



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

Propuesta
Modalidad: Trabajo de grado

Identificación del estudiante	
Nombres y apellidos:	Duverley Alexander Grajales Quintero
Documento de identidad:	1020446192
Teléfono:	+39 3920893916
Semestre académico:	
Correo electrónico:	duvernal3@gmail.com
Fecha de inicio de actividades:	01/12/2025
Fecha de entrega de la propuesta:	11/12/2025

Identificación del asesor interno (U. de A.)	
Nombres y apellidos:	Eduard Emiro Rodríguez Ramírez
Teléfono:	2195560
Oficina:	19-447
Correo electrónico:	eduard.rodriguez@udea.edu.co

Identificación de la organización o grupo de investigación (si aplica)	
Nombre de organización o grupo:	
Nombre del representante de la organización o grupo:	
Dirección:	
Ciudad:	
Teléfono:	
Actividad principal de la organización:	

Facultad de Ingeniería

Ciudad Universitaria: Calle 67 N° 53-108, bloque 21 • **Dirección de correspondencia:** Calle 70 No 52-21

Teléfono: 219 55 02 • **Fax:** 263 82 82 • **Nit:** 890.980.040-8 • **Apartado:** 1226

<http://ingenieria.udea.edu.co> • Medellín, Colombia



Título de la propuesta:

Plataforma B2B: Integración de Chatbot y RPA para Pymes en Expansión.

Introducción

Las Pymes B2B en crecimiento enfrentan una carga operativa alta que limita su desarrollo. Sus equipos, con recursos limitados, atienden a clientes en varios canales, gestionan oportunidades, crean documentos y coordinan tareas. Como resultado, dedican mucho tiempo a tareas repetitivas y dejan de lado actividades estratégicas. Esto provoca respuestas lentas a consultas importantes y la pérdida de clientes potenciales, principalmente por ineficiencias operativas y no por falta de oportunidades comerciales.

Las soluciones actuales solo abordan partes del problema. Por ejemplo, existen chatbots básicos para la atención inicial o herramientas de automatización robótica de procesos (RPA) que funcionan de forma independiente y son difíciles de implementar. Ninguna opción ofrece una gestión completa que combine inteligencia conversacional, automatización de procesos, organización de documentos y una base de datos central en un flujo de trabajo coherente y escalable.

Este proyecto busca crear una plataforma B2B unificada. La solución tendrá un chatbot conversacional para interactuar con los clientes en los canales adecuados. También usará RPA para automatizar tareas como generar documentos, actualizar sistemas y hacer seguimiento, todo en una base de datos centralizada. El objetivo es organizar y agilizar las operaciones de la empresa. La plataforma se implementará y probará en una pyme en crecimiento, donde se evaluará su impacto en la reducción de la carga operativa, la rapidez de respuesta, la retención de clientes y la capacidad de crecer de manera sostenible.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar e implementar una solución tecnológica que mejore la gestión operativa de pymes B2B en crecimiento. Esta solución integrará un chatbot multicanal y RPA en una única plataforma, además de evaluar si dicha plataforma funciona bien en la práctica y si puede adaptarse a entornos similares.

Objetivos específicos

- Crear un chatbot conversacional B2B que administre la comunicación empresarial a través de WhatsApp, chat web (con y sin autenticación) y correo electrónico. La meta es proporcionar una plataforma centralizada para cuidar y hacer seguimiento a los clientes.



- Elaborar un método para optimizar y automatizar procesos mediante el uso de RPA, plantillas inteligentes y una base de datos consolidada. Esto debería facilitar la creación de documentos, la actualización automática de sistemas y la normalización de los procesos laborales.
- Medir y evaluar la eficacia de la plataforma en condiciones reales mediante el análisis de su impacto en la retención de clientes, el tiempo de respuesta y la productividad. Además de observar la capacidad de la plataforma para adaptarse a las necesidades de las empresas.

Marco Teórico

1. Transformación Digital en Pymes B2B: La digitalización en las Pymes B2B debe ir más allá de solo usar nuevas herramientas y buscar una integración estratégica. **Kraus et al. [1]** señalan que lo importante no es solo comprar software, sino crear capacidades dinámicas digitales. Si las empresas no se reorganizan, pueden acumular una deuda tecnológica peligrosa por sistemas fragmentados y procesos manuales, lo que causa ineficiencias y limita su crecimiento.

