

Análisis diagnóstico y descriptivo para la optimización de costos de la gestión de inventarios en una tienda de ropa de barrio

Laura Stefania Bernal Castillo

Asesor

Andrés Felipe Hernández Giraldo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI
Especialización en Ciencia de Datos y Analítica

2026

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo aplicar técnicas de análisis de datos para identificar oportunidades de mejora en la gestión de inventarios en una tienda de ropa de barrio perteneciente al sector comercial minorista ubicado en Madrid, Cundinamarca. A partir de información histórica relacionada con ventas, niveles de inventario y precios, se desarrolla un análisis descriptivo y diagnóstico que permite identificar patrones de rotación, productos con sobrestock, baja demanda y posibles inconsistencias en el control de inventarios.

El análisis se realiza mediante el uso de herramientas de programación en Python, implementadas en Google Colab, lo que permite ejecutar procesos de limpieza, exploración y análisis de datos de forma reproducible y basada en código. De esta manera, se busca apoyar la toma de decisiones en pequeños negocios que no cuentan con sistemas formales de gestión inventarios, proponiendo algunas recomendaciones orientadas a la optimización de costos y a una mejor disponibilidad de productos.

Los resultados esperados evidencian que, incluso con volúmenes de datos limitados, es posible aplicar enfoques analíticos que contribuyan a mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad del comercio minorista.

Palabras claves: Análisis de datos, comercio minorista, optimización de costos, gestión de inventarios, toma de decisiones.

Abstract

This project aims to apply data analysis techniques to identify opportunities for improvement in inventory management at a neighborhood clothing store in the retail sector located in Madrid, Cundinamarca. Based on historical information related to sales, inventory levels, and prices, a descriptive and diagnostic analysis is developed to identify turnover patterns, overstocked products, low demand, and possible inconsistencies in inventory control.

The analysis is performed using Python programming tools implemented in Google Colab, which allows data cleaning, exploration, and analysis processes to be executed in a reproducible and code-based manner. In this way, the project seeks to support decision-making in small businesses that do not have formal inventory management systems, proposing recommendations aimed at cost optimization and improved product availability.

The expected results show that, even with limited data volumes, it is possible to apply analytical approaches that contribute to improving the operational efficiency and sustainability of retail trade.

Keywords: Data analysis, retail trade, cost optimization, inventory management, decision-making.

Tabla de Contenido

Introducción	13
Planteamiento del Problema	14
Pregunta de Investigación	15
Justificación	16
Objetivos	17
Marco de Referencia	18
Marco Teórico	18
Marco Conceptual	22
Metodología	25
Enfoque de Investigación	25
Diseño de Investigación	25
Tipo de Estudio	25
Población de Estudio	26
Muestra	26
Variables de Análisis	26
Recolección de Datos	26
Herramientas Utilizadas	26
Análisis de Datos	27
Esquema de Indicadores para el Análisis ABC	28
Hipótesis	30
Resultados Esperados	31
Análisis de Datos y Resultados	33

Preparación y Limpieza de Datos	33
Origen de la Base de Datos	33
Carga de los Documentos en el Entorno de Análisis	34
Estado Inicial de los Datos	34
Herramientas Usadas para la Limpieza	36
Limpieza de Datos.....	36
Detectar donde Empiezan las Tablas.....	36
Extraer cada Tabla por Separado.....	37
Unificación de las Tablas en una Sola Estructura	39
Limpiar los Nombres de las Columnas	40
Limpiar los Títulos	40
Renombrar Nombres de las Categorías	42
Creación y Verificación de la Categoría “Revisar”.....	42
Reclasificar los Productos de la Categoría “Revisar”	43
Verificación de Registros Válidos del Conjunto de Datos.....	47
Estandarización del Nombre de la Columna “Categoría”	48
Conversión de Variables a Tipos de Datos Numéricos	48
Identificación de Valores Faltantes	49
Tratamiento de Valores Faltantes.....	49
Identificación de Valores Negativos en el Inventario	50
Creación de Columna Nueva Llamada “Observaciones”.....	50
Resultado Final del Proceso de Limpieza de Datos	50
Análisis Exploratorio y Descriptivo.....	52

Análisis Estadístico Descriptivo	55
Estadísticas de Unidades Vendidas	55
Análisis de la Variabilidad y Productos sin Ventas	56
Estadísticas de Inventario Final	57
Análisis Descriptivo del Inventario Final.....	57
Evidencia de Baja y Alta Rotación (Enfoque Previo al ABC).....	58
Identificación de Inconsistencias Críticas en el Inventario	59
Evidencias del Sobreinventario	59
Estadísticas de Precio de Venta.....	60
Análisis Descriptivo del Precio de Venta.....	60
Identificación de Posibles Valores Atípicos.....	61
Estadísticas de Valor Total Vendido.....	61
Análisis Descriptivo del Valor Total Vendido	62
Evidencia Analítica de la Concentración de los Ingresos	63
Exploración General del Inventario y Ventas por Categoría	64
Evidencia Analítica del Riesgo y Sostenibilidad por Categoría.....	66
Clasificación ABC por Unidades Vendidas	69
Análisis ABC por Valor de Ventas	73
Comparación entre Unidades_ vendidas y Valor_ ventas.....	76
Clasificación de Productos Según Rotación y Valor	78
Cuántos Productos Hay en Cada Grupo	80
Identificación de Productos Críticos	82
Productos Críticos por Alta Rotación y Bajo Inventario	82

Productos Críticos por Alto Valor de Ventas y Bajo Inventario.....	83
Análisis Estadístico con los Productos Críticos	85
Cantidad de Productos por Tipo de Criticidad	85
Productos Críticos por Bajo Inventario	86
Productos Críticos por Alto Valor de Ventas	87
Productos con Sobreinventario.....	87
Recomendaciones Estratégicas Basadas en el Análisis de Datos	88
Gestión Prioritaria de Productos Categoría A.....	88
Estrategia para Productos Categoría B.....	88
Plan de Acción para Productos Categoría C	89
Control de Inventario Crítico (Alta Rotación + Bajo Inventario)	89
Reducción de Sobreinventario	90
Mejora en el Control de Inventarios Negativos	90
Uso continuo del Análisis de Datos	91
Integración de Resultados y Hallazgos del Análisis	92
Comportamiento General de las Ventas.....	92
Estructura del Inventario	92
Resultados del Análisis ABC	93
Relación entre Rotación y Valor Económico.....	93
Implicaciones para la Gestión del Negocio.....	93
Identificación de Problemáticas en la Gestión de Inventario.....	94
Recomendaciones para la Gestión de Inventario	94
Conclusiones.....	95

Recomendaciones	96
Priorización de Productos Clave	96
Optimización del Inventario y Reducción de Costos	96
Uso continuo del Análisis de Datos	96
Trabajos Futuros y Ampliación del Estudio.....	96
Referencias Bibliográficas	98

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Metodología</i>	29
Tabla 2 <i>Resultados Esperados</i>	31
Tabla 3 <i>Desempeño de Ventas, Inventario e Ingresos por Categoría</i>	67

