



AGENTES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE UN SUPERMERCADO

Integrantes:

- Galindez, Ignacio Federico
- Jaime Molinero, Jimena
- Negro, Faustina
- Rios Mendez, Maria Jose
- Saluzzo, Mariela

Tutor: Medina, Marcelo

Año: 2025



Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Situación Problemática.....	6
Preguntas de Investigación.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	8
Marco Metodológico.....	8
Marco Teórico.....	10
Desarrollo del Trabajo.....	19
Recomendaciones.....	35
Conclusiones.....	36
Anexo.....	38
Referencias.....	40



**“AGENTES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE INVENTARIO DE UN
SUPERMERCADO”**

Galíndez, Ignacio Federico – Jaime Molinero, Jimena -Negro, Faustina– Rios Mendez, María

José-

Saluzzo, Mariela

igfegalr@gmail.com- jimejaime14@gmail.com-faunegro10@gmail.com-

majo.riosmdz.32@gmail.com- marielarsaluzzo@gmail.com

Resumen

En el contexto actual de transformación digital, la gestión de inventarios eficiente representa un desafío fundamental para las empresas de retail, especialmente ante el crecimiento y la complejidad de la demanda. Este estudio toma como caso de análisis a Supermercados, una cadena con operaciones en la provincia de Tucumán, que enfrenta limitaciones en sus procesos de compras debido al uso de sistemas manuales y la falta de herramientas tecnológicas avanzadas.

El objetivo principal es diseñar la implementación de agentes de inteligencia artificial como herramientas de apoyo en el proceso de gestión de inventarios de la empresa con el fin de optimizar la toma de decisiones, reducir quiebres de stock y mejorar la eficiencia operativa.

El marco teórico aborda conceptos claves como la Cuarta Revolución Industrial,



inteligencia artificial, agentes inteligentes, pirámide del conocimiento, toma de decisiones basada en datos y gestión de inventarios.

La metodología adoptada sigue un enfoque cualitativo de investigación acción-práctica. En una primera etapa, se recaba información mediante observación directa y entrevistas a los encargados de compras y responsables de inventarios, para comprender el proceso actual y sus principales desafíos. Luego, se recurre a la construcción de un flujograma con la incorporación de los agentes de inteligencia artificial en el proceso de compra de la empresa. Como propuesta, se planteó la implementación de tres tipos de agentes inteligentes predictivos (para anticipar la demanda), analíticos (para visualizar patrones de consumo y vencimiento), y de optimización (para mejorar la toma de decisiones en compras y reposición).

Palabras Clave: Agentes de inteligencia artificial, Inteligencia Artificial, gestión de inventarios, supermercado, compras

Introducción

En las organizaciones, los insumos constituyen un elemento fundamental para la elaboración de productos o la prestación de servicios. En el ámbito empresarial, resulta esencial asegurar que los productos lleguen al cliente en tiempo y forma, motivo por el cual una gestión de inventario eficiente se vuelve primordial para la sostenibilidad y supervivencia de la empresa.

Como sostienen Kast y Rosenzweig(1974) , las organizaciones que logran adaptarse con mayor eficacia a los cambios del entorno son las que aseguran su supervivencia y éxito a largo plazo. Por lo que es fundamental estar preparado para afrontar desafíos y percibir el cambio como una oportunidad y no como una amenaza.



Una organización que prospera en el tiempo es aquella que, ante las eventualidades del contexto, desarrolla o incorpora herramientas para alcanzar el equilibrio organizacional. Este equilibrio puede compararse con llegar al “centro del laberinto”, transitando múltiples rutas, a veces inciertas, y superando obstáculos que representan los desafíos y restricciones del entorno. Gestionar una organización implica saber adaptarse, modificar el rumbo ante nuevas circunstancias y navegar en la complejidad y la ambigüedad.

En este contexto, la gestión de inventarios aparece como una de las áreas críticas donde se reflejan los desafíos de responder ágilmente a la demanda y minimizar errores en la toma de decisiones. Una gestión de inventarios eficiente, adaptada y sostenida en el tiempo permite a la organización responder oportunamente a los cambios y garantizar el flujo adecuado de productos y servicios.

La irrupción de la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016), caracterizada por la convergencia de tecnologías digitales avanzadas, ha impulsado una transformación profunda en la forma en que las organizaciones gestionan sus procesos clave. En este nuevo escenario, la inteligencia artificial se posiciona como una herramienta estratégica para afrontar los desafíos actuales.

Precisamente frente a estos desafíos, la inteligencia artificial emerge como una alternativa innovadora. Ha implicado una especie de “explosión” que reconfiguró el panorama actual, marcado por la inmediatez del procesamiento de datos y la capacidad predictiva. En este escenario, como destaca Pérez Ruffa, se vuelve indispensable adoptar una gestión más proactiva, automatizada y orientada a la toma de decisiones fundamentadas en datos. (Pérez Ruffa et al., 2025)



Entre los avances más significativos que aporta la IA, se destacan los agentes inteligentes, entidades capaces de percibir su entorno, tomar decisiones autónomas y aprender de la experiencia para alcanzar objetivos específicos (Russell y Norvig, 2021). Estos agentes de inteligencia artificial no solo automatizan tareas rutinarias, sino que también incorporan capacidades de análisis predictivo, optimización y adaptación continua, convirtiéndose en aliados estratégicos para enfrentar la complejidad actual.

La aparición de los agentes de inteligencia artificial, por lo tanto, resulta fundamental para comprender el potencial de la transformación digital en las organizaciones y para repensar el papel del administrador en la era de la información.

Este trabajo se centra en un Supermercado de Tucumán, el cual nace como un negocio familiar en el año 1964 y años más tarde comienza a funcionar como el primer centro de distribución mayorista en calle Chacabuco al 1100. En el año 1998, se abre el primer gran centro de compras en Av. Brígido Terán 700 en San Miguel de Tucumán, y así fue expandiéndose hasta abrir en Yerba Buena un supermercado que supera las expectativas en cuanto a la implementación del uso de las tecnologías como una ventaja competitiva tanto a nivel provincial como mundial. Durante el presente estudio, se aborda cómo estos agentes pueden contribuir a la gestión inteligente de inventarios, mejorando la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta de la empresa ante los desafíos del entorno.

Situación Problemática

A medida que la empresa fue expandiéndose con la apertura de cinco sucursales por toda la provincia, con un crecimiento exponencial, según el gerente de la empresa, del 30% en volumen de mercadería respecto del año 2024 y con la evolución de las necesidades de los clientes, ocasionaron que los métodos actuales se conviertan en obsoletos.



El departamento de compras en el supermercado es el más importante para el correcto funcionamiento de la gestión de inventario ya que las decisiones mal tomadas generan sobrestock de productos que no se venden, faltantes de productos clave, pérdida de oportunidades comerciales, y aumento en los costos logísticos.

