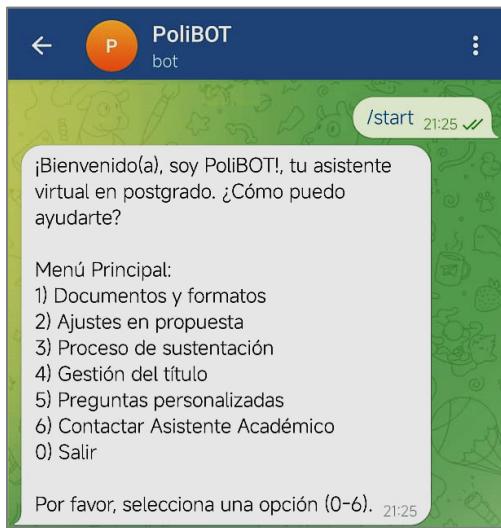


Fig. 6. Saludo y menú opciones PoliBOT

Las pruebas midieron sistemáticamente dos variables críticas: la precisión de las respuestas generadas y el tiempo de respuesta del sistema. Las pruebas se realizaron a los siguientes casos:

Caso de Uso 1: Preguntas generales simples. Las opciones del menú principal que correspondía a este grupo fueron: 2, 3, 4 según Tabla VIII. De acuerdo con la Fig. 6, se tomó como ejemplo el siguiente, si el usuario digitaba la Opción 2) Ajustes en la propuesta, el chatbot le mostraba un nuevo menú con dos opciones como se mostró en la Fig.7. Si el usuario escogía la Opción 2) Requisitos: Cambios de miembros de tribunal de sustentación, se presentaba la información de acuerdo con lo que se especificó en el apéndice F para este tipo de pregunta.

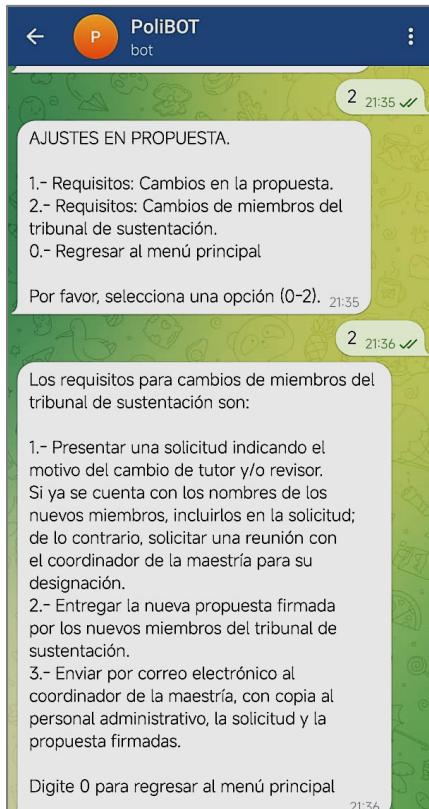


Fig. 7. Menú principal: Opción 2) Ajuste en la propuesta // Submenú 2) Requisitos: Cambios en los miembros del tribunal de sustentación.

Caso de Uso 2: Preguntas generales con hipervínculos. De acuerdo con las opciones del menú principal, de la Tabla VIII, la Opción 1) Documentos y formatos, correspondía a este grupo. Por lo que, si el usuario digitaba esa opción, el chatbot mostraba dos numerales como en la Fig.8 y al cuando digitaba la opción 2 del submenú, aparecía el mensaje que podía descargar el documento dando clic en el hipervínculo, abriéndose un link a través de Google drive para finalizar la descarga.

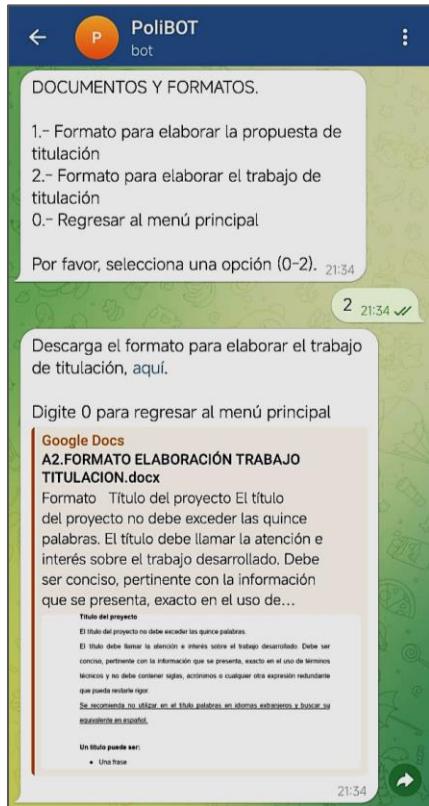


Fig. 8. Del menú principal: Opción 1) Documentos y Formatos, del submenú 2.- Formato para elaborar trabajo de titulación

Caso de Uso 3: Preguntas personalizadas. Según la Tabla VIII, la Opción 5) Preguntas personalizadas, permitía a los usuarios ingresar a un submenú con respuestas específicas para cada estudiante que se simuló, como se mostró en la Fig.9, el chatbot solicitó la autorización por parte del estudiante para continuar, si estaba de acuerdo con el manejo de su información, si el usuario aceptaba debía digitar “S”, luego el chatbot solicitaba la identificación simulada del estudiante, cuando recibía la respuesta, el usuario observaba además de la información personal básica de él, un submenú con letras desde la “a” hasta la “f”, según se muestra en la Fig.10.

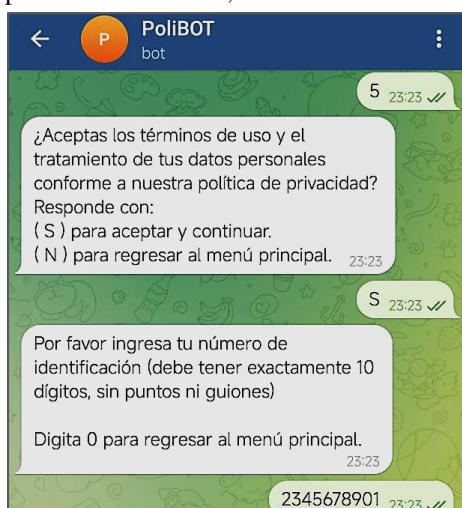


Fig. 9. Opción 5) Preguntas Personalizadas, aceptación de políticas de privacidad e identidad.

Para el ejemplo, se digitó la letra “B” del submenú del estudiante, para conocer el estado actual del proyecto, y la letra “F” para saber si tenía fecha preestablecida para sustentar, de acuerdo con Fig.10.

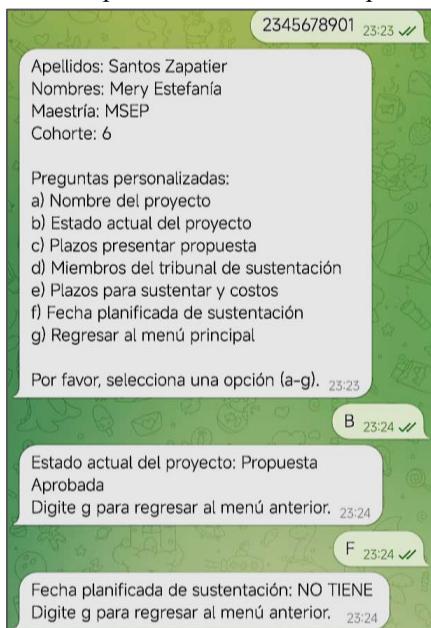


Fig. 10. Preguntas Personalizadas: Información del estudiante y opciones del submenú

Caso de Uso 4: Contactar asistente académico. De acuerdo con la Tabla VIII, cuando el usuario no encontraba una opción que cumpliera con sus necesidades, podía escoger la Opción 6) Contactar asistente académico, como indicaba en la Fig.11 en esta opción se mostraba un submenú con la Opción 1) mostraba los contactos del asistente académico, Opción 2) Enviaba una notificación al personal administrativo.

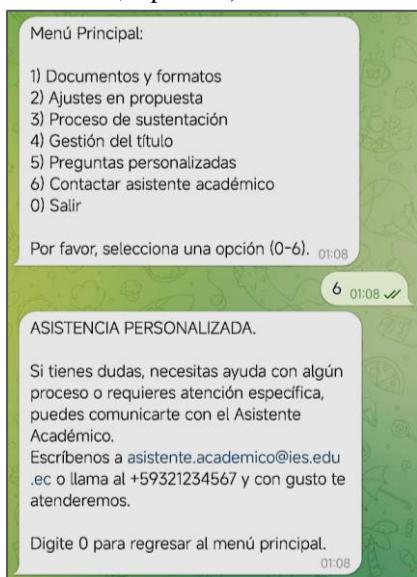


Fig. 11. Contacto asistente académico

Estos cuatro casos de uso fueron fundamentales en la construcción del chatbot, ya que permitieron cubrir desde las consultas más comunes hasta situaciones particulares, optimizando la comunicación entre estudiantes y el personal académico. En el apéndice I, se detalló la información que contenía cada menú y submenús.

2.6 Modelamiento TO-BE del Proceso Académico

El modelo TO-BE mostrado en la Fig. 12, se diseñó utilizando notación BPMN para representar el proceso académico optimizado con integración del chatbot. En este flujo, el sistema asumió la primera línea de atención: los estudiantes envían consultas directamente mediante Telegram, donde el chatbot procesaba las solicitudes y

generaba respuestas inmediatas establecidas en la base de conocimiento. Para consultas complejas fuera de su alcance, el sistema: proporcionaba al estudiante los datos de contacto del personal administrativo, y contaba con una notificaba al área administrativa indicando que había recibido una consulta, garantizando continuidad en la atención.

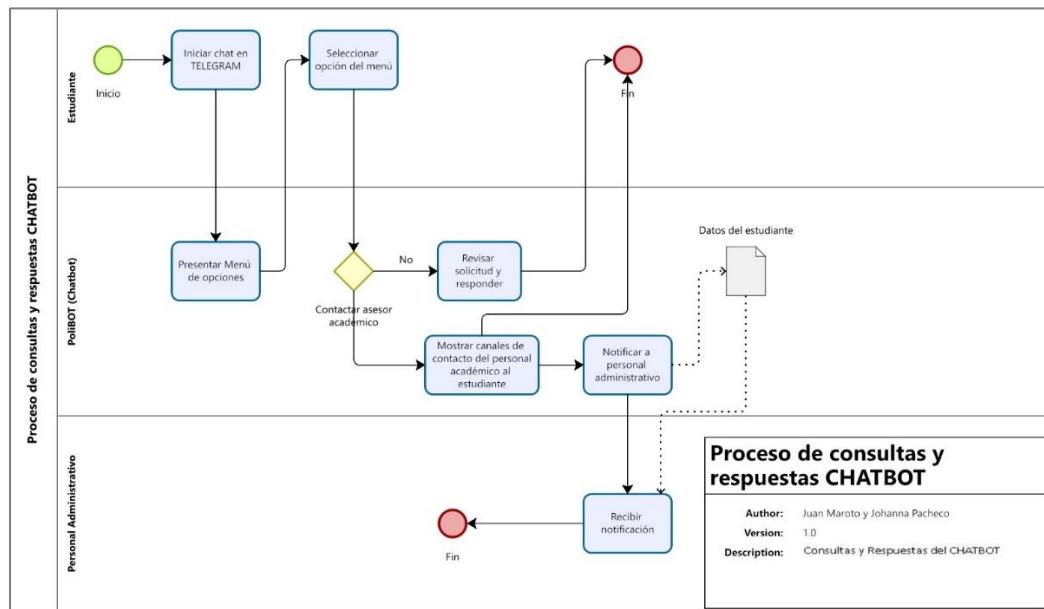


Fig. 12. Modelado TO-BE del proceso de consultas y respuestas

El modelo TO-BE eliminó cuellos de botella identificados en el modelo AS-IS, como la dependencia de procesos manuales y la búsqueda de información en archivos digitales o físicos. Este diseño aseguró una atención más rápida y eficiente, alineada con los objetivos de mejorar la experiencia del estudiante y la gestión administrativa. La implementación de esta estructura técnica generó respuestas precisas y alineadas con los estándares de calidad establecidos por la IES, optimizando los flujos de trabajo y reduciendo significativamente los tiempos de respuesta.

2.7 Consideraciones Éticas y Legales

El diseño de PoliBOT priorizó los aspectos éticos, legales y de seguridad de la información, se implementó una base de datos con información simulada, que protegió la confidencialidad de los estudiantes, de acuerdo con el apéndice G, debido a que se manejó información fuera de los servidores institucionales. No se usó en ninguna parte del documento el nombre de la IES, por lo que se cumplió estrictamente con las políticas de la IES y las normativas vigentes de protección de datos. No se guardó información real en ninguna base de datos externa, ni se interactuó con ningún sistema institucional. La información manejada se la obtuvo de entrevistas, encuestas y de la experiencia obtenida en el área de titulación.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Este capítulo presenta los resultados obtenidos por el equipo desarrollador y por parte de 15 estudiantes en proceso de graduación, que evaluaron prototipo de chatbot. Se analiza el diseño, los resultados, los tiempos de respuestas y limitaciones del prototipo, así como los modelos AS-IS y TO-BE. Este capítulo se estructura en tres secciones: evaluación de la eficiencia del diseño, resultados esperados, y análisis de los tiempos de respuesta.

3.1 Evaluación de la eficiencia del diseño

La eficiencia del diseño se evalúa de acuerdo con la conformidad, información clara y accesible, experiencia con el sistema y dificultad para acceder a la información. Este análisis se realiza de acuerdo con la información obtenida en los apéndices E y K.

Conformidad con los procesos: Como se muestra en la Fig.13, con el chatbot se obtiene una conformidad del 93,30% a diferencia de la conformidad con el proceso manual donde solo el 10% estaba conforme y el 65% algo conforme, como se muestra en la Fig. 13.

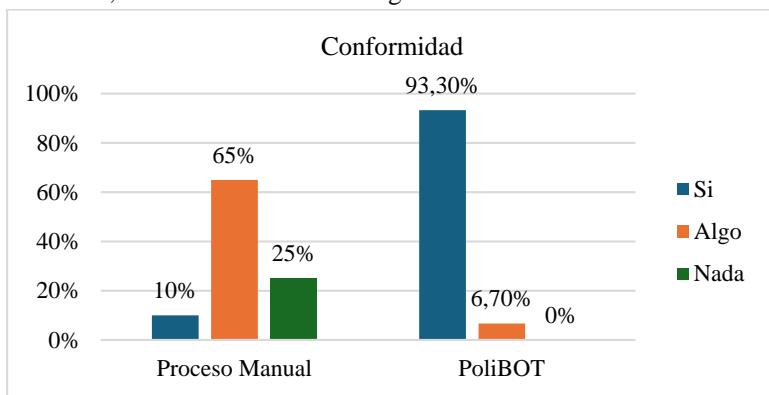


Fig. 13. Evaluación con la conformidad

Información clara y accesible: El proceso TO-BE según la Fig.14, demostró que con el desarrollo de este prototipo los estudiantes obtienen información 100% clara y accesible, mientras que con el proceso AS-IS solo el 5% indicó recibir información correcta y accesible, el 75% indicó que obtuvo parcialmente la información y el 20% que no obtuvo ningún tipo de información.

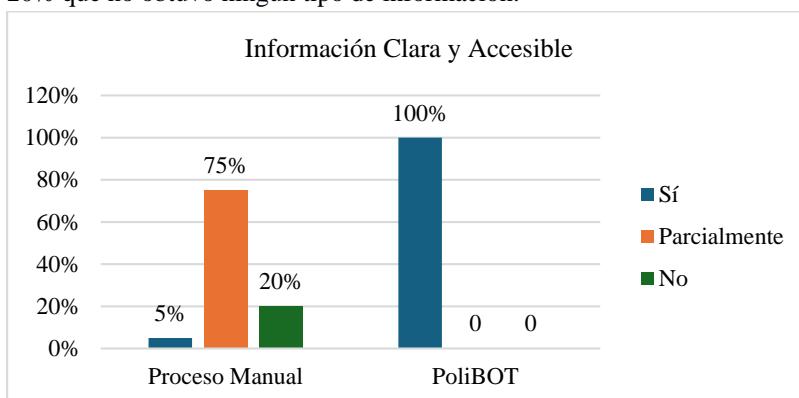


Fig. 14. Información clara y accesible

Experiencia del usuario: De acuerdo con la Fig.15, el 45% de los encuestados tuvieron una mala o muy mala experiencia, el 50% dejó su respuesta como neutral, solo el 5% indicó que la experiencia había sido muy buena. Mientras que 66,70% indicó que la experiencia usando el chatbot había sido muy buena y el 33,30% manifestó que fue buena, no existieron respuestas negativas.

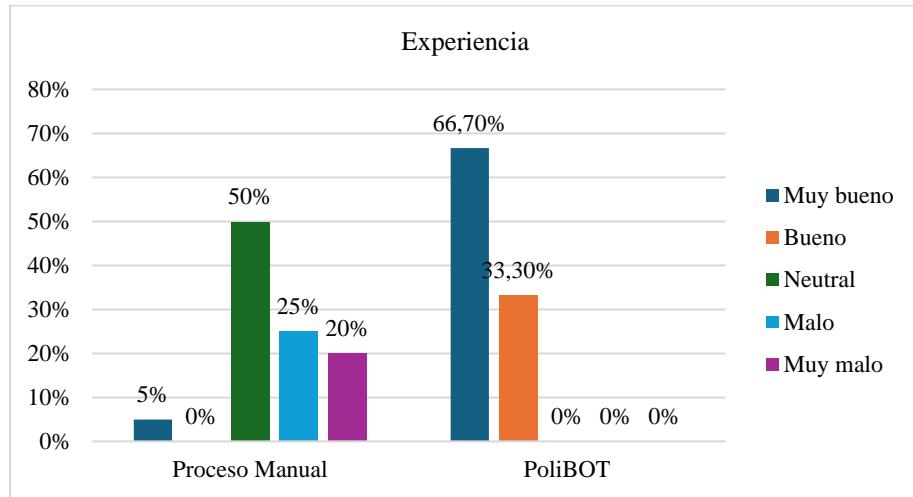


Fig. 15. Comparación de la experiencia de usuario

Dificultad al buscar información: En la Fig.16, podemos observar que en el proceso manual tiene una variación alta en las respuestas de los encuestados, es decir que el 27,30% indicó que era muy fácil obtener información, el 22,70% que era fácil, el 25% no dio opinión y el restante 25% indicaron que fue difícil o muy difícil obtener información. Al compararlo con los resultados de la encuesta del PoliBOT, podemos observar que el 40% indicó que fue muy fácil y el 53,3% que fue fácil, solo el 6,70% no dio ningún tipo de información, para este criterio no se obtuvo ningún tipo de información negativa.

