



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

**Sistema de Gestión y Automatización de Ventas de Componentes Electrónicos con
LLM**

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de Ingenierías

Ingeniería de Sistemas

Presentado por:

Miguel Arcangel Lopez Coneo

Mario Alberto Herrera Padilla

Tutor: Luis Camargo Ortega

Opción de Trabajo de grado Seminario.

2026.

Tabla de contenido

Resumen.....	4
Introducción	5
Planteamiento del problema.....	6
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
Marco conceptual.....	8
Desarrollo del sistema.....	9
Resultados	11
Conclusión	12
Referencias bibliográficas.....	13

Tabla de figuras

Figura 1. Flujo del sistema automatizado en n8n	10
---	----

Resumen

El presente documento expone el desarrollo de un sistema de gestión y automatización de ventas de componentes electrónicos mediante la orquestación de flujos en n8n y el uso de modelos de lenguaje (LLM). La solución integra Telegram como canal de comunicación, Qwen como motor de inteligencia artificial y PostgreSQL como base de datos relacional para centralizar la gestión de productos y carritos de compra.

El sistema distingue automáticamente el rol del usuario (administrador o cliente) y enruta las interacciones hacia agentes especializados. El agente de administrador cuenta con herramientas para consultar, crear, actualizar y eliminar productos, así como para revisar carritos activos. Por su parte, el agente de cliente permite explorar el catálogo, agregar o eliminar artículos del carrito y recibir asistencia conversacional personalizada, manteniendo contexto gracias a módulos de memoria por sesión. Además, el flujo registra métricas de interacción, gestiona notificaciones en tiempo real y mejora la experiencia de usuario mediante reacciones y acciones de escritura en Telegram.

Como resultado, se obtuvo un sistema funcional, escalable y orientado a entornos comerciales reales, que demuestra cómo la automatización inteligente puede reducir la carga operativa, agilizar la atención al usuario y optimizar la gestión de inventarios y pedidos sin requerir intervención humana constante.

Introducción

En la actualidad, las empresas requieren soluciones tecnológicas que permitan optimizar sus procesos operativos, especialmente en el manejo de inventarios, la atención al consumidor y la automatización de ventas. La integración de flujos de trabajo con inteligencia artificial se ha establecido como un enfoque especial para reducir la intervención manual, garantizar coherencia en la información y elevar la satisfacción del usuario final.

Este documento presenta el desarrollo de un sistema de gestión y automatización de ventas para componentes electrónicos, orquestado mediante la plataforma n8n. La solución integra Telegram como canal de comunicación, modelos de lenguaje Qwen para el procesamiento de lenguaje natural, y PostgreSQL junto con n8n para el almacenamiento estructurado de productos, carritos de compra y registros de interacción.

La finalidad de esta propuesta es evidenciar como la arquitectura de agentes conversacionales, combinada con herramientas de automatización y bases de datos relacionales, permite gestionar catálogos, administrar carritos de compras y ofrecer asistencia contextualizada en tiempo real. El sistema diferencia automáticamente entre perfiles administrativos y clientes finales, ejecuta operaciones CRUD sobre el inventario, mantiene memoria conversacional por sesión y optimiza tanto la operación interna como la experiencia de compra digital, reduciendo tiempos de respuesta y eliminando cuellos de botella manuales.

Planteamiento del problema

Muchas tiendas y distribuidores de componentes electrónicos enfrentan desafíos operativos al gestionar su inventario y atender a los clientes mediante canales desconectados o procesos manuales. La actualización de catálogos, la consulta de disponibilidad y la gestión de carritos de compra suelen depender de intervenciones humanas directas o respuestas estáticas, lo que genera tiempos de atención prolongados, inconsistencias en la información del stock y pérdida de oportunidades de venta.

Además, la ausencia de un sistema que diferencie automáticamente entre usuarios administrativos y clientes finales obliga a mantener flujos de trabajo paralelos, aumentando la carga operativa y el riesgo de errores al manipular datos sensibles como precios, stock o pedidos. La falta de memoria conversacional y de herramientas automatizadas para operaciones CRUD en bases de datos limita la escalabilidad, la trazabilidad de las interacciones y la experiencia de compra digital.

Ante esta situación, se hace imprescindible desarrollar un sistema automatizado e inteligente que, mediante la orquestación de flujos en n8n, la integración de Telegram, modelos de lenguaje (LLM) y bases de datos relacionales, permita gestionar productos, administrar carritos de compra y ofrecer asistencia conversacional contextualizada. Esta solución busca reducir la intervención humana constante, garantizar coherencia en la información y mejorar tanto los procesos internos como la vivencia digital del usuario final

Objetivo general

Desarrollar un sistema automatizado de comercialización de componentes electrónicos en línea, que integre Telegram, modelos de lenguaje Qwen y PostgreSQL para optimizar la atención al cliente, el control del inventario y el manejo de carritos de compra.

