

**MEJORA DE LA GESTIÓN EN INVENTARIOS A TRAVÉS DE MODELOS  
PREDICTIVOS CON MACHINE LEARNING**

**TRABAJO DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE CONTADOR  
PUBLICO BAJO MODALIDAD SEMINARIO DE GRADO EN MACHINE  
LEARNING E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Integrantes:

1. LISSETH DAYANA PANTOJA ESPAÑA
2. ZULMA ANDREA GALVIS MENDIVELSO

Asesor(es):

Temático – Yeison Andrés Orozco Zuluaga

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES  
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON**

2024

## Contenido

MEJORA DE LA GESTIÓN EN INVENTARIOS A TRAVÉS DE MODELOS PREDICTIVOS CON MACHINE LEARNING .....		1
INTRODUCCION .....		3
OBJETIVO DEL TRABAJO .....		7
Objetivos específicos:.....		7
Descripción de metodología .....		8
Recursos.....		9
MARCO TEORICO.....		10
Beneficios Esperados:.....		14
RECURSOS PARA SU DESARROLLO. ....		14
Personal especializado:.....		14
Datos de inventario:.....		15
Hardware adecuado .....		15
Software y herramientas:.....		15
Infraestructura de TI: .....		15
Acceso a datos en tiempo real: .....		15
Capacitación y actualización continua: .....		16
CASOS SIMILARES.....		16
CONCLUSIONES.....		19
BIBLIOGRAFÍA .....		21

## INTRODUCCION

(Paz, 2017) refleja como en la actualidad, los seres humanos tienen la tendencia hacia el reconocimiento de patrones en los datos. Los científicos de datos están más preocupados de cómo pronosticar desde el comportamiento de grandes cantidades de datos; además de reconocer la ineficiencia por parte del ser humano al momento de interpretar y predecir acontecimientos futuros a partir de estos. Se observa que, dentro del reconocimiento de patrones computacionales hay una serie de formas y métodos que están ligados al tratamiento de los datos, tales como: descripción, agrupación, clasificación y categorización.

Hoy en día, el avance tecnológico ofrece muchas oportunidades y mejoras en diversos procesos empresariales, y con ello la implementación de las inteligencias artificiales y del machine learning son cruciales para tener una ventaja competitiva y así poderse destacar en el mercado. Estos avances se han visto aplicados en diferentes procesos de una empresa, y uno de ellos es en la gestión de inventarios.

Las empresas deben tener una excelente gestión de sus productos o servicios, este es un plus esencial, tras la alta competitividad, la gestión del stock mejorada con machine learning, ayuda a calcular los puntos más solicitados en sus pedidos, una seguridad de stock con los costos adecuados, permiten minimizar las roturas o averías. Analizar los datos detallando al 99.9%, asemejar los cambios ocurridos por clima, temporadas, tipos de clientes y regiones, ajustar las variables en tiempo real y sin mucho esfuerzo, son las características del machine learning.

Calcular el pronóstico de demanda es un mercado creciente, en el que el machine learning tiene una expansión exponencial, sus algoritmos utilizan modelos estadísticos

que permiten detectar patrones de compra, de ventas, etc. Y estos datos dan sustento para que nos arroje un análisis de cuando puede ocurrir una reducción o aumento de la demanda del producto o servicio analizado. Dando la ventaja a la empresa de utilizar sus recursos monetarios de manera eficiente, abasteciéndose o reduciendo inventario.

Otra de sus ventajas, es la constante evolución y precisión de sus decisiones tras la incorporación de otras variables provenientes de otras fuentes de datos.

Así que, en el siguiente trabajo propuesto se abordará las deficiencias en la gestión de inventario de la empresa Peluchería, ubicada en la ciudad de Pasto, mediante la implementación de un sistema basado en técnicas de machine learning.

La problemática identificada incluye inconsistencias en el manejo del inventario, falta de especialización en el personal, errores en el registro de productos y nula validación de la mercancía recibida de los proveedores, entre otros. Para solucionar estos desafíos, se plantea desarrollar un sistema que permita predecir la demanda de productos, optimizar los niveles de inventario, clasificar la mercancía según su rotación y detección temprana de errores en el registro.