2. Comunicación Multicanal Integrada: Para gestionar bien la experiencia del cliente, es necesario mantener la misma calidad en todas las plataformas. **Khoirunnisa y Marsasi [2]** muestran que integrar canales como WhatsApp, correo electrónico y chat web es clave para retener clientes. Al unir los canales de comunicación, se eliminan barreras, así, reduciendo la fricción para el usuario y se mejora el tiempo de respuesta.

3. Chatbots Conversacionales Contextuales: La IA Generativa ha cambiado la asistencia virtual. **Dwivedi et al. [3]** explican que los nuevos modelos de lenguaje han permitido a los chatbots en entornos B2B entender contextos complejos y documentos técnicos, superando las limitaciones de años anteriores. Así, los chatbots pueden captar la intención del cliente con mayor naturalidad y acierto.

4. Automatización RPA y Sistemas Inteligentes: Para conectar sistemas modernos con infraestructuras antiguas sin grandes costos, **Siderska [4]** señala que el RPA es la mejor herramienta. Los "bots" imitan la interacción humana en interfaces digitales y se encargan de tareas repetitivas, lo que reduce errores y permite que las personas se enfoquen en tareas más importantes.

5. Integración Chatbot-RPA: La unión de estas tecnologías conlleva una hiperautomatización. **Singh [5]** explica que la unión entre la IA para la toma de decisiones complejas en el Front-End y el RPA para la realización de tareas repetitivas en el Back-End potencia el proceso que ambos realizan por separado. Además, eliminando las barreras y la fragmentación de la información, una solicitud que comience en el chat puede automatizarse completamente sin alguna intervención humana.



6. Evaluación Integral: Adopción Tecnológica y Rentabilidad: Para que la plataforma sea sostenible, es importante comprobar tanto su aceptación por las personas como su viabilidad económica. **Sánchez et al. [6]** proponen un marco unificado (TOE-DOI) para Pymes que evalúa dos aspectos a la vez: la aceptación individual (facilidad de uso y menos resistencia al cambio, como en el modelo TAM) y la ventaja organizacional (eficiencia y ahorro de recursos, similar al ROI). Así, se asegura que la solución sea fácil de usar y rentable.

Metodología

Fase 1: Desarrollo del prototipo conversacional multicanal: Se usará una metodología adaptada al usuario, en la cual se analizarán documentos y casos de estudio para identificar patrones de comunicación en entornos B2B. Siguiendo con un proceso iterativo de desarrollo con Rasa Open Source, del cual Rasa Core gestionará el flujo de la conversación y Rasa NLU extraerá las intenciones. Los canales se integrarán con APIs RESTful mediante FastAPI y se conectarán WhatsApp Business con su API oficial, correos electrónicos con SMTP e IMAP y el chat web mediante autenticación con protocolos como OAuth 2.0 y JWT. Se harán pruebas unitarias y de integración que puedan asegurar el comportamiento del sistema en la mayoría de los casos de estudio.

Fase 2: Diseño e implementación de la arquitectura de automatización: El sistema RPA y la infraestructura de datos se diseñarán para que puedan ser modulares y escalables. Se usará una base de datos relacional normalizada en PostgreSQL que garantice la integridad de los datos. Para automatizar procesos, se usará Robot Framework como primera opción y se dejará OpenRPA como alternativa. La integración con plataformas ERP y CRM como Odoo, Dolibarr o SuiteCRM se hará mediante adaptadores específicos usando FastAPI para garantizar una sincronización de datos. Se pondrán en evaluación diferentes opciones de almacenamiento para la gestión documental, como sistemas de archivos indexados, repositorios documentales como Mayan EDMS y almacenamiento de objetos como MinIO. La solución se implementará con Docker Compose para poder asegurar su portabilidad y escalabilidad.

Fase 3: Validación y evaluación de resultados: Se usará un diseño experimental práctico con el cual se intentará validar en un entorno real. Usando una pyme B2B en crecimiento como prueba piloto, se tomarán mediciones de rendimiento, observaciones de interacciones y cuestionarios de satisfacción, dichos datos se analizarán con técnicas estadísticas, algunas descriptivas e inferenciales, para poder determinar si se produjo una mejora. Además, se calculará el TOE-DOI para evaluar la adopción y el impacto, analizando la reducción de horas en tareas repetitivas, el menor número de errores y mejores tiempos de respuesta. Al final, se documentarán la arquitectura, los procesos y las lecciones aprendidas para crear un modelo de transferencia tecnológica que ayude a otras organizaciones con necesidades similares a adaptarlo.