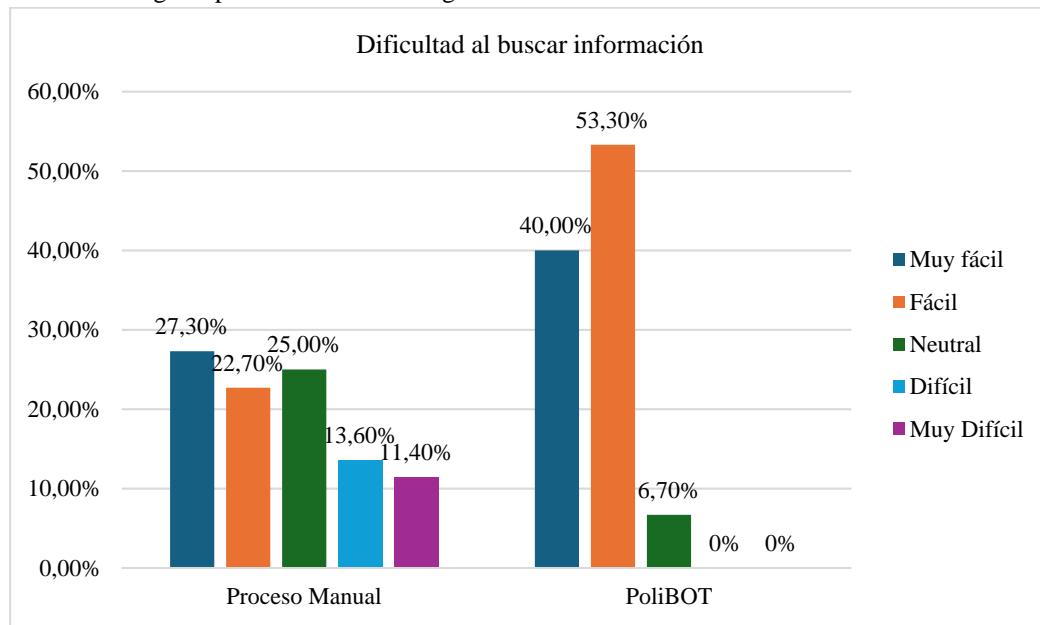


Fig. 16. Dificultad al buscar información

3.2 Resultados esperados

El prototipo de chatbot, PoliBOT, demostró viabilidad técnica para alcanzar los objetivos planteados:

Automatización de consultas frecuentes: Se cubrieron el 100% de las 25 preguntas recurrentes identificadas (Apéndice F), con respuestas estandarizadas y enlaces a documentos. Las opciones más consultadas por los estudiantes se muestran en la Fig.17, de acuerdo con los datos presentados en el Apéndice K, en donde también

se valida con el 100% la claridad en respuestas y la satisfacción con los tiempos de respuestas.

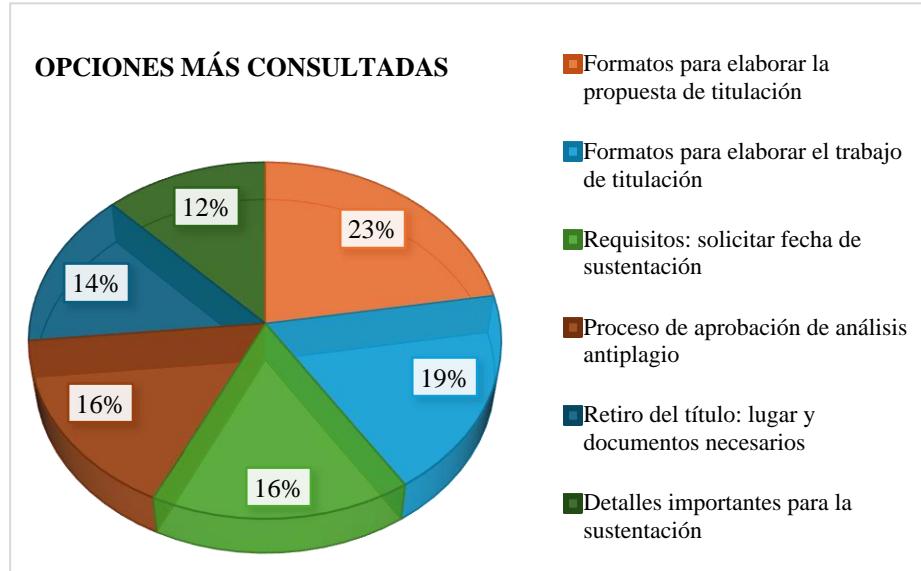


Fig. 17. Opciones más consultadas con la automatización de FAQ's

Reducción de carga administrativa: La automatización de consultas frecuentes mediante PoliBOT, la reducción de los tiempos de respuesta de hasta 72 horas a menos de 2 minutos, y la derivación solo de casos especiales al personal administrativo demuestran una disminución significativa en la carga laboral. Respaldado por los datos de los Apéndices A, C, F, H, I y K, confirman que el prototipo cumple con optimizar la gestión administrativa, permitiendo al personal enfocarse en actividades estratégicas y mejorando la eficiencia operativa.

Disponibilidad 24/7: El sistema operó eficazmente durante la etapa de pruebas con los estudiantes, esto se ve reflejado en la disponibilidad, ya que el 80 % de los encuestados no manifestaron ni tipo de retrasos en las consultas. Sin embargo, el 20% indicó que existió retrasos al iniciar el chatbot, según los comentarios obtenidos en la encuesta del apéndice K. A pesar de esto, el prototipo siempre estuvo disponible, información que se aprecia en la Fig.18

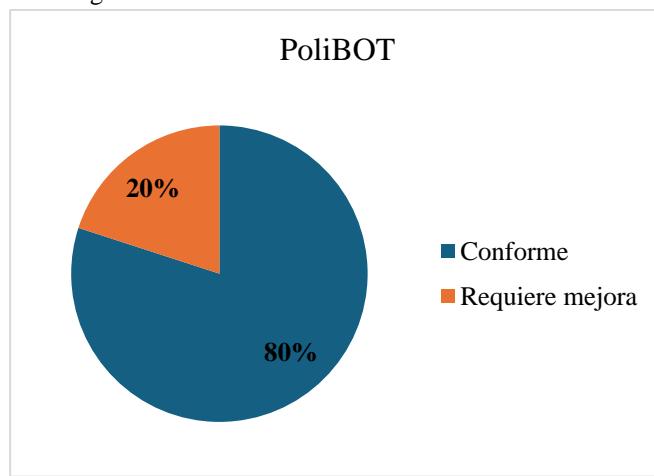


Fig. 18. Disponibilidad 24/7 – Tiempo

Cumplimiento normativo: Todas las respuestas sobre plazos y requisitos se alinearon con: Reglamento General de Postgrados de la IES (Art. 53, 59)

3.3 Análisis de los tiempos de respuesta

El flujo automatizado demostró ser eficiente para todas las consultas identificadas en los apéndices E y K, con el PoliBOT se resolvieron las consultas generales en menos de 60 segundos, con respecto a que en el modelo AS-IS

se resolvían de 1 a 24 horas. Mientras, las preguntas personalizadas que antes tomaban de 1 a 72 horas, ahora se contestan como máximo en 120 segundos, de acuerdo con la Tabla IX. Para el análisis final se establecieron los siguientes criterios: precisión de las respuestas, tiempo de respuesta y usabilidad, complementados con la percepción de los usuarios obtenida de la tabulación de datos del Apéndice K.

Precisión de respuestas: Se realizaron dos tipos de pruebas, las controladas y las no controladas. Las pruebas controladas realizadas por el equipo desarrollador del chatbot PoliBOT, alcanzaron una precisión del 100% en todas las consultas, aunque para llegar a ese resultado tomó varios días de laboratorio. Mientras que, las pruebas no controladas fueron las pruebas realizadas por los estudiantes y tabuladas en la encuesta del Apéndice K, en donde se indica que el 93.3% de los usuarios afirmó que las respuestas fueron adecuadas, mientras que el 6.7% señaló que "algunas veces". El modelo de proceso AS-IS, basado en canales manuales (correo, teléfono, atención presencial), no garantizaba la consistencia en las respuestas debido a la variabilidad en la disponibilidad del personal y la búsqueda manual de información, lo que generaba errores o demoras.

Tiempo de respuesta: El modelo AS-IS presentaba tiempos de respuesta de hasta 72 horas, dependiendo de la carga laboral y la complejidad de la consulta según el Apéndice A. Con el PoliBOT se redujo notablemente el tiempo de respuesta en todas las interacciones, tardando máximo 2 minutos en dar una respuesta. La Tabla IX detalla la comparación de los siguientes aspectos: disponibilidad, tiempo promedio de respuesta, tiempo de respuesta de consultas generales y tiempo de respuesta de consultas personalizadas. En la Fig. 19. se muestra la comparación gráfica de la disponibilidad diaria entre el proceso manual y el proceso con el PoliBOT, mientras que en la Fig. 20. se muestra gráficamente la comparación de los tiempos de respuestas.

Tabla IX. Comparación de tiempos de respuesta entre modelos AS-IS y TO-BE

Aspectos	Proceso Manual (AS-IS)	PoliBOT (TO-BE)
Disponibilidad	Horario laboral diario (8horas/1día)	Constante (24 horas/1 día)
Tiempo promedio de respuesta	1–72 horas (259200 segundos)	< 1 minuto (60 segundos)
Consultas generales	1–24 horas (86400 segundos)	< 1 minuto (60 segundos)
Consultas personalizadas	12–72 horas (259200 segundos)	<2 minutos (60 – 120 segundos)

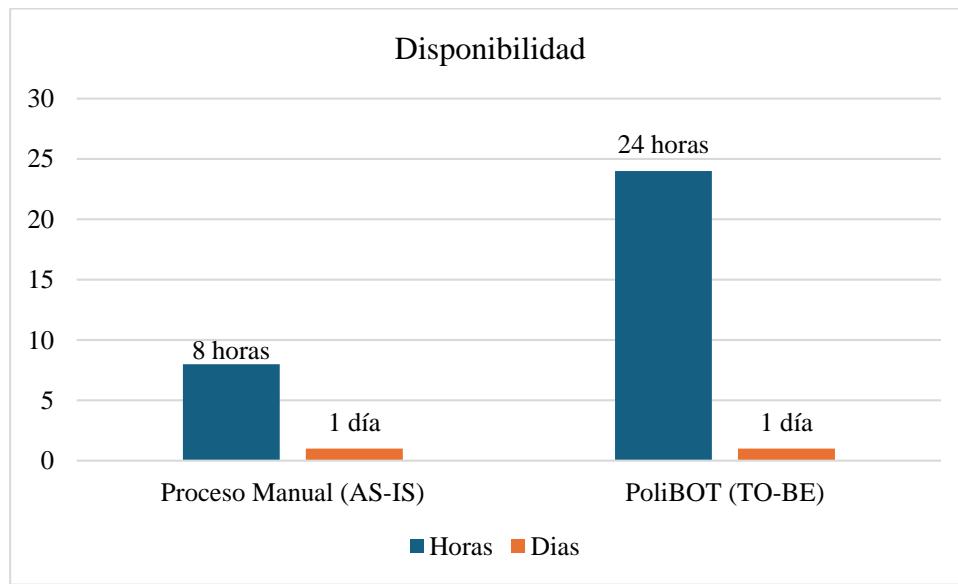


Fig. 19. Disponibilidad en días y horas de ambos procesos

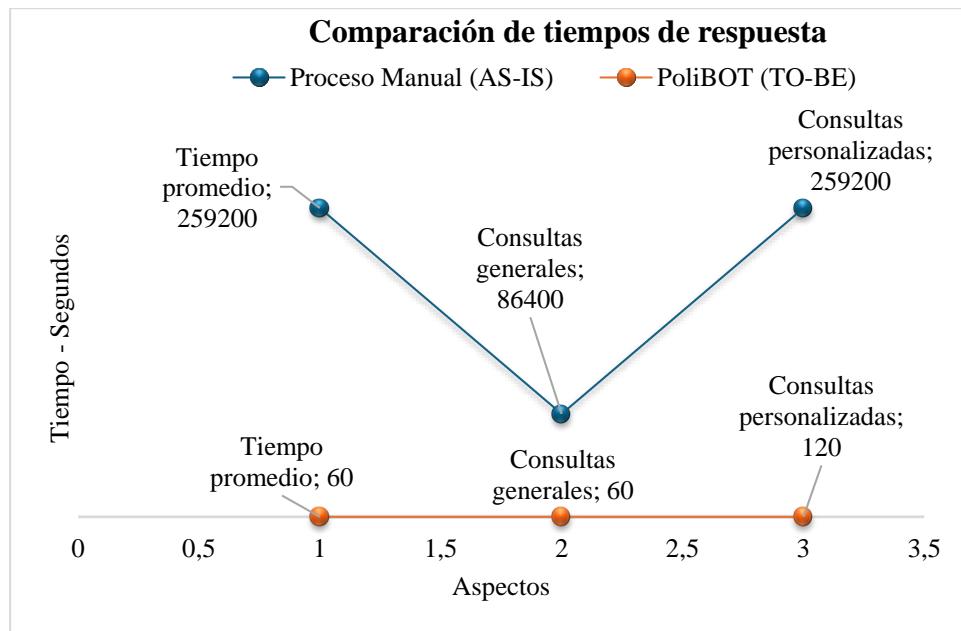


Fig. 20. Comparación de los tiempos de respuestas

Usabilidad: Según el Apéndice C, que evalúa la satisfacción del uso de canales tradicionales del modelo AS-IS, la preferencia de uso de canales de mensajería instantánea es del 60% y el 50% corresponde al grado de insatisfacción debido a demoras en las respuestas y falta de claridad en las misma. Mientras que la encuesta del Apéndice K, muestra que la integración con Telegram mostró una tasa de adopción 93.3%, que corresponde a que el 40% de los usuarios encontraron la interacción "Muy fácil" y el 53.3% "Fácil". Asimismo, el 93.3% indicó que el chatbot contestó adecuadamente a las preguntas. La Fig.21 compara la satisfacción de los usuarios y la preferencia del uso del canal de mensajería instantánea entre ambos modelos.

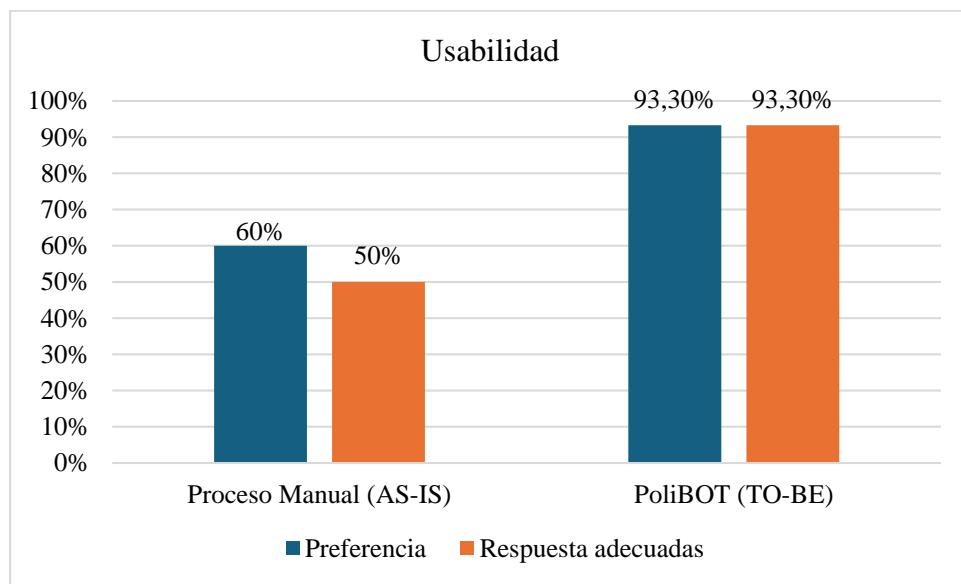


Fig. 21. Usabilidad del canal de mensajería instantánea y respuestas adecuadas.

3.4 Limitaciones del chatbot

Para el desarrollo de este chatbot se usó datos simulados, como se muestra en los apéndices G e I, con la finalidad de proteger de forma confidencial la identidad de los estudiantes. Las pruebas se realizaron con un grupo limitado de usuarios, lo que podría no reflejar completamente la diversidad de casos en una implementación a gran escala. La simulación de reducción de carga administrativa se basó en registros anteriores, sin considerar variaciones futuras en el volumen de consultas. Las bases de datos se alojaron en un servidor externo, para mejorar la calidad

de las respuestas ya que al integrarlo directamente en Dialogflow, no obteníamos una respuesta correcta. El prototipo no se conectó con plataformas académicas reales de la IES, lo que limita la actualización automática de la información. Las encuestas preliminares y finales, dado al tamaño reducido del grupo de prueba pudieron sesgar los resultados. Estas limitaciones sugieren la necesidad de pruebas adicionales en entornos reales, aunque se identifican áreas de mejora, como la gestión de consultas no previstas, que se abordarán en las recomendaciones del Capítulo 4.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones, basadas en los resultados del proyecto.