La metodología propuesta se basa en la investigación de bases académicas, el procesamiento de información recolectada y la implementación de recursos como redes neuronales recurrentes, bosques aleatorios y optimización de precios dinámicos. Se fundamenta en estudios previos que destacan la eficacia del machine learning en la gestión de inventarios.

Se espera que la implementación de este sistema genere beneficios como la reducción de faltantes de productos, mayor eficiencia en la toma de decisiones de

reposición y optimización de costos. Para llevar a cabo este proyecto, se requiere un equipo especializado, datos históricos de inventario, hardware adecuado, software y herramientas, infraestructura de TI, acceso a datos en tiempo real y capacitación continua del personal. Se citan casos similares de que han implementado tecnologías de machine learning en la gestión de inventarios con éxito, lo que respalda la viabilidad y efectividad de la propuesta.

### ***Descripción de problemática identificada***

La empresa Peluchería está ubicada en la ciudad de Pasto, frontera con Ecuador y fue fundada por dos jóvenes emprendedores sin formación académica que han logrado un crecimiento acelerado en el sector comercial, la compañía se especializa en la venta y distribución de artículos de motivación, tanto al detal como al por mayor. Este enfoque de negocio ha propiciado una rápida expansión en el mercado local e internacional.

Las inconsistencias en la gestión de inventario dañan directamente la eficacia operativa y la utilidad de la organización. Una de las principales situaciones está ubicada, en la falta de funciones claras y especializadas para el manejo del inventario. La escasez de personal calificado y el exceso de funciones en los empleados entorpecen la implementación de filtros efectivos y la realización de análisis a fondo sobre la demanda y rotación de productos.

El registro exacto de la cantidad de productos enviados a los puntos de venta no se realiza adecuadamente, lo que representa un obstáculo significativo. La información inexacta que este representa a la compañía no permite adelantarse a las necesidades del cliente ni identifica los moldes de demanda estacionales o cíclicos. Desencadenando

desabastecimientos repetitivos en las sucursales e impactando negativamente en la satisfacción del cliente y en las probabilidades de venta negadas.

Otro punto crítico, es la nula validación de la mercancía recibida de los proveedores. La confianza absoluta en la precisión de los envíos sin una validación adecuada abre la puerta a errores y desigualdades en el inventario, lo que puede dar como resultado, mayores pérdidas financieras y en una perspectiva de irresponsabilidad ante los proveedores y clientes.

La poca rotación productos incentiva la acumulación de estos, indicando la nula observación de la demanda y una gestión de inventario ineficiente. Estos artículos obstaculizan o llenan espacio requerido en la bodega y se convierten en un saldo bloqueado, que puede utilizarse en recursos con mayor demanda y utilidad.

De este modo, para generar mejoras exitosas, la diligencia de inventario y la solicitud de reporte actual es ipso facto. Requiriendo un sistema completo de seguimiento, control y gestión, que permita registrar las operaciones relacionadas con el inventario, iniciando en la recepción de mercancía, llegando hasta la venta en los puntos. Abarcando la capacidad de realizar un análisis detallado de la demanda, identificar tendencias y prever necesidades futuras de compra. Poner en funcionamiento los procedimientos basados en IA significa una oportunidad para la Peluchería de superar sus desafíos actuales en la gestión de inventario y mejorar su desempeño operativo.

De esta manera, una solución potencial para abordar estos desafíos es la implementación de procedimientos basados en machine learning. Los algoritmos de M.L.

Al analizar grandes volúmenes de datos históricos y en tiempo real puede identificar

patrones de demanda, predecir tendencias de ventas y mejorar los niveles de inventario. Sumando a este, la M.L automatiza tareas repetitivas como la verificación de mercancía recibida y la solicitud de pedidos de reposición, reduciendo el margen de error y liberando mano de obra, para funciones más estratégicas. El paso inicial, es abordar primero las fallas estructurales y de procesos que han fomentado a la situación actual, antes de implementar cualquier solución tecnológica.

### **OBJETIVO DEL TRABAJO**

Implementar un sistema de gestión de inventario basado en técnicas de machine learning para la empresa Peluchería, con el fin de mejorar la eficiencia en la administración de sus productos, medido por la reducción del tiempo dedicado a la gestión de inventario, el aumento de la precisión del inventario, la disminución del costo de almacenamiento, el incremento del margen de beneficio y la reducción de las pérdidas de ventas debido a la falta de stock.

