

**La Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la gestión de inventarios del sector
farmacéutico, un análisis documental**

Sonia Milena Ardila Flórez

Asesor

Julián Ignacio López Arcos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería Industrial

2025

Resumen

El desarrollo de este se basó en un análisis documental sobre la aplicación de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la gestión de inventarios del sector farmacéutico, con el propósito de describir sus fundamentos conceptuales, identificar sus ventajas y limitaciones, y proponer lineamientos para su implementación futura.

Se revisaron veinticinco fuentes académicas entre artículos, tesis y proyectos técnicos, organizadas en cuatro categorías de análisis: gestión de inventarios, automatización robótica de procesos, eficiencia operativa y precisión de datos, y factores de adopción tecnológica; los resultados evidencian que la RPA constituye una herramienta efectiva para optimizar tareas administrativas y logísticas, mejorar la trazabilidad, reducir errores humanos y aumentar la productividad.

Sin embargo, su adopción enfrenta retos asociados con la infraestructura tecnológica, la capacitación del personal y la resistencia al cambio. Se concluye que la automatización de los procesos de inventario fortalece la eficiencia operativa, al tiempo que impulsa la transformación digital y la sostenibilidad empresarial en el ámbito farmacéutico., por lo que se proponen estrategias basadas en la formación continua, el liderazgo organizacional y la integración tecnológica progresiva para garantizar una implementación exitosa de la RPA en este sector.

Palabras clave: Automatización Robótica de Procesos, Gestión de inventarios, Eficiencia operativa.

Abstract

This study was developed based on a documentary analysis of the application of Robotic Process Automation (RPA) in inventory management within the pharmaceutical sector. The purpose was to describe its conceptual foundations, identify its advantages and limitations, and propose guidelines for its future implementation. Twenty-five academic sources were reviewed, including articles, theses, and technical projects, organized into four categories of analysis: inventory management, robotic process automation, operational efficiency and data accuracy, and factors influencing technology adoption. The results demonstrate that RPA is an effective tool for optimizing administrative and logistical tasks, improving traceability, reducing human error, and increasing productivity.

However, its adoption faces challenges related to technological infrastructure, staff training, and resistance to change. It is concluded that the automation of inventory processes strengthens operational efficiency while driving digital transformation and business sustainability in the pharmaceutical sector. Therefore, strategies based on continuous training, organizational leadership, and progressive technological integration are proposed to ensure the successful implementation of RPA in this sector.

Keywords: Robotic Process Automation, Inventory management, Operational efficiency.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Planteamiento del Problema	9
Justificación	12
Objetivos.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
Marco Teórico.....	16
<i>Gestión de Inventarios en el Sector Farmacéutico</i>	16
<i>Automatización Robótica de Procesos O RPA</i>	18
<i>RPA y Control de Inventarios</i>	20
<i>Brecha del Campo de Estudio</i>	21
Marco Conceptual.....	22
Metodología	25
Enfoque o Método.....	25
Unidad o Categoría de Análisis	26
Tipo de Estudio.....	27
Fuentes de la Información.....	28
Universo, Población o Muestra.....	29
Instrumento	29

Resultados	31
Matriz de Análisis Documental	31
Fichas de Resumen y Categorización	32
<i>Primera Categoría, Gestión de Inventarios</i>	32
<i>Segunda Categoría, Automatización Robótica de Procesos (RPA)</i>	34
<i>Tercera Categoría, Eficiencia Operativa y Precisión de Datos</i>	36
<i>Cuarta Categoría, Factores de Adopción Tecnológica</i>	38
Conclusiones y Recomendaciones	42
Recomendaciones	44
Referencias Bibliográficas	47

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Gestión de Inventarios</i>	33
Tabla 2 <i>Automatización Robótica de Procesos</i>	35
Tabla 3 <i>Eficiencia Operativa y de Datos</i>	36
Tabla 4 <i>Factores de Adopción de Tecnología</i>	39

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Matriz de Análisis Documental</i>	56
--	----

Introducción

La gestión eficiente de inventarios constituye un elemento básico en el sector farmacéutico, donde la precisión en el control de existencias, la trazabilidad de los medicamentos y la optimización de los recursos determinan la calidad del servicio y la sostenibilidad empresarial (Bravo Cevallos, 2023).

En este contexto, la Automatización Robótica de Procesos (RPA) surge como una tecnología innovadora capaz de transformar las operaciones administrativas y logísticas mediante la digitalización y la reducción de tareas manuales repetitivas, el presente estudio tiene como propósito analizar el papel de la RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos mediante la una revisión documental que abarco diversas fuentes académicas y técnicas publicadas entre 2015 y 2025.

A partir del análisis categorial, se busca identificar los beneficios, las limitaciones y los factores que condicionan con su adopción, proponiendo lineamientos estratégicos que contribuyan a la eficiencia operativa, la precisión de los datos y la sostenibilidad tecnológica en las organizaciones del sector.

Planteamiento del Problema

El sector farmacéutico en Colombia desempeña un rol en la garantía del acceso oportuno a los medicamentos e insumos para la salud pública, la disponibilidad, la calidad y la trazabilidad de estos productos dependen, en gran medida, de una gestión de inventarios que sea eficiente en las distribuidoras, las droguerías, los hospitales y los centros logísticos del país (Mendoza-Ruiz et al., 2022).

En contraste, en múltiples entidades del sector se han reportado dificultades constantes para mantener los registros del inventario exactos y actualizados, lo que da lugar a dos grandes riesgos operativos, en un primer lugar, el desabastecimiento de productos de alta rotación compromete la capacidad de respuesta ante las necesidades de los pacientes, en segundo lugar, la acumulación de existencias con baja rotación genera pérdidas económicas debido a caducidad y obsolescencia (Bernal Pájaro et al., 2025).

Se han identificado causas estructurales que explican esta problemática, algunas investigaciones en las microempresas farmacéuticas del país señalan que persiste un déficit de conocimientos contables y normativos para la aplicación de métodos de control de inventarios, esto se une a una baja capacitación del personal encargado de registrar, conciliar y reportar información, lo que afecta la precisión de los datos y la toma de decisiones relacionadas con la reposición de medicamentos (Mallama et al., 2025); también se han documentado problemas de abastecimiento en la red pública de salud asociados a una deficiente rotación y al inadecuado seguimiento de los niveles de inventario.

El origen del problema no reside en el manejo físico de los productos dentro de las bodegas, por lo que tecnologías de robótica industrial como AGV o AS/RS no serían la solución

apropiada, la dificultad principal se encuentra en el modelo tradicional de administración de inventarios, que depende de tareas manuales, repetitivas y de las administrativas, dichas tareas incluyen la digitación de datos, la conciliación entre el stock físico y el sistémico, la elaboración de reportes de discrepancias y la gestión de alertas de vencimiento (Vázquez Fuentes, 2024).

Las tareas manuales en la gestión de los inventarios generan altos niveles de riesgo debido a la posibilidad constante de los errores humanos, retrasan el flujo de la información operativa y reducen la capacidad de una respuesta frente a las discrepancias, esto afecta la precisión de los registros y la toma oportuna de decisiones (Mendoza-Ruiz et al., 2022).

Por tanto, la problemática puede definirse como una ineficiencia en el flujo de información que impide asegurar un control inventario confiable y oportuno, en este contexto, la Automatización Robótica de Procesos surge como una alternativa tecnológica adecuada debido a que permite automatizar tareas digitales basadas en reglas, simulando la interacción humana con sistemas informáticos para procesar información con mayor precisión y consistencia (Bernal Pájaro et al., 2025).

Elegir una tecnología alineada con la naturaleza del problema puede contribuir a reducir el porcentaje de registros erróneos, disminuir el tiempo de procesamiento y mejorar la trazabilidad documental, lo que puede impactar positivamente la disponibilidad de medicamentos (Saeteros et al., 2022); en consecuencia es necesario un análisis teórico que permita comprender de manera crítica el aporte potencial de la RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos, así como los desafíos y condiciones que podrían influir en su adopción futura dentro del contexto colombiano

¿Cómo puede la RPA mejorar la precisión del control de inventarios en el sector farmacéutico?

Justificación

La gestión eficiente del inventario es un factor que determina el funcionamiento adecuado de la cadena de suministro farmacéutica en Colombia, garantizar la disponibilidad, la calidad y la trazabilidad de los medicamentos es necesario para la prestación oportuna de los servicios de salud y para la seguridad de los pacientes que dependen de tratamientos continuos (Hernández & Miranda, 2014).

Sin embargo en múltiples organizaciones del sector persisten dificultades relacionadas con la falta de precisión de los registros, los retrasos en las actualizaciones de información y la escasa estandarización de los procesos administrativos vinculados al control del stock (Peláez & Aguirre-Alvarez, 2025); estos problemas pueden generar desabastecimiento de los productos básicos, pérdidas económicas por la caducidad y afectaciones a la calidad asistencial.

En este contexto, la una investigación de esta temática se justifica debido a la pertinencia de explorar las alternativas tecnológicas que permitan optimizar los procesos administrativos del inventario, la Automatización Robótica de Procesos (RPA) se ha posicionado internacionalmente como una herramienta eficaz que puede mejorar la precisión y la eficiencia operacional en diferentes industrias (Palma Cardoso et al., 2023).

Es así que se puede afirmar la adopción de esta tecnología específica en la gestión de inventarios farmacéuticos en Colombia aún no se encuentra suficientemente documentada desde una perspectiva académica, con escasez de estudios teóricos y una limitada revisión sistemática sobre los beneficios y los desafíos de esta tecnología en el sector representan un vacío de conocimiento que esta monografía busca atender.

Además, la investigación es valiosa para la comunidad de ingeniería industrial, puesto que permite analizar y consolidar el estado del arte sobre la integración de la RPA en la cadena de suministro farmacéutica, para fortalecer el desarrollo conceptual de nuevas estrategias aplicables al control de inventarios, apoyando las decisiones futuras en los proyectos de modernización tecnológica, este enfoque teórico sirve como base para los estudios posteriores de carácter empírico o para la implementación de modelos piloto en organizaciones del sector.

Desde la dimensión económica, la automatización administrativa está orientada a la reducción de los errores y retrabajos presenta un potencial para generar ahorros operativos, la RPA, al ser una solución basada en software, requiere una inversión inferior a tecnologías físicas como robots autónomos o sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación, lo cual facilita su implementación progresiva en empresas pequeñas y medianas sin comprometer su capacidad financiera (Mairena & Velásquez, 2025).

La gestión adecuada del inventario favorece la sostenibilidad del negocio porque puede disminuir las pérdidas asociadas al vencimiento de productos y mejora el control de existencias, esto permite una rotación más eficiente, optimiza el uso de los recursos y fortalece la disponibilidad continua de medicamentos necesarios para la operación del sector farmacéutico (Vázquez Fuentes, 2024).

Del mismo modo, la investigación tiene una clara justificación social y laboral, la automatización de tareas repetitivas y de bajo valor puede liberar al talento humano para que se enfoque en actividades más estratégicas que demanden análisis, criterio y competencias de mayor complejidad (Peláez et al., 2024); esto impulsa la profesionalización del personal

implicado en los procesos de inventario y promueve un entorno de trabajo más orientado al aprendizaje y la toma de decisiones informadas.