Actualmente, las decisiones de compra son manejadas por los encargados de compras de cada sucursal, quienes, por medio del sistema de gestión, exportan y consultan los datos generados por el mismo únicamente en una plantilla de Excel. A pesar de la incorporación de un ERP, la metodología para la gestión de compras sigue siendo relativamente manual lo que implica una obstaculización a la hora de tomar decisiones proactivas y del aprovechamiento de los datos emergentes del sistema. Como resultado, el proceso de toma de decisiones en la gestión de compras depende, en gran medida, de la intuición y la experiencia del encargado, más que del aprovechamiento pleno de los datos disponibles. Esta situación limita la eficiencia y la capacidad de anticipación de la empresa ante las variaciones del entorno.

Preguntas de Investigación

1. ¿Cómo mejorar la gestión de compras a través de la IA?
2. ¿Cómo es la planificación actual de compras en el supermercado analizado?
3. ¿Qué es un agente de inteligencia artificial y cómo contribuyen al proceso de compras y gestión de inventario?
4. ¿Qué rol cumple el Licenciado en Administración en todo el proceso?

Objetivo General

Diseñar la implementación de agentes de inteligencia artificial como herramienta de apoyo en el proceso de gestión de inventarios de la empresa.



Objetivos Específicos

1. Describir el proceso actual de planificación de compras en el supermercado
2. Comprender qué son los agentes de inteligencia artificial y su posible contribución en la mejora del proceso de compras y la gestión del inventario.
3. Examinar el rol del Licenciado en Administración dentro del proceso de planificación de compras e implementación de mejoras tecnológicas

Marco Metodológico

Dado que el objetivo general consiste en diseñar la implementación de agentes de inteligencia artificial como herramientas de apoyo, es fundamental entender el contexto operativo actual, sus limitaciones e incluso expectativas de la dirección.

Por ello el presente trabajo de investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo orientado a comprender y conocer en profundidad la situación actual de la gestión de compras e inventario en un supermercado de la provincia de Tucumán, así como diseñar la potencial incorporación de agentes de inteligencia artificial (IA) en dicho proceso.

La investigación tiene un alcance de tipo exploratorio-descriptivo. Es exploratorio porque aborda un fenómeno emergente y cada vez más relevante como es la inteligencia artificial, aplicada específicamente al contexto de una empresa de retail local. Por otro lado, es descriptivo porque se analiza el proceso actual de compras, identificando tanto debilidades como fortalezas, prácticas organizacionales, el flujo del proceso y oportunidades de mejora.

En cuanto al diseño metodológico. Se emplea un estudio de caso (Sampieri. 2018) sobre una organización con trayectoria en el rubro, que ha atravesado un proceso de expansión geográfica, tecnológica y de crecimiento operativo. Este enfoque permite profundizar en su



proceso de compra, sistemas de gestión, limitaciones operativas y perspectivas en relación a la incorporación de tecnologías inteligentes. Asimismo, adopta un diseño de investigación acción-práctica, ya que, además de describir y diagnosticar la situación actual, se busca proponer e impulsar mejoras concretas.

Las principales herramientas de recolección de datos utilizadas son: entrevista no estructurada, llevada a cabo al gerente general y al personal de los sectores de compras y almacén, la cual brinda información cualitativa valiosa sobre los procesos actuales, las dificultades enfrentadas y sobre la posición en la que se encuentran en relación a las nuevas tecnologías. Si bien se presenta una guía de preguntas para estructurar de manera general la entrevista, esta fue mantenida como una conversación y apoyada por diversas anotaciones de campo. Sumado a esto, se emplea también la observación directa en una de las sucursales, para relevar prácticas cotidianas en torno al control de inventarios, al uso del sistema de gestión y la metodología en la toma de decisiones

Esto permite el desarrollo de herramientas de diagnóstico y un análisis estratégico como son la matriz FODA, el modelo de las cinco fuerzas de Porter y el diagrama de Ishikawa.

Posteriormente, la observación de procesos en la sucursal permitió detectar errores e ineficiencias en el mismo (como procesos manuales o falta de alertas). Estas causas se representan visualmente en el diagrama de cola de pez (Ishikawa) como factores vinculados a métodos, personas, tecnología y entorno.

El análisis del sistema actual y de las condiciones del mercado, también extraído de la entrevista, es el insumo clave para aplicar el modelo de las 5 Fuerzas de Porter, identificando el poder de proveedores, amenazas de sustitutos, etc.



Marco Teórico

La Cuarta Revolución Industrial

La Cuarta Revolución Industrial, también conocida como Industria 4.0, se caracteriza por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas que están transformando profundamente la economía, la sociedad y el mundo del trabajo. A diferencia de revoluciones anteriores centradas en la mecanización, la electricidad o la computación, esta nueva etapa se basa en la automatización inteligente, la inteligencia artificial, el Big Data, el Internet de las Cosas (IoT) y el aprendizaje automático, generando sistemas que no solo ejecutan tareas, sino que aprenden y se adaptan.

Según Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial y uno de los principales referentes en el tema, la Cuarta Revolución Industrial “no está definida por una tecnología en particular, sino por una transición hacia sistemas nuevos que están contruidos sobre la infraestructura digital de la tercera revolución industrial” (Schwab, 2016).

Esta transformación impacta especialmente en el sector empresarial, donde obliga a repensar modelos de negocio, estructuras organizativas y roles profesionales. En este contexto, las organizaciones que logren incorporar herramientas como la inteligencia artificial en sus procesos operativos, como la gestión de inventarios, estarán en mejor posición para adaptarse, anticiparse al cambio y mantener su competitividad.

Datos, La pirámide del conocimiento

El concepto de Dato e Información se suele usar de manera errónea considerando las palabras sinónimas. Sin embargo, es importante hacer la distinción entre ambas; se entiende

por dato a todo hecho aislado u observaciones en bruto y por información es todo conjunto de hechos organizados de tal forma que poseen un valor adicional. Como afirma Ralph M. Stair, el conocimiento sirve para convertir los datos en información útil, por lo que implica comprender cómo se relacionan esos datos y cómo pueden aportar valor para resolver una tarea concreta o tomar decisiones. (Stair, 2012).

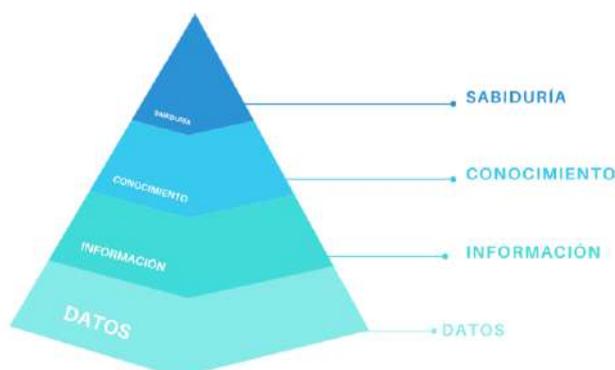
Lo que destaca este autor es que, los datos sirven como punto de partida para la obtención de información valiosa en la toma de decisiones.