4.1 Conclusiones

- El prototipo PoliBOT logró automatizar con éxito el 100% de las 25 preguntas frecuentes identificadas en el Apéndice F, resolviendo consultas sobre formatos, plazos, requisitos y procesos de titulación, como lo confirman las preferencias de los usuarios en el Apéndice K, cumpliendo con el objetivo principal.
- El análisis tecnológico realizado para elaborar el prototipo de chatbot aseguró que la solución sea óptima y escalable, refiriéndose a la experiencia del usuario y a la gestión administrativa.
- La comparación realizada de los tiempos en Tabla IX del capítulo 3, evidencia las mejoras significativas en los tiempos de respuesta que pasaron de hasta 72 horas a menos de 2 minutos, y la satisfacción de los usuarios que pasaron de 42.8% a 100%.
- La tabulación de la encuesta mostrada en el Apéndice K, demuestra que el chatbot es una herramienta tecnológica muy efectiva para estudiantes en proceso de graduación. Un 93.3% reportó que las respuestas son adecuadas, el 100% consideró que las respuestas son claras y útiles, y todos los usuarios encuestados expresaron satisfacción con el tiempo de respuesta.

4.2 Recomendaciones

- Integrar el sistema con plataformas institucionales garantizaría contar con datos actualizados, publicar el chatbot en diferentes canales y plataformas, para aumentar la accesibilidad, mantener actualizadas las normas en el chatbot y la base de conocimientos con preguntas adicionales no identificadas.
- Desarrollar nuevos módulos que permitan mejorar el uso de chatbot y mantenerlo vigente, como: recordatorios automáticos de plazos y entregas, según solicitudes realizadas por los usuarios encuestados en el Apéndice E.
- Realizar talleres sobre el uso eficiente del chatbot y manuales de uso para los estudiantes, docentes y personal administrativo.
- Mejorar la velocidad de inicio de la conversación y la navegación del chatbot en Telegram, adquiriendo las versiones pagadas de las herramientas tecnológicas usadas en el desarrollo del PoliBOT.
- Ampliar el tamaño y la diversidad de las pruebas incluyendo usuarios de distintos perfiles académicos, para validar la funcionalidad y el desempeño del chatbot en un entorno real.

REFERENCIAS

[1] V. Uprikar, A. Mahalle, D. Tighare, P. Kodmalwar, H. Landage, y S. Thakare, «Assessing the adoption and impact of AI chatbots in customer service: A survey-based study in Indian service industries», en *2024 2nd DMIHER International Conference on Artificial Intelligence in Healthcare, Education and Industry (IDICAIEI)*, nov. 2024, pp. 1-6. doi: 10.1109/IDICAIEI61867.2024.10842925.

[2] S. Poodpor y S. Nuchitprasitchai, «Enhancing Educational Quality Assurance in Thai Vocational Education: Intelligent Chatbot», en *2024 8th International Conference on Information Technology (InCIT)*, nov. 2024, pp. 109-114. doi: 10.1109/InCIT63192.2024.10810593.

[3] M. S. Ali, F. Azam, A. Safdar, y M. W. Anwar, «Intelligent Agents in Educational Institutions: NEdBOT - NLP-based Chatbot for Administrative Support Using DialogFlow», en *2022 IEEE International Conference on Agents (ICA)*, nov. 2022, pp. 30-35. doi: 10.1109/ICA55837.2022.00012.

[4] D. Joshi, S. Tekade, S. Zanzane, D. Sakharwade, A. Tripathi, y S. Tiwadi, «Generative AI-Driven Chatbot for Personalized University Information and Assistance», en *2024 International Conference on Artificial Intelligence and Quantum Computation-Based Sensor Application (ICAIQSA)*, dic. 2024, pp. 1-6. doi: 10.1109/ICAIQSA64000.2024.10882421.

[5] U. Vallabhaneni, Y. Wutla, T. Dichpally, V. R. Reddy Ch, M. R. Gone, y P. L. Kumari, «Mining Mate: A Chat Bot for Navigating Mining Regulations Using LLM Models», en *2024 10th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*, mar. 2024, pp. 888-892. doi: 10.1109/ICACCS60874.2024.10716988.

[6] IBM, «¿Qué es un chatbot?», Accedido: 26 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/chatbots>

[7] Telefónica S.A., Chatbot: ¿qué es, ¿cómo funciona y para qué sirve? Accedido: 26 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/chatbot-que-es-como-funciona-sirve/>

[8] J. Weizenbaum, «ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine», *Commun ACM*, vol. 9, n.º 1, pp. 36-45, ene. 1966, doi: 10.1145/365153.365168.

[9] L. Benaddi, C. Ouaddi, A. Jakimi, y B. Ouchao, «A Systematic Review of Chatbots: Classification, Development, and Their Impact on Tourism», *IEEE Access*, vol. 12, pp. 78799-78810, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3408108.

[10] N. F. Davar, M. A. A. Dewan, y X. Zhang, «AI Chatbots in Education: Challenges and Opportunities», *Information*, vol. 16, n.º 3, 2025, doi: 10.3390/info16030235.

[11] S. S. Japa y B. Rekabdar, «Memory Efficient Knowledge Base Question Answering with Chatbot Framework», en *2021 IEEE Seventh International Conference on Multimedia Big Data (BigMM)*, nov. 2021, pp. 33-39. doi: 10.1109/BigMM52142.2021.00013.

[12] IBM, Seis tipos de chatbots y cómo elegir el adecuado para su empresa. Accedido: 05 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/chatbot-types>

[13] Tidio, "Cómo crear un chatbot: Construya su propio bot gratis," Accedido: 26 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.tidio.com/es/blog/crear-un-chatbot/>

[14] IBM, "IBM Watson Assistant," Accedido: 26 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.ibm.com/watson/assistant>

[15] Rasa, "Rasa: Open source conversational AI," Accedido: 26 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://rasa.com/>

[16] Hubspot, "Chatbot con IA: mejora la atención al cliente de forma eficiente," Accedido: 26 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://blog.hubspot.es/chatbot-ia>

[17] Botpress, "Botpress | La plataforma completa de agentes de IA," Accedido: 26 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://botpress.com/es>

[18] Google, "Dialogflow," Accedido: 26 de junio de 2025. [En línea]. Disponible: <https://cloud.google.com/dialogflow>

[19] IBM., ¿Qué es BPMN?. Accedido 07 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/bpmn>

[20] Z. Zhao, «Developing a Common Mentoring Protocol for ERC Summer Programs Using “As-is, Should-be and To-be” Process», en 2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), oct. 2019, pp. 1-2. doi: 10.1109/FIE43999.2019.9028446.

[21] MIRO, BPMN Accedido: 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://miro.com/es/diagrama/que-es-bpmn/>

[22] BPMN QUICK GUIDE, VERLO. Accedido: 29 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.bpmnquickguide.com/view-bpmn-quick-guide/>

[23] Constitución de la República del Ecuador, 2008.

[24] Consejo de Educación Superior, "Reglamento de Régimen Académico," RPC-SE-08-No.023-2022, Quito, Ecuador, 14-Jul-2022. [En línea]. Disponible en: "1.2.RPC-SE-08-No.023-2022 RRA FINAL-signed-signed mayo 2022.pdf".

[25] Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), Ley No. 16, Registro Oficial Suplemento 298, Quito, Ecuador, 12-oct-2010, última reforma 2021.

[26] Escuela Superior Politécnica del Litoral, "Reglamento General de Postgrados de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL," REG-ACAVRA-028, Versión 03-2024, Guayaquil, Ecuador, 08-Mar-2024. [En línea]. Disponible en: "1.3.Reglamento-Postgrado-ESPOL-Marzo2024.pdf".

APÉNDICES

Apéndice A

ENTREVISTA A PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN - POSTGRADOS

Título: Entrevista para Recolección de Información sobre las Preguntas Frecuentes de los Estudiantes de Postgrados en el Proceso de Titulación.

Objetivo: Obtener información detallada sobre las preguntas frecuentes de los estudiantes, los tiempos establecidos, los documentos requeridos y los formatos utilizados en el proceso de titulación de postgrados.

Entrevistado: Confidencial

Entrevistador: Johanna Pacheco

Fecha: 02/06/2025

Duración estimada: 60 minutos

Modalidad de Aplicación: Presencial

Propósito de la entrevista

Esta entrevista forma parte de la recolección de datos para conocer información sobre las preguntas frecuentes que realizan los estudiantes de postgrados que se encuentran en su proceso de titulación. Se comenzará conociendo los programas académicos y los procesos que maneja el área de titulación de esta unidad.

1. ¿Cuántos programas de postgrados se ofrecen en esta unidad académica?

En esta unidad académica de postgrados se comercializan 10 programas, 2 doctorados, 7 maestrías profesionalizantes y 1 maestría en investigación.

2. ¿Cuáles son los tipos de programas que presentan más consultas?

Los programas de maestrías profesionalizantes y de investigación son los que más preguntas reciben, porque son los que tienen más estudiantes y cuyo proceso de titulación es igual. Los doctorados son diferentes, ya que por año se tiene un promedio de 2 a 3 estudiantes graduados. Mientras que en las maestrías por periodo académico se gradúan aproximadamente 50 estudiantes.

3. ¿Entonces durante esta entrevista nos enfocaremos solo en los programas de maestrías que ofrece la unidad?

Si.

4. ¿Existe algún sistema, como mesa de ayuda, a la que los estudiantes puedan acudir?

No, todo se realiza de forma manual.

5. ¿Cómo actualmente realizan los estudiantes las consultas sobre titulación?

Las consultas se realizan mediante llamadas telefónicas, correos electrónicos, por mensajes de whatsapp o por atención en oficina.

6. ¿Cuál es el proceso que el estudiante realiza?

El estudiante envía la consulta por cualquiera de los canales antes indicados, el personal administrativo recibe la consulta, la procesa y responde al requerimiento.

7. ¿En qué tiempo el estudiante obtiene una respuesta?

El tiempo promedio de respuesta es entre 1 hora y 72 horas, este tiempo incluye también a las preguntas realizadas después de la jornada laboral, en feriado o en fin de semana.

El tiempo de respuesta, depende de la carga laboral que se maneje en el momento que llega la pregunta y del tipo de respuesta, es decir, si se necesita contactar a otro departamento interno, el tiempo aumenta. La respuesta puede ser rápida, si la respuesta a la pregunta es sencilla. La respuesta puede tardar, si es que es necesario buscar información en los sistemas o consultar en los archivos donde está almacenada la información.

8. ¿Con qué frecuencia recibe consultas sobre el proceso de titulación?

Durante el periodo académico, semanalmente se reciben entre 6 y 7 preguntas. Sin embargo, las preguntas aumentan cuando se acerca el fin del periodo académico siendo de 6 a 10 preguntas por día de todos los estudiantes de los programas de maestría que maneja la unidad.

9. ¿Cuándo inicia el proceso de titulación de un estudiante de maestría en esta unidad académica?

Inicia cuando el estudiante presenta su propuesta de titulación. Sin embargo, el tiempo correspondiente a la unidad de titulación inicia en el periodo académico que el estudiante se registra en la última materia de TITULACIÓN de su maestría.

10. ¿Cuál es el proceso para la aprobación de la propuesta de titulación?

El estudiante entrega la propuesta al coordinador académico para análisis, se le designa un tutor y un revisor.

Cuando el tutor y el revisor aprueban la propuesta, ésta es enviada para revisión y aprobación del comité académico.

Finalmente, es enviada al consejo de unidad académica de la unidad para su revisión y aprobación.

El consejo de la unidad académica emite una resolución aprobatoria sobre el tema y temario de cada propuesta de titulación, es decir, aprueba la propuesta de titulación, la misma que le permite al estudiante continuar con el proceso de sustentación.

11. ¿Cuál es el proceso de titulación, cuando el estudiante tiene la propuesta de titulación aprobada?

Con la propuesta aprobada, el proceso es el siguiente:

El estudiante desarrolla el trabajo de titulación y envía constantemente los avances a su tutor y vocal, los mismos que son miembros de su tribunal de sustentación, cuando el trabajo está terminado entonces el estudiante está listo para sustentar.

Y comienza a consultar al personal administrativo por los documentos que debe presentar para su sustentación.

Si ha pasado más de un periodo académico entonces el estudiante, está en su primera prórroga, cuando ese tiempo pasa, el estudiante ingresa a su segunda prórroga.

Si pasan más de 3 periodos académicos entonces el estudiante deberá cursar una materia de actualización o las que considere la unidad, y realizar pagos extras por prórrogas, reactivación de matrícula y materia de actualización.

12. ¿Cómo saber si aún está a tiempo para sustentar?

Debe consultar por la información al personal académico o revisar en su correo de admisión información sobre el proceso de titulación.

13. ¿Qué pasa si un estudiante no se presenta a tiempo? ¿Debe pagar valores adicionales?

Si no presenta en el primer periodo, tiene una prórroga adicional para presentar sin pagar nada adicional, si pasa otro periodo más, entonces se enfrenta a su segunda prórroga y deberá pagar el valor correspondiente a la segunda prórroga (USD\$300,00).

Si pasa de ese tiempo entonces debe tomar la materia o materias de actualización que la unidad indique y pagar más valores adicionales, por reactivación, prórroga y actualización (USD\$850,00).

14. ¿Cuáles son las fechas más importantes del proceso de titulación?

Fechas del inicio y fin del primer periodo, fechas de entrega de propuestas, fechas de sustentación, plazos adicionales.

15. ¿Cuáles son los documentos que debe presentar el estudiante?

- *Carta de aprobación firmada del tutor y revisor, donde indique que ambos firman el documento de conformidad con el trabajo desarrollado. Dirigido al Subdecano de la facultad. (Se envía el modelo).*
- *Evidencia del Análisis - Antiplagio. (Solicitarle al director de su trabajo de titulación).*
- *Oficio dirigido al Subdecano de la facultad, en el cual el estudiante solicita fecha y hora de sustentación. (Se envía el modelo).*
- *Copia de cédula y certificado de votación a color actualizado.*
- *Documento de declaración de datos personales (Se envía el modelo).*
- *Certificado de no adeudar a la universidad (Solicitado al departamento de contabilidad).*
- *Entregar el documento del trabajo de titulación o tesis, firmado por los miembros del tribunal de sustentación y por el estudiante.*

16. ¿Dónde puede el estudiante conseguir estos documentos o formatos?

Debe solicitarlos al personal administrativo.

17. ¿Qué tiempos promedio existen para la entrega de los documentos?

El tiempo que transcurre para que el estudiante obtenga todos los documentos fluctúa entre 3 y 6 días laborables.

18. Cuando el estudiante entrega los documentos para sustentar su trabajo de titulación ¿Cuál es el tiempo promedio para darle fecha de sustentación al estudiante?

Cuando el estudiante ha entregado su trabajo y todos los documentos, la fecha de sustentación se agenda de 3 a 15 días laborables, de acuerdo, con la disponibilidad de los miembros del tribunal.

19. ¿Cuánto tiempo dura una sustentación presencial y cuánto una virtual?

La sustentación tiene un máximo de 20 minutos, más preguntas del tribunal de sustentación y respuestas de los estudiantes, sin importar si sea presencial o virtual.

La diferencia es que si es virtual solo se necesita un canal de comunicación para la reunión virtual. Si es presencial, un salón donde se reúnen todos los miembros del tribunal de sustentación.

20. ¿Cuáles son los criterios para que una sustentación sea presencial o virtual?

Depende del tipo de maestría, existen maestrías declaradas como en línea y las otras declaradas como híbridas.

Las maestrías en línea, la sustentación será virtual, y las maestrías híbridas pueden realizarse presencial o virtual, dependiendo de las circunstancias.

21. ¿Cómo puede un estudiante saber si su propuesta está aprobada?

Si no recibe el correo de aprobación, debe consultar con el personal administrativo.

22. ¿Qué diferencias existen entre los formatos para presentar la propuesta y los formatos para presentar el trabajo de titulación final?

En la propuesta se detalla el problema que se desea resolver y como se pretende hacerlo, con un formato cuyas páginas no superan las 12. Mientras que el proyecto, es ya el desarrollo de la resolución del problema del trabajo de titulación, con más de 30 páginas.

23. ¿Qué lineamientos debe seguir un estudiante durante la sustentación?

Vestirse formalmente, hablar de forma elocuente y mantener una postura adecuada.

24. ¿Qué tipo de preguntas le hacen con más frecuencia los estudiantes?

- *Formatos para elaborar la propuesta de titulación*
- *Formatos para elaborar el trabajo de titulación*
- *Documentos por presentar*
- *Plazos para entregar la propuesta de titulación*
- *Plazos para sustentar el trabajo de titulación*
- *Valores para cancelar por prórrogas*
- *Nombres del tribunal de sustentación*
- *Como cambiar el tema de propuesta de titulación*
- *Como cambiar a los miembros del tribunal de sustentación*
- *Después que se gradúa en que tiempo entregan el título*
- *En qué tiempo aparece registrado el título en el Senescyt*

25. ¿Cuál considera que es el principal problema que enfrentan los estudiantes en este proceso?

El principal problema que enfrentan los estudiantes es que no presentan a tiempo los documentos para graduarse, muchas veces por desconocimiento. Actualmente, la información está en los archivos digitales o repositorios de la unidad, accesible al personal administrativo, pero no a los estudiantes.

26. ¿Considera que un chatbot podría ayudar a reducir el tiempo de respuesta a estas consultas y mejorar la atención?