El sistema deberá considerar el inventario actualizado de la bodega y el local, así como las ventas por productos, la hora de venta y el producto específico vendido.

#### ***Objetivos específicos:***

- I. Desarrollar un algoritmo de predicción de demanda de productos específicos basado en el histórico de ventas, la hora de venta y otros datos relevantes, con el fin de optimizar los niveles de inventario y evitar tanto excedentes como faltantes.

II. Implementar modelos de aprendizajes automáticos que identifiquen patrones de consumo y que sugieran las cantidades adecuadas de reposición para cada producto en función de la demanda prevista y los tiempos de entrega de proveedores.

III. Diseñar un modelo capaz de clasificar la mercancía de acuerdo con la demanda y rotación dentro de la Empresa, lo cual permitirá optimizar espacio, almacenamiento y claridad sobre la mercancía que ala, dando prioridad a aquellos productos que más experimentan rotación y por lo tanto tienen una importancia estratégica.

IV. Crear un sistema que identifique los errores de manera temprana sobre el ingreso de los productos en el registro de inventario, y estos datos coincidan con las cantidades en físico de dichos productos. Así la Empresa mantiene la confiabilidad y credibilidad de sus colaboradores.

V. Desarrollar un modelo de pronóstico de ventas a corto plazo que incorpore variables como eventos especiales, temporadas del año y tendencias del mercado, con el fin de anticipar picos de demanda y ajustar la planificación de inventario y la asignación de recursos en consecuencia.

### ***Descripción de metodología***

La propuesta se presenta bajo los siguientes pasos o criterios:

- La investigación de bases académicas en repositorios institucionales que fundamentan las técnicas de desempeño de la estructura, lo que nos permite lograr recopilar información fidedigna para su análisis.

- El Procesamiento de la información recolectada por medio del conversatorio, logrando identificar las virtudes y falencias en los modelos anteriormente encontrados.

### ***Recursos***

Uno de los recursos a utilizar son los modelos de Redes Neuronales recurrentes. Según (IBM, s.f.) , estos modelan las series temporales implementando Deep learning como Tensor Flow o PyTorch. Este tipo de machine learning ha sido ocupado por Amazon para predecir la solicitud de sus productos con gran exactitud, lo que les ha permitido perfeccionar sus inventarios y mejorar la satisfacción del cliente al comprimir los tiempos de espera.

Contamos también con los bosques aleatorios, como son fáciles de implementar pueden ser utilizados para problemas de regresión y clasificación lo que nos lleva a prever la demanda de productos en los puntos de venta, esto nos permite optimizar los niveles de inventario y mejorar la disponibilidad de productos para satisfacerlas necesidades de los clientes.

Por otro lado, la optimización de precios dinámicos es un modelo que ajusta automáticamente los precios de los peluches de acuerdo con el comercio, la competitividad, la tasa de cambio y otros factores externos en tiempo real.

Otro de los recursos a utilizar son los algoritmos de optimización y aprendizaje por asistencia que sirven para determinar los precios adecuados. Estos modelos se deben componer con sistemas de gestión de precios y sistemas de comercio electrónico para implementar cambios necesarios de precios.

Unos ejemplos claros son las plataformas de Uber y Airbnb que utilizan modelos de optimización de precios para ajustar sus tarifas según la oferta y la demanda en tiempo real, maximizando sus ingresos.

### **MARCO TEORICO.**

De acuerdo con la investigación actual y considerando las variables de Aprendizaje Automático y Gestión de Inventario, se encontraron los siguientes estudios en repositorios académicos los cuales han sido base de referencia para la explicación del documento.

(Hernández Rodríguez & Torres Aponte, 2021) Señalan que durante los últimos años se han realizado distintas investigaciones y análisis con relación a técnicas usadas para la administración de inventarios, donde el pronóstico de demanda se considera un método que permite obtener variables de interés a un horizonte de tiempo futuro, se consideran los modelos de estadística clásica como las series de tiempo o modelos de Machine y Deep Learning, los cuales pueden generar una predicción que será insumo para actividades como la compra de stock en una compañía.