Objetivos específicos

1. Configurar la recepción y enrutamiento dinámico de mensajes en Telegram, diferenciando automáticamente el flujo de trabajo según el rol de administrador o cliente.
2. Implementar agentes conversacionales con memoria por sesión para interpretar intenciones, consultar catálogo y gestionar carritos sin intervención manual.
3. Conectar herramientas PostgreSQL para ejecutar operaciones CRUD sobre productos y elementos de carrito, garantizando consistencia y actualización en tiempo real.
4. Integrar un módulo de trazabilidad que registre métricas de interacción y permita validar la disminución de los tiempos de atención y el rendimiento operativo del flujo.

Marco conceptual

Orquestación de flujos de trabajo (n8n): Herramienta de automatización basada en nodos que permite integrar APIs, servicios y lógica de negocio mediante grafos dirigidos. En este proyecto, actúa como el núcleo orquestador que conecta la recepción de eventos, el procesamiento con IA y las operaciones de base de datos, eliminando Código monolítico y facilitando la escalabilidad, depuración y mantenimiento del sistema.

Modelos de lenguaje grande (LLM) y agentes conversacionales: Sistemas de inteligencia artificial capaces de comprender, generar y razonar con lenguaje natural mediante arquitecturas transformer. El flujo utiliza los modelos configurados como agentes con capacidad de planificación y ejecución de herramientas externas, lo que les permite interpretar intenciones del usuario, validar restricciones y decidir acciones autónomas sin intervención manual.

Gestión de memoria conversacional por sesión: Componente arquitectónico que almacena y recupera el historial reciente de interacciones asociadas a un identificador único de chat. Mediante estructuras de ventana deslizante, permite a los agentes mantener coherencia contextual, referenciar consultas previas y gestionar estados temporales (como carritos de compra) sin saturar el límite de tokens del modelo.

Bases de datos relacionales y CRUD: Sistemas de almacenamiento estructurado que organizan la información en tablas normalizadas con integridad referencial. A través de herramientas PostgreSQL integradas (postgresTool), el flujo ejecuta tareas de inserción, consulta, modificación y eliminación de registros (CRUD) sobre tablas de productos y carritos, asegurando consistencia transaccional y actualización en tiempo real del inventario.

Desarrollo del sistema

El sistema inicia con la recepción de eventos mediante el Telegram Trigger, ejecutando en paralelo acciones de experiencia de usuario (reacción 🗨️ e indicador de escritura) y la consulta del perfil en tablas internas (DataTables). Un nodo de procesamiento normaliza los metadatos, extrayendo automáticamente el identificador, nombre, rol y contenido del mensaje sin requerir intervención manual.

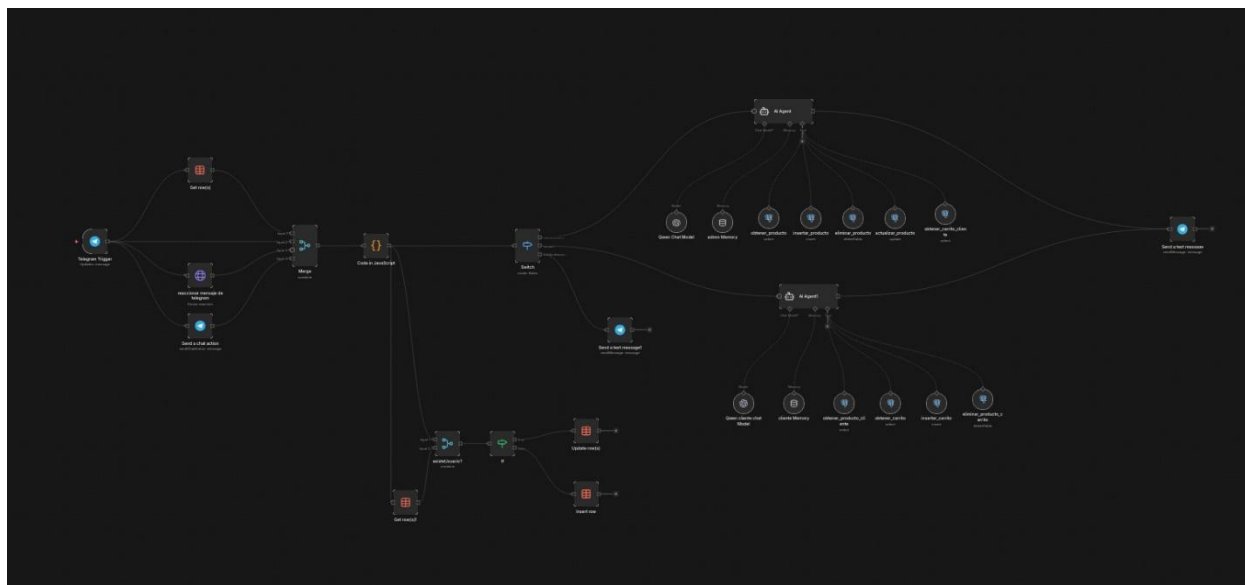
Posteriormente, un nodo de enrutamiento (Switch) valida el formato y el estado del usuario. Si el mensaje no es compatible, se retorna una notificación automática solicitando texto. En caso contrario, la solicitud se dirige a uno de dos agentes conversacionales.