Creo que sí, con un sistema se podría automatizar las preguntas más frecuentes y no solo reducir el tiempo de respuesta, sino también mejorar la atención a los estudiantes.

27. ¿Hay algo adicional que considere importante mencionar y que no hayamos preguntado?

Creo que en el proceso de titulación se deben considerar muchos aspectos, porque los estudiantes toman una maestría y no piensan que sea un compromiso que adquieren para tener más oportunidades laborales y que si se gradúan pronto evitarán pagar por retrasos, de forma económica y académica. Otro factor que desanima a los estudiantes es el poco tiempo que tienen para desarrollar su proyecto, porque sus trabajos absorben mucho tiempo y no pueden culminar.

Apéndice B

ENTREVISTA PRELIMINAR A GRADUADOS DE MAESTRÍAS PARA EVALUAR SATISFACCIÓN EN EL PROCESO DE TITULACIÓN Y DEFINIR LAS PREGUNTAS FRECUENTES PARA LA BASE DE CONOCIMIENTO

Objetivo: Evaluar la satisfacción de los estudiantes de maestrías con el proceso de consultas sobre titulación, identificar necesidades específicas y recopilar información para construir la base de conocimientos para el chatbot.

Entrevistador: Juan Andrés Maroto y Johanna Katherine Pacheco

Entrevistado: confidencial

Fecha: del 16 al 20 de junio del 2025

Duración estimada: entre 15 y 20 minutos

Modalidad: Presencial y virtual

Propósito: Entender cómo mejorar la atención a estudiantes, las respuestas son confidenciales, usadas solo para fines académicos en este proyecto. Antes de iniciar se le consultó a los graduados si estaban de acuerdo en participar.

Preguntas de la Entrevista:

1. ¿Cómo calificaría su satisfacción con el proceso actual de consultas sobre titulación?

2. ¿Qué tan fácil o difícil le resultó obtener información sobre requisitos, plazos, formatos o costos de titulación?

3. ¿Qué aspectos del proceso de consultas le generan más frustración?

4. ¿Qué problemas tuvo para acceder a información actualizada del proceso de titulación?

5. ¿Qué información considera esencial en el proceso de titulación?

6. ¿Qué canales de comunicación prefiere para hacer consultas?

7. Si tuviera acceso a un chatbot que responda dudas sobre titulación, ¿qué tipo de respuestas esperaría?

8. ¿Qué características valora en una herramienta digital?

Cierre:

Se agradeció a los entrevistados por sus respuestas, que permiten complementar la información obtenida en la entrevista realizada al personal administrativo y diseñar un chatbot que realmente facilite el proceso de titulación.

Apéndice C

TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENTREVISTA PRELIMINAR A GRADUADOS DE MAESTRÍAS PARA EVALUAR SATISFACCIÓN EN EL PROCESO DE TITULACIÓN Y DEFINIR LAS PREGUNTAS FRECUENTES PARA LA BASE DE CONOCIMIENTO

Las entrevistas se realizaron a 14 graduados de diferentes programas de maestría, que obtuvieron su grado de magíster entre septiembre de 2024 y mayo de 2025. Para garantizar la diversidad de perspectivas, los participantes fueron seleccionados de distintas disciplinas académicas.

Las sesiones de entrevista se desarrollaron en dos formatos:

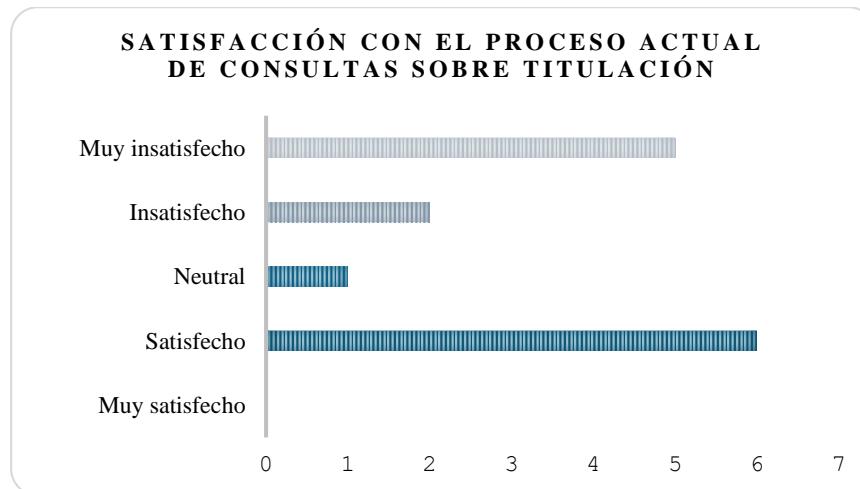
1. Presenciales en un entorno privado
2. Virtuales videollamadas

Ambas modalidades aseguraron la confidencialidad de los participantes. Se aplicaron preguntas abiertas, evitando respuestas estructurales o predeterminadas.

Las respuestas fueron tabuladas y agrupadas de acuerdo con la similitud de estas, los resultados se presentan a continuación.

1. ¿Cómo calificaría su satisfacción con el proceso actual de consultas sobre titulación?

Satisfacción con el proceso actual de consultas sobre titulación	Cantidad Estudiantes
Muy insatisfecho	5
Insatisfecho	2
Neutral	1
Satisfecho	6
Muy satisfecho	0

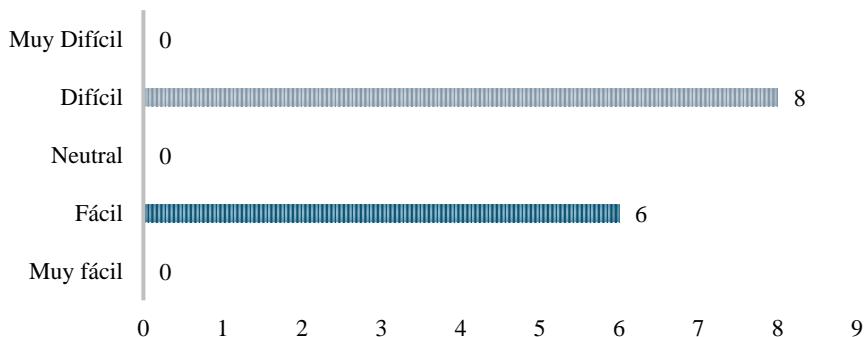


De acuerdo con los datos obtenidos, el grado de insatisfacción total es de 7 estudiantes de los 14 entrevistados lo que corresponde al 50%, 6 estudiantes indican que están satisfechos lo que representan al 42.8%, 1 estudiante que se mostró neutral que equivale al 7.1% y ningún estudiante se mostró muy satisfecho. Por lo que este resultado refuerza la elaboración de este proyecto, ya que, el grado de insatisfacción en el proceso de preguntas y respuestas, es mayor al grado de satisfacción.

2. ¿Qué tan fácil o difícil le resultó obtener información sobre requisitos, plazos, formatos o costos de titulación?

Facilidad para obtener información sobre requisitos, plazos, formatos o costos de titulación	Cantidad Estudiantes
Muy Difícil	0
Difícil	8
Neutral	0
Fácil	6
Muy fácil	0

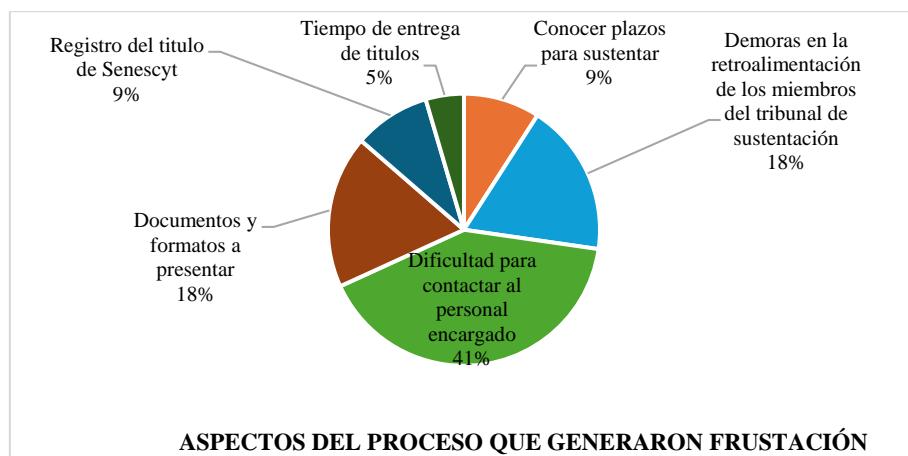
FACILIDAD PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE REQUISITOS, PLAZOS, FORMATOS O COSTOS DE TITULACIÓN



De un total de 14 encuestados, el 57.1% equivalente a 8 estudiantes, indicó que obtener información sobre el proceso de titulación les resultó difícil. Por otro lado, 6 estudiantes que corresponde al 42.9 %, consideraron que fue fácil. No se registraron respuestas en los extremos de “muy fácil” o “muy difícil”, y tampoco hubo respuestas neutras. Los resultados de esta pregunta muestran que existe dificultad para acceder a la información clave sobre el proceso de titulación. Aunque ningún estudiante consideró que la tarea fue “muy difícil”, la ausencia total de valoraciones “muy fáciles” sugiere una experiencia insatisfactoria en términos de claridad, accesibilidad o disponibilidad de la información.

3. ¿Qué aspectos del proceso de consultas le generan más frustración?

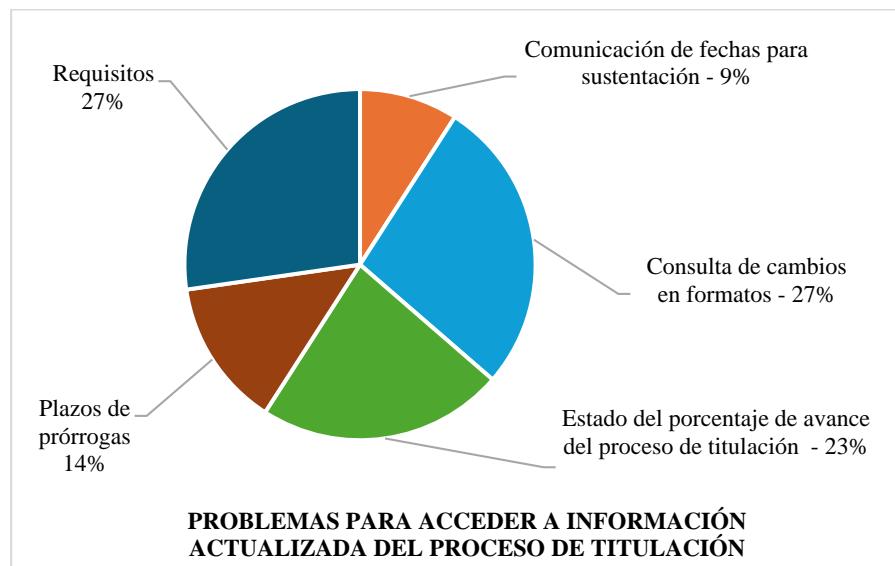
Aspectos del proceso que generaron frustración	Cantidad de Respuestas	%
Conocer plazos para sustentar	2	9%
Demoras en la retroalimentación de los miembros del tribunal de sustentación	4	18%
Dificultad para contactar al personal encargado	9	41%
Documentos y formatos a presentar	4	18%
Registro del título de Senescyt	2	9%
Tiempo de entrega de títulos	1	5%



De acuerdo con las respuestas obtenidas en la encuesta, el aspecto que más frustración generó entre los graduados fue la dificultad para contactar al personal encargado, con 9 menciones, lo que representa un 41 % del total. Este dato refleja una limitación significativa en la comunicación directa con el personal administrativo, lo cual puede estar relacionado con horarios restringidos, exceso de carga laboral o falta de canales automatizados. Se identificaron dos factores con un 18 % de incidencia cada uno: las demoras en la retroalimentación por parte del tribunal de sustentación y la falta de claridad sobre los documentos y formatos requeridos. Otras respuestas importantes con menor porcentaje fueron: conocer los plazos para sustentar y el registro del título en la Senescyt, ambos con 9 %, seguidos por el tiempo de entrega del título, mencionado por un 5 % de los encuestados.

4. ¿Qué problemas tuvo para acceder a información actualizada del proceso de titulación?

Problemas para acceder a información actualizada del proceso de titulación	Cantidad de Respuestas	%
Comunicación de fechas para sustentación	2	9%
Consulta de cambios en formatos	6	27%
Estado del porcentaje de avance del proceso de titulación	5	23%
Plazos de prórrogas	3	14%
Requisitos	6	27%

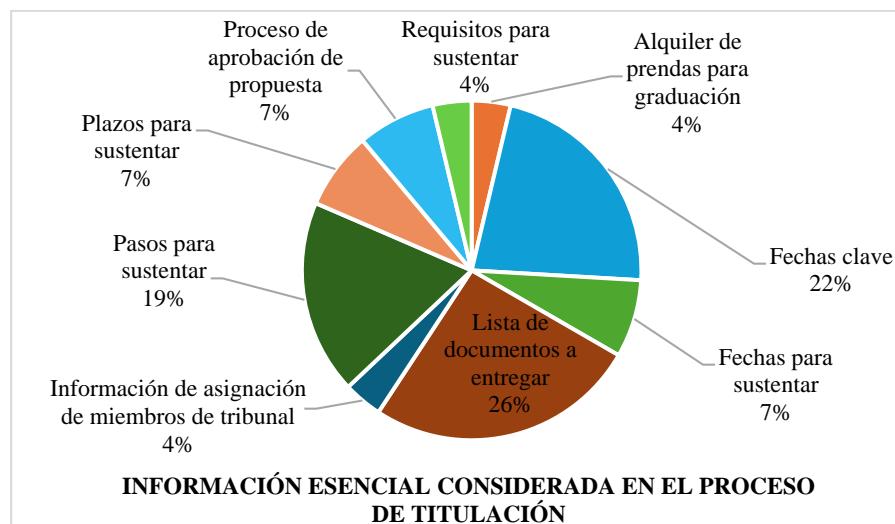


Los datos obtenidos revelan que los principales obstáculos para acceder a información actualizada en el proceso de titulación se concentran en dos áreas: requisitos del proceso y cambios en los formatos, ambos señalados por 6 estudiantes, representando un 27 % cada uno. Esto indica que una parte de los encuestados ha enfrentado

dificultades para mantenerse informada sobre los requerimientos formales, lo que puede generar retrasos innecesarios o errores en la presentación de documentos. En segundo lugar, el estado del porcentaje de avance del proceso de titulación fue identificado como un problema por 5 estudiantes (23 %). Esta respuesta sugiere una falta de retroalimentación clara y continua por parte del sistema académico, genera incertidumbre sobre el progreso individual del estudiante. El conocimiento de los plazos para solicitar prórrogas fue mencionado por 3 personas que equivale al 14 %. Y, la comunicación de fechas para sustentación fue señalada por 2 estudiantes correspondiendo al 9 %, reflejando una dificultad específica en la etapa final del proceso.

5. ¿Qué información considera esencial en el proceso de titulación?

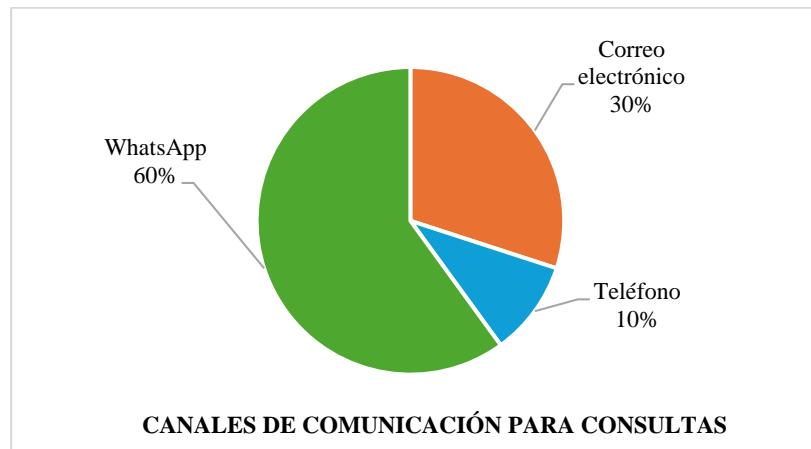
Información esencial considerada en el proceso de titulación	Cantidad de Respuestas	%
Alquiler de prendas para graduación	1	4%
Fechas clave	6	22%
Fechas para sustentar	2	7%
Lista de documentos a entregar	7	26%
Información de asignación de miembros de tribunal	1	4%
Pasos para sustentar	5	19%
Plazos para sustentar	2	7%
Proceso de aprobación de propuesta	2	7%
Requisitos para sustentar	1	4%



Los graduados identificaron como prioritarios la lista de documentos a entregar que fue señalada por 7 entrevistados (26 %), y las fechas clave del proceso (como: plazos correspondientes a prórrogas, tiempos de entregas de propuesta y de trabajos de titulación) fueron mencionadas por 6 estudiantes (22 %). Esto demuestra la necesidad de contar con información precisa y pone en evidencia la relevancia de disponer de cronogramas que orienten al estudiante con los requisitos formales. Otros aspectos que consideraron relevantes son, los pasos para sustentar (5 respuestas, 19 %) y las fechas específicas para realizar la sustentación (2 respuestas, 7 %), lo que evidencia dudas en la etapa final. Además, mencionaron temas como aprobación de propuestas, los plazos para sustentar y fechas para sustentar con un 7%, el alquiler de prendas académicas, la información sobre asignación del tribunal y los requisitos para sustentar con un 4%.

6. ¿Qué canales de comunicación prefiere para hacer consultas?