El propósito de los algoritmos de Machine Learning es descubrir una función que, al recibir un conjunto de variables como entrada, produzca el valor deseado para su estimación. En la Peluchería, se utiliza un software contable con los datos y variaciones que se mantendrán como base para los pronósticos que Machine Learning pueda suministrar. Esta función puede ser de diversos tipos; en el contexto de pronósticos, se trata de una regresión, dado que el resultado (la demanda) es un número real. Para determinar la función que cumpla con esta tarea, el modelo se basará en observaciones pasadas, en las cuales el valor a estimar ya es conocido. Por ejemplo, ya se cuenta con los

datos de la demanda de los últimos años y estos datos podrán ser utilizados para entrenar al modelo y obtener la función que permita hacer predicciones precisas en el futuro, cuando el dato de demanda ya no sea conocido.

Según Nielsen (2015), citado por (Rosas, 2020), en su libro "Neural Networks and Deep Learning", indica que la estructura básica sobre la cual funcionan las redes neuronales es el perceptrón, también conocido como "neurona".

(Rubio Cubillos & Romero Motta, 2020) en su proyecto de grado, buscaban brindar a las empresas una guía que les permitiera definir un sistema de control y valuación de inventarios con la viabilidad de incorporar Machine Learning, mostrando las ventajas teóricas que adiciona a los sistemas de control de inventario utilizados habitualmente en Colombia. Planteando que, por medio de fases, se podría analizar la cadena de suministros de la empresa. Como resultado, se esperaba generar conciencia de la importancia de contar con un sistema de control y valuación de inventarios para las pymes colombianas que son el 90% de empresas en el país y en las que muchas veces se evidencia la falta de conocimiento teórico de sus procesos por lo que son llevados a cabo de forma intuitiva, cometiendo errores adrede por la falta de conocimiento; con una guía de implementación que les permita analizar su cadena de suministro para que puedan hacer un diagnóstico general y tomar decisiones sobre sus sistemas de control y valuación de inventarios actuales; dándoles a conocer sobre Machine Learning y mostrando una explicación en donde, de adaptarse a su contexto, lo puedan incorporar, mostrando los diferentes beneficios que traería a la empresa su implementación (Rubio Cubillos & Romero Motta, 2020).

Por otra parte, (ÁVILA, 2020) en su caso propuso realizar la experimentación con modelos estadísticos y algoritmos de aprendizaje profundo, esto con el fin de determinar cuál modelo o algoritmo de aprendizaje se ajusta mejor a las diferentes demandas de los productos permitiendo aproximarse a futuras demandas. Para la evaluación y selección de estos modelos, se dividió la serie en tres etapas para el entrenamiento de los algoritmos de aprendizaje. Luego, realizó experimentos con cada uno de los algoritmos, con el fin de evaluar los modelos estadísticos y los algoritmos de Deep Learning. Aunque no se cuenta con mucha información sobre el rendimiento de la implementación de los algoritmos de Aprendizaje profundo debido a su reciente implementación se obtiene que los modelos estadísticos se ajustan a la demanda cuando este presenta un comportamiento (tendencia o estacional). Aunque en la literatura reflejan como medida de error el MSE, es difícil de comparar la calidad de los pronósticos frente a este contexto debido a la variación de la escala de los productos. Sin embargo, se espera que los algoritmos de Deep Learning se comporten mejor que los modelos estadísticos.

Por consiguiente, se pretende proponer el uso de Deep Learning con PyTorch, ya que sería una opción particularmente adecuada para abordar la problemática de la Peluchería debido a varias razones específicas:

**Flexibilidad y escalabilidad:** PyTorch es conocido por su flexibilidad y facilidad para construir modelos de Deep Learning. Permite a los desarrolladores crear arquitecturas de redes neuronales personalizadas y adaptadas específicamente a las necesidades del problema. Dado que la gestión de inventario de la Peluchería es un problema complejo con múltiples variables y patrones no lineales, la capacidad de

personalizar y ajustar los modelos de Deep Learning es esencial para capturar con precisión la complejidad del sistema.

**Manejo de datos no estructurados:** El inventario de la Peluchería puede estar compuesto por una variedad de productos con diferentes características y demandas. PyTorch es adecuado para trabajar con datos no estructurados y variables de entrada de alta dimensionalidad. Esto significa que puede manejar fácilmente imágenes de productos, texto descriptivo o cualquier otro tipo de información no tabular que pueda ser relevante para el problema.