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Vista Parcial de la Base de Datos Original en Formato Excel Proporcionada por la Tienda de Ropa</i>	33
Figura 2 <i>Carga Inicial de la Base de Datos en Google Colab y Visualización de Registros Preliminares</i>	34
Figura 3 <i>Estructura Original de la Base de Datos en Formato Microsoft Excel Organizada por Bloques de Categorías</i>	35
Figura 4 <i>Visualización Inicial de la Base de Datos Cargada en Google Colab Antes del Proceso de Limpieza y Estructuración</i>	36
Figura 5 <i>Identificación de los Encabezados de las Tablas y Visualización Inicial de los Bloques de Datos en Google Colab</i>	37
Figura 6 <i>Extracción de Tablas Individuales y Asignación Automática de la Categoría del Producto en Google Colab</i>	38
Figura 7 <i>Unificación de las Tablas por Categoría en una Sola Tabla Vertical en Google Colab</i>	39
Figura 8 <i>Limpieza y Estandarización de los Nombres de las Columnas en Google Colab</i>	40
Figura 9 <i>Limpieza de Títulos en Google Colab</i>	41
Figura 10 <i>Eliminación de Espacios Invisibles</i>	41
Figura 11 <i>Renombramiento y Estandarización de las Categorías de Productos</i>	42
Figura 12 <i>Creación y Verificación de la Categoría “Revisar” en el Conjunto de Datos</i>	42
Figura 13 <i>Conteo Final por Categorías</i>	43
Figura 14 <i>Proceso de Reclassificación de los Productos Inicialmente Asignados a la Categoría “Revisar”</i>	44

Figura 15 <i>Verificación de la Ausencia de Productos en la Categoría “Revisar” Tras la Reclasificación</i>	44
Figura 16 <i>Distribución Final de Productos por Categoría</i>	45
Figura 17 <i>Reordenamiento de Columnas del Conjunto de Datos en Google Colab</i>	46
Figura 18 <i>Vista Parcial del Conjunto de Datos Tras el Ordenamiento de Columnas</i>	46
Figura 19 <i>Estructura Final del Conjunto de Datos con la Columna “Categoría” Reubicada</i> ...	47
Figura 20 <i>Verificación y Filtrado de Registros Correspondientes Únicamente a Productos</i>	47
Figura 21 <i>Estandarización del Nombre de la Columna “Categoría”</i>	48
Figura 22 <i>Conversión de Columnas a Tipos de Datos Numéricos en Google Colab</i>	48
Figura 23 <i>Identificación de Valores Faltantes en el Conjunto de Datos</i>	49
Figura 24 <i>Tratamiento de Valores Faltantes en el Conjunto de Datos</i>	49
Figura 25 <i>Identificación de Valores Negativos en las Variables de Inventario</i>	50
Figura 26 <i>Creación de la Columna “Observaciones” para el Control de Inconsistencias</i>	50
Figura 27 <i>Vista Final del Conjunto de Datos Tras el Proceso de Limpieza y Preparación</i>	51
Figura 28 <i>Conversión de la Variable “Unidades_vendidas” a Formato Numérico</i>	52
Figura 29 <i>Identificación de Productos que no Registraron Ventas Durante el Período Analizado</i>	53
Figura 30 <i>Distribución por Categoría de los Productos sin Ventas</i>	53
Figura 31 <i>Resumen Estadístico Descriptivo de las Unidades Vendidas por Producto</i>	55
Figura 32 <i>Resumen Estadístico Descriptivo del Inventario Final por Producto</i>	58
Figura 33 <i>Resumen Estadístico Descriptivo del Precio de Venta por Producto</i>	60
Figura 34 <i>Resumen Estadístico Descriptivo del Valor Total Vendido por Producto</i>	62
Figura 35 <i>Resumen de Unidades Vendidas, Inventario Final e Ingresos por Categoría</i>	65

Figura 36 <i>Resumen de Unidades Vendidas, Inventario Final e Ingresos por Categoría</i>	65
Figura 37 <i>Cálculo de la Clasificación ABC por Unidades Vendidas Mediante Python</i>	70
Figura 38 <i>Productos Clasificados como A</i>	71
Figura 39 <i>Productos Clasificados como B</i>	71
Figura 40 <i>Productos Clasificados como C</i>	72
Figura 41 <i>Cálculo de la Clasificación ABC por Valor de Ventas Mediante Python</i>	74
Figura 42 <i>Clasificación ABC de Productos según el Valor Total de Ventas</i>	74
Figura 43 <i>Distribución de Productos por Categoría ABC según Valor de Ventas</i>	75
Figura 44 <i>Valor Total de Ventas Aportado por Cada Categoría ABC</i>	75
Figura 45 <i>Creación del Resumen de Unidades Vendidas y Valor de Ventas por Producto</i>	77
Figura 46 <i>Clasificación de Productos según Rotación y Valor Económico</i>	78
Figura 47 <i>Resultados de la Clasificación de Productos según Rotación y Valor Económico</i>	79
Figura 48 <i>Resultados del Conteo de Productos por Clasificación de Rotación y Valor</i>	80
Figura 49 <i>Visualización que Identifica los Productos con Mayor Frecuencia de Ventas y Riesgo de Quiebre de Stock</i>	82
Figura 50 <i>Visualización de Productos Estratégicos con Alto Impacto Económico y Riesgo de Agotamiento</i>	83
Figura 51 <i>Identificación de Productos con Sobrestock y Bajo Desempeño en Ventas</i>	84
Figura 52 <i>Estadísticas Descriptivas de Inventario y Valor de Ventas en Productos Críticos</i>	85
Figura 53 <i>Cantidad de Productos Críticos</i>	85

Introducción

En el sector minorista, la gestión eficiente del inventario es un factor determinante para la sostenibilidad y rentabilidad de los negocios. En tiendas de ropa de barrio, donde los recursos financieros son limitados y el espacio de almacenamiento es reducido, una inadecuada administración del inventario puede generar sobre costos, pérdida de ventas y capital inmovilizado en productos de baja rotación.

El uso de datos históricos de ventas e inventarios representa una oportunidad para comprender el comportamiento de los productos, identificar patrones de demanda y detectar ineficiencias en la reposición y control de existencias. A través del análisis descriptivo y herramientas como la clasificación ABC, es posible priorizar productos estratégicos, optimizar niveles de stock y mejorar la toma de decisiones comerciales.

En este contexto, el presente trabajo desarrolla un análisis aplicado a una tienda de ropa de barrio, con el propósito de diagnosticar su gestión de inventarios e identificar oportunidades de optimización basadas en datos.

Planteamiento del Problema

La gestión de inventarios representa un desafío continuo en el comercio minorista, especialmente en las tiendas de barrio y locales pequeños, donde mantener un equilibrio entre la disponibilidad de productos y la minimización de costos resulta fundamental para la sostenibilidad del negocio. En muchos de estos establecimientos, las decisiones relacionadas con compras y reposición de inventario se basan en la experiencia o intuición del propietario, a través de prácticas tradicionales que, aunque pueden funcionar en algunos casos, con frecuencia generan exceso de productos, faltantes recurrentes o baja rotación de inventarios. Esta situación afecta directamente la rentabilidad del negocio y la calidad del servicio al cliente.

Diversos estudios y reportes indican que una gestión inadecuada del inventario puede generar pérdidas significativas en el comercio minorista, principalmente asociadas a productos no vendidos, deteriorados o con baja rotación. Estas situaciones impactan directamente los costos operativos y la rentabilidad de los negocios, más específicamente en los pequeños donde los recursos son limitados y la toma de decisiones suelen basarse más en la experiencia que en un análisis sistémico. Asimismo, el desabastecimiento de productos puede ocasionar la pérdida de ventas y afectar negativamente la satisfacción del cliente, generando un impacto directo en la estabilidad del negocio (FasterCapital, 2024).

En este contexto, los pequeños comercios suelen presentar menor eficiencia en la rotación de inventarios en comparación con grandes cadenas, lo que refleja una gestión limitada del capital de trabajo y un mayor riesgo de sobrestock o quiebres de inventario. La rotación de inventarios es un indicador clave para evaluar la eficiencia con la que un negocio convierte su inventario en ventas, y su análisis permite identificar oportunidades de mejora en el control y reposición de productos (Gerencie.com, 2022).