Finalmente, la relevancia pública del estudio radica en que una gestión de inventarios más precisa puede favorecer directamente la disponibilidad oportuna de los medicamentos, disminuye el riesgo de errores en la distribución y fortalece la seguridad del paciente (Mendoza-Ruiz et al., 2022); en conjunto, estos beneficios evidencian que un análisis teórico resulta pertinente desde la perspectiva académica, y necesario para el avance tecnológico o sanitario del país.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un análisis teórico del rol de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la gestión de inventarios del sector farmacéutico en Colombia.

Objetivos Específicos

Describir los conceptos fundamentales de la gestión de inventarios y de la RPA aplicados al sector farmacéutico Colombia.

Identificar ventajas y limitaciones de la RPA en los procesos administrativos de inventario según estudios existentes Colombia.

Proponer lineamientos que orienten futuras aplicaciones de RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos Colombia.

Marco Teórico

El presente marco teórico desarrolla los fundamentos académicos que permiten comprender la problemática analizada en esta investigación, centrada en la gestión de inventarios dentro del sector farmacéutico colombiano y el potencial de la Automatización Robótica de Procesos como herramienta de optimización administrativa.

Se revisan los principales enfoques teóricos sobre el control de inventarios, sus modelos tradicionales y las limitaciones asociadas a procesos manuales en entornos de alta regulación sanitaria, y se examinan los conceptos con las características de la RPA, para destacar su contribución a la precisión de datos, la trazabilidad documental y la eficiencia operativa, este marco sustenta la pertinencia y el alcance de la propuesta investigativa.

Gestión de Inventarios en el Sector Farmacéutico

La gestión de inventarios constituye una función básica dentro de la cadena de suministro farmacéutica, ya que garantiza la disponibilidad continua de medicamentos e insumos que son vitales para la prestación de servicios de salud, su finalidad es mantener los niveles de stock adecuados para satisfacer la demanda, evitando situaciones de exceso que generen costos innecesarios o pérdidas por caducidad, así como rupturas de inventario que afecten la oportunidad en la atención al paciente (Asencio Cristóbal et al., 2017).

En este sector, el inventario es un asunto económico, y un componente clave de la seguridad del paciente o del cumplimiento normativo; para cumplir estos objetivos, la ingeniería industrial ha desarrollado diversos modelos que orientan la toma de decisiones relacionadas con el reabastecimiento y la priorización del control, entre los más utilizados se encuentran (Corea et al., 2018):

- **FIFO (First In, First Out):** es el método recomendado en medicamentos, ya que promueve la rotación adecuada de productos con fecha de vencimiento.
- **LIFO (Last In, First Out):** aunque poco empleado en salud, resulta útil en los sectores donde el costo del inventario es más alto que la rotación.
- **EOQ (Economic Order Quantity):** optimiza la cantidad económica de pedido para minimizar los costos conjuntos de almacenamiento y la adquisición.
- **Método ABC:** clasifica los productos según su valor económico y su impacto en la gestión, permitiendo optimizar recursos sobre los ítems más críticos.

Sin embargo, la correcta ejecución de estos modelos depende de la precisión y disponibilidad de la información, en entornos donde el registro y el control del inventario se realiza de manera manual, la gestión se vuelve vulnerable a errores humanos como digitaciones incorrectas, omisiones en la actualización de datos, retrasos en la conciliación de inventario físico con el sistémico y falta de estandarización en los reportes (Mendoza-Erazo et al., 2024); la naturaleza repetitiva de estas tareas aumenta el riesgo de discrepancias y dificulta mantener información confiable en tiempo real.

En el ámbito farmacéutico, las consecuencias de dichas fallas limitan los indicadores financieros, al tiempo que pueden derivar en riesgos que están asociados a los productos vencidos, las restricciones regulatorias o el desabastecimiento de los medicamentos (Alvarez Velasco, 2024); la falta de exactitud en el inventario afecta tanto la planeación logística como la capacidad de responder eficazmente a la demanda clínica.

Así, la gestión de inventarios en este sector exige soluciones que fortalezcan el control, la trazabilidad y la precisión de los datos, apoyando decisiones oportunas y seguras, este escenario

plantea la necesidad de explorar las herramientas tecnológicas que mitiguen el error humano y permitan una mayor eficiencia en los procesos administrativos que están relacionados con el inventario farmacéutico (Vinces Caiza, 2024).

Automatización Robótica de Procesos O RPA

La Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés) es una tecnología que se basa en el software que permite automatizar las actividades digitales rutinarias, estructuradas y basadas en las reglas, estos programas, conocidos como bots, son capaces de interactuar con las aplicaciones informáticas de la misma forma en que lo haría un empleado, mediante acciones como ingresar datos, leer documentos, ejecutar validaciones, transferir información entre sistemas y generar reportes (Jimenez Paredes, 2025); la interacción ocurre sobre interfaces de usuario ya existentes, lo que facilita su integración en las operaciones sin necesidad de modificaciones profundas en la infraestructura tecnológica.

Una de las características que distingue a la RPA de la robótica física es que no requiere equipos mecánicos ni manipulación de los objetos en el mundo real, se centra exclusivamente en el entorno digital, lo que la convierte en una alternativa accesible, adaptable y escalable, los bots pueden operar de forma autónoma o asistida, disponibles 24/7, con una velocidad constante y sin experimentar los errores propios de la ejecución manual repetitiva (Suárez del Olmo, 2023).

Desde un enfoque teórico, la RPA genera mejoras sustanciales en la gestión administrativa al automatizar procesos rutinarios, sus principales aportes incluyen (Hernández Romero et al., 2023):

- **Alta precisión en la captura:** validación y procesamiento de información, disminuyendo errores humanos.

- **Optimización del tiempo en la ejecución de procesos operativos:** agiliza la disponibilidad de datos para la toma de decisiones.
- **Estandarización en el cumplimiento de procedimientos:** para evitar variaciones en la calidad del trabajo.

Generación automática de trazabilidad, mediante registros detallados de todas las acciones realizadas por los bots, lo que mejora el control y la auditoría.

Estas cualidades adquieren especial relevancia en sectores donde la integridad de la información es un requisito normativo clave, para el caso de la industria de los medicamentos, la documentación rigurosa y la trazabilidad constituyen elementos clave de la seguridad y el cumplimiento, por lo que la automatización de tareas críticas impacta la eficiencia, y también la gestión del riesgo (Giménez-García et al., 2019); la RPA ayuda a garantizar que los procesos administrativos se ejecuten con exactitud, alineados a los procedimientos operativos estándar y a las regulaciones establecidas por entidades de control.

Asimismo, permite liberar a los trabajadores de actividades repetitivas de bajo valor agregado, facilitando que se enfoquen en análisis, supervisión y en la toma de las decisiones estratégicas, esto contribuye tanto al incremento del desempeño organizacional como a la mejora de la satisfacción laboral (Pulache Castro, 2022).

Para sintetizar este apartado, la RPA se posiciona como una herramienta tecnológica que fortalece la confiabilidad de la información y la eficiencia operativa, beneficiando directamente a sectores altamente regulados como el farmacéutico, su implementación favorece la modernización de procesos administrativos y prepara a las organizaciones para enfrentar los desafíos actuales de la transformación digital.

RPA y Control de Inventarios

La RPA se ha convertido en una herramienta estratégica para mejorar la gestión de los inventarios en las industrias donde la precisión de los datos es fundamental, como el sector farmacéutico, la literatura especializada señala que los procesos administrativos relacionados con el inventario presentan un alto volumen de transacciones, actividades repetitivas y procedimientos basados estrictamente en reglas (Centelles & Eugenia, 2021); estas características los convierten en candidatos ideales para la automatización mediante bots de software.

Uno de los aportes más relevantes de la RPA es su capacidad para reducir las discrepancias entre el inventario físico y el registrado en los sistemas de información, mediante procesos automatizados de conciliación, los bots pueden comparar datos de distintas bases y alertar sobre inconsistencias en tiempo real, lo que contribuye a una mayor exactitud del stock y mejora la capacidad de respuesta frente a la demanda (Suárez del Olmo, 2023).

Asimismo, la tecnología permite generar alertas y reportes automáticos sobre productos próximos a vencer, en el contexto farmacéutico, donde la caducidad representa un riesgo sanitario y una fuente recurrente de pérdidas económicas, este tipo de monitoreo oportuno favorece decisiones proactivas como la rotación acelerada o la redistribución del inventario (Peláez et al., 2024).

Otro beneficio relevante es la automatización del registro de los movimientos de inventario, al minimizar la intervención manual en el ingreso y actualización de datos, la RPA disminuye la probabilidad de errores humanos y garantiza información confiable para auditorías y controles regulatorios (Vázquez Fuentes, 2024); a esto se suma la capacidad de generar

órdenes de compra en función de parámetros definidos, lo que asegura el reabastecimiento oportuno de medicamentos y evita desabastecimientos perjudiciales para la atención en salud.

De manera transversal, la implementación de la RPA fortalece la toma de decisiones estratégicas al proporcionar información oportuna, centralizada y consistente, esto puede optimizar la planificación logística, mejorar indicadores operativos y fortalecer la trazabilidad, un atributo indispensable en la gestión de medicamentos.

Brecha del Campo de Estudio

Si bien la Automatización Robótica de Procesos ha sido objeto de múltiples investigaciones en sectores como la banca, los servicios y la manufactura, su estudio dentro de la gestión de inventarios farmacéuticos aún es incipiente, especialmente en contextos latinoamericanos.

La mayoría de los avances documentados provienen de países con mayor madurez tecnológica, donde la digitalización de los procesos logísticos ya es un estándar, esta diferencia de contextos dificulta la extrapolación directa de los resultados al entorno colombiano, caracterizado por limitaciones presupuestales, dependencia de procesos manuales y niveles variables de adopción tecnológica en la cadena de suministro de medicamentos (Bolaños Cruz et al., 2025).

Además, las investigaciones existentes suelen enfocarse en los beneficios operativos de la RPA, dejando de lado aspectos teóricos como la relación entre automatización administrativa, la seguridad del paciente, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad operacional, no se ha profundizado en cómo el fortalecimiento de la precisión de los datos impacta la disponibilidad de productos y la continuidad terapéutica, aspectos críticos en el sector salud (Corea et al., 2018).

Esta ausencia de referentes académicos sólidos plantea la necesidad de desarrollar estudios que consoliden y analicen el conocimiento existente desde una perspectiva farmacéutica, así un análisis documental se convierte en una contribución relevante para construir bases conceptuales que orienten futuras implementaciones, investigaciones aplicadas y toma de decisiones estratégicas en el contexto colombiano.

Marco Conceptual

A través de conceptos como inventario, gestión de inventarios, trazabilidad, eficiencia operativa y Automatización Robótica de Procesos, se establecen los límites del objeto de estudio y el lenguaje técnico que lo describe, estas definiciones facilitan la interpretación del impacto que la automatización puede generar en los procesos administrativos del sector.

Para comenzar, el inventario se refiere al conjunto de productos almacenados que una organización mantiene para su venta, distribución o uso dentro de sus procesos internos, en el ámbito farmacéutico, este concepto adquiere una relevancia particular debido a la naturaleza de los productos involucrados, los medicamentos e insumos de salud requieren un seguimiento detallado de su cantidad, ubicación física, estado de conservación, lote y fecha de caducidad (Asencio Cristóbal et al., 2017).