Agente Administrador (qwen3.5-flash): Gestiona el inventario mediante herramientas PostgreSQL (obtener_producto, insertar_producto, actualizar_producto, eliminar_producto) y supervisa carritos de otros usuarios.

Agente Cliente (qwen3-max): Interpreta intenciones de compra, consulta disponibilidad y administra su carrito personal (obtener_carrito, insertar_carrito, eliminar_producto_carrito), manteniendo ocultos los IDs técnicos y garantizando la privacidad de datos sensibles.

Finalmente, la respuesta generada por el agente se envía a Telegram con formato estructurado, mientras que un flujo asíncrono actualiza o inserta registros en la tabla de trazabilidad (datatable), contabilizando interacciones y permitiendo la auditoría operativa del sistema.

Figura 1. Flujo del sistema automatizado en n8n



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 1, el sistema integra múltiples tecnologías que permiten automatizar el proceso completo de atención y registro de solicitudes.

Resultados

La implementación del flujo en n8n demostró una automatización efectiva del ciclo de servicio al usuario y la administración operativa de inventario. El sistema procesó interacciones en tiempo real, ejecutó operaciones CRUD sobre la base de datos relacional y mantuvo coherencia conversacional contextualizada sin intervención humana directa.

Entre los principales resultados y beneficios se destacan:

Reducción de tiempos de respuesta: La ejecución asíncrona del flujo, combinada con indicadores de escritura y reacciones automáticas en Telegram, garantiza respuestas generadas en segundos por los agentes Qwen.

Gestión precisa de inventario y carritos: La integración de herramientas PostgreSQL permitió operaciones CRUD seguras y en tiempo real, eliminando inconsistencias de stock y centralizando la información de productos y pedidos pendientes.

Enrutamiento seguro y diferenciado por roles: La lógica condicional (Switch) asignó automáticamente flujos, permisos y formatos de respuesta específicos para administradores y clientes, protegiendo datos sensibles y ocultando IDs técnicos al usuario final.

Trazabilidad operativa y métricas de uso: El registro automático en n8n DataTables permitió auditar interacciones, contabilizar mensajes por usuario y validar el correcto enrutamiento sin depender de sistemas externos para logs ligeros.

Arquitectura escalable y mantenible: El diseño modular basado en agentes con memoria de sesión y herramientas reutilizables facilita la incorporación de nuevos productos, canales o reglas de negocio sin reescribir la lógica central.

Conclusión

El sistema evidenció que la orquestación de flujos en n8n, combinada con agentes conversacionales y bases de datos relacionales, permite automatizar de forma eficiente la gestión de inventarios y la atención conversacional en comercio electrónico. La arquitectura basada en enrutamiento por roles, memoria de session y operaciones CRUD garantizó consistencia operativa, seguridad en el acceso a los datos y una experiencia de usuario fluida desde la plataforma de mensajería.

Como aporte principal, se validó que un diseño modular basado en agentes especializados destinados a tareas administrativas y de soporte al usuario, disminuye notablemente la participación humana en operaciones recurrentes, como la consulta de stock y la gestión de carritos, sin comprometer la trazabilidad ni la escalabilidad del sistema. Asimismo, el proyecto evidenció la importancia de una adecuada documentación de flujos, la gestión segura de credenciales y la validación individual de cada componente previo a su despliegue en producción.

En síntesis, la integración de plataformas de automatización no-code con modelos de lenguaje representa una alternativa viable para la digitalización de procesos comerciales, al ofrecer bajos costos de desarrollo, facilidad de mantenimiento y capacidad de adaptación a nuevos requerimientos.

Referencias bibliográficas

Bonechi, S. (2024). Eficiencia en la clasificación de tickets mediante el aprovechamiento de la IA. *Procedia Computer Science*, 235, pp. 1234–1243. doi:10.1016/S1877-0509(24)02254-3

Fettke, P. (2025). Inteligencia artificial y gestión de procesos de negocio. *KI - Künstliche Intelligenz*. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1007/s13218-025-00891-y>

Google Cloud. (2025). Documentación oficial de la API de Google Gemini. Recuperado de <https://ai.google.dev>

Imran, M. y Almusharaf, N. (2024). Revisión de tecnologías educativas emergentes: Google Gemini como herramienta de nueva generación. *Smart Learning Environments*, 11(22). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00310-z>

n8n GmbH. (2024). Manual de usuario y documentación técnica de n8n. Disponible en: <https://docs.n8n.io>

Proser, Z. (21 de abril de 2025). n8n: La herramienta de automatización de flujos de trabajo para la era de la IA. Blog de WorkOS. <https://workos.com/blog/n8n-the-workflow-automation-tool-for-the-ai-age>

Telegram Messenger Inc. (2024). Interfaz de programación de aplicaciones (API) para Bots de Telegram. <https://core.telegram.org/bots/api>

Truss, M. & Böhm, S. (2024). Clasificación de tickets de soporte mediante IA: Estado del arte y uso de AutoML. Repositorio arXiv. doi:10.48550/arXiv.2406.01789