1. “Los datos representan hechos “crudos” y sin procesar. Constituyen la base de la pirámide y requieren organización para adquirir significado.

2. Información: Surge cuando los datos se procesan y contextualizan, convirtiéndose en un recurso valioso para la toma de decisiones.

3. Conocimiento: se alcanza al interpretar y aplicar la información en función de la experiencia y el entendimiento. Representa la capacidad de acción informada.

4. Sabiduría: en algunos enfoques, la cúspide de la pirámide está ocupada por la sabiduría, que implica el uso ético y estratégico del conocimiento para tomar decisiones a largo plazo” (Mulki, 2025, p. 8)



Fuente: Elaboración propia



SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Laudon and Laudon (2021) define a un Sistema de Información como un conjunto de componentes interrelacionados que recopilan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

El uso efectivo de los sistemas de información requiere una comprensión de la organización, la administración y la tecnología de la información que dan forma a los sistemas. Un sistema de información crea valor para la empresa como una solución organizacional y de gestión a los desafíos planteados por el entorno.

El más destacado de estos es el Sistema de Información Gerencial (MIS - Management Information System). El MIS es una categoría específica de sistema de información que proporciona informes sobre el desempeño organizacional para ayudar a la gerencia media a monitorear y controlar el negocio.

Un ERP (Enterprise Resource Planning) es un tipo de sistema empresarial (enterprise system).

Los sistemas ERP presentan un conjunto de módulos de software integrados y una base de datos central. Esta base de datos central y los módulos integrados permiten que los datos sean compartidos por muchos procesos de negocio y áreas funcionales diferentes en toda la empresa.



Inteligencia Artificial: definición y relevancia actual

La Inteligencia Artificial (IA) es uno de los pilares fundamentales de la Cuarta Revolución Industrial. Su capacidad para automatizar procesos, analizar grandes volúmenes de datos y mejorar la toma de decisiones la convierte en una herramienta estratégica para las organizaciones que buscan aumentar su eficiencia, reducir errores humanos y anticipar comportamientos del mercado.

Desde una perspectiva técnica, la IA se define como la disciplina que desarrolla sistemas capaces de simular funciones cognitivas humanas como el aprendizaje, el razonamiento, la percepción y la toma de decisiones. Stuart Russell y Peter Norvig, en uno de los textos más reconocidos en el campo, explican que “la inteligencia artificial trata del diseño de agentes inteligentes, sistemas que perciben su entorno y toman acciones que maximizan sus posibilidades de alcanzar objetivos” (Russell & Norvig, 2021).

Estos agentes pueden incluir algoritmos de aprendizaje automático (machine learning), procesamiento de lenguaje natural (NLP), redes neuronales y otros enfoques que permiten a los sistemas adaptarse y mejorar con la experiencia. La IA, por tanto, no sólo automatiza tareas mecánicas, sino que permite la toma de decisiones basada en datos en entornos complejos y dinámicos, como los que se presentan en la gestión de inventarios del sector retail.

Machine Learning: el núcleo funcional de los agentes de IA

Para que un agente de inteligencia artificial pueda adaptarse y aprender del entorno, necesita una herramienta que le permita detectar patrones, predecir resultados y ajustar su comportamiento con el tiempo. Esa herramienta es el machine learning (ML), o aprendizaje



automático, que constituye uno de los componentes más relevantes dentro de la inteligencia artificial moderna.

Amazon Web Services (AWS) define al aprendizaje automático como “la ciencia del desarrollo de algoritmos y modelos estadísticos que permiten a los sistemas computacionales realizar tareas sin instrucciones explícitas”. En otras palabras, el ML permite que un sistema no dependa de reglas fijas o decisiones preprogramadas, sino que pueda inferir relaciones entre variables a partir de grandes volúmenes de datos históricos y, así, tomar decisiones basadas en evidencia empírica.

A diferencia de un software tradicional que responde de forma determinista (“si ocurre A, entonces B”), los algoritmos de machine learning son probabilísticos. Esto significa que las respuestas que ofrecen están sujetas a un margen de incertidumbre. Por ejemplo, en lugar de afirmar que un producto se venderá en cierta cantidad, el sistema puede anticipar que “existe un 85% de probabilidad de que se vendan entre 80 y 100 unidades”. Este enfoque es fundamental en contextos como la planificación de inventarios, donde la demanda es fluctuante y los errores pueden resultar costosos.

Desde una perspectiva técnica, los modelos de machine learning se construyen a partir de funciones matemáticas modificables, que se ajustan con base en la experiencia del sistema al procesar datos. Cuanto más entrene un modelo con información real del entorno, mayor será su capacidad para ofrecer respuestas precisas y útiles. En el caso de los supermercados, estos modelos pueden alimentarse con datos de ventas históricas, estacionalidad, promociones, comportamientos de compra y variables externas como el clima o eventos locales.



En este sentido, el machine learning actúa como el motor de aprendizaje de los agentes inteligentes mencionados previamente, permitiendo que evolucionen de meros ejecutores de reglas a sistemas capaces de aprender, anticipar y tomar decisiones adaptativas dentro de procesos administrativos complejos como la gestión de inventarios.

AGENTES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La comprensión del concepto de agente inteligente es clave para profundizar el análisis del papel de la Inteligencia Artificial en la gestión organizacional. En particular, resulta relevante para procesos que exigen autonomía, adaptabilidad y eficiencia, como la gestión de inventarios.

Según Russell y Norvig (2021), un agente es cualquier entidad capaz de percibir su entorno a través de sensores y actuar sobre él mediante actuadores. Esta definición inicial incluye desde mecanismos simples hasta sistemas complejos. Sin embargo, a medida que el concepto evoluciona, se identifican tres niveles que permiten distinguir entre automatización tradicional e inteligencia artificial avanzada:

1. Agente genérico: se limita a ejecutar tareas según instrucciones predefinidas. Carece de capacidad de aprendizaje o adaptación. Por ejemplo, un sistema que emite una orden de reposición cada vez que el stock baja de cierto nivel, sin considerar patrones de consumo.
2. Agente racional: actúa para maximizar un objetivo o medida de desempeño en base a la información que percibe. Aunque toma decisiones optimizadas, sigue dependiendo de reglas fijas y no modifica su comportamiento ante cambios en el entorno



3. Agente de Inteligencia Artificial: incorpora autonomía y aprendizaje. .de su experiencia, se adapta a contextos dinámicos y puede operar bajo incertidumbre mediante algoritmos de machine learning o modelos probabilísticos. Este tipo de agente no solo ejecuta acciones, sino que mejora continuamente sus decisiones en función de los datos.