**Capacidad de aprendizaje profundo:** Las redes neuronales profundas, una característica fundamental del Deep Learning, son especialmente efectivas para capturar relaciones complejas y no lineales entre las variables. En el caso de la Peluchería, donde existen múltiples factores que influyen en la demanda y la gestión de inventario, las redes neuronales profundas pueden aprender automáticamente patrones complejos a partir de los datos, lo que las hace ideales para modelar y predecir el comportamiento del inventario.

**Adaptabilidad a cambios en los datos y el entorno:** El entorno comercial de la Peluchería puede ser dinámico, con cambios en la demanda debido a factores estacionales, promociones o eventos especiales. PyTorch, con su capacidad para entrenar y actualizar modelos de manera interactiva, permite adaptarse a estos cambios y mejorar continuamente la precisión de las predicciones a medida que se recopilan nuevos datos.

**Disponibilidad de recursos y comunidad activa:** PyTorch es una biblioteca de código abierto respaldada por una gran comunidad de desarrolladores y una amplia variedad de recursos disponibles en línea, como tutoriales, documentación y modelos pre-

entrenados. Esto facilita el desarrollo e implementación de soluciones de Deep Learning para empresas como la Peluchería, que pueden no tener acceso a recursos internos especializados en inteligencia artificial.

Por lo que el uso de Deep Learning con PyTorch ofrece una combinación única de flexibilidad, capacidad de manejo de datos no estructurados, capacidad de aprendizaje profundo, adaptabilidad y disponibilidad de recursos que lo convierten en la opción ideal para abordar la problemática de gestión de inventario de la Peluchería.

***Beneficios Esperados:***

- Reducción de faltantes de productos y desabastecimiento.
- Mayor eficiencia en la toma de decisiones de reposición.
- Optimización de costos al evitar excesos de inventario.

**RECURSOS PARA SU DESARROLLO.**

Para aprovechar el uso de PyTorch, para el aprendizaje profundo en la gestión de inventario, la empresa necesitará una variedad de recursos, que pueden incluir:

***Personal especializado:*** Se requiere un equipo compuesto por al menos tres científicos de datos, dos ingenieros de machine learning y dos desarrolladores de software con experiencia en Deep Learning y PyTorch. Este equipo será responsable de diseñar, desarrollar, entrenar y validar los modelos de Deep Learning, así como de integrarlos en los sistemas existentes de gestión de inventario. Se estima que este equipo estará involucrado en el proyecto durante un mínimo de 12 meses.

**Datos de inventario:** Es crucial contar con al menos tres años de datos históricos de inventario, incluidos registros de ventas, existencias, tiempos de entregas de proveedores y cantidades requeridas para surtir. Estos datos servirán como umbral para entrenar y validar los modelos de aprendizaje. Se requiere acceso continuo a estos datos durante todo el período de desarrollo y despliegue del sistema.

**Hardware adecuado:** El entrenamiento de modelos de Deep Learning puede requerir grandes cantidades de poder computacional. Se estima que se necesitará un servidor con al menos 4 GPU (Unidades de Procesamiento Gráfico) de alta gama o recursos equivalentes en la nube para el procesamiento paralelo. Este hardware será necesario durante todo el período de desarrollo y despliegue del sistema.

**Software y herramientas:** Además de PyTorch, se necesitarán otras herramientas y bibliotecas de software como NumPy, Pandas, Matplotlib y herramientas de gestión de proyectos. Se requerirá acceso continuo a estas herramientas durante todo el ciclo de vida del desarrollo de software.

**Infraestructura de TI:** Se requiere una infraestructura de Tecnología de la Información suficiente para el almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos. Esto incluye servidores físicos, sistemas de almacenamiento y sistemas operativos. Se estima que esta infraestructura será necesaria durante todo el período de desarrollo y despliegue del sistema, con posibles actualizaciones según sea necesario.

**Acceso a datos en tiempo real:** el acceso a los datos en tiempo real para las empresas es una ventaja y una oportunidad crucial e importante. Por ello y más, la compañía necesita nutrirse de bases de datos limpias como las ventas que se realizan e inventarios actualizados de los

productos disponibles. Para esto, se requiere que los datos y la información sea procesada al momento.