Ante esta problemática, surge la necesidad de analizar cómo el uso de técnicas de análisis de datos, aplicadas sobre la información histórica de ventas e inventarios, puede apoyar la toma de decisiones y contribuir a una gestión más eficiente y centrada en la optimización de costos.

Pregunta de Investigación

¿De qué manera el análisis de datos aplicado puede contribuir a la optimización de costos y a la mejora de la gestión de inventarios en una tienda de ropa de barrio?

Justificación

El desarrollo de este proyecto surge de la necesidad de fortalecer la gestión de inventarios en comercios pequeños del sector minorista, donde aún predominan prácticas tradicionales basados en la experiencia o la intuición del propietario. Si bien estos métodos pueden resultar funcionales en determinados contextos, con frecuencia generan problemas como exceso de inventario, faltantes recurrentes y una baja rotación de productos, lo que impacta de manera directa los costos operativos y la rentabilidad del negocio.

En este sentido, la aplicación del análisis de datos permite aprovechar la información histórica disponible para apoyar la toma de decisiones relacionadas con el control, reposición y administración de inventario. A partir del análisis de variables como ventas, niveles de stock y precios, es posible identificar patrones de comportamiento, productos con bajo o alto movimiento y posibles inconsistencias operativas, incluso en negocios que no cuentan con sistemas formales de gestión de inventarios.

La relevancia de este proyecto radica en su enfoque aplicado, pues demuestra que el uso de herramientas analíticas accesibles, como la programación en python, puede generar información útil para la optimización de costos y la mejora de la eficiencia operativa en pequeños establecimientos comerciales. De esta manera, el estudio aporta un caso práctico que puede servir como referencia para otros negocios similares interesados en incorporar prácticas analíticas sencillas orientadas a la sostenibilidad del comercio minorista.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un análisis diagnóstico y descriptivo que permita identificar ineficiencias y oportunidades de optimización de costos en la gestión de inventarios de una tienda de ropa de barrio

Objetivos Específicos

Estructurar los datos históricos de ventas e inventarios mediante procesos de limpieza, transformación y validación, garantizando su calidad para el análisis posterior.

Realizar un análisis exploratorio y descriptivo de los datos utilizando técnicas estadísticas y visuales, con el fin de identificar patrones, comportamientos de demanda, rotación de inventarios y posibles anomalías.

Diagnosticar las principales causas de sobrecostos e ineficiencias en la gestión de inventarios a partir de los hallazgos del análisis de datos, generando insumos analíticos que apoyen la toma de decisiones.

Marco de Referencia

Marco Teórico

La gestión de inventarios en el comercio minorista es un proceso fundamental dentro de las organizaciones comerciales, ya que permite controlar la disponibilidad de los productos destinados a la venta y asegurar la continuidad de las operaciones. Los inventarios representan las existencias de mercancías necesarias para satisfacer la demanda de los clientes y constituyen un elemento clave para la administración de los recursos financieros y operativos de una empresa. Una gestión adecuada del inventario permite equilibrar la disponibilidad de productos con la minimización de costos, evitando tanto el desabastecimiento como el exceso de existencias.

En el contexto del comercio minorista, especialmente en tiendas pequeñas o de barrio, la gestión del inventario suele realizarse de manera tradicional, basada en la experiencia del propietario y en registros básicos. Esta forma de gestión limita el control sobre los niveles reales de stock y dificulta la identificación de problemas operativos, como el sobrestock, los quiebres de inventario o la inmovilización de capital en productos de baja rotación.

Pulido-Rojano et al. (2020) señalan que los inventarios no solo cumplen una función operativa, sino que también representan un componente crítico en la estructura de costos de las empresas. Una administración inadecuada puede generar costos adicionales asociados al almacenamiento, deterioro, obsolescencia y pérdida de productos, lo cual impacta negativamente el desempeño económico de las organizaciones.

Los costos de inventario y su impacto en la rentabilidad corresponden a los desembolsos económicos asociados a la adquisición, almacenamiento y mantenimiento de los productos destinados a la venta. En el comercio minorista, estos costos incluyen el valor de compra de la

mercancía, los costos de almacenamiento, el capital inmovilizado y las pérdidas ocasionadas por deterioro, vencimiento u obsolescencia de los productos. Una gestión ineficiente del inventario puede incrementar significativamente estos costos y afectar la estabilidad financiera del negocio.

El estudio publicado en la *Revista de Contaduría de la Universidad de Antioquia* evidencia que los métodos de valoración y control de inventarios utilizados por los comercios minoristas tienen un impacto directo sobre el costo de la mercancía vendida y el valor del inventario registrado. La falta de control adecuado sobre estos elementos puede generar distorsiones en los costos y en la información financiera, dificultando la toma de decisiones gerenciales y operativas (Uribe, Giraldo, & Cadavid, s.f.).

En tiendas pequeñas, donde los márgenes de ganancia suelen ser reducidos y los recursos financieros limitados, el control de los costos de inventario adquiere una mayor relevancia. Una acumulación excesiva de productos puede generar sobrecostos de almacenamiento, mientras que el desabastecimiento puede traducirse en pérdida de ventas y disminución de la fidelización de los clientes.

El análisis de datos aplicado a la gestión de inventarios se ha consolidado como una herramienta clave para apoyar la toma de decisiones en las organizaciones, al permitir transformar información histórica en conocimiento útil. En el ámbito del comercio minorista, el análisis de datos facilita la identificación de patrones de venta, niveles de rotación de productos y comportamientos del inventario a lo largo del tiempo, proporcionando información relevante para la planificación y el control de las operaciones.

Pulido-Rojano et al. (2020) destacan que el uso de datos históricos de ventas e inventarios permite definir políticas de gestión orientadas a la optimización de costos, reduciendo tanto los costos de mantenimiento como los riesgos asociados al desabastecimiento o

al exceso de productos. Aunque muchos estudios se enfocan en modelos matemáticos complejos, los autores señalan que incluso enfoques descriptivos pueden aportar valor cuando se dispone de información confiable.

En el caso de los pequeños comercios, el análisis de datos no requiere necesariamente grandes volúmenes de información ni sistemas avanzados. El análisis descriptivo y exploratorio de los registros históricos de ventas e inventarios permite identificar inconsistencias operativas, productos de baja rotación y oportunidades de mejora en la reposición de mercancía. Este enfoque resulta especialmente adecuado cuando se trabaja con bases de datos limitadas, como ocurre en las tiendas de barrio.

El análisis descriptivo y diagnóstico de datos se enfoca en resumir y describir las principales características de un conjunto de información mediante estadísticas básicas y visualizaciones. Este tipo de análisis permite comprender el comportamiento general de las variables estudiadas, identificar tendencias y detectar valores atípicos o inconsistencias en los datos. En la gestión de inventarios, el análisis descriptivo facilita la evaluación del desempeño de ventas, los niveles de stock y la rotación de productos.

Diversos trabajos académicos desarrollados en universidades colombianas evidencian que el análisis descriptivo aplicado a datos reales de inventarios constituye una herramienta eficaz para diagnosticar problemas operativos y proponer mejoras en la gestión. Estos estudios resaltan que, a partir del análisis de indicadores básicos, es posible identificar productos con sobrestock, baja rotación o inventarios negativos, lo cual contribuye a una toma de decisiones más informada (Nancy Naranjo Vásquez, 2023); (Nuñez, 2025); (Guerra, 2025).

El diagnóstico de datos, entendido como la identificación de situaciones problemáticas a partir del análisis de la información disponible, permite a los pequeños comercios reconocer

debilidades en su gestión de inventarios y plantear acciones correctivas orientadas a la optimización de costos y recursos.