La correcta administración del inventario garantiza que los pacientes reciban productos seguros y en condiciones óptimas, evitando riesgos asociados a deterioro o vencimiento, con un inventario bien gestionado se contribuye a la sostenibilidad económica de la organización, reduciendo pérdidas y evitando inversiones innecesarias en productos de baja rotación.

Seguido, la gestión de inventarios comprende el conjunto de procedimientos orientados a asegurar niveles adecuados de existencias que permitan responder a la demanda sin incurrir en

rupturas de stock ni mantener exceso de productos, esta gestión incluye actividades como el registro, el control, la clasificación, la rotación y el reabastecimiento, en el sector farmacéutico, estas tareas deben ejecutarse bajo estrictos estándares de exactitud y documentación, debido a los riesgos asociados a la falta de disponibilidad de medicamentos y a la presencia de productos percederos (Huanca Ramos et al., 2023).

La cadena de suministro farmacéutica es el sistema logístico que asegura que los medicamentos sean producidos, almacenados, distribuidos y entregados al paciente con integridad y en los tiempos adecuados, involucra actores como laboratorios, distribuidores, hospitales, droguerías y autoridades regulatorias, todos interdependientes en la garantía de calidad (Guillen Escalante & Barrientos Carranza, 2023).

Esta cadena debe asegurar que cada medicamento conserve sus propiedades terapéuticas durante todo su recorrido, lo que implica condiciones estrictas de almacenamiento, control documental y trazabilidad, con una falla en cualquier eslabón se puede comprometer la seguridad del paciente o generar sanciones regulatorias.

La trazabilidad constituye la capacidad de rastrear un medicamento desde su fabricación hasta su dispensación final. Implica registrar y auditar información clave como lote, fecha de vencimiento, ubicación, movimientos de inventario y responsables del proceso (Centelles & Eugenia, 2021); este concepto es básico para la gestión del riesgo en salud, ya que posibilita acciones rápidas frente a incidentes como retiros de mercado, errores de distribución o eventos adversos asociados a productos específicos.

La RPA es una herramienta tecnológica basada en software que permite automatizar tareas digitales rutinarias y repetitivas mediante bots programados que interactúan con los

sistemas informáticos de la misma manera que lo haría un usuario humano. Su función es ejecutar actividades que siguen reglas definidas, como ingreso de datos, verificaciones, consultas y generación de reportes (Suárez del Olmo, 2023).

A diferencia de la robótica física, la RPA opera exclusivamente en entornos digitales y no requiere dispositivos mecánicos, en el entorno farmacéutico, su aplicación puede fortalecer la integridad de los registros, reducir errores humanos y mejorar la eficiencia administrativa en procesos como la conciliación de inventario y el control de vencimientos.

Por su parte, la precisión del inventario se refiere al grado de coincidencia entre el inventario físico existente en la bodega y la información registrada en los sistemas de gestión, este indicador es fundamental para garantizar la confiabilidad de la operación, una baja precisión puede generar decisiones equivocadas de compra, desabastecimientos inesperados o pérdidas crecientes por desviaciones (Huanca Ramos et al., 2023); en el sector de medicamentos, donde el margen de error es mínimo, la precisión se convierte en un requisito obligatorio tanto para el cumplimiento normativo como para la garantía del servicio en salud.

Por último, la eficiencia operativa se entiende como la capacidad de un proceso para alcanzar sus resultados con la menor cantidad de recursos posibles, evitando tiempos o costos innecesarios y reduciendo desperdicios, lograr eficiencia implica mantener información actualizada en tiempo real, minimizar reprocesos, mejorar la planeación de recursos y sostener altos niveles de calidad en el servicio (Vinces Caiza, 2024); la automatización mediante RPA contribuye a este propósito al sustituir procedimientos manuales susceptibles a errores y demoras, optimizando el trabajo humano hacia actividades de mayor valor.

Metodología

Esta sección describe el proceso metodológico que orientó el desarrollo de la investigación, estableciendo las estrategias, enfoques y procedimientos utilizados para alcanzar los objetivos propuestos, en coherencia con la naturaleza teórica del estudio, se adoptó un enfoque cualitativo con un método documental-analítico, centrado en la revisión, selección e interpretación crítica de fuentes secundarias relacionadas con la Automatización Robótica de Procesos (RPA) y su impacto en la gestión de inventarios dentro del sector farmacéutico.

La metodología permitió estructurar un proceso riguroso de análisis que garantizó la validez y pertinencia de la información empleada, facilitando la construcción de un marco conceptual sólido, se definieron las unidades de análisis, el tipo de estudio, las fuentes consultadas, el universo y la muestra seleccionada, junto con los instrumentos utilizados para la sistematización y categorización de los datos.

Enfoque o Método

Desde una perspectiva teórica, la manera en que la Automatización Robótica de Procesos (RPA) incidió en la precisión, la trazabilidad y la eficiencia de la gestión de inventarios en el sector farmacéutico, este enfoque permitió analizar información existente sin necesidad de manipular variables en entornos empresariales, priorizando la interpretación de los conocimientos producidos por estudios previos y la identificación de las tendencias conceptuales relevantes.

El método documental-analítico se aplica mediante la revisión sistemática, selección y análisis crítico de fuentes secundarias como artículos científicos, tesis, informes técnicos,

publicaciones académicas y documentos normativos, cada fuente debe ser examinada con el propósito de extraer datos conceptuales y empíricos (Alban et al., 2020).

Posteriormente, la información que fue recolectada se organiza en una matriz comparativa que facilita la identificación de sus patrones comunes, las ventajas, las limitaciones y las oportunidades de mejora en el control de los inventarios de tipo farmacéuticos.

La metodología adoptada se basó en la interpretación del conocimiento existente, lo que permitió construir una comprensión teórica sólida del fenómeno sin recurrir a la experimentación, este proceso de análisis implicó la categorización de los hallazgos en torno a cuatro dimensiones principales: gestión de inventarios, automatización de procesos, eficiencia operativa y adopción tecnológica.

Asimismo, el enfoque cualitativo facilitó el abordaje del fenómeno desde una perspectiva integral, considerando los aspectos técnicos de la RPA, como los factores humanos, económicos y los organizacionales asociados a su implementación.

Unidad o Categoría de Análisis

La unidad de análisis estuvo conformada por la información obtenida en documentos académicos, científicos y técnicos relacionados con la gestión de inventarios en el sector farmacéutico y la aplicación de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en actividades administrativas o logísticas.

En una investigación de tipo documental, los archivos constituyen la base del estudio, ya que permiten examinar los antecedentes, teorías y evidencias existentes sobre el tema. A través del análisis de documentos, se obtiene información relevante, verificable y contextual que

sustenta la interpretación y construcción del marco teórico del trabajo (Hernández Sampieri et al., 2014).

La definición de las categorías de análisis se estableció a partir de una revisión de la literatura y la identificación de los temas recurrentes dentro de los documentos seleccionados, estas categorías surgieron como ejes conceptuales que permitieron organizar y examinar la información de manera sistemática, relacionando los aspectos teóricos, técnicos y operativos del fenómeno estudiado.

Su delimitación facilitó la comparación entre distintos enfoques y la interpretación de los hallazgos, contribuyendo a una comprensión integral del impacto de la automatización en los procesos administrativos vinculados al control y la gestión de inventarios en el sector farmacéutico.

Tipo de Estudio

En términos generales, los estudios descriptivos se enfocan en detallar las particularidades, propiedades y comportamientos de los elementos que conforman un objeto de investigación, en complemento los estudios analíticos trascienden la mera descripción al establecer comparaciones, relaciones y posibles causas entre las variables o conceptos examinados (Valle et al., 2022).

Esta combinación permitió abordar el tema con una visión amplia y reflexiva, sustentada en la interpretación de la información existente, en el contexto específico de esta investigación, el carácter descriptivo permitió exponer las características de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) y su aplicación en las tareas administrativas relacionadas con la gestión de inventarios en el sector farmacéutico.

A su vez, el componente analítico permitió contrastar los modelos tradicionales de control de inventarios, basados en procesos manuales, con aquellos apoyados en soluciones automatizadas, identificando ventajas, limitaciones y oportunidades de mejora, de esta forma, el estudio proporcionó una comprensión más profunda del impacto potencial de la RPA en la precisión, eficiencia y trazabilidad de los sistemas de inventario, contribuyendo al fortalecimiento del conocimiento teórico en el campo de la ingeniería industrial.

Fuentes de la Información

Las fuentes utilizadas correspondieron a información secundaria procedente de literatura académica y técnica publicada entre los años 2015 y 2025, lo que aseguró la actualidad y pertinencia del contenido analizado. Se incluyeron artículos científicos disponibles en bases de datos reconocidas como Scielo, Redalyc, ScienceDirect, ProQuest, IEEE Xplore y SpringerLink, además de tesis de maestría y pregrado consultadas en repositorios universitarios nacionales e internacionales.

También se revisaron informes emitidos por organismos del sector farmacéutico y sanitario, junto con documentación técnica relacionada con la Automatización Robótica de Procesos y la gestión de inventarios, estas fuentes aportaron distintos enfoques teóricos, prácticos y normativos sobre la temática.

La selección se realizó atendiendo a criterios de autoridad, relevancia y confiabilidad, privilegiando los estudios con respaldo académico comprobado, este procedimiento garantizó la validez del análisis documental y permitió construir un marco teórico sólido sobre la aplicación de la RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos.

Universo, Población o Muestra

El universo de la investigación estuvo constituido por la literatura disponible relacionada con la aplicación de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la gestión de inventarios y los procesos logísticos del sector farmacéutico, dentro de este universo, la población de estudio se conformó por documentos académicos, tesis de grado, artículos científicos y reportes técnicos que abordaron de manera directa el uso de la RPA como herramienta para optimizar la eficiencia y la precisión de los sistemas de control de inventarios.

La muestra seleccionada fue de carácter intencional y no probabilístico, integrada por 25 fuentes, estas se eligieron con base en criterios de pertinencia temática, actualidad, rigor académico y relevancia frente a los objetivos del estudio, este proceso de selección permitió garantizar que las fuentes analizadas aportaran información para construir un marco conceptual sólido sobre la influencia de la RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos.

Instrumento

La matriz de análisis documental es una herramienta metodológica utilizada para organizar, clasificar y examinar de manera sistemática la información obtenida de diferentes fuentes documentales, permite identificar temas, categorías, patrones y relaciones entre los datos, facilitando la interpretación crítica y la construcción de conclusiones coherentes dentro de una investigación (Giesecke Sara Lafosse, 2020).

Para el desarrollo del análisis se utilizaron diversos instrumentos metodológicos que facilitaron la organización y sistematización de la información recopilada, en primer lugar, se elaboró una matriz de análisis documental, la cual permitió registrar y comparar los datos más

relevantes de cada fuente, tales como autor, año de publicación, objetivo, metodología, resultados y aportes vinculados a la aplicación de la RPA en la gestión de inventarios.