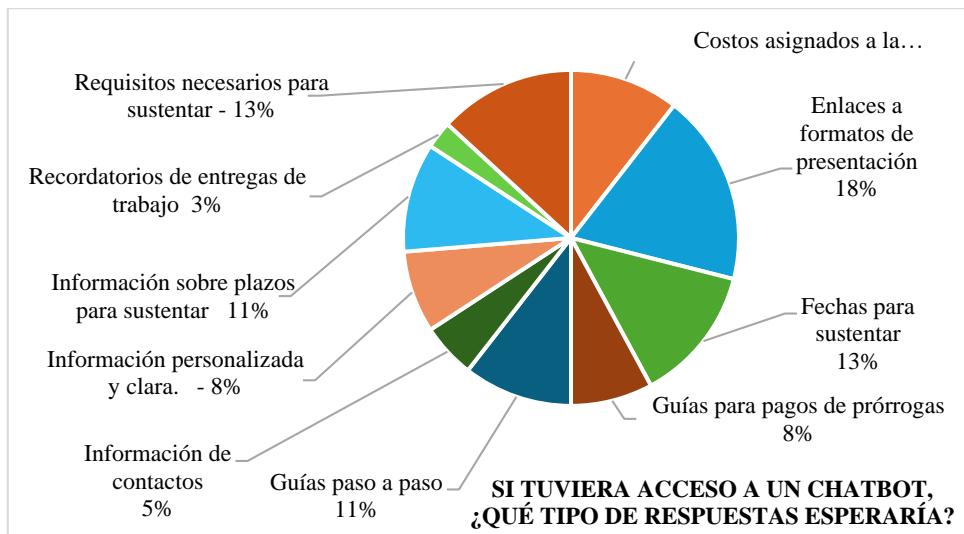
Canales de comunicación para consultas	Cantidad de Respuestas	%
Correo electrónico	6	30%
Teléfono	2	10%
WhatsApp	12	60%



Los resultados evidencian que WhatsApp es el canal preferido por los estudiantes en un 60 %, destacándose por ser un canal de mensajería instantánea y facilidad de uso. El correo electrónico, tiene un porcentaje de 30 %, aunque es un medio de canal más lento para resolver dudas frecuentes y de forma inmediata. También, se incluye el uso del teléfono, aunque solo con un porcentaje de 10%, por su limitada disponibilidad debido a los horarios laborales. Esta tendencia refuerza la necesidad de implementar soluciones automatizadas en plataformas de mensajería instantánea.

7. Si tuviera acceso a un chatbot que responda dudas sobre titulación, ¿qué tipo de respuestas esperaría?

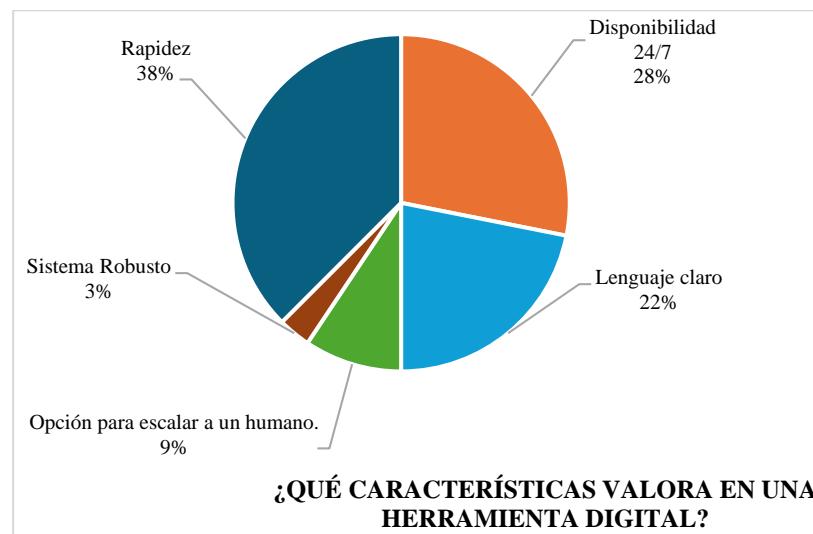
Si tuviera acceso a un chatbot, ¿qué tipo de respuestas esperaría?	Cantidad de Respuestas	%
Costos asignados a la titulación	4	11%
Enlaces a formatos de presentación	7	18%
Fechas para sustentar	5	13%
Guías para pagos de prórrogas	3	8%
Guías paso a paso	4	11%
Información de contactos	2	5%
Información personalizada y clara.	3	8%
Información sobre plazos para sustentar	4	11%
Recordatorios de entregas de trabajo	1	3%
Requisitos necesarios para sustentar	5	13%



Los resultados muestran que los entrevistados tienen varias expectativas respecto a los contenidos que debería ofrecer un chatbot orientado al proceso de titulación. El aspecto más demandado es el acceso a enlaces para formatos de presentación, con el 18 %, lo cual evidencia una necesidad concreta de localizar fácilmente documentos oficiales. Al igual que fechas para sustentar y requisitos para la sustentación, ambos con una respuesta del 13 %. Esto sugiere que las dudas se concentran particularmente en la etapa final del proceso. Se observa interés en contar con información sobre costos asignados a la titulación 11 %, guías paso a paso 11 % e información sobre plazos para sustentar 11 %. En menor proporción, los estudiantes mencionaron la utilidad de guías para pagos de prórrogas 8 %, información personalizada 8 %, contactos administrativos 5 %, y recordatorios de entregas 3 %, reflejando una expectativa de mayor autonomía y seguimiento personalizado a través de la herramienta tecnológica.

8. ¿Qué características valora en una herramienta digital?

¿Qué características valora en una herramienta digital?	Cantidad de Respuestas	%
Disponibilidad 24/7	9	28%
Lenguaje claro	7	22%
Opción para escalar a un humano.	3	9%
Sistema Robusto	1	3%
Rapidez	12	38%



Los resultados muestran que la rapidez es la característica más valorada por los estudiantes, con un 38 % de las respuestas. Le sigue la disponibilidad 24/7, destacada por un 28 %, lo cual resalta la necesidad de contar con una herramienta accesible en todo momento. El 22 % de los encuestados valora el uso de un lenguaje claro, lo que indica la importancia de la comprensión inmediata en la interacción. En menor proporción, un 9 % considera fundamental contar con la opción de escalar a un humano en caso de requerir atención personalizada. Finalmente, un 3 % valora que el sistema sea robusto, aspecto relacionado con estabilidad y funcionamiento técnico confiable.

Apéndice D
ENCUESTA PREVIA AL DISEÑO DEL CHATBOT

El siguiente cuestionario está diseñado para complementar la información recopilada y elaborar reglas conversacionales para el chatbot, abordando las necesidades identificadas en ambos documentos y alineándose con el proyecto de titulación.

Objetivo: Identificar y recopilar información detallada sobre las preguntas frecuentes, los tiempos de respuesta actuales y las percepciones de los estudiantes sobre el proceso de titulación y la atención administrativa, para obtener las reglas conversacionales del chatbot.

Instrucciones: Por favor, responda las siguientes preguntas de manera honesta. Sus respuestas son confidenciales y se utilizarán únicamente para el diseño del prototipo de chatbot. La encuesta tomará aproximadamente 10 minutos.

1. ¿En qué etapa del proceso de titulación se encuentra actualmente? (Escoja una opción)

- Propuesta de titulación en elaboración
- Propuesta de titulación enviada a revisión
- Propuesta de titulación aprobada
- Proyecto de titulación en desarrollo
- Proyecto de titulación finalizado
- Esperando fecha de sustentación
- Graduado

2. ¿Con qué frecuencia realiza consultas sobre el proceso de titulación? (Escoja una opción)

- Nunca
- 1 vez
- 2 a 3 veces
- Más de 3 veces

3. ¿Qué canal de comunicación prefiere para realizar consultas sobre titulación? (puede marcar más de uno)

- Correo electrónico
- Atención presencial
- Llamadas telefónicas
- Mensajería instantánea (WhatsApp, Line, Telegram, etc.)
- Otro (especifique)

4. ¿Cuánto tiempo promedio ha tardado en recibir una respuesta? (Escoja una opción)

- Menos de 1 hora
- Entre 1 y 12 horas
- Entre 12 y 72 horas
- Más de 72 horas

5. ¿Qué tan conforme está con el tiempo de respuesta? (Escoja una opción)

- Nada conforme
- Algo conforme
- Neutral
- Conforme
- Super conforme

6. ¿Cuáles de los siguientes temas le han generado dudas en el proceso de titulación? (Seleccione una o varias opciones).

- Formatos para elaborar la propuesta de titulación
- Estado de aprobación de la propuesta
- Plazos para entregar la propuesta de titulación
- Formatos para elaborar el trabajo de titulación
- Plazos para sustentar el trabajo de titulación
- Conocer nombres de los miembros del tribunal de sustentación
- Requisitos para cambios en la propuesta de titulación
- Requisitos para cambios de los miembros del tribunal de sustentación
- Requisitos y documentos habilitantes para solicitar fecha de sustentación
- Revisión antiplagio
- Costos asociados a prórrogas
- Fechas de sustentación
- Tiempo de duración de la sustentación
- Tiempo de registro del título en el Senescyt
- Tiempo de entrega del título
- Lugar y requisitos para retirar el título
- Indique otra consulta que haya tenido durante este proceso: _____

7. ¿Considera que la información sobre el proceso de titulación está clara y accesible? (Escoja una opción)

- Sí
- No
- Parcialmente

8. ¿Considera que los canales de comunicación disponibles del sistema actual son suficientes para obtener la información y asistencia oportuna? (escoja una opción)

- Sí
- No
- Parcialmente

9. ¿Cómo calificaría su experiencia con el sistema actual de consultas de titulación? (escoja una opción)

- Nada satisfecho
- Poco satisfecho
- Neutral
- Muy satisfecho
- Totalmente satisfecho

10. ¿Qué dificultades ha enfrentado al buscar información sobre el proceso de titulación? (Seleccione todas las que apliquen)

- Dificultad para contactar al personal administrativo
- Falta de claridad en los requisitos o formatos
- Demoras en las respuestas (más de 12 horas)
- Información desactualizada o inconsistente
- Falta de retroalimentación sobre el avance del proceso
- Otro (especifique): _____

11. ¿Ha utilizado un chatbot anteriormente para resolver dudas académicas o administrativas? (escoja una opción)

- Si
- No

12. ¿Qué características valora más en un chatbot para consultas de titulación? (Puede escoger más de uno)

- Rapidez en la respuesta
- Disponibilidad 24/7
- Lenguaje claro y sencillo
- Opción de escalar a un humano
- Notificaciones automáticas de plazos

13. ¿Qué otra mejora sugeriría para facilitar el acceso a la información sobre el proceso de titulación mediante un chatbot?

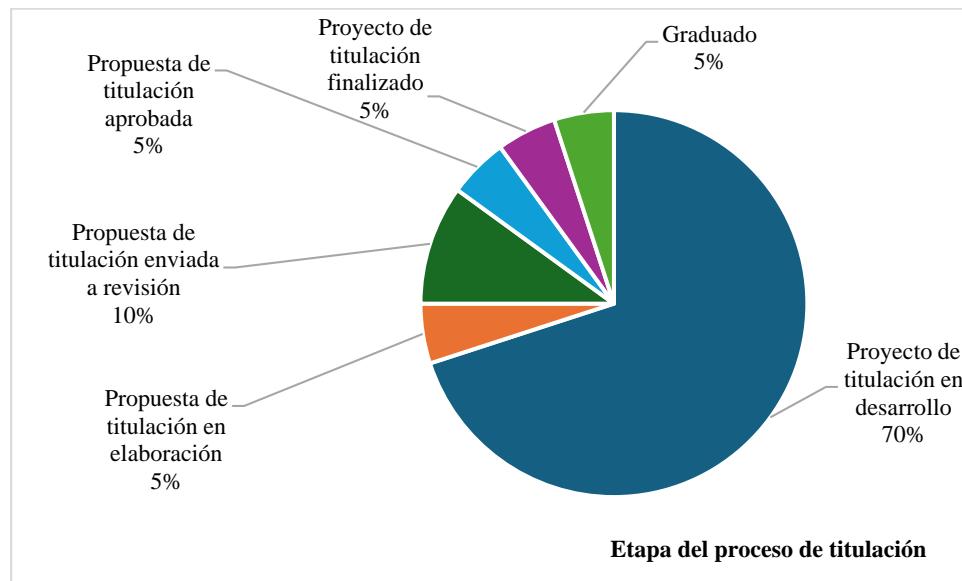
Cierre: Gracias por su participación. Sus respuestas son valiosas para diseñar una herramienta que facilite el proceso de titulación.

Apéndice E
TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA PREVIA AL DISEÑO DEL CHATBOT

Este informe presenta un análisis de las respuestas obtenidas a través de un formulario distribuido a 20 estudiantes de posgrado en diferentes etapas del proceso de titulación. El objetivo fue evaluar la experiencia de los estudiantes con el sistema actual de consultas, identificar áreas de mejora, corroborar que las preguntas frecuentes son las que se obtuvo en los apéndices A y C, y recopilar sugerencias para la implementación de un chatbot que facilite el acceso a la información. Los datos fueron tabulados y se muestran a continuación.

1. ¿En qué etapa del proceso de titulación se encuentra actualmente?

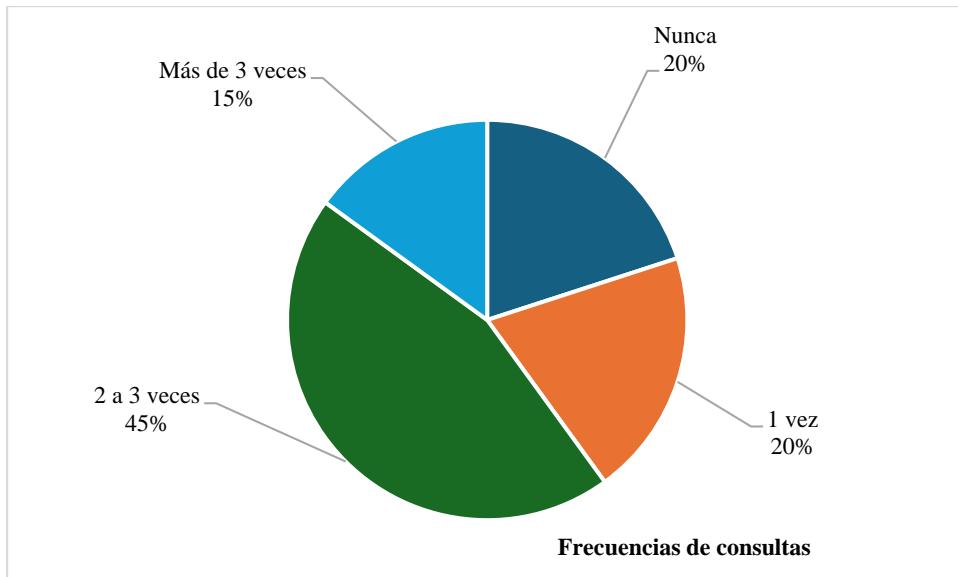
Etapa del proceso de titulación	Porcentaje
Proyecto de titulación en desarrollo	70%
Propuesta de titulación en elaboración	5%
Propuesta de titulación enviada a revisión	10%
Propuesta de titulación aprobada	5%
Proyecto de titulación finalizado	5%
Graduado	5%
Total	100%



La mayoría de los encuestados (70%) se encuentra en la etapa de proyecto de titulación en desarrollo, lo que indica que la muestra está compuesta principalmente por estudiantes que están trabajando activamente en su proyecto, esto refleja las necesidades de quienes están inmersos en el proceso.

2. ¿Con qué frecuencia realiza consultas sobre el proceso de titulación? (Escoja una opción)

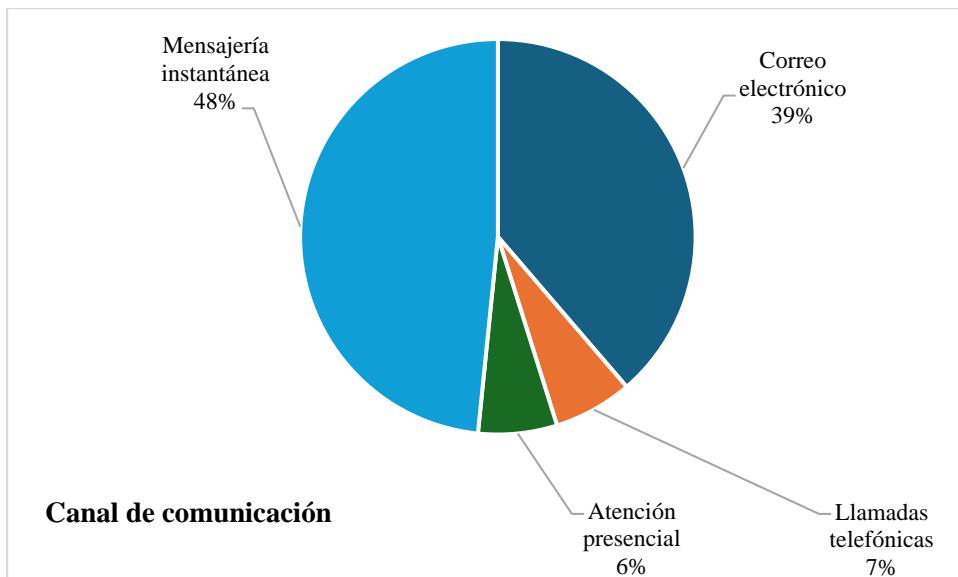
Frecuencia de consultas	Porcentaje
Nunca	20%
1 vez	20%
2 a 3 veces	45%
Más de 3 veces	15%
Total	100%



El 45% de los encuestados, han realizado consultas de 2 a 3 veces, lo que sugiere una necesidad de información adicional durante el proceso de titulación.