El análisis ABC como herramienta de clasificación de inventarios es una técnica que organiza los productos según su nivel de importancia para el negocio, generalmente en función de su contribución al valor total de las ventas o del inventario. Esta metodología se basa en el principio de Pareto, el cual establece que un pequeño porcentaje de los productos suele concentrar la mayor parte del valor económico del inventario.

En el contexto del comercio minorista, el análisis ABC permite priorizar el control y seguimiento de los productos más relevantes, optimizando el uso del capital de trabajo y mejorando la eficiencia en la gestión del inventario. Los productos clasificados como categoría A requieren un mayor nivel de control debido a su alto impacto en las ventas o los costos, mientras que los productos B y C pueden gestionarse con políticas menos estrictas.

Trabajos académicos realizados en pequeñas empresas demuestran que la aplicación del análisis ABC, combinada con el análisis descriptivo de datos históricos, contribuye a mejorar el control del inventario y a reducir costos operativos, especialmente en negocios que no cuentan con sistemas formales de gestión (Gómez, 2017)

La importancia del control adecuado del inventario en tiendas minoristas permite a los pequeños comercios reducir pérdidas económicas, mejorar la disponibilidad de productos y fortalecer la toma de decisiones. Una baja rotación de inventarios es una de las principales debilidades de los negocios minoristas, ya que refleja una gestión poco eficiente del capital de trabajo y un mayor riesgo de sobrestock.

En este sentido, la aplicación de técnicas básicas de análisis de datos y métodos de clasificación como el análisis ABC representa una alternativa viable para mejorar la gestión de

inventarios en tiendas pequeñas. Estas herramientas permiten optimizar los costos, mejorar la disponibilidad de productos y fortalecer la sostenibilidad del negocio, sin necesidad de implementar modelos complejos o de alto costo tecnológico.

Marco Conceptual

La gestión de inventarios se refiere al conjunto de actividades orientadas al control, seguimiento y administración de los productos que una empresa mantiene para su venta. Su objetivo principal es garantizar la disponibilidad adecuada de productos, minimizando costos asociados al almacenamiento y evitando pérdidas por desabastecimiento o exceso. Una adecuada gestión de inventarios contribuye a mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad del negocio, especialmente en el comercio minorista. (IBM, s.f.)

En el comercio minorista, los costos de inventario incluyen la compra de mercancía, el costo de almacenamiento, el capital inmovilizado y las pérdidas por deterioro u obsolescencia. Una gestión ineficiente del inventario puede incrementar significativamente estos costos y afectar la sostenibilidad financiera del negocio. Contar con una previsión precisa del inventario, tanto de su valor global como de su composición, es crucial para garantizar la satisfacción del cliente y optimizar la gestión de recursos. (Galiana, 2025)

La optimización de inventario es el proceso estratégico de alinear niveles de stock con la demanda del mercado para asegurar que los productos adecuados estén disponibles en la cantidad correcta en el momento ideal, minimizando costes, maximizando el servicio y obteniendo ventaja competitiva. La optimización del inventario es especialmente relevante en pequeños comercios, donde los recursos financieros y de almacenamiento son limitados. (Amanda McGrath, s.f.)

El análisis de datos convierte datos sin procesar en información práctica. Incluye una serie de herramientas, tecnologías y procesos para encontrar tendencias y resolver problemas mediante el uso de datos. El análisis de datos puede dar forma a los procesos empresariales, mejorar la toma de decisiones y fomentar su crecimiento. (¿Qué es el análisis de datos?, s.f.)

Análisis descriptivo de datos

El análisis descriptivo de datos es un tipo de análisis que utiliza datos históricos sin procesar para identificar patrones, tendencias y relaciones. Este proceso ayuda a los responsables de la toma de decisiones a comprender lo ocurrido en el pasado mediante datos históricos. En la gestión de inventarios, el análisis descriptivo facilita la evaluación del desempeño de ventas, niveles de stock y rotación de productos. (¿Qué es el análisis descriptivo?, s.f.)

El análisis ABC es una técnica de gestión de inventario que determina el valor de los artículos en función de su importancia para la empresa. Este clasifica los artículos según la demanda, el coste y los datos de riesgo, y los gestores de inventario los agrupan en clases según estos criterios. Esto ayuda a los líderes empresariales a comprender qué productos o servicios son más cruciales para el éxito financiero de su organización. (Jenkins, 2023)

La rotación de inventario es un método para evaluar la eficiencia con la que un negocio vende sus productos durante cierto período, ya sea mensual, trimestral o anual. A través de una fórmula simple, se puede estimar cuánto tiempo se queda cada producto en las instalaciones del negocio, ya sea en el almacén o en exhibición, y evitar el exceso de inventario. (Indeed, 2025)

El principio de Pareto, también conocido como la regla 80/20, describe un fenómeno que establece que aproximadamente el 80 % de los resultados provienen del 20 % de las acciones y es la base conceptual del análisis ABC en inventarios. Tiene como objetivo evidenciar el enfoque que hay que poner en las acciones que nos generan mayores resultados para eficientarlos y

optimizarlos de manera que puedan ser obtenidos con el uso de los menores recursos posibles.

(Laoyan, 2025)

Metodología

Enfoque de Investigación

Para este proyecto se adopta un enfoque cuantitativo, basado en el análisis de datos históricos de ventas e inventario de una tienda de ropa de barrio perteneciente al sector comercial minorista. El estudio se centra en el análisis descriptivo y exploratorio de datos (EDA), con el propósito de identificar patrones de comportamiento, inconsistencias operativas y oportunidades de mejora en la gestión del inventario.

Este enfoque permite obtener resultados medibles que apoyen la toma de decisiones, utilizando Python en Google Colab para la limpieza, transformación, análisis y visualización de los datos. No se desarrollan modelos predictivos complejos ni técnicas avanzadas de machine learning, debido a la naturaleza, estructura y volumen de la información disponible.

Diseño de Investigación

Tipo de Estudio

El estudio es de tipo descriptivo y exploratorio, ya que busca analizar el comportamiento del inventario y las ventas a partir de datos históricos, describiendo la situación actual de la gestión del inventario, sin manipular variables ni intervenir en los procesos del negocio. Se busca identificar problemas como:

- Productos de baja rotación
- Productos con alta concentración de ventas
- Posibles casos de sobrestock
- Registros de inventario negativos

Población de Estudio

Comercios minoristas de pequeña escala, específicamente tiendas de barrio dedicadas a la venta de ropa.

Muestra

La muestra corresponde a una base de datos histórica de una tienda de ropa de barrio, que contiene registros de productos, precios, cantidades iniciales, unidades vendidas e inventario final, recolectados durante un periodo aproximado de un año.

Variables de Análisis

- Cantidad inicial de productos
- Unidades vendidas
- Inventario final
- Precio de venta
- Precio mínimo

A partir de estas variables se derivan indicadores como valor de ventas, participación porcentual, acumulados y métricas de rotación.

Recolección de Datos

Fuentes Secundarias. Los datos provienen de registros internos de la tienda de ropa, almacenados en archivos de Microsoft Excel. Los datos fueron proporcionados por el negocio y no fue generada específicamente para fines académicos, sino como parte de la operación habitual de la tienda.

Herramientas Utilizadas

Python (Google Colab): Carga, limpieza, transformación, análisis exploratorio y visualización de datos mediante bibliotecas como Pandas NumPy y Matplotlib.