Posteriormente, se empleó una ficha de resumen y categorización destinada a organizar los contenidos de acuerdo con las categorías de análisis previamente definidas, garantizando coherencia y trazabilidad en el proceso de revisión, para finalizar se análisis comparativo de hallazgos, mediante el cual se identificaron similitudes, diferencias y tendencias comunes entre los estudios analizados, especialmente en relación con los impactos de la automatización sobre la precisión de los datos, la eficiencia operativa, la trazabilidad documental y los factores que condicionan la adopción tecnológica.

Resultados

El análisis documental permitió integrar y contrastar las diversas perspectivas teóricas y metodológicas sobre la gestión de inventarios y la automatización robótica de procesos (RPA) en el sector farmacéutico, los resultados evidencian que la aplicación de modelos de control como ABC, PEPS y EOQ, junto con tecnologías emergentes como la RPA, la inteligencia artificial y el business intelligence, fortalecen la eficiencia operativa, la trazabilidad y la precisión de los datos, se constató que la adopción tecnológica depende de factores organizacionales, técnicos y humanos, destacando la necesidad de capacitación continua, liderazgo transformacional y una cultura abierta a la innovación.

Matriz de Análisis Documental

Las categorías de análisis se definieron a partir de los temas recurrentes identificados en la literatura revisada, lo que permitió agrupar y sintetizar los aportes más relevantes de cada fuente: la primera categoría, gestión de inventarios, reunió estudios enfocados en los métodos y modelos aplicados al control de existencias, tales como FIFO, LIFO, EOQ y el método ABC, los documentos coincidieron en que la falta de exactitud en los registros y la rotación inadecuada de medicamentos son causas frecuentes de ineficiencia operativa en el sector farmacéutico, los aportes revisados destacaron que la aplicación de modelos como el ABC y PEPS contribuye a la optimización de costos, la reducción de desperdicios y la mejora del control interno.

La segunda categoría, automatización robótica de procesos (RPA), permitió comprender su conceptualización, componentes técnicos y beneficios, los estudios señalaron que la RPA incrementa la trazabilidad, minimiza errores en tareas repetitivas y reduce tiempos operativos;

pero se identificaron limitaciones relacionadas con los costos iniciales, la resistencia al cambio y la necesidad de una infraestructura tecnológica adecuada para su implementación efectiva.

En la tercera categoría, eficiencia operativa y precisión de datos, los hallazgos evidenciaron mejoras en la exactitud de los registros, la disminución de errores humanos y la agilización de procesos mediante la integración de la RPA, se destacó el fortalecimiento de la trazabilidad documental y la optimización de recursos humanos y tecnológicos.

Finalmente, la cuarta categoría, factores de adopción tecnológica, agrupó aspectos como la infraestructura digital, la capacitación del personal, la inversión y la cultura organizacional, los cuales condicionan la sostenibilidad y el éxito de la automatización en la gestión de inventarios farmacéuticos, esta matriz se adjunta en el **Anexo 1** del documento

Fichas de Resumen y Categorización

Primera Categoría, Gestión de Inventarios

Los hallazgos de la categoría Gestión de Inventarios permiten establecer una base sólida para comprender los procesos que sustentan la administración eficiente de los recursos en el sector farmacéutico, en relación directa con los objetivos de la investigación; en primer lugar, los estudios revisados contribuyeron a describir los conceptos fundamentales asociados al control de inventarios, destacando la importancia de los métodos ABC, PEPS y NIC 2 para garantizar una gestión precisa, rentable y trazable, estas metodologías tradicionales constituyen el punto de partida para identificar las áreas que pueden beneficiarse de la automatización. (Vásquez Soto, 2021);

En concordancia con el segundo objetivo, las fuentes evidencian que, si bien los sistemas manuales y semiautomatizados logran cierto nivel de control, presentan limitaciones en la

eficiencia, el manejo de datos y la prevención de errores humanos, de allí surge la necesidad de identificar ventajas y limitaciones de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, que en estudios recientes se propone como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones y optimización del stock, la **Tabla 1** detalla los hallazgos de la categoría.

Tabla 1

Gestión de Inventarios

Elemento	Descripción / Contenido
Referencias incluidas	(Vásquez Soto, 2021); (Quinatoa Estrada, 2022); (Albán Basantes, 2023); (Díaz Bustamante & Fernández Egoavil-Cueva, 2023); (Mayta Perez & Vargas Machuca Espino, 2024); (Lazo Sisalima & Zhicay Calle, 2025); (Peréa Espinosa, 2025).
Objetivo de la investigación relacionado:	Describir los conceptos fundamentales de la gestión de inventarios aplicados al sector farmacéutico y su relación con la automatización de procesos.
Tipo de fuentes:	Tesis de pregrado y maestría, proyectos aplicados e investigaciones técnicas.
Síntesis del contenido:	Las fuentes analizadas abordan la gestión de inventarios como un proceso estratégico para garantizar la eficiencia operativa, la rentabilidad y la trazabilidad en las farmacias y hospitales, se identifican metodologías tradicionales como el método ABC, PEPS, EOQ y NIC 2, que permiten clasificar productos, determinar puntos de reorden y optimizar el almacenamiento. A lo largo del periodo analizado (2021–2025) se observa una evolución hacia la digitalización de la gestión, incorporando herramientas tecnológicas y sistemas inteligentes, en los estudios más recientes, la inteligencia artificial se introduce como una alternativa viable para automatizar el control del stock y reducir errores humanos.
Principales hallazgos o aportes:	La gestión eficiente del inventario disminuye pérdidas por caducidad y sobrestock. La integración de modelos cuantitativos y tecnológicos aumenta la trazabilidad y el control. La IA y la automatización emergen como soluciones complementarias a los métodos tradicionales.
Palabras clave:	Gestión de inventarios, control de stock, método ABC, trazabilidad, inteligencia artificial, eficiencia.
Pertinencia para la investigación:	Esta categoría establece los fundamentos conceptuales y operativos sobre los cuales la investigación analiza la aplicabilidad de la RPA.

Elemento	Descripción / Contenido
Relación con otras categorías:	<p data-bbox="451 239 1409 359">Los estudios muestran que los procesos de inventario son repetitivos, medibles y susceptibles de automatización, lo que refuerza su potencial de mejora mediante tecnologías RPA.</p> <p data-bbox="451 373 1409 499">Presenta una conexión directa con Automatización Robótica de Procesos (RPA), que propone la digitalización de los procesos descritos, y con Eficiencia operativa y precisión de datos, que mide los resultados derivados de dicha automatización.</p>

Nota. la tabla muestra los hallazgos de la categoría de gestion de inventarios, elaboración propia.

Finalmente, los hallazgos orientan hacia el tercer objetivo del estudio, al proponer lineamientos para futuras aplicaciones de RPA, destacando que los procesos de inventario, por su naturaleza estructurada y repetitiva, son altamente susceptibles de ser automatizados, lo que fortalecería la precisión y la eficiencia operativa.

Segunda Categoría, Automatización Robótica de Procesos (RPA)

El análisis de la categoría de Automatización Robótica de Procesos (RPA) evidencia una convergencia clara entre los hallazgos de las fuentes revisadas y los objetivos principales de la investigación, en relación con el primer objetivo, los estudios aportan una comprensión sólida de los conceptos fundamentales de la automatización, mostrando cómo la RPA transforma tareas manuales y repetitivas en procesos digitales más eficientes y controlados. Estas investigaciones permiten contextualizar la RPA como una extensión tecnológica que puede aplicarse al sector farmacéutico, fortaleciendo la trazabilidad y la calidad de los datos (Sotelo Lezama, 2018), los hallazgos de la categoría se sintetizan en la **Tabla 2**.

Tabla 2*Automatización Robótica de Procesos*

Elemento	Descripción / Contenido
Referencias incluidas:	(Sotelo Lezama, 2018); (Llave Gonzales et al., 2023); (Vázquez Fuentes, 2024); (Solier Quispe & Hajar Flores, 2025); (Jimenez Paredes, 2025).
Objetivo de la investigación relacionado:	Identificar las ventajas y limitaciones de la RPA en los procesos administrativos de inventario y proponer lineamientos para su aplicación en el contexto farmacéutico.
Tipo de fuentes:	Tesis de pregrado y maestría, proyectos aplicados y estudios de caso.
Síntesis del contenido:	Las investigaciones analizadas muestran cómo la RPA ha evolucionado desde su uso en sectores financieros hacia su implementación en el ámbito sanitario y farmacéutico. Se destacan casos en los que la RPA se emplea para optimizar procesos de facturación, ventas, comparación de precios y atención al cliente, los resultados coinciden en que la automatización reduce los errores humanos, mejora la trazabilidad de los datos y agiliza la gestión administrativa, las fuentes resaltan la importancia de la capacitación del personal y de la cultura organizacional como factores determinantes para el éxito en la adopción de la tecnología.
Principales hallazgos o aportes:	La RPA permite automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas con alta precisión y eficiencia. Su implementación optimiza procesos administrativos, logísticos y comerciales en el entorno farmacéutico. Se requiere una adecuada planificación y formación del personal para maximizar su impacto.
Palabras clave:	RPA, automatización, eficiencia operativa, innovación tecnológica, farmacia.
Pertinencia para la investigación:	Esta categoría aporta evidencia empírica y técnica sobre la viabilidad de implementar RPA en procesos relacionados con inventarios, validando su potencial para mejorar la eficiencia, reducir errores y fortalecer la trazabilidad de la información.
Relación con otras categorías:	Conecta estrechamente con Eficiencia operativa y precisión de datos, al reflejar los impactos de la RPA en la mejora de la productividad, y con Factores de adopción tecnológica, al abordar los retos de su implementación.

Nota. la tabla muestra los hallazgos de la categoría de RPA, elaboración propia.

Respecto al segundo objetivo, los resultados de otros autores reflejan las ventajas y limitaciones de la RPA: mejora en la eficiencia operativa, reducción de errores humanos y

optimización de tiempos, aunque también dependencia de la infraestructura tecnológica y de la capacitación del personal (Solier Quispe & Hajar Flores, 2025).

Finalmente, otros aportes de permiten proponer lineamientos para futuras aplicaciones, como la integración de RPA con herramientas complementarias (OCR, IA, chatbots), la planificación estratégica de su implementación y la formación continua del talento humano (Jimenez Paredes, 2025); en conjunto, esta categoría demuestra que la RPA constituye un eje transformador capaz de impulsar la modernización y sostenibilidad de la gestión de inventarios farmacéuticos.

Tercera Categoría, Eficiencia Operativa y Precisión de Datos

Los documentos analizados de la categoría Eficiencia operativa y precisión de datos detallan una evolución hacia la digitalización y el uso de herramientas tecnológicas avanzadas para optimizar los procesos farmacéuticos, en coherencia con los objetivos de la investigación, en relación con el primer objetivo, amplían la comprensión sobre cómo la inteligencia artificial y los modelos predictivos pueden fortalecer la gestión de inventarios y el control financiero, mejorando la exactitud de los datos y la toma de decisiones (Trujillo Sánchez, 2024), se detallan los hallazgos en la **Tabla 3**.

Tabla 3

Eficiencia Operativa y de Datos

Elemento	Descripción / Contenido
Referencias incluidas:	(Palacio Gómez & Rodríguez Sucerquia, 2024); (Montoya Caicedo & Contreras Gonzalez, 2024); (Trujillo Sánchez, 2024); (González-Pérez et al., 2024); (Beltrán-Tumbaco & Torres-Palacios, 2025); (Osorio Betancur et al., 2025).