3. ¿Qué canal de comunicación prefiere para realizar consultas sobre titulación? (puede marcar más de uno)

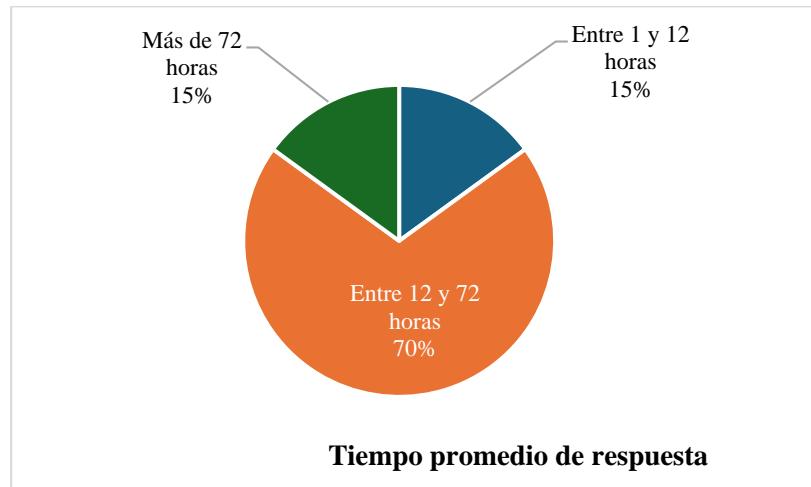
Canal de comunicación	Porcentaje
Correo electrónico	39%
Llamadas telefónicas	7%
Atención presencial	6%
Mensajería instantánea	48%



La mensajería instantánea es el canal preferido por el 48% de los encuestados, seguido del correo electrónico con un 39%, las llamadas telefónicas con 7% y la atención presencial con 6% son menos populares. Esto sugiere que un chatbot en plataformas de mensajería instantánea sería altamente aceptado.

4. ¿Cuánto tiempo promedio ha tardado en recibir una respuesta? (Escoja una opción)

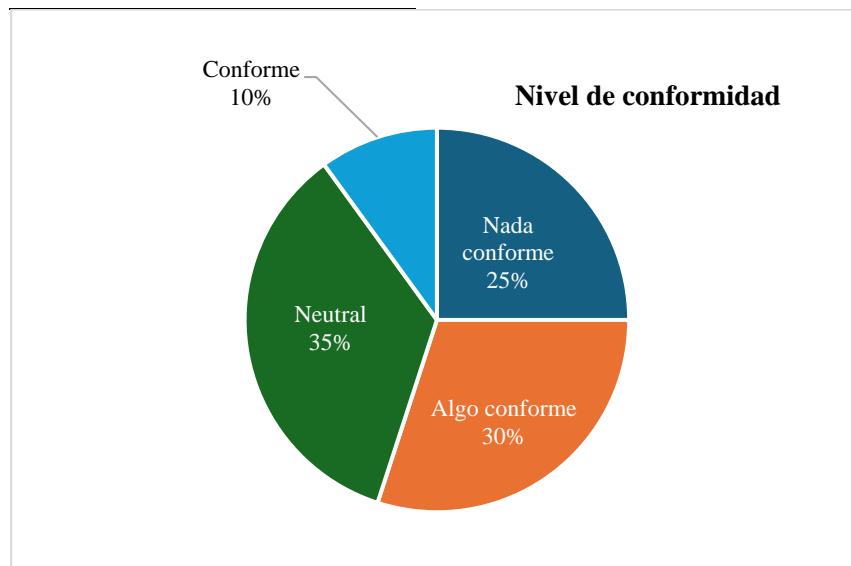
Tiempo promedio de respuesta	Porcentaje
Entre 1 y 12 horas	15%
Entre 12 y 72 horas	70%
Más de 72 horas	15%
Total	100%



El 70% de los estudiantes reportan que los tiempos de respuesta entre 12 y 72 horas, lo que indica que el sistema actual podría optimizarse para ofrecer respuestas más rápidas. Un chatbot podría reducir significativamente estos tiempos y entregar información de forma eficiente.

5. ¿Qué tan conforme está con el tiempo de respuesta? (Escoja una opción)

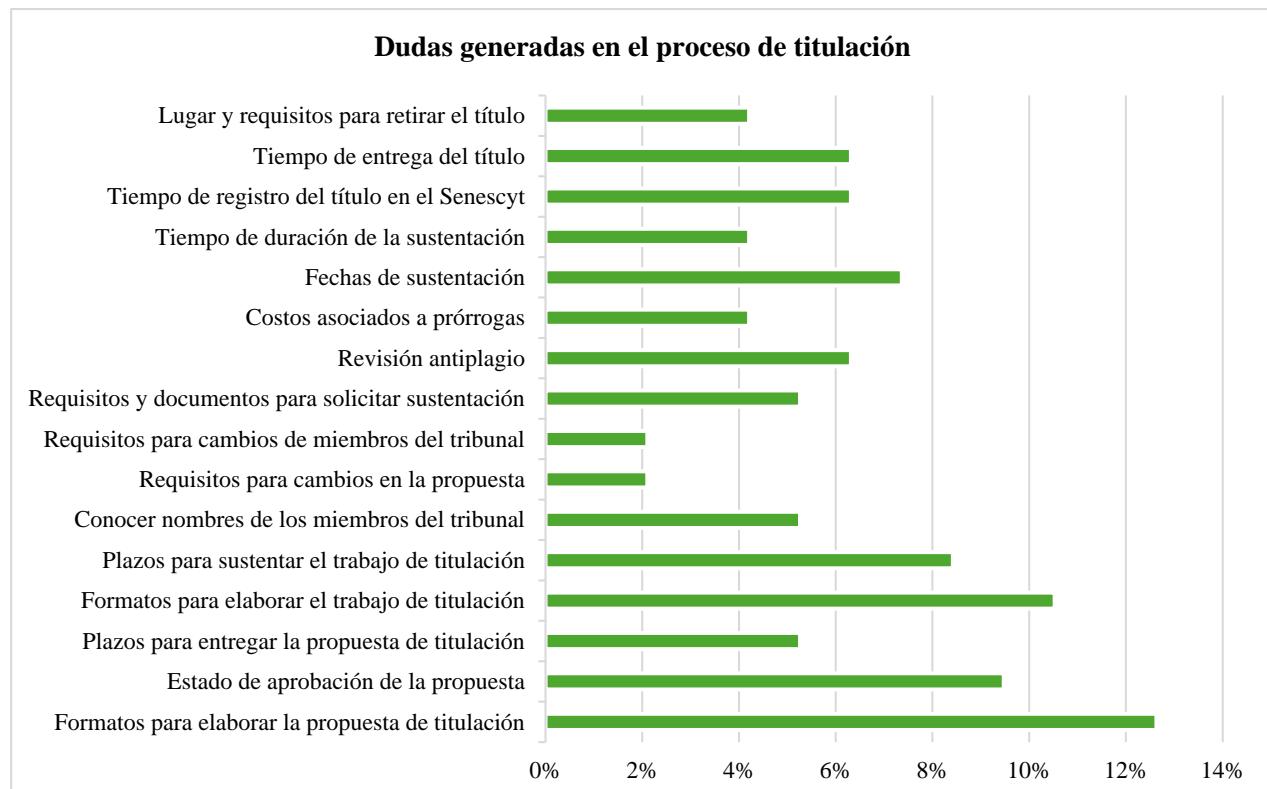
Nivel de conformidad	Porcentaje
Nada conforme	25%
Algo conforme	30%
Neutral	35%
Conforme	10%
Total	100%



El 35% de los encuestados es neutral y el 30% algo conforme con el tiempo de respuesta, mientras que un 25% está nada conforme y un 10% conforme, esto refleja una insatisfacción moderada.

6. ¿Cuáles de los siguientes temas le han generado dudas en el proceso de titulación? (Seleccione una o varias opciones).

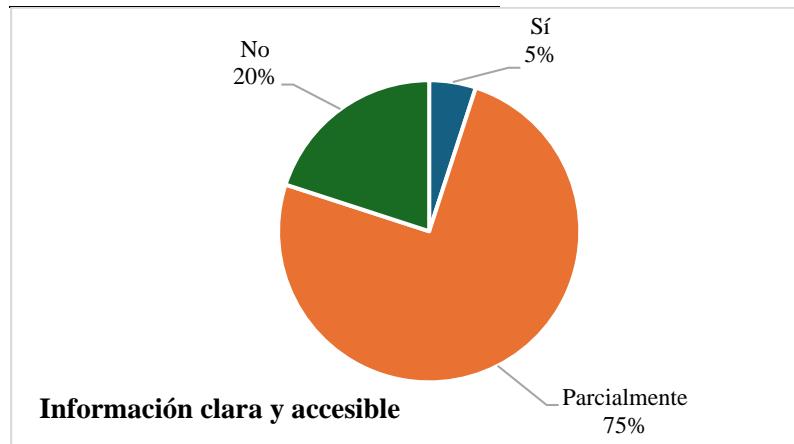
Dudas generadas en el proceso de titulación	Porcentaje
Formatos para elaborar la propuesta de titulación	12,6%
Estado de aprobación de la propuesta	9,5%
Plazos para entregar la propuesta de titulación	5,3%
Formatos para elaborar el trabajo de titulación	10,5%
Plazos para sustentar el trabajo de titulación	8,4%
Conocer nombres de los miembros del tribunal	5,3%
Requisitos para cambios en la propuesta	2,1%
Requisitos para cambios de miembros del tribunal	2,1%
Requisitos y documentos para solicitar sustentación	5,3%
Revisión antiplagio	6,3%
Costos asociados a prórrogas	4,2%
Fechas de sustentación	7,4%
Tiempo de duración de la sustentación	4,2%
Tiempo de registro del título en el Senescyt	6,3%
Tiempo de entrega del título	6,3%
Lugar y requisitos para retirar el título	4,2%



Según las respuestas de los encuestados los temas que generan más dudas son: formatos para la propuesta (12,6%), formatos para el trabajo de titulación (10,5%), estado de la aprobación de la propuesta (9,5%), los plazos para sustentar (8,4%) y las fechas de sustentación (7,4%), estas preguntas son prioritarias para la base de conocimiento del chatbot para resolver dudas comunes.

7. ¿Considera que la información sobre el proceso de titulación está clara y accesible? (Escoja una opción)

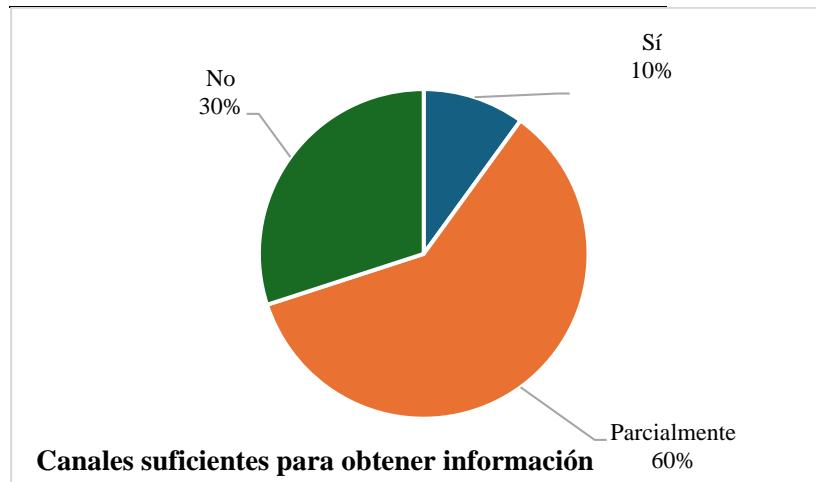
Información clara y accesible	Porcentaje
Sí	5%
Parcialmente	75%
No	20%
Total	100%



El 75% de los encuestados considera que la información se encuentra parcialmente clara y accesible, un 20% indica que no la encuentra clara y solo un 5% indica que si está clara. Esto subraya la necesidad de mejorar la accesibilidad.

8. ¿Considera que los canales de comunicación disponibles del sistema actual son suficientes para obtener la información y asistencia oportuna? (escoja una opción)

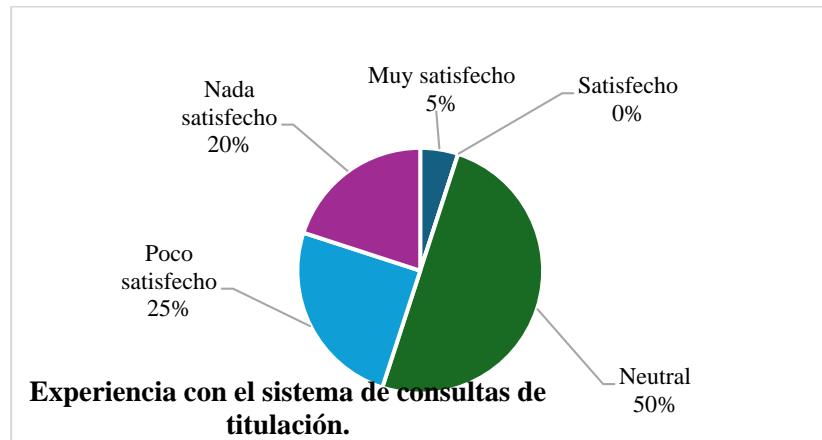
Canales suficientes para obtener información	Porcentaje
Sí	10%
Parcialmente	60%
No	30%
Total	100%



El 60% ve los canales como parcialmente suficientes y el 30% como insuficientes, indicando que un chatbot podría complementar los canales actuales para satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes.

9. ¿Cómo calificaría su experiencia con el sistema actual de consultas de titulación? (escoja una opción)

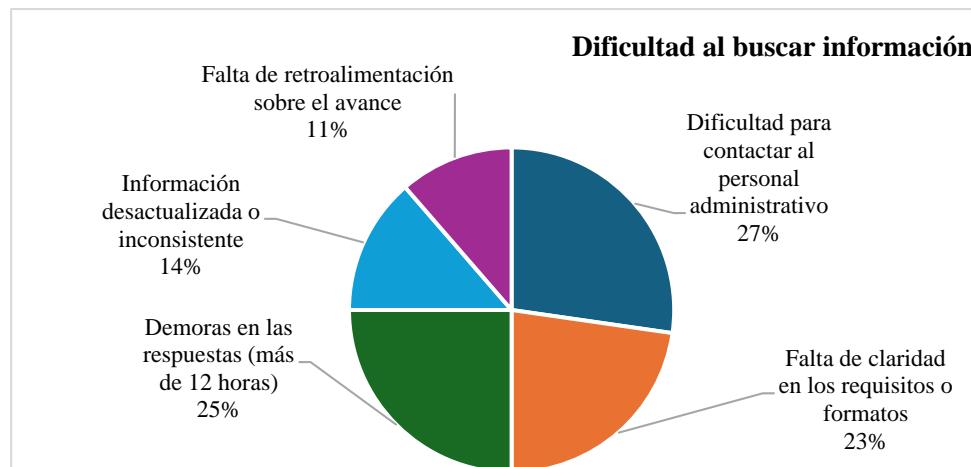
Experiencia con sistema de consultas de titulación	Porcentaje
Muy satisfecho	5%
Satisfecho	0%
Neutral	50%
Poco satisfecho	25%
Nada satisfecho	20%
Total	100%



El 50% tiene una opinión neutral sobre la experiencia que ha tenido con el sistema de consultas de titulación, mientras que el 25% está poco satisfecho, el 20% nada satisfecho y solo el 5% está muy satisfecho. Por lo que existe una oportunidad para mejorar la experiencia con un sistema más eficiente que el actual.

10. ¿Qué dificultades ha enfrentado al buscar información sobre el proceso de titulación? (Seleccione todas las que apliquen)

Dificultad al buscar información	Porcentaje
Dificultad para contactar al personal administrativo	27,3%
Falta de claridad en los requisitos o formatos	22,7%
Demoras en las respuestas (más de 12 horas)	25,0%
Información desactualizada o inconsistente	13,6%
Falta de retroalimentación sobre el avance	11,4%

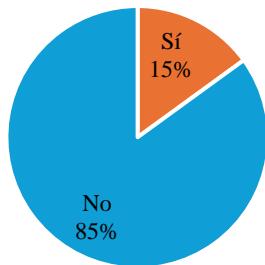


Las principales dificultades que han presentado los estudiantes al buscar información referente al proceso de titulación son: el 27% indica que contactar al personal administrativo, el 25% demoras en respuestas, 23% falta de claridad, 14% información desactualizada o inconsistente y el 11% falta de retroalimentación sobre el avance.

11. ¿Ha utilizado un chatbot anteriormente para resolver dudas académicas o administrativas? (escoja una opción)

Anteriormente, ¿Ha usado un chatbot?	Porcentaje
Sí	15%
No	85%
Total	100%

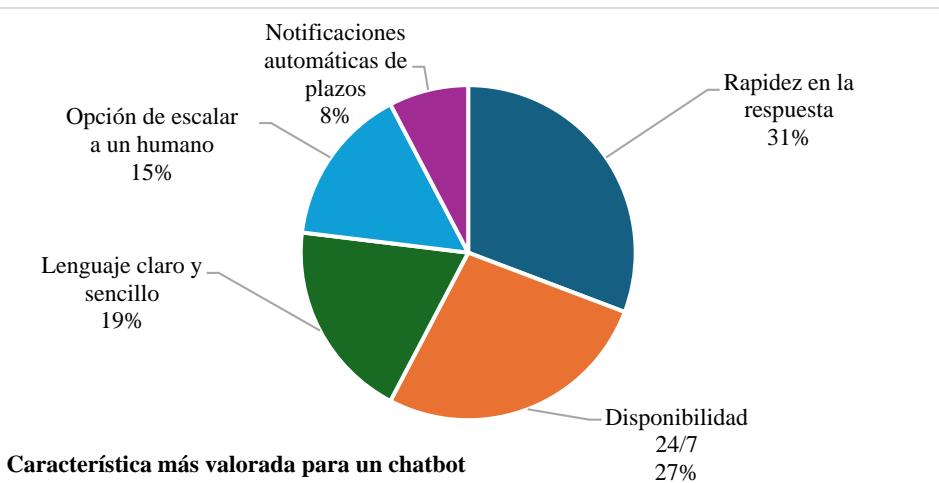
Anteriormente, ¿Ha usado un chatbot?