Archivo Excel: Utilizado únicamente como fuente de datos para la carga inicial en el entorno de análisis

Análisis de Datos

Se desarrollo en diferentes etapas:

1. Revisión y organización de la base de datos: revisión general de la información para verificar la coherencia de los datos.
2. Carga y limpieza de los datos mediante código en Python, identificando valores faltantes, registros inconsistentes e inventarios negativos.
3. Análisis descriptivo: Se calcularon estadísticas básicas y distribuciones para comprender el comportamiento de ventas, precios e inventarios.
4. Clasificación de productos mediante análisis ABC: se aplicó la metodología de análisis ABC como herramienta de clasificación de inventarios bajo doble criterio:
 - ABC según unidades vendidas: Se clasificaron los productos según su nivel de rotación, determinando cuáles concentran la mayor frecuencia de ventas.
 - ABC según valor de ventas: Se clasificaron los productos según su aporte económico total, aplicando el principio de Pareto para identificar los productos que generan mayor valor monetario.
5. Análisis mediante curva de Pareto: Se construyeron curvas de Pareto para visualizar la concentración de ventas por producto. Esta herramienta permite evidenciar gráficamente cómo un pequeño grupo de productos concentra la mayor parte de las ventas, sustentando la clasificación ABC.
6. Comparación entre rotación e impacto económico: Se comparan ambas clasificaciones ABC para identificar productos críticos, tales como:
 - Alta rotación, pero bajo valor económico
 - Baja rotación, pero alto valor monetarioEste cruce permite priorizar estrategias diferenciadas de gestión.

1. Identificación de riesgos operativos del inventario: se analizaron indicadores asociados a

- Inventarios negativos
- Productos con existencias finales elevadas y baja rotación

2. Visualización analítica de datos: se utilizaron representaciones graficas para facilitar la interpretación de los resultados. Las cuales incluyen:

- Gráficos de barras para comparar ventas por producto
- Curvas de Pareto para visualizar la concentración de ventas
- Mapas de calor simples para identificar visualmente patrones de comportamiento entre

ventas e inventarios

Esquema de Indicadores para el Análisis ABC

Con el fin de fortalecer el análisis de inventarios y sustentar las decisiones basadas en datos, se define un esquema de indicadores para la aplicación del análisis ABC en este estudio. Este esquema permite clasificar los productos del inventario no solo por su impacto económico, sino también por su comportamiento de rotación y riesgos operativos asociados, proporcionando una visión más integral de la gestión del inventario.

El análisis ABC se desarrolla bajo un enfoque multidimensional, considerando tres dimensiones principales:

Dimensión 1 Impacto Económico. Evalúa la contribución monetaria de cada producto al negocio. Se emplean indicadores como el valor total de ventas, la participación porcentual y el porcentaje acumulado, permitiendo la clasificación tradicional ABC basada en el principio de Pareto.

Esta dimensión permite identificar los productos que generan mayor ingreso y que, por tanto, requieren mayor control administrativo.

Dimensión 2 Rotación y Demanda. Analiza la velocidad con la que los productos se venden y se renuevan dentro del inventario. Se utilizan indicadores como la rotación de

inventario, la frecuencia de venta y los días de inventario. Esta dimensión permite identificar productos de alta, media o baja salida, lo cual es clave para ajustar estrategias de reposición.

Dimensión 3 Riesgo Operativo. Está orientado a detectar situaciones que generan costos adicionales o pérdidas económicas. Incluye indicadores como sobrestock, quiebres de inventario e inventarios negativos. La identificación de estos eventos facilita el diagnóstico de fallas en el control del inventario y en los procesos de reposición.

Tabla 1

Metodología

Dimensión	Indicador	Cálculo	Propósito
Impacto económico	Valor de ventas por producto	Precio de venta × Unidades vendidas	Medir la contribución económica de cada producto
Impacto económico	Participación acumulada	Ventas del producto / Ventas totales	Clasificar productos en categorías A, B y C
Rotación y demanda	Rotación de inventario	Ventas / Inventario promedio	Evaluar la velocidad de salida de los productos
Rotación y demanda	Días de inventario	365 / Rotación	Estimar el tiempo de permanencia en inventario
Riesgo operativo	Sobrestock	Inventario final superior a la demanda promedio	Identificar exceso de inventario y costos asociados

Dimensión	Indicador	Cálculo	Propósito
Riesgo operativo	Quiebres e inventarios negativos	Días sin stock o inventario < 0	Detectar fallas de control y posibles pérdidas

Nota. La tabla resume los indicadores y fórmulas utilizadas para evaluar el desempeño económico, la rotación y los riesgos del inventario.

Hipótesis

Debido al enfoque descriptivo del estudio, no se plantean hipótesis estadísticas formales, sino que se orienta el análisis a la identificación de patrones y oportunidades de mejora en la gestión del inventario de la tienda.

Resultados Esperados

Los resultados esperados del presente proyecto se orientan a generar información clara, estructurada y útil para la toma de decisiones en la gestión de inventarios de la tienda de ropa. A partir del análisis descriptivo y la aplicación del modelo ABC bajo doble criterio (valor de ventas y volumen de ventas), se busca caracterizar el comportamiento histórico de los productos, identificar artículos críticos y detectar posibles inconsistencias en el manejo del inventario. Estos resultados permitirán a los propietarios y administradores del negocio contar con indicadores concretos que respalden decisiones orientadas a optimizar costos, mejorar la rotación de inventario y reducir riesgos operativos.

Tabla 2

Resultados Esperados

Resultado Esperado	Indicador	Beneficiario
Caracterización del comportamiento histórico de ventas e inventarios de la tienda	Número de productos analizados y métricas descriptivas calculadas (promedios, totales, distribución de ventas)	Propietarios de la tienda
Clasificación de productos mediante análisis ABC bajo doble criterio (valor de ventas y volumen de ventas)	Porcentaje de productos clasificados en categorías A, B y C por cada criterio	Propietarios y encargados del negocio
Identificación de productos	Número de productos clasificados	Propietarios de la

críticos y productos de baja rotación	como A-A, C-A o A-C en la clasificación combinada	tienda
Detección de inconsistencias en la gestión del inventario	Cantidad de productos con inventario negativo y cantidad de productos con sobrestock	Propietarios de la tienda
Análisis de la relación entre clasificación ABC y costos asociados al inventario	Participación porcentual del valor de ventas concentrado en productos clase A	Propietarios y administradores

Nota. La tabla describe los resultados esperados del estudio, los indicadores utilizados para evaluar su cumplimiento y los actores beneficiados. Estos elementos permiten evidenciar el aporte del análisis de datos y la metodología ABC en la optimización del inventario del negocio.

Análisis de Datos y Resultados

Preparación y Limpieza de Datos

Origen de la Base de Datos

La base de datos utilizada en este proyecto fue proporcionada por una tienda de ropa de barrio ubicada en Madrid, Cundinamarca. Contiene información histórica sobre productos comercializados durante aproximadamente un año, donde incluye datos de los precios, cantidades iniciales de cada producto, unidades vendidas e inventario final.

Los datos principalmente fueron entregados en un archivo de Microsoft Excel, organizado por categorías de producto en bloques separados dentro de la misma hoja, lo cual dificulta su análisis directo. Sin embargo, todo el proceso de limpieza, transformación y análisis se realizó exclusivamente en Google Colab mediante Python, garantizando un procedimiento reproducible y documentado.

Con el fin de contextualizar la información utilizada en el estudio, en la Figura 1 se presenta una vista parcial de la base de datos original proporcionada por la tienda de ropa.