Elemento	Descripción / Contenido
Objetivo de la investigación relacionado:	Identificar cómo las herramientas tecnológicas y los modelos de análisis de datos contribuyen a mejorar la eficiencia operativa y la precisión en la gestión de inventarios farmacéuticos.
Tipo de fuentes:	Artículos científicos, proyectos de investigación, tesis de grado e informes técnicos.
Síntesis del contenido:	Los estudios revisados demuestran que la eficiencia operativa en el sector farmacéutico depende de la integración tecnológica, la gestión adecuada de inventarios y la precisión en el manejo de datos, se destacan aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA) y Business Intelligence (BI) para la optimización de procesos, predicción de gastos y mejora en la toma de decisiones estratégicas. A su vez, el uso de indicadores de gestión y sistemas de direccionamiento matricial fortalece la trazabilidad y la rentabilidad empresarial, estas herramientas permiten reducir errores, anticipar necesidades y mejorar la respuesta ante la demanda del mercado, la evidencia empírica confirma que la digitalización y el análisis predictivo son claves para la sostenibilidad y competitividad de las farmacias y laboratorios.
Principales hallazgos o aportes:	La IA y el BI mejoran la precisión de los datos y facilitan la toma de decisiones informadas. Los modelos predictivos optimizan los costos operativos y la planificación financiera. La integración de sistemas digitales incrementa la trazabilidad, rentabilidad y calidad del servicio. Los indicadores de gestión transforman los datos en información estratégica para la mejora continua.
Palabras clave:	Eficiencia operativa, precisión de datos, inteligencia artificial, business intelligence, gestión farmacéutica.
Pertinencia para la investigación:	Esta categoría evidencia cómo la digitalización y el análisis avanzado de datos permiten fortalecer la eficiencia operativa y la exactitud en el manejo de inventarios farmacéuticos. Sus resultados respaldan la viabilidad de integrar RPA y otras tecnologías de automatización para optimizar procesos administrativos y logísticos en el sector.
Relación con otras categorías:	Se relaciona directamente con Automatización Robótica de Procesos (RPA) al compartir el objetivo de mejorar la productividad mediante tecnología, y con Factores de adopción tecnológica, al requerir condiciones organizacionales y de capacitación para garantizar la eficacia de los sistemas digitales.

Nota. la tabla muestra los hallazgos de la categoría de eficiencia operativa, elaboración propia.

Los estudios evidencian que la eficiencia operativa depende del uso racional de los recursos y de una adecuada planificación logística, factores que contribuyen a disminuir pérdidas, optimizar los procesos internos, mejorar la accesibilidad de los productos y fortalecer la calidad del servicio ofrecido al usuario dentro de las organizaciones (Palacio Gómez & Rodríguez Sucerquia, 2024).

Finalmente, los aportes proporcionan lineamientos valiosos para futuras aplicaciones de RPA e inteligencia de negocios (BI), mostrando que el aprovechamiento estratégico de los datos impulsa la productividad, la competitividad y la sostenibilidad del sector farmacéutico (Beltrán-Tumbaco & Torres-Palacios, 2025); en conjunto, esta categoría demuestra que la eficiencia y precisión de los sistemas automatizados son pilares para el éxito operativo en entornos farmacéuticos modernos.

Cuarta Categoría, Factores de Adopción Tecnológica

Las fuentes incluidas en esta categoría sirven para entender que la adopción tecnológica en el sector farmacéutico constituye un proceso complejo influido por factores técnicos, organizacionales y humanos, las investigaciones revisadas destacan que la infraestructura tecnológica insuficiente, la falta de capacitación del personal y la resistencia al cambio son los principales obstáculos que limitan la implementación de innovaciones como la Automatización Robótica de Procesos (RPA) (Beobide Telleria et al., 2018).

Estos hallazgos reflejan el valor de implementar estrategias de adopción gradual respaldadas por programas de capacitación continua y un liderazgo transformacional, orientado a fortalecer una cultura organizacional flexible, participativa y abierta a la innovación tecnológica,

favoreciendo así la integración efectiva de herramientas automatizadas en los procesos empresariales, se detallan los hallazgos en la **Tabla 4**.

Tabla 4

Factores de Adopción de Tecnología

Elemento	Descripción / Contenido
Referencias incluidas:	(Beobide Telleria et al., 2018); (Guido Barba, 2021); (Oliver Dupont & Montealegre Hernández, 2023); (Gómez Gandía, 2024); (Romero Dominguez, 2024); (Principe Mena, 2025); (Álvarez-Díaz et al., 2025).
Categoría de análisis:	Factores de adopción tecnológica en el sector farmacéutico.
Objetivo de la investigación relacionado:	Identificar los factores técnicos, humanos y organizacionales que influyen en la adopción de tecnologías automatizadas, especialmente la RPA, dentro de los procesos administrativos y de inventario farmacéuticos.
Tipo de fuentes:	Tesis de pregrado, maestría y doctorado; artículos científicos; proyectos aplicados.
Síntesis del contenido:	Las investigaciones revisadas abordan los distintos factores que determinan la adopción de tecnologías digitales en el ámbito farmacéutico, destacando la infraestructura tecnológica, la capacitación del personal y la cultura organizacional como variables críticas. Los estudios coinciden en que la falta de preparación tecnológica, el rezago digital y la resistencia al cambio representan obstáculos frecuentes, se enfatiza la necesidad de estrategias de formación, liderazgo gerencial y planificación estratégica para lograr una implementación efectiva; también se destaca el papel de la gamificación, los sistemas ERP y los modelos colaborativos (como el CMO) en la promoción de entornos digitales sostenibles y centrados en la innovación.
Principales hallazgos o aportes:	La adopción tecnológica depende tanto de factores técnicos como de actitudes organizacionales. La capacitación y el liderazgo son determinantes para superar la resistencia al cambio. Modelos digitales como ERP o RPA mejoran la eficiencia, pero requieren inversión y compromiso institucional. La automatización incrementa la seguridad, trazabilidad y competitividad del sector farmacéutico.
Palabras clave:	Adopción tecnológica, RPA, cultura organizacional, capacitación, transformación digital.

Elemento	Descripción / Contenido
Pertinencia para la investigación:	Esta categoría permite comprender las condiciones necesarias para implementar la RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos, aportando una base teórica y empírica sobre los desafíos y facilitadores del cambio tecnológico, los hallazgos orientan la propuesta de lineamientos estratégicos para una adopción sostenible e integral.
Relación con otras categorías:	Se vincula con Automatización Robótica de Procesos (RPA) al abordar las condiciones previas para su implementación, y con Eficiencia operativa y precisión de datos, al demostrar que la adopción tecnológica adecuada impacta positivamente en la eficiencia y calidad de los procesos farmacéuticos.

Nota. la tabla muestra los hallazgos de la categoría de factores de adaptación elaboración propia.

Asimismo, los estudios reflejan que la adopción tecnológica no solo implica la incorporación de herramientas digitales, sino una transformación estructural orientada a la eficiencia, la trazabilidad y la sostenibilidad de los procesos (Oliver Dupont & Montealegre Hernández, 2023); modelos como el ERP, la gamificación o el enfoque CMO evidencian el valor de integrar tecnologías centradas en el usuario y en la mejora del desempeño operativo, la automatización de tareas repetitivas y la digitalización de procesos de inventario y atención al cliente contribuyen a optimizar recursos, reducir errores y fortalecer la seguridad farmacéutica (Gómez Gandía, 2024).

En relación con los objetivos de la investigación, esta categoría proporciona una base sólida para comprender las condiciones críticas para la adopción de RPA, permitiendo identificar tanto los facilitadores (capacitación, inversión, liderazgo) como las limitaciones (infraestructura y resistencia cultural), los hallazgos orientan la formulación de lineamientos estratégicos que promuevan la integración tecnológica sostenible y eficiente dentro de la gestión de inventarios farmacéuticos.

El análisis integral de las cuatro categorías evidencia una clara coherencia con los objetivos de la investigación y una evolución conceptual y tecnológica en la gestión farmacéutica, la gestión de los inventarios establece la base teórica al describir los métodos tradicionales y su potencial de automatización.

La categoría de RPA demuestra cómo la digitalización transforma los procesos administrativos, mejorando la trazabilidad, la precisión y la eficiencia, en eficiencia operativa y precisión de datos, los estudios confirman el valor de la inteligencia artificial y del business intelligence como herramientas para optimizar recursos, reducir errores y fortalecer la toma de decisiones.

Finalmente, los factores de adopción tecnológica explican las condiciones organizacionales, técnicas y humanas que determinan el éxito en la implementación de la RPA, los hallazgos revelan que la automatización de procesos farmacéuticos no solo incrementa la productividad, sino que consolida un modelo de gestión sostenible, innovador y orientado a la mejora continua.

Conclusiones y Recomendaciones

El análisis teórico sobre el rol de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la gestión de inventarios del sector farmacéutico permitió comprender, desde una perspectiva integral, cómo las tecnologías emergentes están redefiniendo la eficiencia operativa, la trazabilidad y la precisión en la administración de recursos, los resultados obtenidos a partir de la revisión documental y categorización de fuentes evidencian que la gestión de inventarios continúa siendo una función básica para la sostenibilidad de las organizaciones farmacéuticas, y que su modernización a través de la automatización representa una oportunidad estratégica para el sector.

En relación con el primer objetivo específico, centrado en describir los conceptos fundamentales de la gestión de inventarios y de la RPA aplicados al sector farmacéutico, se identificó que los modelos clásicos como los métodos ABC, PEPS, EOQ y NIC 2 constituyen la base metodológica para la administración eficiente del stock, la clasificación de productos y la reducción de pérdidas por caducidad o sobre almacenamiento.

Sin embargo, los estudios más recientes muestran una tendencia creciente hacia la digitalización, incorporando herramientas como sistemas ERP, inteligencia artificial (IA) y plataformas de Business Intelligence (BI) que fortalecen la trazabilidad, precisión y rapidez de las operaciones, en consecuencia, la RPA emerge como una tecnología complementaria que permite automatizar tareas rutinarias y basadas en reglas, liberando recursos humanos para labores de mayor valor agregado.

Respecto al segundo objetivo, orientado a identificar las ventajas y limitaciones de la RPA en los procesos administrativos de inventario, los hallazgos demuestran que la

implementación de robots de software puede optimizar la ejecución de actividades como la actualización de registros, control de existencias, generación de reportes y conciliación de datos entre sistemas.

Las investigaciones revisadas destacan que la RPA reduce los errores humanos, incrementa la precisión de los datos, mejora los tiempos de respuesta y fortalece la trazabilidad de la información en la cadena de suministro, pero se identifican limitaciones importantes relacionadas con los costos iniciales de implementación, la compatibilidad entre sistemas, la dependencia tecnológica y la falta de personal capacitado, factores humanos como la resistencia al cambio y la carencia de liderazgo transformacional pueden obstaculizar el proceso de adopción tecnológica.

En cuanto al tercer objetivo, enfocado en proponer lineamientos para futuras aplicaciones de la RPA en la gestión de inventarios farmacéuticos, se propone una ruta estratégica que incluye tres ejes:

- I. Capacitación y cultura organizacional, para promover la aceptación de la tecnología y el fortalecimiento de competencias digitales en la persona.
- II. Planificación tecnológica gradual, que contemple un diagnóstico previo de procesos y una implementación progresiva basada en metas medibles
- III. Integración de tecnologías complementarias, como la inteligencia artificial, la analítica de datos y la automatización cognitiva, con el fin de potenciar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de las empresas.