La diferencia fundamental radica en la capacidad de aprender y adaptarse. Mientras los agentes tradicionales automatizan tareas rutinarias, los agentes de IA tienen el potencial de transformarse en asistentes estratégicos en los procesos administrativos, como la predicción de demanda, la optimización de compras o la evaluación de proveedores.

En este sentido, la correlación con la Cuarta Revolución Industrial es directa: la evolución del concepto de agente refleja el salto cualitativo desde una automatización estática hacia una inteligencia activa, donde los sistemas no solo ejecutan, sino que también razonan y aprenden. Este cambio de paradigma impacta profundamente en la manera en que las organizaciones diseñan sus procesos y toman decisiones.

Definición de Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios es un conjunto de procesos y estrategias diseñados para controlar y optimizar los niveles de stock en una cadena de suministro, con el objetivo de equilibrar la disponibilidad de productos y los costos asociados. Según Chopra y Meindl (2016), los inventarios incluyen materias primas, productos en proceso y bienes terminados, y su gestión es fundamental para garantizar que la cadena de suministro sea eficiente y responda a las demandas del mercado. Sin embargo, dentro del negocio del retail, la cadena de suministro difiere al no tener un proceso productivo en su operación.



La gestión de inventarios presenta los siguientes factores clave:

- **Demanda y oferta:** Involucra la previsión de la demanda y la planificación de la oferta para evitar excesos o faltantes de stock.
- **Costos:** Incluye costos de almacenamiento, pedidos, obsolescencia y desabastecimiento.
- **Flexibilidad:** Debe adaptarse a cambios en la demanda, plazos de entrega y condiciones del mercado.
- **Coordinación:** Requiere la alineación entre diferentes etapas de la cadena de suministro

En Chopra, S., & Meindl, P. (2016), se definen 3 tipos de inventarios que deben mantenerse:

Inventario de Ciclo: Se relaciona con las economías de escala y la decisión del tamaño de lote óptimo. Es el stock promedio utilizado para satisfacer la demanda entre recepciones de pedidos

Inventario de seguridad: Se mantiene para gestionar la incertidumbre en la demanda y el tiempo de entrega. La cantidad necesaria depende de la variabilidad de la demanda y el tiempo de entrega, y se busca equilibrar el costo de mantener inventario con el costo de un faltante.

Inventario Estacional: Se acumula para contrarrestar la variabilidad estacional predecible en la demanda, Implica acumular inventario en períodos de baja demanda para satisfacer picos de alta demanda. La decisión sobre cuánto inventario estacional mantener



implica un equilibrio entre el costo de mantener ese inventario y el costo de tener una tasa de producción más flexible.

Inventarios sujetos a demanda independiente: pronósticos y EOQ

Las proyecciones de demanda tienen un impacto directo en las decisiones relacionadas con el stock de la empresa, creemos, más sensibles aún en el sector del retail. Las decisiones sobre cuánto inventariar y cuánto ordenar son ejemplos directos de decisiones que deben tomarse basándose en el pronóstico. Estos pronósticos influyen en los inventarios estacionales y de seguridad que mencionamos previamente. Una empresa debe ser conocedora de varios factores relacionados con el pronóstico de la demanda, como la demanda pasada, el tiempo de entrega de reabastecimiento, los esfuerzos de marketing/publicidad planeados, los descuentos de precios planeados, el estado de la economía y las acciones de los competidores. Comprender estos factores ayuda a seleccionar la metodología de pronóstico adecuada y a tomar decisiones de inventario informadas.

La cantidad de pedidos y los puntos de pedido requieren el uso de información sujeta a incertidumbre. En este rubro, la demanda de la mercadería es independiente entre sí. Por ello, una herramienta útil a la hora de decidir sobre la reposición de productos es el EOQ (lote económico óptimo), definido como aquel tamaño de lote que minimiza los costos de mantener y de reponer el inventario.



Desarrollo

Herramientas de diagnóstico

A partir de la inmersión en la organización, la observación directa de los procesos y las entrevistas se recurre a la aplicación de distintas herramientas de diagnósticos como punto de partida para definir caminos de mejora en la gestión del supermercado.

En primer lugar, el análisis **FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)** brinda una perspectiva más general del estado en el que se encuentra el supermercado interna y externamente.

TABLA 1: Matriz FODA del Supermercado.

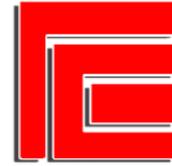
MATRIZ FODA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		-Sistema integrado entre compra y almacén -Apertura a incorporar nuevas tecnologías e interés en mejorar -Exhaustivo control en la recepción de mercadería
OPORTUNIDADES	F-O	D-O
-Capacitación del personal en la utilización de nuevas tecnologías -Alianzas estratégicas -Implementación de IA para mejorar proceso	-Incorporar herramientas tecnológicas que potencien el sistema integrado -Impulso de mejoras mediante alianzas estratégicas	-Digitalización progresiva para los procesos manuales -Capacitación del personal para reducir la toma de decisiones intuitiva
AMENAZAS	F-A	D-A
-Obsolescencia tecnológica frente a la competencia -Contexto económico cambiante del país -Problemas con la cadena de suministro	-Usar el sistema integrado para optimizar costos ante cambios económicos -Aplicar nuevas tecnologías para evitar quedar rezagados frente a la competencia	-Documentar procesos claves para reducir la dependencia del conocimiento individual -Automatizar stock y vencimientos para prevenir fallas logísticas

Fuente: Elaboración propia

Estrategias FO: Estrategias que utilizan las fortalezas para maximizar las oportunidades.

- ***Incorporar herramientas tecnológicas que potencien el sistema***

integrado: Dado que el supermercado ya cuenta con un sistema integrado entre compras y almacén, se encuentra en una posición favorable para adoptar nuevas



herramientas tecnológicas que mejoren aún más el sistema. Esto puede incluir software de gestión de inventario en tiempo real, analítica predictiva para anticipar la demanda, o módulos de inteligencia artificial que optimicen la reposición de productos.

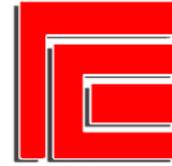
- ***Impulso de mejoras mediante alianzas estratégicas:*** Puede aprovechar la apertura a nuevas tecnologías para establecer alianzas con proveedores tecnológicos, startups o instituciones educativas. Estas alianzas podrían enfocarse en innovación conjunta, pruebas piloto de soluciones digitales o integración de nuevas plataformas.

Estrategias FA: Estrategias que utilizan las fortalezas para minimizar las amenazas.

- ***Usar el sistema integrado para optimizar costos ante cambios económicos:*** Frente a la amenaza de un contexto económico cambiante, como inflación o aumento en los costos logísticos, la empresa puede aprovechar su sistema integrado para mejorar el control de inventarios, ajustar compras y optimizar la reposición de productos. Esto permite reducir pérdidas, evitar sobrestock y mantener una oferta eficiente.