Figura 1

Vista Parcial de la Base de Datos Original en Formato Excel Proporcionada por la Tienda de Ropa

Cantidad	Productos	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
Producto económico						
6	Pantalón Sudadera hombre	26.000,00	25.000,00	4,00	2,00	104.000,00
11	Pantalones dama térmico unicolor	30.000,00	28.000,00	9,00	2,00	270.000,00
2	Pantalones dama térmico negro pana	35.000,00	28.000,00	1,00	1,00	35.000,00
3	Pantalones damma térmico estampado	30.000,00	28.000,00	3,00	0,00	90.000,00
12	Camisetas cortas	12.000,00	12.000,00	6,00	6,00	72.000,00
52	Camiseta hombres surtida econo	25.000,00	24.000,00	39,00	13,00	975.000,00
24	Camiseta mujer surtida econo	25.000,00	24.000,00	8,00	16,00	200.000,00
6	Leggins unicolor grueso	40.000,00	30.000,00	2,00	4,00	80.000,00
6	Leggins estampado grueso	28.000,00	28.000,00	4,00	2,00	112.000,00
4	Leggins push	50.000,00	48.000,00	1,00	3,00	50.000,00
2	Conjunto falda short+top	45.000,00	42.000,00	2,00	0,00	35.000,00
6	Camiseta Blanca talla M.L	18.000,00	16.000,00	1,00	5,00	18.000,00
4	Pantalóneta Ruining Dama Talla unica	28.000,00	26.000,00	0,00	4,00	0,00
3	Short push	40.000,00	38.000,00	2,00	1,00	70.000,00
7	Camisetas mujer Ferran	38.000,00	35.000,00	6,00	1,00	
3	Camisetas hombre Ferran	38.000,00	35.000,00	3,00	0,00	
6	Buso Dama unicolor Hoodies Adidas, Puma	90.000,00	85.000,00	4,00	2,00	
2	Buso Hombre unicolor Hoodies Adidas, Puma	90.000,00	85.000,00	2,00	0,00	
4	Camisetas blancas cuello V TS	18.000,00	15.000,00	1,00	3,00	
1	Camisetas blancas cuello V TM	18.000,00	15.000,00	1,00	0,00	

Carga de los Documentos en el Entorno de Análisis

Los datos fueron importados al entorno de análisis Google Colab y almacenados en una estructura tipo *DataFrame*, la cual permite manipular la información de forma tabular y facilita los procesos de limpieza, transformación y análisis exploratorio.

En el Código 1 se presenta el procedimiento utilizado para cargar el archivo original en formato Excel y visualizar los primeros registros de la base de datos.

En la Figura 2 se presenta el correspondiente código utilizado para importar la base de datos, así como la visualización de los primeros registros, lo cual permitió identificar la estructura inicial de la información y evidenciar la ausencia de encabezados y la organización por bloques de datos.

Figura 2

Carga Inicial de la Base de Datos en Google Colab y Visualización de Registros Preliminares

```

import pandas as pd
from google.colab import files

# Subir archivo desde tu computador
uploaded = files.upload()

# Reemplaza por el nombre exacto de tu archivo
df_raw = pd.read_excel(list(uploaded.keys())[0], header=None)

df_raw.head(40)

```

...	0	Cantidad	Producto económico	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago	NaN	NaN
1			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	6		Pantalon Sudadera hombre	26000	25000	4	2	104000	NaN	NaN
3	11		Pantalones dama térmico unicolor	30000	28000	9	2	270000	NaN	NaN
4	2		Pantalones dama térmico negro pana	35000	28000	1	1	35000	NaN	NaN
5	3		Pantalones damna térmico estampado	30000	28000	3	0	90000	NaN	NaN
6	12		Camisetas cortas	12000	12000	6	6	72000	NaN	NaN
7	52		Camiseta hombres surtida econo	25000	24000	39	13	975000	NaN	NaN
8	24		Camiseta mujer surtida econo	25000	24000	8	16	200000	NaN	NaN
9	6		Leggins unicolor grueso	40000	30000	2	4	80000	NaN	NaN
10	6		Leggins estampado grueso	28000	28000	4	2	112000	NaN	NaN
11	4		Leggins push	50000	48000	1	3	50000	NaN	NaN
12	2		Conjunto falda short+top	45000	42000	2	0	35000	NaN	NaN
13	6		Camiseta Blanca talla M L	18000	16000	1	5	18000	NaN	NaN
14	4		Pantaloneta Runing Dama Talla unica	28000	26000	0	4	0	NaN	NaN
15	3		Short push	40000	38000	2	1	70000	NaN	NaN

Estado Inicial de los Datos

La base de datos original fue proporcionada en formato de Microsoft Excel y correspondía a registros reales del inventario de una tienda de ropa de barrio. Sin embargo, al ser un archivo de uso operativo y no diseñado para análisis de datos, presentaba problemas

estructurales que impedían su análisis directo. En las principales dificultades encontradas se identificaron:

- Información organizada en bloques por categorías y no en una sola tabla
- Una fila con el nombre de la categoría
- Filas con los registros de productos
- Cada categoría estaba en una tabla y tenía sus propios encabezados
- Celdas vacías y valores no numéricos en columnas que deberían ser numéricas

Luego de observar estas inconsistencias se requiere realizar un proceso de estructuración y limpieza utilizando Python en Google Colab.

La situación descrita se ilustra en las Figuras 3 y 4, donde se presenta la estructura original de la base de datos tanto en su formato inicial en Excel como después de su carga en el entorno de análisis Google Colab.

Figura 3

Estructura Original de la Base de Datos en Formato Microsoft Excel Organizada por Bloques de Categorías

Conjuntos sudaderas mujer Almacen Holiday Co.						
Cantidad	Producto sudaderas mujer	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
1	Conjunto XL	80.000,00	75.000,00	1,00	0,00	75.000,00
1	Conjunto Versace XL	85.000,00	80.000,00	1,00	0,00	85.000,00
2	Panas conjunto (Negro Lila)	80.000,00	75.000,00	1,00	1,00	80.000,00
4	Escuba	80.000,00	75.000,00	4,00	0,00	320.000,00
4	Conjunto 3 Piezas	85.000,00	80.000,00	4,00	0,00	340.000,00
12						
Busos y conjunto deportivo AAA Almacen A&R						
Cantidad	Producto busos mujer	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
2	Buso premium	65.000,00	46.000,00	2,00	0,00	130.000,00
2	Buso botón	62.000,00	45.000,00	2,00	0,00	124.000,00
3	Buso Capota	68.000,00	52.000,00	2,00	1,00	136.000,00
1	Conjunto capota	60.000,00	59.000,00	1,00	0,00	60.000,00
3	Buso mujer (gris, amarillo, azul)	60.000,00	59.000,00	2,00	1,00	120.000,00
3	Buso mujer (hueso, marfil, azul)	60.000,00	59.000,00	1,00	2,00	60.000,00
14						
Busos creaciones moda Sport						
Cantidad	Producto busos	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
7	Busos cerrado hombre	60.000,00	58.000,00	10,00	-3,00	600.000,00
19	Busos abierto hombre	62.000,00	60.000,00	10,00	9,00	620.000,00

Figura 4

Visualización Inicial de la Base de Datos Cargada en Google Colab Antes del Proceso de Limpieza y Estructuración