Asimismo, se recomienda establecer indicadores de desempeño que permitan evaluar los beneficios de la automatización en términos de productividad, ahorro de recursos y calidad del

servicio, las cuatro categorías analizadas gestión de inventarios, RPA, eficiencia operativa y factores de adopción tecnológica se articulan para demostrar que la automatización constituye una mejora técnica, tanto como una transformación estructural en la manera en que las farmacias y empresas del sector gestionan su información y recursos.

La integración de la RPA con sistemas inteligentes y modelos predictivos posiciona al sector farmacéutico en un camino hacia la transformación digital, caracterizado por una mayor transparencia, capacidad analítica y toma de decisiones basada en datos; la investigación concluye que la RPA representa una herramienta viable y estratégica para modernizar los procesos de gestión de inventarios farmacéuticos, siempre que su adopción sea planificada, inclusiva y respaldada por una cultura organizacional abierta a la innovación.

La sostenibilidad tecnológica del sector dependerá, en gran medida, de la capacidad de las instituciones para equilibrar la inversión en infraestructura con la formación del talento humano, asegurando así un futuro más eficiente, seguro y competitivo para la industria farmacéutica.

Recomendaciones

El análisis teórico sobre el rol de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en la gestión de inventarios del sector farmacéutico permitió comprender, desde una perspectiva integral, cómo las tecnologías emergentes están redefiniendo la eficiencia operativa, la trazabilidad y la precisión en la administración de recursos, los resultados obtenidos a partir de la revisión documental y categorización de fuentes evidencian que la gestión de inventarios continúa siendo una función básica para la sostenibilidad de las organizaciones farmacéuticas, y

que su modernización a través de la automatización representa una oportunidad estratégica para el sector.

A partir del análisis teórico realizado, se recomienda que las organizaciones del sector farmacéutico adopten la Automatización Robótica de Procesos (RPA) de manera planificada, estratégica y gradual, garantizando la alineación con los objetivos operativos, regulatorios y de sostenibilidad institucional.

En primer lugar, se sugiere realizar diagnósticos previos de procesos administrativos e identificar las tareas repetitivas y basadas en reglas que puedan automatizarse sin comprometer la trazabilidad ni la seguridad de los medicamentos, este enfoque permite priorizar las áreas con mayor impacto en la reducción de errores y en la mejora de la precisión de datos.

En segundo lugar, se recomienda fortalecer la cultura organizacional y las competencias digitales del personal, mediante programas de formación continua que promuevan la apropiación tecnológica y reduzcan la resistencia al cambio, la capacitación en el uso de herramientas RPA debe acompañarse de un liderazgo transformacional capaz de fomentar la innovación y la mejora continua.

Asimismo, se aconseja integrar la RPA con sistemas complementarios como ERP, inteligencia artificial y analítica de datos, para potenciar la trazabilidad documental y la toma de decisiones basada en información en tiempo real, esta sinergia tecnológica incrementa la eficiencia operativa y favorece la sostenibilidad del modelo de gestión.

Finalmente, se sugiere establecer indicadores de desempeño específicos que midan la eficacia de la automatización en términos de ahorro de tiempo, reducción de errores, incremento

de productividad y cumplimiento normativo, estas métricas facilitarán la evaluación continua y permitirán replicar buenas prácticas, garantizando una adopción tecnológica responsable, eficiente y alineada con los objetivos estratégicos del sector farmacéutico colombiano.

Referencias Bibliográficas

- Albán Basantes, V. D. (2023). Diseño de un sistema de control de inventarios aplicando el método ABC en la farmacia CLIFARM, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/d9844d39-f143-4e1b-8df4-a348e17a5598>
- Alban, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Alvarez Velasco, A. J. (2024). Optimización y gestión de inventarios en droguerías de Chía mediante inteligencia artificial: Un enfoque innovador. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/3514>
- Álvarez-Díaz, A. M., Crespo Diz, C., Monte Boquet, E., Marcos Rodríguez, J. A., Margusino Framinan, L., Sánchez Yañez, E., Vélez-Díaz-Pallarés, M., Vicente Escrig, E., & Morillo-Verdugo, R. (2025). Estudio cualitativo sobre la adopción y puesta en valor del modelo capacidad-motivación-oportunidad de atención farmacéutica en las consultas externas de farmacia en España. *Farmacia Hospitalaria*. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2025.03.003>
- Asencio Cristóbal, L., González Ascencio, E., Lozano Robles, M., Asencio Cristóbal, L., González Ascencio, E., & Lozano Robles, M. (2017). El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 7(13), 231-250. <https://doi.org/10.17163/ret.n13.2017.08>

- Beltrán-Tumbaco, J. J., & Torres-Palacios, M. M. (2025). Indicadores de gestión como herramienta clave para el análisis del rendimiento en las empresas farmacéuticas. *Revista UGC*, 3(S2), 125-133. <https://universidadugc.edu.mx/ojs/index.php/rugc/article/view/163>
- Beobide Telleria, I., Ferro Uriguen, A., Miró Isasi, B., Martínez Arrechea, S., & Genua Goena, M. I. (2018). Impacto de la automatización en la seguridad de la dispensación de medicamentos a centros sociosanitarios. *Farmacia hospitalaria: órgano oficial de expresión científica de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria*, 42(4), 141-146. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6523402>
- Bernal Pájaro, E. J., López Durán, Y. del C., Morelo Álvarez, D. D., Pérez Fernández, A. C., & Salcedo Rivero, J. A. (2025). Revisión teórica sobre el impacto de la farmacovigilancia en Colombia: Desafíos, estrategias y beneficios frente a los PRM. 46. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/68522>
- Bolaños Cruz, L. V., Bravo, Sandra J., Cadavid, G., Mueses Narvaez, P., & Tamayo Ospitia, Y. (2025). Inteligencia Artificial en farmacovigilancia de biológico y biosimilares en latinoamerica. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/69855>
- Bravo Cevallos, S. C. (2023). Control de inventarios de la Farmacia Su Receta en la ciudad de Babahoyo en el período 2021-2022. <https://dspace.utb.edu.ec/items/2c62be7d-6888-4efc-ada9-7649044af819>
- Centelles, A., & Eugenia, M. (2021). Análisis de la situación actual y propuesta de aplicación de técnicas de procesos de negocio para la mejora de las operaciones de una farmacia. 67. <https://riunet.upv.es/handle/10251/159957>

- Corea, J. L. C., Camejo, J. E. D., Espinoza, O. D. F., & Gutiérrez, H. Y. L. (2018). Política de inventarios máximos y mínimos en cadenas de suministro multinivel. Caso de estudio: Una empresa de distribución farmacéutica (Artículo Profesional). *Nexo Revista Científica*, 31(2), 144-156. <https://doi.org/10.5377/nexo.v31i2.6837>
- Díaz Bustamante, G. C., & Fernández Egoavil-Cueva, L. S. (2023). Modelo de Gestión de Almacenamiento basado en las Metodologías ABC y PEPS para Optimizar la Gestión de Inventarios en empresas del sector farmacéutico. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/669946>
- Giesecke Sara Lafosse, M. P. (2020). Elaboración y pertinencia de la matriz de consistencia cualitativa para las investigaciones en ciencias sociales. *Desde el Sur*, 12(2), 397-417. <https://doi.org/10.21142/des-1202-2020-0023>
- Giménez-García, E., Espallargues-Carreras, M., & Reynolds, J. (2019). Evaluación del impacto económico, organizativo y de la seguridad de la dispensación robotizada de fármacos en hospitales en España. *Scientia*, 134. <https://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/4587>
- Gómez Gandía, J. A. (2024). RPA en las organizaciones: Una revisión de los avances recientes. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/62166>
- González-Pérez, Y., Montero Delgado, A., & Martínez Sesmero, J. M. (2024). Acercando la inteligencia artificial a los servicios de farmacia hospitalaria. *Farmacia Hospitalaria*, 48, S35-S44. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2024.02.007>

Guido Barba, L. A. (2021). Propuesta de un modelo de adopción tecnológica para una empresa de venta al por menor de medicamentos en la Ciudad de México.

<https://ri.iberomx.mx/handle/iberomx/6265>

Guillen Escalante, M. A., & Barrientos Carranza, L. D. (2023). Reducción de costos en el proceso de compras en la cadena de suministro de una empresa farmacéutica peruana.

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670514>

Hernández Romero, A. M., Lancheros Sánchez, O. D., & Ramírez Ospina, L. A. (2023).

Optimización integral de la gestión de inventarios en Cafam Droguerías y puntos de dispensación. <http://hdl.handle.net/10882/13291>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill España.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>

Huanca Ramos, C. R., Chávez Quispe, L. M., & Quispe Quispe, E. (2023). Gestión de inventarios y su impacto en la rentabilidad de micro y pequeñas empresas farmacéuticas

de la ciudad de Juliaca, 2023. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/7402>

Jimenez Paredes, J. I. (2025). Automatización de procesos robóticos (RPA) para mejorar el proceso de ventas en boticas IP S.A.C. 111.

<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/edef48f0-4865-45f7-ae2d-04100755db95>

Lazo Sisalima, G. F., & Zhicay Calle, J. L. (2025). Propuesta de sistema de gestión de inventarios basado en NIC 2 para el departamento de farmacia de un hospital de la ciudad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/46072>

Llave Gonzales, Z. Y., Peña Romero, J. A., & Cruz Daza, P. M. (2023). Propuesta de implementación de automatización robótica de procesos para el proceso de facturación manual en la red de clínicas de una empresa prestadora de salud. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/669693>

Mairena, J. A. A., & Velásquez, W. E. P. (2025). Optimización de las operaciones de soporte técnico de TI en una cadena de farmacias de Honduras mediante la automatización robótica de procesos (RPA): Evaluación basada en COBIT 2019 e ITIL 4. <https://repositorio.unitec.edu//handle/123456789/13377>

Mallama, O. M. L., Afanador-Rodríguez, M. I., & González-Duarte, R. (2025). Problemas sociales de la Regencia en Farmacia: Desafíos para el diseño curricular en un estudio de caso. *El Ágora USB*, 25(1), 128-144. <https://doi.org/10.21500/16578031.7066>

Mayta Perez, D. G., & Vargas Machuca Espino, D. (2024). Optimización de la Gestión de Costos de Inventarios en el Área de Farmacia de la Clínica Monterrico, 2023. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/674732>

Mendoza-Erazo, M. B., Meléndez-Romo, É. E., Fuentes-Jácome, M. M., Barahona-Rivera, R. J., & Solis-Santana, G. A. (2024). Modelo estructural de inteligencia de negocios para inventarios en Farmacéutica: Structural Business Intelligence Model for Pharmaceutical