- ***Aplicar nuevas tecnologías para evitar quedar rezagados frente a la competencia:*** La apertura a nuevas tecnologías permite al supermercado enfrentar la obsolescencia tecnológica mediante la adopción de herramientas como sistemas de analítica predictiva, gestión automatizada de la demanda. Estas soluciones optimizan la toma de decisiones y fortalecen su competitividad en el mercado.

Estrategias DO: Estrategias para minimizar las debilidades aprovechando las oportunidades.



- ***Digitalización progresiva para los procesos manuales:*** Actualmente, los procesos manuales y poco sistematizados limitan la eficiencia operativa. La oportunidad de incorporar nuevas tecnologías permite al supermercado digitalizar progresivamente estos procesos, comenzando por áreas clave como el control de inventario y pedidos. Esta transformación no solo mejora la trazabilidad y reduce errores, sino que libera al personal de tareas repetitivas, permitiéndoles enfocarse en actividades de mayor valor.

- ***Capacitación del personal para reducir la toma de decisiones intuitiva:*** Una debilidad importante es que las decisiones se basan en la intuición. La oportunidad de capacitar al personal en el uso de tecnologías y análisis de datos permitirá transformar ese estilo de gestión en uno más técnico y fundamentado. Además, la capacitación mejora la autonomía del equipo y reduce la dependencia de ciertos individuos clave.

Estrategias DA: Estrategias para minimizar las debilidades evitando las amenazas.

- ***Documentar procesos claves para reducir la dependencia del conocimiento individual:*** Frente a un entorno cambiante y competitivo, depender del conocimiento individual del personal es una amenaza latente. Para contrarrestar esto, el supermercado debe estandarizar y documentar todos los procesos críticos, como pedidos, inventario y logística. Esta medida permite que cualquier empleado capacitado pueda replicar tareas, facilita la inducción de nuevos trabajadores y protege a la organización ante la rotación de personal.

- ***Automatizar stock y vencimientos para prevenir fallas logísticas:***

Problemas en la cadena de suministro y el riesgo de quiebres de stock son amenazas reales en el sector. Ante esta situación, la automatización de la gestión de stock y control de vencimientos resulta fundamental. Sistemas que emitan alertas, realicen pedidos automáticos o controlen la caducidad de productos permitirán minimizar pérdidas, evitar quiebres de stock y mejorar la planificación logística.

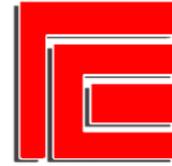
Por otro lado, las **5 fuerzas de Porter:**

Esta, es una herramienta estratégica desarrollada por Michael Porter que permite analizar la estructura competitiva y entender los factores que afectan su rentabilidad. A continuación, se detallan las cinco fuerzas aplicadas al supermercado:

Gráfico N°2: Modelo de las 5 fuerzas de Porter del supermercado



Fuente: Elaboración propia



1) **PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES:** en general el supermercado tiene un alto poder de negociación frente a proveedores, ya que compran en grandes volúmenes, lo que permite acceder a precios preferenciales, descuentos por cantidad, condiciones de pago favorable y hasta beneficios por exclusividad. En estos casos los proveedores compiten por tener espacios en las góndolas o por participar en promociones internas.

2) **PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS CLIENTES:** El poder de negociación de los clientes varía según el tipo de comprador. Los clientes minoristas, que representan la mayoría, tienen un bajo poder de negociación individual, ya que sus compras son frecuentes, pero de bajos valores. Sin embargo, la alta competencia en el mercado obliga al supermercado a cuidar la fidelidad de estos consumidores a través de precios accesibles, promociones y buen servicio.

Por otro lado, los clientes mayoristas, que compran en grandes volúmenes, tienen un mayor poder de negociación, ya que concentran una parte significativa de la demanda. Estos clientes suelen exigir descuentos por volumen, condiciones especiales de pago o entregas programadas, lo que obliga al supermercado a adaptar sus políticas comerciales para mantenerlos.

3) **AMENAZAS DE NUEVOS COMPETIDORES:** Aunque siempre existe el riesgo de que nuevos competidores ingresen al mercado, en el caso del supermercado analizado esta amenaza es moderada. Las barreras de entrada son significativas, ya que para instalar un supermercado competitivo se requiere una alta inversión inicial, no solo en infraestructura y tecnología, sino también en logística y capital humano. Además, los



acuerdos comerciales con proveedores, ya establecidos por el supermercado actual, representan una ventaja difícil de igualar para nuevos entrantes.

4) **AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS:** La amenaza de productos sustitutos es alta, dado que los consumidores tienen múltiples alternativas para adquirir productos similares a los que ofrece el supermercado.

En un entorno donde el precio y la conveniencia son factores clave para los consumidores, cualquier opción que brinde productos similares a un menor precio o con una experiencia más rápida o cercana puede convertirse en un sustituto real. Esto obliga al supermercado a diferenciarse mediante servicio, calidad, precios competitivos y experiencia de compra, para evitar que sus clientes migren hacia otras opciones.

5) **RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES:** La rivalidad dentro del sector es alta, debido a la presencia de competidores que operan de manera similar, tanto a nivel mayorista como minorista.

La diferenciación entre supermercados suele ser limitada, por lo que cualquier mejora en la experiencia del cliente, tiempos de atención o canales digitales puede marcar una ventaja competitiva. En este contexto, el supermercado debe estar en constante evolución para mantener su posicionamiento en el mercado.

Finalmente, para poder contextualizar el problema que enfrenta el supermercado en cuestión, se presenta el Diagrama de Cola de Pez, el cual, ilustra visualmente este análisis de causas raíz:

Gráfico N°3: Diagrama Cola de Pez



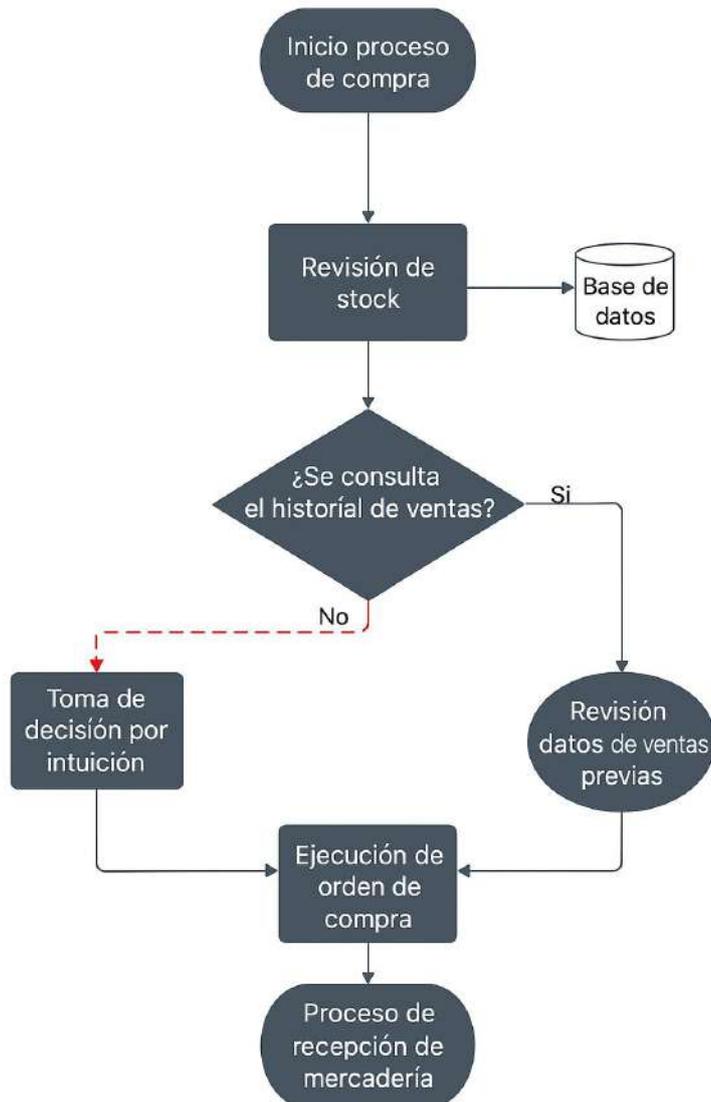
Fuente: Elaboración propia

De esta forma, el diagrama expone las principales causas que generan problemas en la gestión de inventario en el supermercado, agrupándolas en categorías como tecnología, personas, métodos, estructura, entorno y capacitación. Esta herramienta, permite identificar cómo cada factor impacta en el resultado final (faltantes, excesos y decisiones poco estratégicas) y facilita la detección de áreas críticas sobre las cuales se debe intervenir para su adecuada optimización.

Para complementar esta perspectiva y profundizar en la dinámica operativa interna, a continuación, se presenta el flujograma del proceso actual de gestión de compras e inventarios. Este recurso gráfico permite representar de manera precisa y secuencial las distintas etapas que integran el circuito de compras.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Gráfico N°4: Flujograma actual de compras de la empresa



Fuente: Elaboración propia

El proceso actual de compras en el supermercado, tal como se observa en el flujograma, se inicia con la revisión del stock por parte del encargado de compras en la base de datos que tiene la empresa. Este, consulta en la misma para identificar productos que requieren



reposición. Sin embargo, en muchas ocasiones el análisis de las compras no se realiza y la decisión de las mismas queda sujeta a la intuición y experiencia del responsable de compras.

Este procedimiento, dificulta la toma de decisión ya que hay una gran dependencia de la experiencia individual y un escaso aprovechamiento del potencial de los datos disponibles. Como consecuencia, el proceso se torna vulnerable a errores, sobrestock, baja eficiencia operativa.

En función del diagnóstico integral y del análisis de los principales factores que inciden en la gestión de inventarios, se plantea como propuesta la mejora y rediseño del flujograma actual. En este contexto, la transformación digital y la incorporación de IA han redefinido el alcance y la dinámica de este proceso, permitiendo una gestión más proactiva, automatizada y orientada a la toma de decisiones basada en datos. Lo que justifica la necesidad del uso de los agentes de inteligencia artificial como herramienta de apoyo.

En el mismo, se explora cómo tres tipos de agentes de IA: predictivo, de optimización y el analítico de proveedores, pueden integrarse en el flujo de trabajo de un supermercado, transformando la planificación de las compras y la gestión de inventarios de un arte intuitivo a una ciencia basada en datos. Además, se presentará conceptualmente la “arquitectura” y el flujo de los datos.

Todos éstos agentes propuestos se encuentran dentro de la rama “predictiva” de la inteligencia artificial. La IA predictiva brinda a la gestión de inventarios una “visión anticipada” y capacidad de optimización matemática que el antiguo enfoque manual no podía igualar.

En este marco, el primer agente propuesto es el Agente Predictivo: La Base de la Planificación Proactiva.



El primer eslabón en esta cadena es el agente predictivo, que utiliza algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning) para predecir con la mayor precisión posible, la demanda de productos para evitar exceso o falta de stock. A diferencia de los pronósticos manuales basados en experiencias pasadas y con posibles márgenes de error elevados, este agente analiza, basado en modelos avanzados, múltiples factores como ser: historial de ventas o patrones históricos, tendencias de mercado y económicas, promociones y su impacto en la demanda, estacionalidad, clima, festividades etc. Por conveniencia del supermercado y también facilidad de la implementación, se sugiere que se utilicen, al menos en las primeras instancias de dicha implementación, únicamente datos provenientes del ERP

Dentro del aprendizaje automático tenemos técnicas como las redes neuronales recurrentes como: LSTM, siglas en inglés de Long Short-Term Memory. Las LSTM están diseñadas para aprender patrones de series temporales, estos patrones en el caso del supermercado, son datos históricos de ventas, por ejemplo). Las LSTM están preparadas para “recordar” mejor la información a largo plazo, lo cual es útil cuando se necesita captar estacionalidad, tendencias y eventos recurrentes.

Los métodos tradicionales de machine learning requieren la intervención humana para que el software de machine learning funcione suficientemente bien. Se deben establecer de manera predeterminada, las características de los datos que el software debe analizar. En el aprendizaje profundo, sólo se proporcionan datos sin procesar al software. La red de aprendizaje profundo obtiene las características por sí misma y aprende de forma más independiente.

Para su funcionamiento, este agente requiere la siguiente información de entrada:

- Historial de ventas, serie temporal de variables



- Calendario y/o calendario promocional
- Estacionalidad referida a temporadas, fechas especiales, etc.
- Datos externos: clima, redes sociales, etc. (una vez avanzada la implementación)
- Datos varios del inventario y productos desde el ERP de la empresa

Como salida, el agente produce la siguiente información:

- Predicción de la demanda de unidades de los distintos productos. De manera puntual o una serie de la demanda futura.

El segundo agente es el de Optimización:

Una vez proyectada la demanda, el agente de optimización entra en acción para responder a las preguntas críticas: ¿cuánto y cuándo comprar? Combinando modelos clásicos como la Cantidad Económica de Pedido (EOQ) con algoritmos avanzados de aprendizaje por refuerzo. Este agente ofrece un enfoque “híbrido” y adaptativo para la gestión de inventarios en retail, muy útil para hacer frente a la dinámica de la demanda de la variedad de productos.