La aplicación debe tener un mayor rendimiento, un sistema de rapidez para procesar los datos y así tener una actualización instantánea que nos permita ver y analizar los datos en tiempo real, es muy importante tener la información de los resultados de la empresa y así poder tomar decisiones inmediatas y ejecutar acciones rápidas para el beneficio de la empresa. Tal es el caso de un sistema de punto de venta (POS) o también un sistema de gestión de almacenes (WMS) para llevar el control de inventarios, aunque existe una amplia variedad de software. Se requerirá acceso continuo a este sistema durante todo el período de operación del sistema de gestión de inventario.

**Capacitación y actualización continua:** el personal de la empresa debe estar constantemente en capacitación y evolución de las últimas técnicas o prácticas, la empresa debe mantenerse actualizada con las últimas herramientas y mejores prácticas. Esto requiere capacitación interna, asistencia a conferencias y cursos en línea. Esta capacitación y actualización continua será necesaria durante todo el período de desarrollo y despliegue del sistema.

## CASOS SIMILARES

- Amazon, el gigante del comercio electrónico, enfrentaba desafíos en la gestión de inventario debido a la gran variedad de productos que maneja y la complejidad de la demanda fluctuante. La falta de precisión en las previsiones de demanda llevaba a excedentes de inventario en algunos productos y faltantes en otros. Esto resultaba en pérdidas financieras debido a la obsolescencia de inventario, costos de almacenamiento elevados y oportunidades perdidas de ventas.

Para abordar estos desafíos, Amazon implementó soluciones basadas en machine learning, utilizando algoritmos avanzados, permitiéndole analizar grandes volúmenes de datos históricos de ventas, tendencias del mercado, comportamiento del consumidor y factores externos como eventos especiales y condiciones climáticas. Con esta información, Amazon mejoró la precisión de sus previsiones de demanda y optimizó sus niveles de inventario. Además, utilizó el machine learning para automatizar procesos de reposición de inventario, identificar patrones de consumo y ajustar dinámicamente sus estrategias de precios. Esto le permitió reducir los excedentes de inventario, minimizar los faltantes en los estantes y mejorar la eficiencia operativa en toda su cadena de suministro.

Esta herramienta se llama “AI-Powered Inventory Management de Intellify” que le ayuda a mejorar el estado del inventario mediante la automatización de las previsiones, lo que permite ahorrar tiempo y eliminar las conjeturas a la hora de administrar el inventario. Con esta implementación, ha superado el rendimiento de las técnicas tradicionales de previsión de inventario, aunque la mayoría de los sistemas aún se basan en métodos anticuados. En el transcurso del proyecto de consultoría AI-Powered Inventory Management, los consultores de Intellify se sirven del machine learning para crear previsiones de demanda más precisas, que después aprovechan para recomendar compras de inventario específicas. AI-Powered Inventory Management se integra con sus sistemas existentes de administración de recursos empresariales (ERP) y de inteligencia empresarial (BI) para proporcionar una alerta temprana de las existencias que presentan problemas, de modo que puedan solucionarse estos problemas antes de que afecten a los resultados finales.

Debido a que estas previsiones se generan sin intervención humana, las organizaciones que utilizan la tecnología de Intellify a menudo ya no necesitan equipos dedicados a la planificación de la demanda para la creación de previsiones muy precisas, lo que libera recursos que pueden utilizarse para hacer crecer su negocio. (aws.amazon.com, s.f.).

- Walmart, una de las cadenas minoristas más grandes del mundo, enfrentaba desafíos significativos en la gestión de inventario en sus tiendas físicas. La falta de visibilidad en tiempo real sobre el movimiento de productos en los estantes y la incapacidad para prever con precisión la demanda de los clientes resultaban en excedentes de inventario, faltantes de productos clave y pérdidas financieras debido a la obsolescencia de productos.

Para ello, Walmart implementó una solución basada en machine learning en sus tiendas. Instaló sensores y cámaras en los estantes para monitorear el inventario en tiempo real y recopilar datos sobre el movimiento de productos. Estos datos se alimentaron a algoritmos de machine learning que analizaban patrones de compra, tendencias estacionales y otros factores para predecir la demanda futura. Además, Walmart utilizó el machine learning para optimizar la reposición de inventario, sugiriendo automáticamente pedidos de reposición basados en las previsiones de demanda y los niveles de inventario actuales. Como resultado, Walmart logró reducir los excedentes de inventario, minimizar los faltantes en los estantes y mejorar la eficiencia operativa en sus tiendas físicas. La implementación de machine learning permitió a Walmart tomar decisiones más informadas sobre la gestión de inventario y ofrecer una mejor experiencia de compra a sus clientes, utilizando robots ubicados en algunas de sus tiendas que escanean los estantes para identificar productos que estén agotándose, que hayan sido etiquetados

erróneamente o cuyos precios sean incorrectos. Su finalidad es la reducción de horas laborales destinadas al manejo y control de inventarios. (blackstonemagazine.mx, s.f.).