- Inventories. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 2(1), 1-12.
<https://doi.org/10.62131/MLAJ-V2-N1-001>
- Mendoza-Ruiz, A., Oliveira, M. A., & Pinto, J. P. de M. (2022). La industria farmacéutica en Colombia en la literatura académica interdisciplinaria: Revisión de alcance, 1990-2018. *Innovar*, 32(83). <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n83.99922>
- Montoya Caicedo, N., & Contreras Gonzalez, T. J. (2024). Direccionamiento de red de farmacias. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/63108>
- Oliver Dupont, E. L., & Montealegre Hernández, A. C. (2023). Establecimiento de un modelo de automatización para control de inventario en pequeñas droguerías en el centro de Bogotá. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/53773>
- Osorio Betancur, F. A., García Mansang, M. A., & Bonilla Sanchez, J. S. (2025). Diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa SICMAFARMA S.A. <https://hdl.handle.net/10882/14839>
- Palacio Gómez, F., & Rodríguez Sucerquia, V. (2024). Manejo eficiente del inventario como factor determinante para la rentabilidad de las farmacias en Medellín. [Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/19527>
- Palma Cardoso, E., Acebedo Molina, D. G., Morales Lugo, R. E., & Guzmán, R. A. (2023). Gestión de inventarios en microempresas del sector farmacéutico, Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 28(Extra 9), 464-481.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9142755>

- Peláez, M. M., & Aguirre-Alvarez, Y. A. (2025). Tecnología de automatización robótica de procesos aplicada a la gestión de las pymes del sector manufacturero y de servicios: Una revisión sistemática de literatura. *Revista Universidad y Empresa*, 27(48), 1-43.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.14237>
- Peláez, M. M., Gonzalez, J. A. R., & Alvarez, Y. A. A. (2024). Dashboard para el monitoreo de gestión RPA: Un estudio en la Pyme manufacturera. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 18(35), 59-66. <https://doi.org/10.31908/19098367.3052>
- Peréa Espinosa, M. de la E. (2025). Inteligencia artificial aplicada a la gestión del stock de la farmacia comunitaria. <https://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/12754>
- Principe Mena, A. R. (2025). Plan de mejora tecnológica en la gestión gerencial de Boticas CCP en la provincia de Lima Metropolitana.
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/3276fed3-dfaa-4484-ada8-aa730efa0fd5>
- Pulache Castro, J. A. (2022). Diseño de una RPA automatización robótica de procesos para el módulo de admisión del sistema ESSI en IPRESS clínica Inmaculada RedesSalud— Sullana; 2022. 106. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29637>
- Quinatoa Estrada, J. W. (2022). Diseño de un sistema de control de inventarios por el método ABC en la empresa farmacias comunitarias Narvaez y Quito, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos. 155. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/3d46222a-066e-4fe0-81a9-efd5a93917db>

Romero Dominguez, K. S. (2024). Gamificación y las estrategias de autoservicio en las cadenas de farmacias en la ciudad de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/42158>

Saeteros, E. Z. D., Saeteros, Z. G. D., Sabina, G. S. C., & Almarales, D. A. Z. (2022). Manual de Procedimientos de Manejo de los Inventarios para pequeñas Farmacias en la ciudad de Guayaquil. *Prohominum*, 4(4), 143-158. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0161>

Solier Quispe, E. C., & Hajar Flores, J. K. (2025). Sistema de Información para el Análisis Comparativo de Precio y Lectura de Recetas usando RPA y OCR para farmacias del Perú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/684836>

Sotelo Lezama, A. M. (2018). Soluciones basadas en automatización robótica de procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el sector seguros [Masters, E.T.S. de Ingenieros Informáticos (UPM)].

<https://oa.upm.es/54781/>

Suárez del Olmo, D. (2023). Robotización integral del almacenamiento y la dispensación de medicamentos en un servicio de farmacia [masterThesis, Universidad Internacional de Andalucía]. <https://dspace.unia.es/handle/10334/9935>

Trujillo Sánchez, J. H. (2024). Modelamiento De Gastos Para La Operación De Centro De Atención Farmacéuticos. <http://hdl.handle.net/11371/7281>

Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). La Investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Educación. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>

Vásquez Soto, J. A. (2021). Evaluación e implementación de un modelo de gestión de inventario para una empresa productiva de suplementos alimenticios. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/181709>

Vázquez Fuentes, C. E. (2024). La automatización (Industria 4.0) en los almacenes de distribución y logística en el sector farmacéutico: El caso de una empresa de la CDMX. 111. <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/3419>

Vinces Caiza, D. N. (2024). Gestión de inventario y comercialización de la Distribuidora Farmacéutica Grupo Ronquillo Sandoya de la ciudad de Babahoyo periodo 2023. 34. <https://dspace.utb.edu.ec/items/3b7bc4a2-f5c6-4553-98fd-c69bbc6a18af>

Apéndices

Apéndice A

Matriz de Análisis Documental

Categoría de análisis	#	Referencia APA	Autores / Año	Título del documento / Fuente	Tipo de fuente (artículo, tesis, informe, etc.)	Objetivo o propósito del estudio	Aspectos metodológicos (tipo de estudio, enfoque, técnicas)	Principales hallazgos o aportes	Condiciones relevantes para la investigación
Primer categoría, gestión de inventarios, abastó los métodos y modelos	1	implementación de un modelo de gestión de inventario para una empresa productora de suplementos alimenticios.	Vázquez Soto, J. A. (2021)	gestión de inventario para una empresa productora de suplementos alimenticios. Universidad de Chile.	Tesis de pregrado	Diseñar un modelo de gestión de inventario para mejorar el control de materias primas y productos terminados.	Enfoque aplicado; análisis de demanda; formulación de políticas de stock; y rediseño de procesos.	Propone un modelo de control de inventario automatizado que reduce quiebres de stock y mejora la trazabilidad.	Un modelo estructurando de inventario incrementa la eficiencia y reduce pérdidas por desabastecimiento.
	2	de control de inventarios por el método ABC en la empresa farmacias comunitarias Navariz y Quito, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbios. 155.	Quintana Estrada, J. W. (2022)	Diseño de un sistema de control de inventarios por el método ABC en farmacias comunitarias Navariz y Quito. ESPOCH.	Tesis de pregrado	Diseñar un sistema ABC para mejorar el control de inventarios y optimizar la rotación de productos.	Investigación de campo; métodos inductiva, deductiva y analítica; encuestas y observación.	La aplicación del método ABC permite clasificar productos y definir parámetros de pedido y orden.	Un sistema ABC adecuado reduce pérdidas por caducidad y mejora la disponibilidad de medicamentos.
	3	de control de inventarios aplicando el método ABC en la farmacia CLIFARM, cantón Babahoyá, provincia de Chimborazo.	Abadías Santos, V. D. (2025)	Diseño de un sistema de control de inventarios aplicando el método ABC en la farmacia CLIFARM, ESPOCH.	Tesis de pregrado	Diseñar un sistema de control de inventarios para disminuir costos y desperdicios en almacenamiento.	Enfoque mixto; métodos analítico, inductivo y descriptivo; entrevistas y cuestionarios.	El método ABC optimiza la gestión de inventarios, mejora la planificación de compras y reduce desperdicios.	Aplicar el método ABC fortalece el control de existencias y la eficiencia del almacenamiento.
	4	L. S. (2023). Modelo de Gestión de Almacenamiento basado en las Metodologías ABC y PEPSS para Organizar la Gestión de Inventarios en empresas del	Díaz Bustamante, G. C., & Fernández Iguarán-Cueto, L. S. (2023)	Modelo de gestión de almacenamiento basado en las metodologías ABC y PEPSS para optimizar la gestión de inventarios. UPC.	Tesis de pregrado	Proponer un modelo que integre ABC y PEPSS para reducir el sobrestock y quiebres de medicamentos.	Aplicativo-descriptivo; análisis de procesos y técnicas 5S.	La combinación de ABC y PEPSS mejora la organización del almacén y reduce costos operativos.	Integrar metodologías combinadas optimiza el flujo de productos y la rentabilidad.
	5	(2024). Optimización de la Gestión de Costos de Inventarios en el Área de Farmacia de la Clínica Monterrico, 2023. Universidad Peruana de Ciencias	Mayra Pérez, D. G., & Vargas Marducha Espino, D. (2024)	Optimización de la gestión de costos de inventarios en el área de farmacia de la Clínica Monterrico. UPC.	Tesis de pregrado	Optimizar la gestión de costos y reducir pérdidas por vencimiento de medicamentos.	Estudio descriptivo con entrevistas y análisis de procesos administrativos.	Identifica deficiencias en control de cantidades y propone estrategias de mejora y seguimiento.	La optimización del inventario reduce costos y mejora la continuidad del suministro.
	6	Propuesta de sistema de gestión de inventarios basado en NIC 2 para el departamento de farmacia de un hospital de la ciudad de Cuenca.	Lazo Sisalima, G. F., & Zúñiga Calle, J. L. (2025)	basado en NIC 2 para el departamento de farmacia de un hospital de Cuenca. Universidad de Cuenca.	Proyecto integrador / tesis	Diseñar un sistema de gestión de inventarios aplicando la norma NIC 2.	Enfoque mixto; entrevistas, observación directa y técnicas estadísticas (modelo ABC, FIFO, regresión).	Propone un sistema con valoración de inventarios según NIC 2 y herramientas de control cuantitativo.	La aplicación de modelos cuantitativos fortalece la trazabilidad y precisión en farmacias hospitalarias.
	7	artificial aplicada a la gestión del stock de la farmacia comunitaria. https://tesis.universidaddeoruro.com/handle/2015001/12	Peris Espinoza, M. de la E. (2025)	Inteligencia artificial aplicada a la gestión del stock de la farmacia comunitaria. Universidad de Oruro.	Trabajo de investigación / tesis	Analizar la aplicación de IA en la gestión de inventarios y su impacto en la eficiencia del stock.	Estudio empírico con encuestas y prueba piloto con IA (ChatGPT).	La IA mejora la rotación del stock, reduce errores humanos y optimiza la toma de decisiones.	La integración de IA en la gestión de inventarios eleva la eficiencia y reduce el trabajo manual.