El aprendizaje por refuerzo (RL) es otro enfoque de machine learning donde un agente aprende a tomar decisiones óptimas a través de prueba y error, recibiendo recompensas por buenos resultados.

Este enfoque “híbrido” se refiere al cálculo del EOQ como base teórica y una primera estimación de la cantidad óptima a adquirir. Aprende a ajustar la cantidad de pedido en función del contexto dinámico. Mejora sobre la base EOQ considerando la demanda proyectada anteriormente, costos y sus variaciones, la capacidad de almacenamiento, lead time (si dichos



datos son conocidos por la empresa), etc. Para ello, el modelo del agente debe contener en su diseño funciones de Recompensa o Penalización las cuales cumplen la función de reforzar o direccionar el comportamiento del agente, la recompensa suele ser un número que el agente recibe después de tomar una acción en un determinado estado, como resultado de lo que hizo. Esa recompensa le indica qué tan buena o mala fue su decisión. Ejemplo:

$$\text{Recompensa} = + \text{ventas realizadas} - \text{costos por desabastecimiento} - \text{costos por exceso} - \text{costos por pedido}$$

En base al resultado de esta recompensa, el cálculo del EOQ obtiene el dinamismo y precisión necesario

Datos requeridos (inputs):

- Predicción de demanda (del LSTM)
- Costos de pedido, mantenimiento, quiebre
- Nivel de inventario actual
- Restricciones: espacio, presupuesto, fechas

Cualquier otro dato que se crea necesario para el modelo que provenga desde el sistema de gestión

Salida (outputs):

- Decisión óptima: cantidad a pedir y momento para hacerlo
- Políticas adaptativas de reabastecimiento

Por último, el Agente Analítico de Proveedores:



Este tercer agente se enfoca en la selección inteligente de proveedores, un aspecto crítico en un contexto globalizado con riesgos y fluctuaciones de precios, aunque no tan dramático como en periodos anteriores. Gran parte de la información útil para elegir proveedores está en lenguaje humano. Mediante Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y modelos de clasificación, este agente:

- Evalúa el desempeño histórico (entregas a tiempo, calidad de productos).
- Analiza cláusulas contractuales y comunicaciones para detectar riesgo

El procesamiento de lenguaje natural (NLP) es una tecnología de machine learning que brinda a las computadoras la capacidad de interpretar, manipular y comprender el lenguaje humano. Este agente combina técnicas de machine learning y deep learning

Por ejemplo: Un modelo detecta que un proveedor exige pago anticipado sin prestar garantía. Esto funciona de alerta para el encargado de compras. El agente puede recopilar y resumir todos los correos con un proveedor y generar un ranking de confiabilidad basado en la interpretación de conversaciones,

Datos requeridos (inputs):

- Bases de datos de cotizaciones históricas
- Correos con ofertas y condiciones
- Opiniones o calificaciones internas de desempeño
- Términos de contratos



Salida (outputs):

- Ranking de proveedores por criterio (precio, tiempos, cumplimiento)
- Selección automática o sugerencia justificada.
- Alertas sobre condiciones contractuales riesgosas

La verdadera potencia de estos agentes radica en su integración sinérgica en el flujo de trabajo:

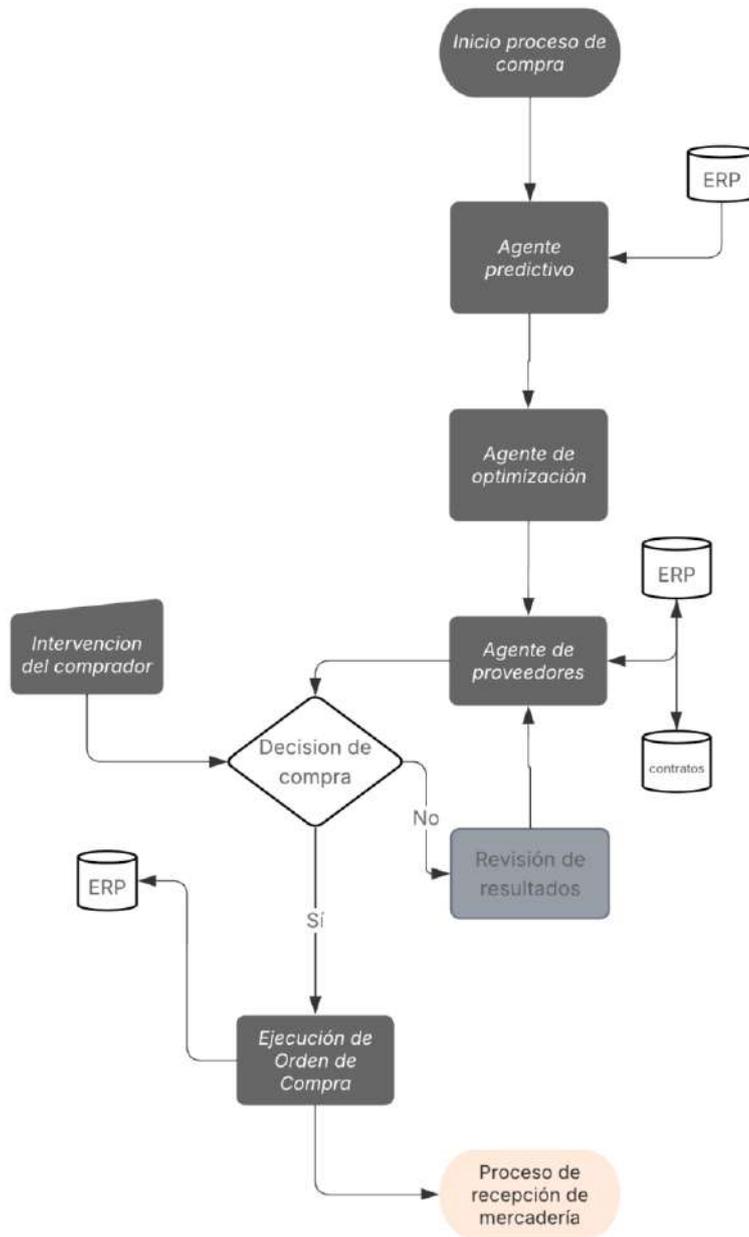
El predictivo alimenta de datos (predicción) al de optimización.

El de optimización envía órdenes al analítico de proveedores.

El analítico retroalimenta al sistema con datos actualizados y ayuda al encargado a tomar la decisión

Para ilustrar gráficamente funcionamiento del agente predictivo dentro del proceso de gestión de inventarios, a continuación, se presenta el flujograma correspondiente:

Gráfico N° 5: Flujograma propuesto con los agentes de IA integrados





Asimismo, este trabajo tiene como objetivo analizar el papel que cumple el profesional en Administración de Empresas en el proceso de integración de los agentes de inteligencia artificial en la gestión de inventarios.