Cronograma de actividades



Resultados esperados

1. Prototipo Funcional

- Una plataforma B2B unificada, desplegada en contenedores (Docker) y con una arquitectura de microservicios (FastAPI) operativa.
- Un chatbot conversacional entrenado con Rasa Open Source, que puede gestionar la autenticación de usuarios en el chat web, comunicarse de forma fluida por WhatsApp y responder correos electrónicos.
- Un módulo de automatización RPA integrado con Robot Framework / OpenRPA, que sin intervención humana pueda realizar tareas de gestión documental y mantener la base de datos actualizada.

2. Análisis y Validación

- Un reporte de validación técnica y operativa que muestre la estabilidad de la integración entre el chatbot y el RPA en un entorno de pruebas.
- Análisis en una Pyme basado en el modelo TOE-DOI, que evalúa los factores tecnológicos, organizacionales y del entorno que influyen en la adopción de la plataforma y en su ventaja competitiva.

3. Apropiación del Conocimiento

- Manual técnico de despliegue de la arquitectura, pensado para facilitar su replicación en otras Pymes y así promover la transferencia tecnológica.
- Documento final del trabajo de grado y diapositivas de presentación, con las cuales se resume el proceso de investigación y desarrollo



Presupuesto

El presupuesto proyecta un costo financiero directo de \$0 COP, ya que solo se usará Software Libre y de Código Abierto con licencias estándar, como Apache 2.0 y MIT. Los recursos físicos serán aportados por el estudiante y el despliegue se realizará usando las capas gratuitas (Free Tier) de servicios en la nube. Así, el proyecto es viable sin gastos de licencias ni infraestructura.

Referencias bibliográficas

- [1] KRAUS, Sascha, *et al.* Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *En: International Journal of Information Management* [en línea]. Abril, 2022. vol. 63 [consultado el 5, diciembre, 2025], p. 102466. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>. ISSN 0268-4012.
- [2] KHOIRUNNISA, Aliya y MARSASI, Endy Gunanto. Omnichannel Based Integrated Marketing Communication At Tripatra Innovation Marketing Program. *En: EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis* [en línea]. 16, octubre, 2024. vol. 12, no. 4 [consultado el 5, diciembre, 2025]. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.37676/ekombis.v12i4.6706>. ISSN 2338-8412..
- [3] DWIVEDI, Yogesh K., *et al.* “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *En: International Journal of Information Management* [en línea]. Agosto, 2023. vol. 71 [consultado el 5, diciembre, 2025], p. 102642. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>. ISSN 0268-4012.
- [4] SIDERSKA, Julia. Robotic Process Automation — a driver of digital transformation? *En: Engineering Management in Production and Services* [en línea]. 23, julio, 2020. vol. 12, no. 2 [consultado el 5, diciembre, 2025], p. 21-31. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.2478/emj-2020-0009>. ISSN 2543-912X.
- [5] SACHKIRAT SINGH PARDESI. Integrating Hyper-Automation with RPA and AI for End-to-End Business Process Optimization. *En: Darpan International Research Analysis* [en línea]. 15, agosto, 2024. vol. 12, no. 3 [consultado el 5, diciembre, 2025], p. 199-211. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.36676/dira.v12.i3.67>. ISSN 2321-3094.
- [6] SÁNCHEZ, Esther; CALDERÓN, Reyes y HERRERA, Francisco. Artificial Intelligence Adoption in SMEs: Survey Based on TOE–DOI Framework, Primary Methodology and Challenges. *En: Applied Sciences* [en línea]. 9, junio, 2025. vol. 15, no. 12 [consultado el 5, diciembre, 2025], p. 6465. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.339065/app151264>. ISSN 2076-3417.



Visto bueno del asesor interno

Como asesor conozco la propuesta y avalo el contenido de esta.

Eduard Emiro Rodríguez Ramírez
C.C. 71759913

OBSERVACIONES

1. La propuesta debe entregarse máximo 45 días calendario después de la fecha de inicio del contrato.
2. La propuesta debe presentarse en 7 páginas como máximo, en tamaño de letra 12, interlineado sencillo, normas ICONTEC vigentes y debe contener todos los ítems aquí relacionados.
3. Los ítems y porcentajes de evaluación de las prácticas académicas son:
 - Propuesta: 20 %
 - Seguimiento: 10 %
 - Informes parciales: 10 %
 - Informe final: 40 %
 - Sustentación: 20 %