Segunda categoría, automatización robótica de procesos (RPA)	8	automatización robótica de procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el sector seguros (Masters,	Sotelo Lezama, A. M. (2018)	robótica de procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el	Tesis de maestría	Analizar la aplicación de RPA frente a tecnologías tradicionales (ESB) en procesos empresariales.	Estudio comparativo de tecnologías; análisis de arquitectura, requerimientos y costos.	Determina que la tecnología UiPath ofrece mayor eficiencia, flexibilidad e integración que ESB.	La RPA es una alternativa más eficiente y escalable para automatizar procesos administrativos complejos.
	9	(Industria 4.0) en los almacenes de distribución y logística en el sector farmacéutico: El caso de una empresa de la CDMX.	Vázquez Fuentes, C. E. (2024)	almacenes de distribución y logística en el sector farmacéutico: El caso de una empresa de la CDMX. Universidad La Salle México.	Tesis de maestría / Estudio de caso	Analizar el impacto de la automatización y la Industria 4.0 en la logística farmacéutica.	Estudio de caso cualitativo; entrevistas y análisis organizacional.	La automatización incrementa la eficiencia, reduce errores y depende de la cultura organizacional para su adopción.	La RPA y tecnologías 4.0 fortalecen la trazabilidad y productividad logística en empresas farmacéuticas.
	10	Daza, P. M. (2023). Propuesta de implementación de automatización robótica de procesos para el proceso de facturación manual en la red de clínicas de una	Llave Gonzales, Z. Y., Peña Romero, J. A., & Cruz Daza, P. M. (2023)	automatización robótica de procesos para el proceso de facturación manual en la red de clínicas de una empresa prestadora de salud.	Tesis de pregrado	Proponer una solución RPA para optimizar el proceso de facturación en clínicas.	Diseño descriptivo; modelamiento de proceso y propuesta de solución.	Identifica que los procesos basados en reglas y datos estructurados son ideales para automatización RPA.	La RPA reduce errores humanos, agiliza facturación y mejora la gestión administrativa en salud.
	11	Sistema de Información para el Análisis Comparativo de Precio y Lectura de Recetas usando RPA y OCR para farmacias del Perú. Universidad Peruana de	Soler Quispe, E. C., & Hjar Flores, J. K. (2025)	Comparativo de Precio y Lectura de Recetas usando RPA y OCR para farmacias del Perú. UPC.	Tesis de pregrado / Proyecto de desarrollo	Desarrollar un sistema web que combine RPA y OCR para comparar precios de medicamentos.	Diseño tecnológico con enfoque aplicado; uso de web scraping y OCR.	La integración de RPA y OCR automatiza la comparación de precios y lectura de recetas médicas.	RPA con OCR agiliza procesos informativos en farmacias, mejorando acceso y servicio al cliente.
	12	procesos robóticos (RPA) para mejorar el proceso de ventas en boticas IP S.A.C. https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/ade48	Jiménez Paredes, J. I. (2025)	Automatización de procesos robóticos (RPA) para mejorar el proceso de ventas en boticas IP S.A.C. USIL.	Tesis de pregrado / Aplicada	Implementar RPA para mejorar el proceso de ventas y atención al cliente en boticas.	Diseño preexperimental; encuestas y análisis de percepción de usuarios.	El chatbot basado en RPA mejora la atención al cliente y reduce costos operativos.	La RPA aplicada al comercio farmacéutico mejora la experiencia del cliente y la eficiencia operativa.

Tercera categoría, eficiencia operativa y precisión de datos	13	Sesmero, J. M. (2024). Acercando la inteligencia artificial a los servicios de farmacia hospitalaria. <i>Farmacia Hospitalaria</i> , 48, S35-S44.	Quiroz-Pérez, Y., Montero Delgado, A., & Martínez Sesmero, J. M. (2024).	servicios de farmacia hospitalaria. <i>Farmacia Hospitalaria</i> , 48, S35-S44. https://doi.org/10.1016/j.farma.2024.02.007	Artículo científico	Analizar el papel de la inteligencia artificial en la optimización de la atención farmacéutica hospitalaria.	Revisión teórica y análisis descriptivo de aplicaciones de IA en salud.	La IA mejora la precisión en decisiones clínicas, optimiza procesos y potencia la seguridad del paciente.	La incorporación de IA en farmacias hospitalarias incrementa la eficiencia y la trazabilidad de los procesos.
	14	Manejo eficiente del inventario como factor determinante para la rentabilidad de las farmacias en Medellín. [Corporación Universitaria Minuto de Dios].	Palacio Gómez, F., & Rodríguez Suerquín, V. (2024)	determinante para la rentabilidad de las farmacias en Medellín. <i>Corporación Universitaria Minuto de Dios</i> .	Proyecto de investigación	Determinar la relación entre la gestión de inventarios y la rentabilidad en farmacias.	Enfoque cuantitativo; encuestas y análisis documental.	Identifica que un manejo eficiente de inventarios reduce pérdidas y mejora la rentabilidad.	La optimización del inventario incide directamente en la eficiencia operativa y sostenibilidad del negocio.
	15	Montoya Caicedo, N., & Contreras González, T. J. (2024). Direccionamiento de red de farmacias. http://repository.unad.edu.co/handle/10596/63108	Montoya Caicedo, N., & Contreras González, T. J. (2024)	Direccionamiento de red de farmacias. <i>Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</i> .	Informe técnico	Diseñar un sistema matricial para optimizar la red de farmacias y su comunicación con IPS.	Estudio aplicado con enfoque sistémico y análisis organizacional.	La integración digital mejora la cobertura y accesibilidad a medicamentos mediante redes optimizadas.	Un direccionamiento matricial fortalece la eficiencia operativa y la atención al usuario en farmacias.
	16	Trujillo Sánchez, J. H. (2024). Modelamiento De Gastos Para La Operación De Centro De Atención Farmacéuticos. http://hdl.handle.net/11371/7281	Trujillo Sánchez, J. H. (2024)	Modelamiento de gastos para la operación de centros de atención farmacéuticos. <i>Universidad de La Salle, Colombia</i> .	Trabajo de grado / modelo predictivo	Desarrollar modelos predictivos para estimar gastos operativos en centros farmacéuticos.	Enfoque cuantitativo; análisis predictivo con regresión, random forest y modelos de ensamble.	Los modelos de ensamble reducen el error de predicción y permiten una mejor planificación financiera.	La analítica predictiva mejora la precisión en proyecciones de costos, optimizando la gestión financiera.
	17	(2025). Indicadores de gestión como herramienta clave para el análisis del rendimiento en las empresas farmacéuticas. <i>Revista UGC</i> , 3(S2), 125-133.	Beltrán-Tumbaco, J. J., & Torres-Palacios, M. M. (2025)	clave para el análisis del rendimiento en las empresas farmacéuticas. <i>Revista UGC</i> , 3(S2), 125-133.	Artículo científico	Evaluar el rendimiento empresarial mediante indicadores de gestión en farmacéuticas.	Enfoque descriptivo-analítico; revisión documental y análisis de indicadores financieros.	Identifica los indicadores más relevantes: rentabilidad, fidelización de clientes y clima laboral.	El uso de indicadores de gestión permite transformar datos operativos en información estratégica.
	18	Bonilla Sanchez, I. S. (2025). Diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa SICMAFARMA S.A.	Osorio Betancur, F. A., García Mansang, M. A., & Bonilla Sánchez, J. S. (2025)	Diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa SICMAFARMA S.A. <i>Universidad de Medellín</i> .	Tesis de grado	Diseñar un modelo de Business Intelligence para mejorar la eficiencia y competitividad de SICMAFARMA.	Metodología mixta; encuestas, entrevistas y diseño de modelo de BI con análisis predictivo.	Propone un BI centralizado que integra datos de ventas, producción y clientes para decisiones estratégicas.	El BI fortalece la precisión de datos, la eficiencia operativa y la toma de decisiones en empresas farmacéuticas.

Cuarta categoría, factores de adopción tecnológica	19	de adopción tecnológica para una empresa de venta al por menor de medicamentos en la Ciudad de México. https://ri.iberomx.com/handle/iberomx/6265	Guido Barba, L. A. (2021)	tecnológica para una empresa de venta al por menor de medicamentos en la Ciudad de México. <i>Ibero México</i>	Tesis	Proponer un modelo de adopción tecnológica en una pyme farmacéutica.	Estudio descriptivo con análisis de caso en una farmacia tradicional.	Identifica brechas tecnológicas, procesos manuales y rezago digital que limitan la competitividad.	La digitalización y automatización son necesarias para la sostenibilidad y competitividad de las pymes farmacéuticas.
	20	Martínez Arrechea, S., & Gema Goena, M. I. (2018). Impacto de la automatización en la seguridad de la dispensación de medicamentos a centros	Beobide Telleria, I. et al. (2018)	Impacto de la automatización en la seguridad de la dispensación de medicamentos a centros sociosanitarios. <i>Farmacia Hospitalaria. Dialnet</i>	Artículo científico	Evaluar el impacto de la automatización en la seguridad de dispensación de medicamentos.	Estudio retrospectivo observacional pre-post en siete centros.	Reducción del 91% en errores de dispensación con sistema automatizado.	La automatización mejora la seguridad y la eficiencia en la dispensación de medicamentos en entornos hospitalarios.
	21	(2023). Establecimiento de un modelo de automatización para control de inventario en pequeñas droguerías en el centro de Bogotá.	Oliver Dupont, E. L., & Montealegre, A. C. (2023)	automatización para control de inventario en pequeñas droguerías en Bogotá. <i>ECCI Colombia</i>	Tesis	Desarrollar un modelo automatizado para el control de inventario en droguerías.	Estudio aplicado, desarrollo de software y análisis documental.	Mejora el control de stock y caducidad; previene pérdidas y optimiza procesos logísticos.	La automatización fortalece la gestión operativa y previene pérdidas en microempresas farmacéuticas.
	22	Gómez Gandía, J. A. (2024). RPA en las organizaciones: Una revisión de los avances recientes. https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/62166	Gómez Gandía, J. A. (2024)	RPA en las organizaciones: Una revisión de los avances recientes. <i>Universidad de Alcalá</i>	Tesis doctoral / Revisión sistemática	Analizar el papel de la RPA en la transformación tecnológica postpandemia.	Revisión exhaustiva de literatura académica y análisis documental.	La pandemia aceleró la digitalización, pero evidencia falta de preparación tecnológica y capacitación laboral.	La adopción tecnológica requiere planificación estratégica, inversión y desarrollo de competencias digitales.
	23	estrategias de autoservicio en las cadenas de farmacias en la ciudad de Ambato. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/42158	Romero Domínguez, K. S. (2024)	Gamificación y estrategias de autoservicio en las cadenas de farmacias en la ciudad de Ambato. <i>UTA Ecuador</i>	Tesis	Determinar la relación entre gamificación y adopción tecnológica en farmacias.	Enfoque cuantitativo, correlacional, descriptivo, encuesta estructurada.	Existe correlación positiva (r=0.729) entre gamificación y adopción de autoservicio.	La gamificación incentiva la adopción tecnológica y mejora la experiencia del cliente en farmacias.
	24	tecnológica en la gestión gerencial de Boticas CCP en la provincia de Lima Metropolitana. https://repositorio.usil.edu.pe/entites/publication/3276fe	Príncipe Mena, A. R. (2025)	Plan de mejora tecnológica en la gestión gerencial de Boticas CCP en Lima Metropolitana. <i>USIL Perú</i>	Tesis	Elaborar un plan de mejora tecnológica para optimizar la gestión gerencial.	Estudio descriptivo con análisis FODA y matrices estratégicas.	Identifica brecha digital, baja fidelización y oportunidades de digitalización.	La implementación de ERP y capacitación del personal fortalecen la eficiencia y sostenibilidad empresarial.
	25	E., Marcos Rodríguez, J. A., Margusino Framinan, L., Sánchez Yañez, E., Vélez-Díaz-Pallarés, M., Vicente Escrig, E., & Morillo-Vertugo, R. (2025). Estudio	Álvarez-Díaz, A. M. et al. (2025)	en valor del modelo CMO en consultas externas de farmacia en España. <i>Farmacia Hospitalaria</i> . DOI	Artículo científico	Analizar barreras y motivaciones en la adopción del modelo CMO en farmacia hospitalaria.	Estudio cualitativo, entrevistas semiestructuradas y talleres de ideación.	Identifica barreras estructurales y organizativas, pero alto potencial del modelo CMO.	La adopción tecnológica requiere digitalización, liderazgo y trabajo multidisciplinar para su efectividad.

Nota, el anexo muestra las filas y columnas de análisis elaboradas en la matriz documental, elaboración propia.