El Licenciado en Administración de Empresas cumple un rol estratégico, articulador y condensador en el proceso de incorporación de inteligencia artificial en la gestión de inventario. Su formación le permite comprender tanto las necesidades operativas de la organización como las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones.

En el caso analizado, el Licenciado puede desempeñar los siguientes roles:

1. Diagnóstico y análisis organizacional: Detecta fallas en el sistema actual de compras e inventario, como la dependencia de la intuición o la falta de explotación de datos, y propone mejoras basadas en evidencia (por ejemplo, uso de datos históricos, stock crítico, vencimientos).
2. Vinculación entre áreas técnicas y operativas: Traduce necesidades operativas del supermercado (rotación de productos, previsión de la demanda, optimización de compras) en requerimientos funcionales para diseñadores de sistemas o especialistas en IA. No necesita programar, pero sí entender qué herramientas existen y cómo deben integrarse a los procesos.
3. Diseño e implementación de soluciones: Participa en la selección, adaptación e implementación de agentes inteligentes, considerando restricciones presupuestarias, objetivos organizacionales y realidades del contexto. También puede



liderar proyectos de incorporación de IA, como los agentes predictivos u optimizadores vistos en el trabajo.

4. Gestión del cambio y capacitación: Facilita la adopción de nuevas herramientas tecnológicas a través de la capacitación del personal, la documentación de procesos y la gestión del cambio cultural dentro de la organización.

5. Evaluación y mejora continua: Monitorea el desempeño de las herramientas implementadas, evalúa su impacto y propone ajustes basados en indicadores claves (por ejemplo, reducción de quiebres de stock, mejora en la rotación, ahorro logístico).

Recomendaciones

Se presentan a continuación las principales recomendaciones para la incorporación de agentes de inteligencia artificial en la gestión de inventarios y compras del supermercado:

- La ausencia de un departamento especializado en ciencias de datos en la empresa constituye un hallazgo relevante, ya que representa una oportunidad estratégica para fortalecer las capacidades analíticas y tecnológicas de la organización mediante futuras incorporaciones.
- Integrar agentes de inteligencia artificial en el sistema de compras: se sugiere incorporar un agente de IA capaz de analizar el historial de ventas y variables relevantes para prever



la demanda futura. Esto permitirá anticipar quiebres de stock y evitar sobreabastecimiento, mejorando la eficiencia operativa.

- Capacitar al personal actual en análisis y gestión de información, a fin de maximizar el aprovechamiento del potencial que ofrece la inteligencia artificial en la empresa. De este modo, se promoverá que las decisiones vinculadas a las compras y la gestión de inventarios se fundamenten en datos objetivos y resultados generados por los agentes inteligentes, dejando de lado la dependencia exclusiva de la intuición o experiencia personal de los encargados de compras, como ocurre en la actualidad.
- Establecer mecanismos sistemáticos para medir el impacto de la implementación del agente de inteligencia artificial en la gestión de inventarios y compras. Es fundamental evaluar indicadores como la reducción del tiempo dedicado a tareas operativas, el aumento en la precisión de los análisis generados y la mejora en la productividad del equipo. De este modo, la empresa podrá identificar los beneficios concretos obtenidos, ajustar la herramienta según los resultados observados y garantizar una mejora continua en la toma de decisiones.

Conclusiones

En este trabajo de investigación se diseña la implementación de agentes de IA en la gestión de inventarios de un supermercado. A partir de la revisión técnica y del diagnóstico realizado en la empresa, se propone un modelo con tres agentes los cuales estarán dirigidos a optimizar compras mediante tecnologías inteligentes. Actualmente en el supermercado se



observa que muchas decisiones relacionadas con el inventario se toman en base a la intuición del encargado de compras, lo cual puede generar errores, desabastecimiento o sobrestock de productos. Es por eso, que esta investigación busca aportar un enfoque más sistematizado y eficiente, fundamentado en el uso de datos, automatización e IA. De este modo, la propuesta no solo responde a las necesidades actuales, sino que también sienta bases teóricas y metodológicas para futuros desarrollos e investigaciones aplicadas en el área.



Anexo

Entrevista al Gerente de la empresa

Lugar: en una de las sucursales del supermercado ubicado en Tafí Viejo

Entrevistado: Gerente de la empresa

Introducción: El propósito de realizar la siguiente entrevista es esencial para obtener información valiosa y detallada desde que se compra la mercadería hasta su almacenamiento.

1. ¿Cómo describiría el proceso actual de gestión de inventarios en el supermercado?
2. ¿Qué herramientas o sistemas utilizan actualmente para controlar el stock y planificar las compras?
3. ¿Con qué frecuencia se revisan los niveles de stock?
4. ¿Cómo se identifican los productos de baja rotación o próximos a vencerse?
5. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan actualmente en este proceso?
6. ¿El sistema actual permite establecer parámetros como stock mínimo o crítico?

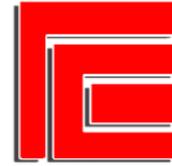


7. ¿Qué limitaciones encuentran en la herramienta que utilizan?
8. ¿Existen alertas automáticas? Si no, ¿cree que serían útiles?
9. ¿Hay capacitación periódica para los empleados que lo utilizan?
10. ¿Está familiarizado con el concepto de Inteligencia Artificial aplicada a la gestión empresarial?
11. ¿Cree que podría ser útil incorporar herramientas de IA en el supermercado?
12. ¿En qué áreas cree que la IA podría aportar mayor valor (inventario, ventas, compras, atención al cliente)?
13. ¿Le interesaría recibir asesoramiento o formación sobre estas herramientas?
14. ¿Qué cambios considera prioritarios para mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios y compras?
15. ¿Está abierto a adoptar nuevas tecnologías si demostraran ser efectivas?
16. ¿Qué expectativas tiene sobre el uso de tecnologías como Excel, Power BI o sistemas inteligentes para automatizar decisiones?



Referencias

- Kast, F. E., & Rosenzweig, J. E. (1974). *Organization and management: A systems approach* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Stair, R. M. (2012). *Principios de sistemas de información: Un enfoque administrativo* (9ª ed.). Cengage Learning.
- Pérez Ruffa, A., Coll, A., & Pecoraro, S. (2025). *De la predicción a la creación: el impacto transformador de la IA en las organizaciones*. Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. <https://cemiace.economicas.uba.ar/cegepyn/>
- Mulki, E. (Comp.). (2025). *Unidad 1 - Fundamentos de los sistemas de información* [Apunte de cátedra]. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Tucumán
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación, Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. México. McGraw Hill.
- Morales A. (2020). *Metodología de la investigación en las ciencias empresariales* (Universidad Nacional de San Antonio Abad del cusco)
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.



-
- Amazon Web Services. (s.f.). *¿Qué es el aprendizaje automático (machine learning)?* AWS.
 - Amazon Web Services. (s.f.). *What is deep learning?*