El 85% no ha usado chatbots, lo que implica que su implementación sería novedosa y podría requerir adaptación, pero también ofrece una oportunidad para innovar.

12. ¿Qué características valora más en un chatbot para consultas de titulación? (Puede escoger más de uno)

Característica más valorada para un chatbot	Porcentaje
Rapidez en la respuesta	31%
Disponibilidad 24/7	27%
Lenguaje claro y sencillo	19%
Opción de escalar a un humano	15%
Notificaciones automáticas de plazos	8%



La rapidez es una de las características más valoradas con 31%, la disponibilidad 24/7 y el lenguaje claro con 19%, indicando que el diseño del chatbot debe priorizar eficiencia y accesibilidad constante.

13. ¿Qué otra mejora sugeriría para facilitar el acceso a la información sobre el proceso de titulación mediante un chatbot?

- Integración con sistemas académicos para información actualizada.
- Recordatorios automáticos de plazos.
- Agendar reuniones con tutores o revisores.
- Menú de opciones para guiar consultas.
- Seguimiento de consultas hasta resolución.
- Comunicación ágil y personalizada.

El análisis revela dificultades en el sistema actual de consultas, el diseño de un prototipo de chatbot que entregue información como formatos y plazos, podría mejorar significativamente la experiencia de titulación.

Apéndice F

INFORMACIÓN DE LA BASE DE CONOCIMIENTO CON PREGUNTAS GENERALES Y RESPUESTAS PARA EL DISEÑO DEL CHATBOT

En este apéndice se muestra la información que contiene la base de conocimiento para las preguntas generales con su respectiva respuesta.

PREGUNTA GENERAL	RESPUESTA
Formatos para elaborar la propuesta de titulación	Se adjunta el formato para la elaboración de propuesta
Formatos para elaborar el trabajo de titulación	Se adjunta el formato para la elaboración del trabajo de titulación
Requisitos para cambios en la propuesta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar solicitud indicando el motivo por el cambio en la propuesta. 2. Nueva propuesta firmada por los miembros de tribunal de titulación (tutor y vocal). 3. Enviar al coordinador de la maestría con copia personal administrativo. 4. Inicia nuevamente el proceso de revisión y aprobación de la propuesta de trabajo de titulación
Requisitos para cambios de miembros del tribunal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar solicitud indicando el motivo por el cual solicita el cambio de los miembros de tribunal (tutor y/o vocal), en el caso de tener los nuevos nombres indicarlo, caso contrario solicitar reunión previa con el coordinador para la designación del o de los nuevos miembros del tribunal de sustentación. 2. Nueva propuesta firmada por los miembros de tribunal de titulación (tutor y vocal). 3. Enviar al coordinador de la maestría con copia personal administrativo. 4. Inicia nuevamente el proceso de revisión y aprobación de la propuesta del trabajo de titulación.
Requisitos y documentos para solicitar sustentación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carta de aprobación firmada del tutor y revisor, donde indique que ambos firman el documento de conformidad con el trabajo desarrollado. Dirigido al Subdecano de la facultad. (Se envía el modelo). 2. Evidencia del Análisis Antiplagio. (Solicitarle al director de su trabajo de titulación). 3. Oficio dirigido al Subdecano de la facultad, en el cual el estudiante solicita fecha y hora de sustentación. (Se envía el modelo). 4. Copia de cédula y certificado de votación a color actualizado. 5. Documento de declaración de datos personales (Se envía el modelo). 6. Certificado de no adeudar a la universidad (Solicitado al departamento de contabilidad). 7. Entregar el documento del trabajo de titulación o tesis, firmado por los miembros del tribunal de sustentación y por el estudiante.
Revisión antiplagio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se envía al tutor, para que suba el documento final de trabajo de titulación al sistema de revisión del antiplagio. 2. Si el resultado es menor al 10%, entonces el estudiante continúa con el proceso de solicitud de fecha de sustentación. 3. Si el resultado es mayor al 10%, entonces se regresa el trabajo al estudiante para que revise y realice los cambios respectivos. 4. El nuevo documento se sube nuevamente para revisión en el sistema.

	<p>Detalles para Considerar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vestir formalmente 2. Material visual, no debe ser sobrecargado de información. 3. Se espera 15 minutos máximo de espera para iniciar la sustentación, si alguno de los involucrados no asiste se suspende y se genera nuevamente fecha de sustentación. 4. Una vez iniciada la sustentación, en 20 minutos máximo los estudiantes deben presentar su trabajo. 5. Ronda de preguntas aproximadamente 10 minutos. 6. Los estudiantes abandonan la sala de sustentación presencial o virtual. 7. Deliberación de los miembros del tribunal de sustentación. 8. Ingresan los estudiantes nuevamente a la sala de sustentación presencial o virtual. 9. Lectura del acta de sustentación 10. Investidura grado de magister.
Tiempo de duración de la sustentación	
Tiempo de registro del título en el Senescyt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aproximadamente entre 15 y 30 días, este trámite es realizado por otro departamento de la IES.
Tiempo de entrega del título	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aproximadamente entre 15 y 30 días, este trámite es realizado por otro departamento de la IES, cuando el título ya se encuentra registrado en el Senescyt entonces el estudiante se debe acercar a la secretaría técnica de la IES.
Lugar y requisitos para retirar el título	<p>TRÁMITE PERSONAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acercarse a la secretaría técnica de la IES, en horario de 08h00 a 15h30 de lunes a viernes. 2. Presentar original de cédula. <p>TRÁMITE REALIZADO POR TERCERO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una declaración notarizada que indique quién va a retirar el título con firma y copia de cédula del graduado y de la persona que va a retirar el título. 2. Acercarse a la secretaría técnica de la IES, en horario de 08h00 a 15h30 de lunes a viernes. 3. Presentar la cedula del quien retira el título y entregar la declaración notarizada.

Apéndice G

PREGUNTAS PERSONALIZADAS Y RESPUESTAS PARA EL DISEÑO DEL CHATBOT

Los campos asociados con las preguntas personalizadas se manejan con una base de datos, para este proyecto será a través de un documento Excel, el campo y descripción se presenta a continuación:

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Identificación	Identificador único del estudiante.
Apellidos	Apellidos del estudiante.
Nombres	Nombres del estudiante.
Maestría	Programa de posgrado.
Cohorte	Período académico.
Duración primera materia de titulación	Fechas de inicio y fin de la primera materia de titulación.
Nombre del proyecto	Título del proyecto de titulación.
Estado del proyecto	Estado actual del proyecto (en revisión, aprobado, pendiente).
Plazos para presentar la propuesta	Fecha límite para presentar la propuesta de titulación según el cronograma inicial.
Tutor	Nombre del docente.
Vocal	Nombre del docente.
Fecha de inicio de segunda materia de titulación	Fecha de inicio de la materia correspondiente a la unidad de titulación.
Periodo Académico correspondiente a la segunda materia de titulación	PAO correspondiente
Plazos para sustentar sin prórrogas	Fecha límite para la sustentación según el cronograma inicial.
Primera prórroga	Fecha límite extendida tras la solicitud de la primera prórroga.
Valores asociados a la primera prórroga	Costos establecidos por la Unidad Académica para primera prórroga.
Segunda prórroga	Fecha límite extendida tras la solicitud de la segunda prórroga.
Valores asociados a la segunda prórroga	Costos establecidos por la Unidad Académica para segunda prórroga.
Más de 3 períodos académicos	Indicar que debe reunirse con el coordinador académico para revisar fechas de materia de actualización, avance del trabajo de titulación, validez del trabajo de titulación y posible fecha de sustentación
Valores asociados cuando han pasado 3 o más períodos	Costos establecidos por la Unidad Académica cuando han transcurrido 3 o más períodos académicos.
Fecha planificada de sustentación	Fecha programada para la defensa del proyecto de titulación.

En este apéndice se muestra una imagen de tabla que documenta los datos de estudiantes, y su estado actual dentro del proceso de titulación de la IES, organizada en columnas que detallan información de la que salen las preguntas personalizadas obtenidas en el apéndice E. Esta estructura permitió organizar y analizar la información individualizada de los estudiantes. Es importante señalar que los datos presentados en la tabla son simulados y que fueron generados exclusivamente con fines académicos y demostrativos. Esta decisión se tomó para proteger la confidencialidad de los estudiantes reales inscritos en los programas de maestría de la IES, asegurando que no se exponga información personal ni sensible durante el desarrollo y presentación de esta propuesta. Además, los casos presentados son representativos de los escenarios que, si pueden ocurrir en el proceso de titulación, abarcando diversas etapas y condiciones, como aprobaciones, prórrogas y sustentaciones, lo que permite evaluar la aplicabilidad del modelo propuesto en situaciones reales.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Identificación	Apellidos	Nombres	Maestri	Cohorte	Duración	Primera	Nombre del proyecto	Estado del proyecto	Plazos	Fecha inicio	Periodo	Plazos para	Valores	Valores	Valores	Valores	Fecha			
									presentar	segunda	Académico	sustentar	asociados	asociados	Más de 3	asociados	planificada			
									propuesta	materia de	Correspondiente	Primera	a la	Segunda	periodos	cuando han	de			
									titulación	titulación	sin	prórroga	prórroga	prórroga	segunda	pasado 3 o más	prórroga	prórroga	sustentación	
0123456789	Carrera Aguirre	Gabriela Eliza	MSI	11	01/07/2025	-30/07/2025	Evaluación del sistema de Propuesta en Elaboración	30/7/2025	Tutor 1	Vocal 1	20/10/2025	PAO 2-2025	10/2/2026	PAO 1-2026	0	PAO 2-2026	300	PAO 1-2027	850	NO TIENE
1234567890	Abrigo Sánchez	Darwin Alberto	MACI	4	01/03/2025	- 30/03/2025	Desarrollo de un sistema de Propuesta Presentada	30/3/2025	Tutor 1	Vocal 2	1/5/2025	PAO 1 -2025	10/9/2025	PAO2-2025	0	PAO 1-2026	300	PAO 2-2026	850	NO TIENE
2345678901	Santos Zapater	Mery Estefanía	MSEP	6	01/05/2024	-30/05/2024	Balanceo de cargas en una Propuesta Aprobada	30/5/2024	Tutor 2	Vocal 2	20/9/2024	PAO 2-2024	10/2/2025	PAO 1-2025	0	PAO 2-2025	300	PAO 1-2026	850	NO TIENE
3456789012	Rodríguez Pimentel	Oscar Miguel	MSIG	25	02/10/2023	-20/10/2023	Mejoramiento del proceso: Trabajo de Titulación en Elaboración	20/10/2023	Tutor 3	Vocal 3	22/2/2024	PAO 1-2024	20/9/2024	PAO 2-2024	0	PAO 1-2025	300	PAO 2-2025	850	20/8/2025
4567890123	Morales Macas	José Daniel	MIB	4	01/07/2023	-30/07/2023	Desarrollo de dispositivo: Trabajo de Titulación Terminado	30/7/2023	Tutor 4	Vocal 4	1/12/2023	PAO 2-2023	10/2/2024	PAO1-2024	0	PAO 2-2024	300	PAO 1-2025	850	15/7/2025

Apéndice H

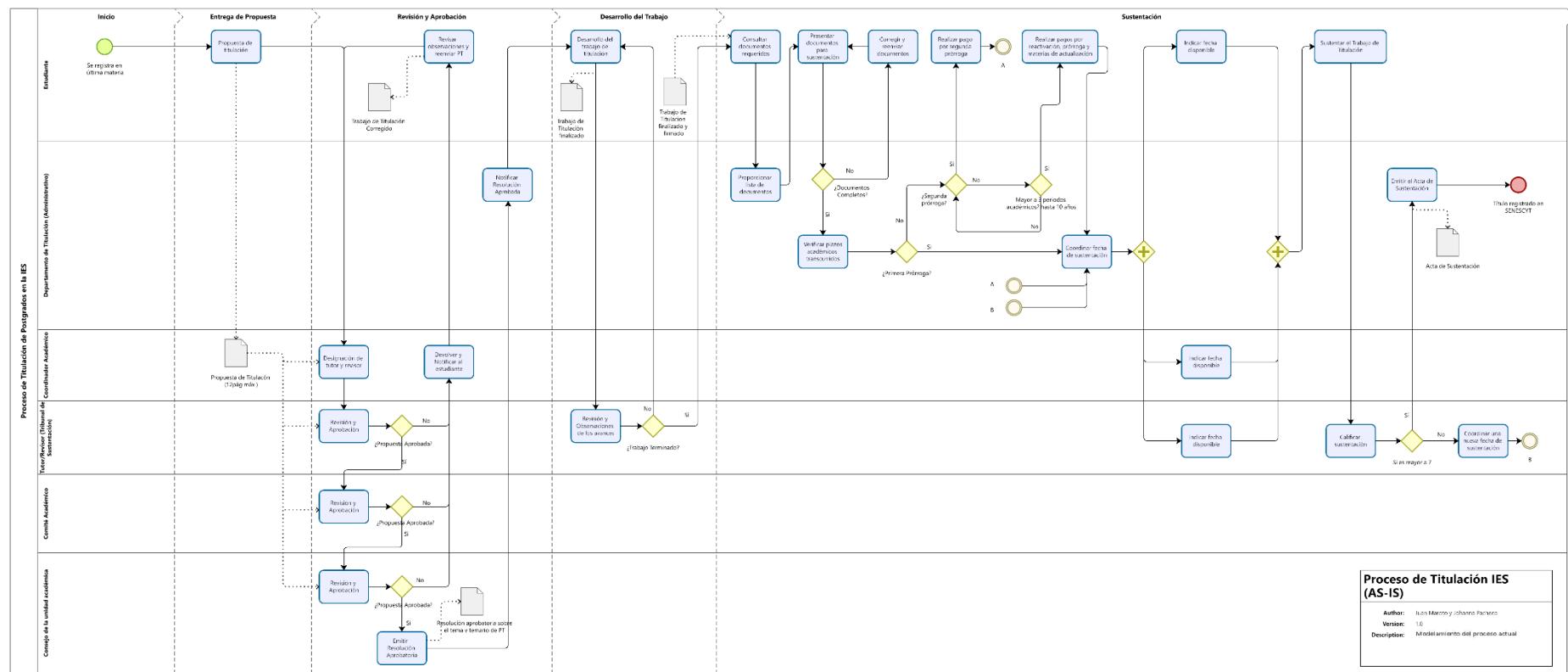
MODELAMIENTO DEL PROCESO DE TITULACIÓN – (AS-IS)

La imagen de este apéndice presenta el modelamiento AS-IS del proceso de titulación de la IES, representado mediante un diagrama BPMN que detalla los flujos de trabajo actuales desde la inscripción hasta la titulación. El diagrama se organiza en cinco carriles verticales etiquetados como "Estudiante", "Inscripción", "Entrega de Propuesta", "Revisión/Aprobación", "Desarrollo del Trabajo" y "Sustentación", distribuidos de izquierda a derecha. Cada carril contiene una secuencia de objetos de flujo, incluyendo un evento de inicio circular verde en el carril "Estudiante", que marca el comienzo con la inscripción a la materia de titulación. Este evento se conecta mediante flechas de flujo de secuencia a actividades, como "Entrega de Propuesta de Titulación" y "Elaboración del Trabajo", las cuales incluyen anotaciones de datos y decisiones. Las decisiones conducen a flujos alternativos: en caso de aprobación, el proceso avanza; en caso contrario, se generan retroalimentaciones o prórrogas, representadas por bifurcaciones con etiquetas como "No" y "Sí". El diagrama incorpora artefactos como "Acta de Sustentación" y eventos intermedios como la asignación del tribunal. El flujo culmina en un evento de fin rojo en el carril "Sustentación", señalando el registro del estudiante como titulado.

Este modelado se realizó en base al Reglamento General de Postgrados de la IES, y a la entrevista con el personal administrativo, que establece los siguientes pasos clave para la titulación en las maestrías:

- Inicio del Proceso: El estudiante presenta su propuesta de titulación al registrarse en la última materia de titulación.
- Aprobación de la Propuesta: La propuesta es evaluada y aprobada por el coordinador académico, un tutor, un revisor, el comité académico y el consejo de la unidad académica.
- Desarrollo del Trabajo: Bajo la supervisión del tutor y un vocal, el estudiante desarrolla su trabajo de titulación, enviando avances periódicos.
- Entrega de Documentos: Una vez concluido, el estudiante entrega documentos como la carta de aprobación del tutor y revisor, evidencia de análisis antiplagio y otros requisitos administrativos.
- Sustentación: La defensa se programa entre 3 y 15 días tras la entrega de documentos, realizándose ante un tribunal.
- Graduación: Con la aprobación del trabajo, se emite el acta de graduación y el título correspondiente.

Además, el reglamento define plazos y opciones de prórroga, asegurando flexibilidad y cumplimiento académico.



Apéndice I

INFORMACIÓN DE MENÚS Y SUBMENÚS DE OPCIONES EN DIALOGFLOW

En la siguiente tabla, se presentan las opciones que fueron configuradas en Dialogflow para el menú principal, dentro de las opciones 1, 2, 3, 4 y 5, se crearon submenús con el fin de reducir la carga visual que generaba un menú demasiado amplio en la pantalla de inicio.

Tabla: Menú de opciones para el chatbot

Numeral	Descripción
1)	Documentos y formatos
2)	Ajustes en propuesta
3)	Proceso de sustentación
4)	Gestión del título
5)	Preguntas personalizadas
6)	Contactar asistente académico
0)	Salir

A continuación, se presentan todos los submenús con sus respuestas de acuerdo con cada opción que el usuario puede escoger.