- Zara, una conocida cadena de moda rápida, enfrentaba desafíos en la gestión de inventario debido a la necesidad de seguir las tendencias de moda rápidamente cambiantes y la dificultad para prever la demanda de sus productos. La falta de visibilidad en la cadena de suministro y la capacidad limitada para identificar patrones de consumo resultaban en excedentes de inventario en algunos productos y faltantes en otros, lo que afectaba la rentabilidad y la satisfacción del cliente.

Para afrontar estos retos, Zara implementó el machine learning. Utilizando algoritmos avanzados, analizando datos de ventas, tendencias de moda, comportamiento del consumidor y factores externos como eventos sociales y culturales. Con esta información, Zara pudo mejorar la precisión de sus previsiones de demanda y ajustar sus niveles de inventario en tiempo real. Además, utilizó el machine learning para optimizar su cadena de suministros, identificando áreas de mejora en la producción, distribución y gestión de inventario. Esto le permitió los excedentes de inventario, minimizar los faltantes en los estantes y mejorar la eficiencia operativa en toda su cadena de valor. (www.iproup.com, 2019).

## CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de gestión de inventario basado en técnicas de machine learning requiere un equipo multidisciplinario altamente especializado, que incluya científicos de datos, ingenieros de machine learning y desarrolladores de software con experiencia en Deep Learning y PyTorch. Este equipo será fundamental para diseñar,

desarrollar, entrenar y validar los modelos de machine learning, así como para integrarlos adecuadamente en los sistemas existentes de gestión de inventario.

- Los datos históricos de inventario, incluidos registros de ventas, existencias y tiempos de entrega de proveedores son fundamentales para entrenar y validar los modelos de machine learning. Además, el acceso a datos en tiempo real, como las ventas y los inventarios actualizados, es crucial para garantizar la eficacia del sistema de gestión de inventario en tiempo real y permitir la toma de decisiones informadas.
- El entrenamiento de modelos de Deep Learning puede requerir grandes cantidades de poder computacional, por lo que es necesario contar con hardware adecuado, como servidores con GPU de alta gama o recursos equivalentes en la nube. Además, se necesitarán diversas herramientas y bibliotecas de software, como PyTorch, NumPy y Pandas, para desarrollar y optimizar los modelos de machine learning, así como herramientas de gestión de proyectos para coordinar el trabajo del equipo.
- Una infraestructura de Tecnología de la Información sólida es esencial para el almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos. Además, la capacitación continua del personal en las últimas técnicas y herramientas de machine learning es crucial para garantizar el éxito a largo plazo del sistema de gestión de inventario basado en machine learning.
- La implementación de un sistema de gestión de inventario basado en machine learning puede generar una serie de beneficios tangibles, como la reducción de faltantes de productos, la optimización de costos al evitar excesos de inventario y una mayor eficiencia en la toma de decisiones de reposición. Estos beneficios pueden contribuir

significativamente a mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad de la empresa

Peluchería.

## BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, J. C. (2020). GESTIÓN DE PEDIDOS PARA PUNTOS DE VENTA CON APRENDIZAJE

AUTOMÁTICO. BOGOTÁ D.C, COLOMBIA. Obtenido de

<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d3c324e8-0b92-4b21-af23-4269d15dcb06/content>

*aws.amazon.com*. (s.f.). Obtenido de *aws.amazon.com*:

<https://aws.amazon.com/es/solutions/consulting-offers/intellify-ai-powered-inventory-management/>

Bernaola Velarde, D. E., & Varillas Trujillo, P. D. (2022). Sistema predictivo con Machine

Learning para la gestión de inventario para la Empresa Inversiones Ferreteras

Mendoza. *Sistema predictivo con Machine Learning para la gestión de inventario para la Empresa Inversiones Ferreteras Mendoza*. LIMA, PERÚ. Obtenido de