18	6	Buso Dama unicolor Hoodies Adidas, Puma	90000	85000	4	2	NaN	NaN	NaN
19	2	Buso Hombre unicolor Hoodies Adidas, Puma	90000	85000	2	0	NaN	NaN	NaN
20	4	Camisetas blancas cuello V TS	18000	15000	1	3	NaN	NaN	NaN
21	1	Camisetas blancas cuello V TM	18000	15000	1	0	NaN	NaN	NaN
22	1	Camisetas blancas Tiras T16	18000	13000	0	1	NaN	NaN	NaN
23	2	Camisetas blancas Tiras TS	18000	14000	1	1	15000	NaN	NaN
24	2	Camisetas blancas Tiras TM	18000	14000	0	2	NaN	NaN	NaN
25	2	Pantalones mujer acanalados T-XL	45000	43000	1	1	NaN	NaN	NaN
26	2	Pantalones mujer acanalados T-U	45000	43000	1	1	NaN	NaN	NaN
27	NaN		173	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	Conjuntos sudaderas mujer Almacen Holiday Co.		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	Cantidad	Producto sudaderas mujer	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago	NaN	NaN
30	1	Conjunto XL	80000	75000	1	0	75000	NaN	NaN
31	1	Conjunto Versace XL	85000	80000	1	0	85000	NaN	NaN
32	2	Panas conjunto (Negro Lila)	80000	75000	1	1	80000	NaN	NaN
33	4	Escuba	80000	75000	4	0	320000	NaN	NaN
34	4	Conjunto 3 Piezas	85000	80000	4	0	340000	NaN	NaN
35	NaN		12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
36	Buses y conjunto deportivo AAA Almacen A&R		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
37	Cantidad	Producto buses mujer	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago	NaN	NaN
38	2	Buso premium	65000	46000	2	0	130000	NaN	NaN
39	2	Buso botón	62000	45000	2	0	124000	NaN	NaN

Herramientas Usadas para la Limpieza

Para la limpieza y transformación de los datos se realizó completamente usando programación en Python desde Google Colab. Se empleó la biblioteca Pandas, la cual es especializada en la manipulación y análisis de datos tabulares. Este enfoque permitió realizar un proceso reproducible, documentado y acorde a las buenas prácticas de la analítica de datos.

Limpieza de Datos

Detectar donde Empiezan las Tablas

Debido a que la base de datos contiene múltiples tablas organizadas por categorías dentro de un mismo archivo, fue necesario identificar el inicio de cada una de ellas. Para este propósito, se detectaron las filas que contienen los encabezados de las tablas, utilizando como referencia la palabra “**Cantidad**”, presente de forma consistente en cada bloque de información.

Figura 5

Identificación de los Encabezados de las Tablas y Visualización Inicial de los Bloques de Datos en Google Colab

```
# Buscar filas que contengan la palabra "Cantidad" (encabezado de cada tabla)
filas_inicio = df_raw[df_raw.apply(lambda row: row.astype(str).str.contains("Cantidad", case=False).any(), axis=1)]

filas_inicio[:12]
```

	0	1	2	3	4	5	6
0	Cantidad	Productos	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
29	Cantidad	Producto sudaderas mujer	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
37	Cantidad	Producto busos mujer	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
46	Cantidad	Producto busos	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
51	Cantidad	Producto replica AAA	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
69	Cantidad	Producto Mundo tex catalogo	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
98	Cantidad	Producto	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
103	Cantidad	Producto	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
167	Cantidad	Producto Accesorios	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
183	Cantidad	Producto	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
197	Cantidad	Producto	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago
207	Cantidad	Producto	Precio venta	Precio mínimo	Unidades vendidas	Inventario final	Pago

Extraer cada Tabla por Separado

A partir de los bloques de datos previamente identificados, se realizó la extracción de cada tabla de manera independiente. Para cada bloque, la primera fila fue utilizada como encabezado real de la tabla, lo que permitió estructurar correctamente la información.

De forma adicional, se identificó automáticamente la columna correspondiente al nombre de los productos y se creó una nueva columna denominada **“Categoría”**, la cual indica el tipo de producto al que pertenece cada registro según el bloque del que fue extraído.

Figura 6

Extracción de Tablas Individuales y Asignación Automática de la Categoría del Producto en Google Colab

```

tablas = []

indices = filas_inicio.index.tolist()

for i in range(len(indices)):

    inicio = indices[i]
    fin = indices[i+1] if i+1 < len(indices) else len(df_raw)

    bloque = df_raw.iloc[inicio:fin].copy()

    # Usar primera fila como encabezado real
    bloque.columns = bloque.iloc[0]
    bloque = bloque[1:]

    # Quitar filas totalmente vacías
    bloque = bloque.dropna(how='all')

    # 🔍 Buscar automáticamente la columna que contiene la palabra "Producto"
    col_producto = [col for col in bloque.columns if isinstance(col, str) and "Producto" in col]

    if not col_producto:
        continue

    col_producto = col_producto[0]

    # Crear columna categoría usando el nombre de la columna producto
    categoria = col_producto.replace("Producto", "").strip()
    if categoria == "":
        categoria = "General"

    bloque["Categoría"] = categoria

    # Renombrar columna producto a nombre estándar
    bloque = bloque.rename(columns={col_producto: "Producto"})

    # Eliminar filas donde producto esté vacío (totales)
    bloque = bloque[bloque["Producto"].notna()]

    tablas.append(bloque)

print("Tablas detectadas y limpias:", len(tablas))

```

Tablas detectadas y limpias: 12

La figura muestra el fragmento de código empleado para recorrer los bloques de datos detectados, convertir cada uno en una tabla independiente y asignar los encabezados correctos, así como la creación de la columna “Categoría”. También se presenta una vista parcial del resultado obtenido tras la transformación.

Unificación de las Tablas en una Sola Estructura

Posteriormente, las tablas correspondientes a cada categoría, las cuales fueron almacenadas previamente como estructuras limpias dentro de la lista denominada “tablas”, se unificaron en una sola tabla vertical.

Este proceso permitió consolidar toda la información del inventario en una estructura homogénea, facilitando el análisis posterior de los datos, así como la aplicación de técnicas de analítica relacionadas con la gestión de inventarios

Figura 7

Unificación de las Tablas por Categoría en una Sola Tabla Vertical en Google Colab

```
df = pd.DataFrame()

nombres_categorias = [
    "Producto economico",
    "Producto sudaderas mujer",
    "Producto busos mujer",
    "Producto busos",
    "Producto replica AAA",
    "Producto mundo tex catalogo",
    "Impermeables",
    "Pijamas",
    "Accesorios",
    "Pijamas piel durazno",
    "Jeans hombre/mujer",
    "Sacos hilos mujer"
]

for tabla, nombre in zip(tablas, nombres_categorias):
    tabla = tabla.copy()
    tabla["Categoria"] = nombre
    df = pd.concat([df, tabla], ignore_index=True)
```

La figura presenta el código utilizado para concatenar las tablas almacenadas en la lista “tablas” y el resultado parcial del DataFrame final, el cual contiene todos los registros del inventario organizados en una única estructura tabular.

Limpiar los Nombres de las Columnas

Durante el proceso de revisión de la estructura del conjunto de datos, se identificaron inconsistencias en los nombres de algunas columnas, principalmente la presencia de espacios en blanco al final de ciertos encabezados (por ejemplo, “Cantidad”).

Estas inconsistencias generaban errores durante la manipulación y análisis de los datos. Por esta razón, se realizó un proceso de limpieza y estandarización de los nombres de las columnas, eliminando espacios innecesarios con el fin de garantizar una estructura uniforme y facilitar las operaciones posteriores de análisis.

Figura 8

Limpieza y Estandarización de los Nombres de las Columnas en Google Colab

```
#Quitar espacios invisibles  
df.columns = df.columns.astype(str).str.strip()
```

La figura muestra el fragmento de código empleado para eliminar espacios en blanco en los encabezados de las columnas, así como una vista parcial del DataFrame resultante, donde se evidencia la corrección y estandarización de los nombres de las variables. Elaboración propia mediante Python en Google Colab.

Limpiar los Títulos

Una vez estandarizados los nombres de las columnas, se realizó un proceso adicional de limpieza sobre los títulos de las variables, enfocado en la eliminación de espacios invisibles y

caracteres no perceptibles que podían generar inconsistencias durante el procesamiento de los datos.