Tabla de Submenú de la Opción 1) Documentos y formatos

Numeral	Descripción
1.-	Formato para elaborar la propuesta de titulación
2.-	Formato para elaborar el trabajo de titulación
0.-	Regresar al menú principal

Al escoger la opción 1, el chatbot permite descargar el formato para elaborar la propuesta de titulación, por medio de hipervínculo, al que podría acceder a través de una cuenta google.

Al escoger la opción 2, el chatbot permite descargar el formato para elaborar el trabajo de titulación por medio de hipervínculo, al que podría acceder a través de una cuenta google.

Al escoger la opción 0, se regresa al menú principal.

Tabla de Submenú de la Opción 2) Ajustes en propuesta

Numeral	Descripción
1.-	Requisitos: Cambios en la propuesta
2.-	Requisitos: Cambios en los miembros del tribunal de sustentación
0.-	Regresar al menú principal

Al escoger la opción 1, el chatbot indica los requisitos para el cambio de la propuesta de titulación.

Al escoger la opción 2, el chatbot indica los requisitos para cambios de los miembros del tribunal de sustentación.

Al escoger la opción 0, se regresa al menú principal.

Tabla de Submenú de la Opción 3) Proceso de sustentación

Numeral	Descripción
1.-	Requisitos: Solicitar fecha de sustentación
2.-	Proceso de aprobación del análisis antiplagio
3.-	Detalles importantes para la sustentación
0.-	Regresar al menú principal

Al escoger la opción 1, el chatbot muestra toda la información de los requisitos para solicitar fecha de sustentación, permite descargar todos los formatos correspondientes por medio de hipervínculo, al que podría acceder a través de una cuenta google.

Al escoger la opción 2, el chatbot indica los pasos para solicitar el análisis antiplagio, el porcentaje de aprobación del análisis y el proceso si no se aprueba en primera instancia el análisis.

Al escoger la opción 3, el chatbot indica 8 detalles que pueden ser importantes para el estudiante al momento de presentarse a la sustentación.

Al escoger la opción 0, se regresa al menú principal.

Tabla de Submenú de la Opción 4) Gestión del título

Numeral	Descripción
1.-	Proceso de registro del título ante Senescyt
2.-	Tiempo estimado para retirar el título
3.-	Retiro del título: lugar y documentos necesarios
0.-	Regresar al menú principal

Al escoger la opción 1, el chatbot muestra toda la información sobre el proceso de registro del título ante Senescyt

Al escoger la opción 2, el chatbot indica el tiempo estimado para retirar el título.

Al escoger la opción 3, el chatbot proporciona la información correspondiente al retiro del título.

Al escoger la opción 0, se regresa al menú principal.

Cuando el usuario escoge la **Opción 5)**, el chatbot le presenta un mensaje sobre aceptación de los términos del uso del canal digital, si escoge N, regresa al menú principal; si escoge S, entonces solicita el número de cédula.

Al usuario ingresar el número de cédula muestra información personal del estudiante, en el caso de este proyecto esa información es simulada para las pruebas correspondientes, y luego presenta un nuevo submenú:

Tabla de Submenú de la Opción 5) Preguntas personalizadas

Literal	Descripción
a)	Nombre del proyecto
b)	Estado actual del proyecto
c)	Plazos presentar propuesta
d)	Miembros del tribunal de sustentación
e)	Plazos para sustentar y costos
f)	Fecha planificada de sustentación
g)	Regresar al menú principal

En esta opción todos los literales de la a) a la f) muestran información personal de cada estudiante en texto plano, de acuerdo a la descripción de cada opción de este submenú. Y la opción g) permite regresar al menú principal.

La **Opción 6) Contactar al asistente académico**, pone a conocimientos de los estudiantes los números de contactos del asistente académico e indica que si tiene más dudas puede enviar una notificación al asistente académico.

La **Opción 0) Salir**, muestra un mensaje de agradecimiento.

Apéndice J
ENCUESTA POSTERIOR A LAS PRUEBAS DEL CHATBOT

Objetivo: Evaluar la funcionalidad del chatbot, análisis de tiempos y satisfacción del estudiante.

1. ¿Realizó alguna de estas consultas al chatbot? (Escoja una o más opciones)

- Formatos para elaborar la propuesta de titulación
- Formatos para elaborar el trabajo de titulación
- Requisitos para cambios en la propuesta de titulación
- Requisitos para cambios de los miembros del tribunal de sustentación
- Requisitos y documentos habilitantes para solicitar fecha de sustentación
- Tiempo de duración de la sustentación
- Tiempo de entrega del título
- Tiempo de registro del título en el Senescyt
- Lugar y requisitos para retirar el título
- Plazos para entregar la propuesta de titulación
- Plazos para sustentar el trabajo de titulación
- Nombres del tribunal de sustentación
- Valores adicionales por prórrogas
- Indique otra consulta que le realizó al chatbot: _____

2. ¿El chatbot respondió adecuadamente a sus preguntas? (Escoja una opción)

- Sí
- No
- Algunas veces

3. ¿Las respuestas fueron claras y útiles? (Escoja una opción)

- Sí
- No

4. ¿El tiempo de respuesta del chatbot fue satisfactorio? (Escoja una opción)

- Nada satisfecho
- Poco satisfecho
- Neutral
- Muy satisfecho
- Totalmente satisfecho

5. ¿Cómo le resultó interactuar con el chatbot? (Escoja una opción)

- Muy difícil
- Difícil
- Neutral

- Fácil
- Muy fácil

6. ¿Cómo calificaría su experiencia con el chatbot?

- Muy mala
- Mala
- Neutral
- Buena
- Muy buena

7. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el chatbot? _____

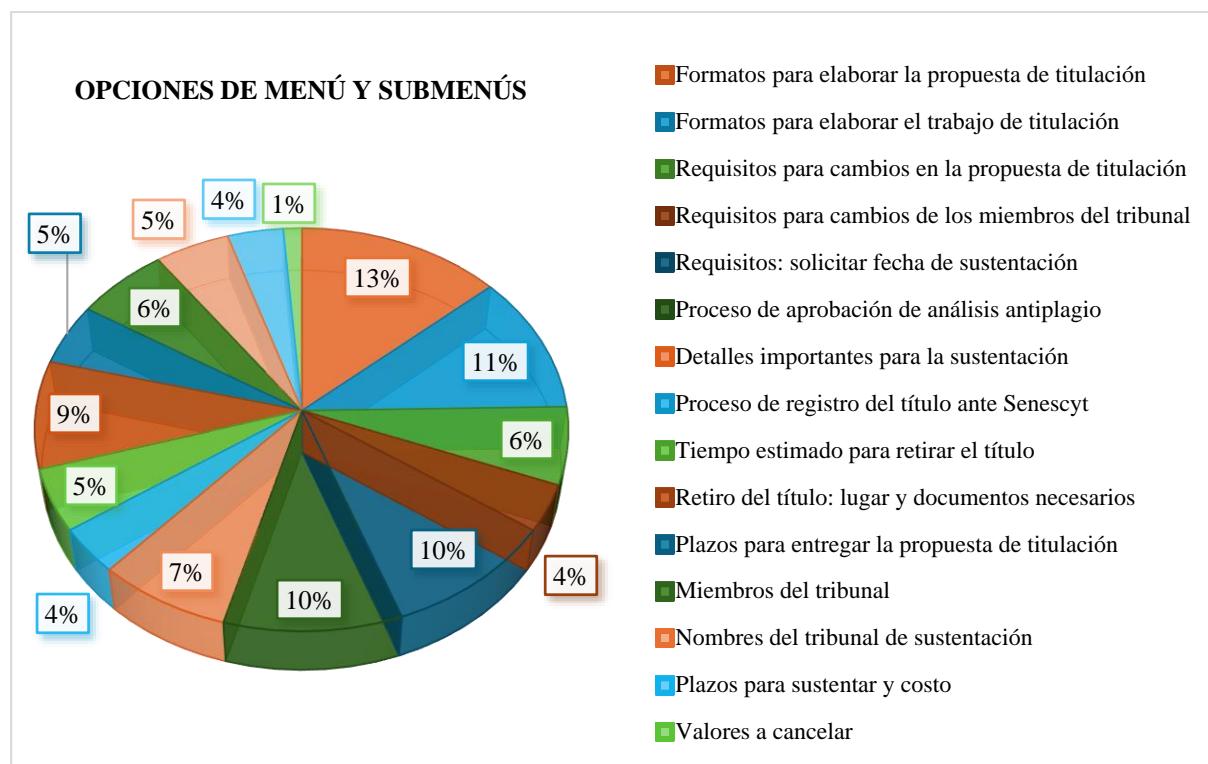
Apéndice K

TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA POSTERIOR A LAS PRUEBAS DEL CHATBOT

En este apéndice se presenta un análisis de las respuestas obtenidas en la encuesta posterior al desarrollo del chatbot cuyas preguntas se encuentran en el apéndice J. Esta encuesta evaluó la experiencia de 15 estudiantes que se encuentran en el proceso de titulación., obteniendo las siguientes respuestas.

1. ¿Realizó alguna de estas consultas al chatbot? (Escoja una o más opciones)

Opciones de menú y submenús	Frecuencia
Formatos para elaborar la propuesta de titulación	11
Formatos para elaborar el trabajo de titulación	9
Requisitos para cambios en la propuesta de titulación	5
Requisitos para cambios de los miembros del tribunal	3
Requisitos: solicitar fecha de sustentación	8
Proceso de aprobación de análisis antiplagio	8
Detalles importantes para la sustentación	6
Proceso de registro del título ante Senescyt	3
Tiempo estimado para retirar el título	4
Retiro del título: lugar y documentos necesarios	7
Plazos para entregar la propuesta de titulación	4
Miembros del tribunal	5
Nombres del tribunal de sustentación	4
Plazos para sustentar y costo	3
Valores a cancelar	1

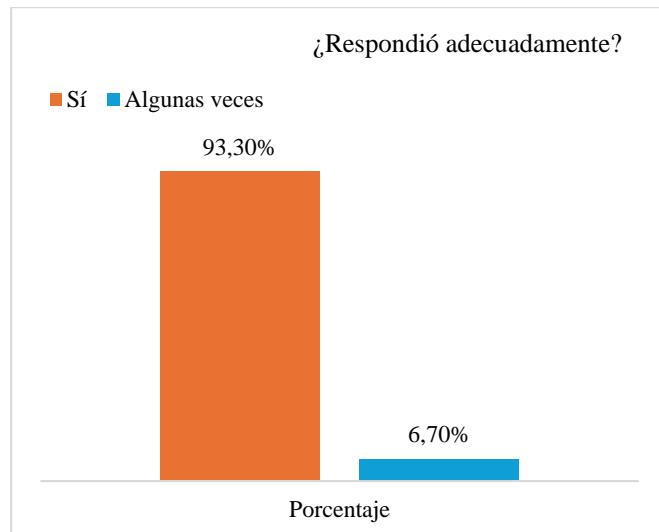


Esta pregunta permitió que los encuestados seleccionen más de una opción como respuesta, ya que reflejaba los tipos de consultas realizadas al chatbot. Las consultas más frecuentes fueron "Formatos para elaborar la propuesta

de titulación" con 11 respuestas, "Formatos para elaborar el trabajo de titulación" con 9, "Requisitos: solicitar fecha de sustentación" con 8 respuestas y "Proceso de aprobación de análisis antiplagio" con 8 respuestas. Estos resultados indican que los estudiantes buscan principalmente apoyo en la estructuración de sus documentos de titulación y en procedimientos.

2. ¿El chatbot respondió adecuadamente a sus preguntas? (Escoja una opción)

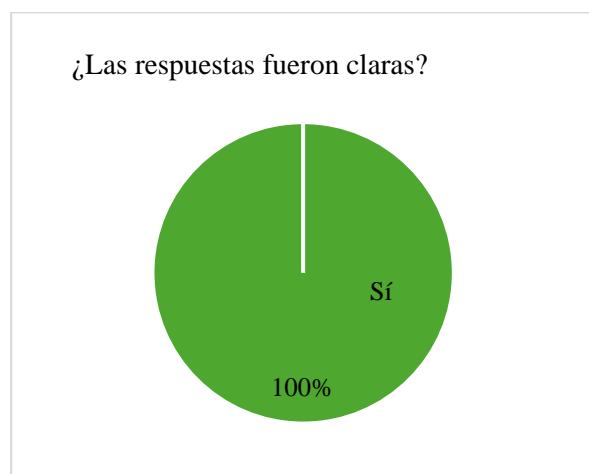
Respuesta	Porcentaje
Sí	93.3%
Algunas veces	6.7%



El 93,3% de los encuestados indicó que el chatbot "Sí" respondió adecuadamente, mientras que solo el 6,7% señaló que "Algunas veces". Esto resalta la capacidad del chatbot para cumplir con las expectativas.

3. ¿Las respuestas fueron claras y útiles? (Escoja una opción)

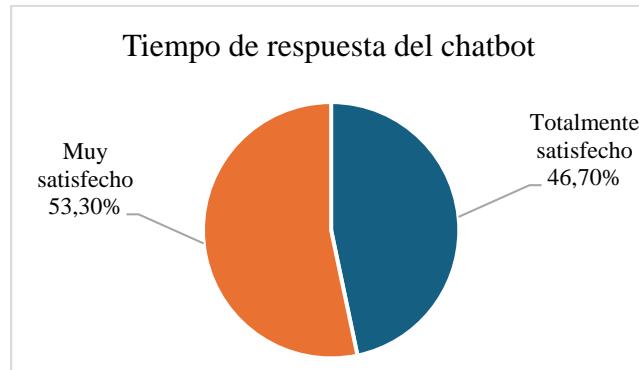
Respuesta	Porcentaje
Sí	100%



Para esta pregunta, el 100% de los encuestados afirmaron que las respuestas fueron claras y útiles. Este resultado demuestra la calidad del chatbot en ofrecer información comprensible y práctica.

4. ¿El tiempo de respuesta del chatbot fue satisfactorio? (Escoja una opción)

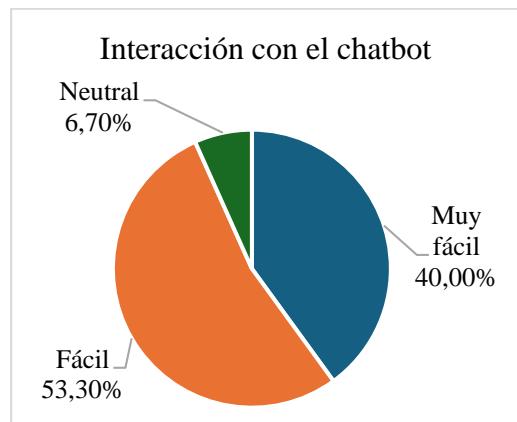
Respuesta	Porcentaje
Totalmente satisfecho	46,7%
Muy satisfecho	53,3%



El 46,7% de los encuestados se mostró "Totalmente satisfecho" y el 53,3% "Muy satisfecho" con el tiempo de respuesta del chatbot. La ausencia de respuestas negativas indica que el chatbot está funcionando de manera eficiente y que cumple con las expectativas de los usuarios.

5. ¿Cómo le resultó interactuar con el chatbot? (Escoja una opción)

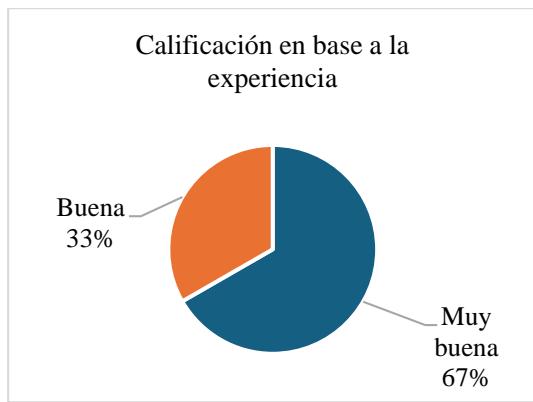
Respuesta	Porcentaje
Muy fácil	40,00%
Fácil	53,30%
Neutral	6,70%



Al 40,00% de los encuestados les pareció "Muy fácil" interactuar con el chatbot, el 53,30% indicó que "Fácil", mientras que el 6,7% la calificó como "Neutral". Estos datos reflejan una interfaz mayoritariamente amigable, con un pequeño margen para optimizar la experiencia de usuarios.

6. ¿Cómo calificaría su experiencia con el chatbot?

Respuesta	Porcentaje
Muy buena	66,70%
Buena	33,30%



El 66,7% de los encuestados calificó como "Muy buena" su experiencia usando el chatbot y el 33,3% indicó que su experiencia fue "Buena".

7. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el chatbot?

Esta pregunta abierta recopiló varios comentarios, que serán tomados como oportunidad de mejora, y se dividieron en 5 grupos.

- **Optimización del tiempo de respuesta:** Dos encuestados sugirieron mejorar el tiempo de respuestas, especialmente al inicio, por ejemplo: "El inicio no es muy rápido", "Mejorar el tiempo de respuesta, de la primera vez que ingresa al Telegram".
- **Expansión a otras plataformas:** Un encuestado propuso implementar el chatbot en WhatsApp y Facebook.
- **Mejora en la navegación:** Un participante mencionó que algunas opciones del menú dirigen al menú principal en lugar del anterior.
- **Calidad del chatbot:** Cuatro encuestados mostraron apoyo con frases como: "Me encantó el chatbot", "Ninguna, todo excelente" y "No tengo sugerencias ya que me pareció muy completo" y "Está muy bien el chat bot brinda información útil".
- **Otro:** Un comentario sobre "logos, marca" podría indicar interés en mejorar la identidad visual.

Esta valoración positiva general posiciona al chatbot como una herramienta valiosa y bien recibida por los estudiantes.