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/97798/Bernaola\\_VDE-Varillas\\_TPD-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/97798/Bernaola_VDE-Varillas_TPD-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

*blackstonemagazine.mx*. (s.f.). Obtenido de *blackstonemagazine.mx*:

<https://www.blackstonemagazine.mx/walmart-y-la-gestion-de-inventarios-robotica/>

Hernández Rodríguez, I. Y., & Torres Aponte, L. M. (2021). *Modelo de pronóstico de demanda*

*para productos del sector eléctrico*. Tesis de Postgrado, Universidad de los Andes,

Bógota, Bógota. Recuperado el 3 de Febrero de 2024, de

<https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c5bd9f6-6dc2-437f-90ea-2d298a4628f4/content>

IBM. (s.f.). *www.ibm.com*. Obtenido de *www.ibm.com*: <https://www.ibm.com/es-es/topics/recurrent-neural-networks>

Loaiza, A. C. (2023). Análisis de modelos basados en Machine Learning para la predicción de la demanda de productos en la empresa Dyna & Cía. S.A. Medellín, Antioquia, Colombia. Obtenido de [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/35745/3/CorreaAlejandro\\_2023\\_ModelosPrediccionDemanda.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/35745/3/CorreaAlejandro_2023_ModelosPrediccionDemanda.pdf)

Matich, D. J. (03 de 2001). Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones. Obtenido de [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5\\_anio/orientadora1/monograiias/matich-redesneuronales.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadora1/monograiias/matich-redesneuronales.pdf)

Paz, D. I. (2017). *Herramientas Deep Learning para Predictive Analytics*. Tesis Postgrado, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – CHILE, Concepcion, Chile. Recuperado el 3 de Febrero de 2024, de <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/2618>

Perez, J. I. (2022). Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors. *Sistema web con datamart aplicando Machine learnig para controlar el inventario y predecir las ventas en la empresa LeoGan Motors*. PIURA, PERÚ. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99056/Jimenez\\_PJI-SD.pdf?sequence=4](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99056/Jimenez_PJI-SD.pdf?sequence=4)

Rosas, S. L. (09 de 2020). MARCO TEÓRICO PARA TESIS DE MEJORA DEL ERROR DE PRONÓSTICO UTILIZANDO MÉTODOS DE MACHINE LEARNING ORIENTADO AL PROCESO DE VENTAS DE UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS PERUANA. *MARCO TEÓRICO PARA TESIS DE MEJORA DEL ERROR DE PRONÓSTICO UTILIZANDO MÉTODOS DE MACHINE LEARNING ORIENTADO AL PROCESO DE VENTAS DE UNA EMPRESA DE COSMÉTICOS PERUANA*. Lima, Perú. Obtenido de

[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18099/LINARES\\_R OSAS\\_SEBASTIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18099/LINARES_R OSAS_SEBASTIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rubio Cubillos, P. A., & Romero Motta, E. (22 de 05 de 2020). Guía para definir un sistema de control y valuación de inventarios analizando la. *Guía para definir un sistema de control y valuación de inventarios analizando la*. Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/1201/Rubio%20Cubillos%2c%20Paula%20Andrea-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Soplapuco, L. J. (2023). Aplicación web basada en machine learning para predecir la demanda de productos en la empresa Multiservicios Chino Kam. *Aplicación web basada en machine learning para predecir la demanda de productos en la empresa Multiservicios Chino Kam*. Chiclayo, Perú. Obtenido de

[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/6817/1/TL\\_MartinezSoplapucoLisle.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/6817/1/TL_MartinezSoplapucoLisle.pdf)

[www.iproup.com](http://www.iproup.com). (16 de 10 de 2019). Obtenido de [www.iproup.com](http://www.iproup.com):

<https://www.iproup.com/innovacion/8211-rfid-asi-es-la-tecnologia-que-usa-zara-para-controlar-stock>

YÁNEZ, C. M. (07 de 2019). DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INVENTARIO Y ALQUILER DE MAQUINARIAS DE LA EMPRESA MEGARENT S.A. *DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INVENTARIO Y ALQUILER DE MAQUINARIAS DE LA EMPRESA MEGARENT S.A.* GUAYAQUIL, ECUADOR. Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17525/1/UPS-GT002706.pdf>