Esta depuración permitió asegurar la correcta identificación de las variables y evitar errores en operaciones posteriores de filtrado, agrupación y análisis.

Figura 9

Limpieza de Títulos en Google Colab

```
▶ # Asegurar texto
df["Cantidad"] = df["Cantidad"].astype(str).str.strip()
df["Producto"] = df["Producto"].astype(str).str.strip()

# Quitar filas donde Cantidad no es número
df = df[df["Cantidad"].str.isnumeric()]

# Quitar filas donde Producto es un título típico
titulos = ["producto", "cantidad", "precio", "pago", "inventario", "unidades"]
df = df[~df["Producto"].str.lower().isin(titulos)]

# Resetear índice
df = df.reset_index(drop=True)

len(df)
```

... 185

Figura 10

Eliminación de Espacios Invisibles

```
#limpiar espacios invisibles
df = df[df["Producto"].str.lower() != "producto"]
df = df[df["Cantidad"].str.lower() != "cantidad"]
```

Renombrar Nombres de las Categorías

Posteriormente, se realizó un proceso de renombramiento de las categorías de los productos con el fin de unificar criterios de escritura y nomenclatura. Este paso permitió corregir diferencias en mayúsculas, acentos o variaciones en los nombres que representaban una misma categoría, garantizando consistencia en la clasificación de los productos.

Figura 11

Renombramiento y Estandarización de las Categorías de Productos

```
df["Categoría"] = df["Categoría"].replace({
    "s": "Producto economico",
    "sudaderas mujer": "Producto sudaderas mujer",
    "busos mujer": "Producto busos mujer",
    "busos": "Producto busos",
    "replica AAA": "Producto replica AAA",
    "Mundo tex catalogo": "Producto mundo tex catalogo",
    "Accesorios": "Accesorios",
    "General": "REVISAR" # estas son las que vienen de tablas que solo decían "Producto"
})
```

Creación y Verificación de la Categoría “Revisar”

Durante el proceso de limpieza se identificaron registros cuya categoría no pudo ser determinada de forma inmediata. Por esta razón, se creó una categoría denominada “Revisar”, con el objetivo de agrupar aquellos productos que requerían una validación adicional antes de su clasificación definitiva.

Figura 12

Creación y Verificación de la Categoría “Revisar” en el Conjunto de Datos

```
df.loc[df["Categoría"].isin(["General", "Producto", ""]), "Categoría"] = "REVISAR"
```

Figura 13

Conteo Final por Categorías

```
df["Categoria"].value_counts()
```

Categoria	count
Pijamas	61
Producto mundo tex catalogo	26
Producto economico	25
Producto replica AAA	15
Accesorios	13
Sacos hilos mujer	12
Pijamas piel durazno	11
Jeans hombre/mujer	7
Producto busos mujer	6
Producto sudaderas mujer	5
Producto busos	2
Impermeables	2

dtype: int64

Reclasificar los Productos de la Categoría “Revisar”

Una vez analizados los registros asignados inicialmente a la categoría **“Revisar”**, se procedió a su reclasificación con base en sus características y correspondencia con las categorías existentes.

Con el fin de validar la correcta reclasificación, se realizó una verificación posterior para confirmar que no existieran productos sin categoría asignada y que la distribución final de los productos por categoría fuera coherente.

Figura 14

Proceso de Reclasificación de los Productos Inicialmente Asignados a la Categoría “Revisar”

```

mask = df["Categoria"] == "REVISAR"

# Impermeables
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains("impermeable", case=False, na=False), "Categoria"] = "Impermeables"

# Jeans
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains("jean", case=False, na=False), "Categoria"] = "Jeans hombre/mujer"

# Pijamas piel de durazno (ANTES que pijamas normales)
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains("durazno", case=False, na=False), "Categoria"] = "Pijamas piel durazno"

# Pijamas generales
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains(
    "pijama|bata|levantadora|enteriza|termica|satin|satin|camison",
    case=False, na=False
), "Categoria"] = "Pijamas"

# Sacos hilo mujer
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains("saco|lana|chaleco|tejido|hilo", case=False, na=False), "Categoria"] = "Sacos hilos mujer"

# Sudaderas mujer
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains("conjunto|sudadera|jogger|escuba", case=False, na=False), "Categoria"] = "Producto sudaderas mujer"

# Busos mujer
df.loc[mask & df["Producto"].str.contains("buso|hoodie|capota", case=False, na=False), "Categoria"] = "Producto busos mujer"

```

Figura 15

Verificación de la Ausencia de Productos en la Categoría “Revisar” Tras la Reclasificación

```

df[df["Categoria"] == "REVISAR"]["Producto"].unique()

```

```

... array([], dtype=object)

```

Figura 16

Distribución Final de Productos por Categoría

```

**
                                     count
                                     Categoría
Pijamas                               61
Producto mundo tex catalogo           26
Producto economico                     25
Producto replica AAA                   15
Accesorios                             13
Sacos hilos mujer                      12
Pijamas piel durazno                   11
Jeans hombre/mujer                    7
Producto busos mujer                   6
Producto sudaderas mujer               5
Producto busos                          2
Impermeables                           2

dtype: int64

```

Ordenamiento de columnas y estandarización de la estructura del conjunto de datos

Con el fin de mejorar la organización y legibilidad del conjunto de datos, se realizó un reordenamiento de las columnas, ubicando la variable “Categoría” junto a la columna “Cantidad”.

Este ajuste permitió una estructura más lógica y coherente del DataFrame, facilitando la interpretación de la información y el desarrollo de los análisis posteriores relacionados con la gestión de inventarios.

Figura 17

Reordenamiento de Columnas del Conjunto de Datos en Google Colab

```
df = df.rename(columns={
    "Cantidad": "Cantidad",
    "Precio venta": "Precio_venta",
    "Precio mínimo": "Precio_minimo",
    "Unidades vendidas": "Unidades_vendidas",
    "Inventario final": "Inventario_final",
    "Pago": "Pago"
})

# Reordenar columnas dejando Categoría como segunda
df = df[[
    "Cantidad",
    "Categoría",
    "Producto",
    "Precio_venta",
    "Precio_minimo",
    "Unidades_vendidas",
    "Inventario_final",
    "Pago"
]]

df.head(60)
```

Figura 18

Vista Parcial del Conjunto de Datos Tras el Ordenamiento de Columnas

	Cantidad	Categoría	Producto	Precio_venta	Precio_minimo	Unidades_vendidas	Inventario_final	Pago
0	6	Producto economico	Pantalon Sudadera hombre	26000	25000	4	2	104000
1	11	Producto economico	Pantalones dama térmico unicolor	30000	28000	9	2	270000
2	2	Producto economico	Pantalones dama térmico negro pana	35000	28000	1	1	35000
3	3	Producto economico	Pantalones damma térmico estampado	30000	28000	3	0	90000
4	12	Producto economico	Camisetas cortas	12000	12000	6	6	72000
5	52	Producto economico	Camiseta hombres surtida econo	25000	24000	39	13	975000
6	24	Producto economico	Camiseta mujer surtida econo	25000	24000	8	16	200000
7	6	Producto economico	Leggins unicolor grueso	40000	30000	2	4	80000
8	6	Producto economico	Leggins estampado grueso	28000	28000	4	2	112000
9	4	Producto economico	Legguis push	50000	48000	1	3	50000
10	2	Producto economico	Conjunto falda short+top	45000	42000	2	0	35000
11	6	Producto economico	Camiseta Blanca talla M L	18000	16000	1	5	18000
12	4	Producto economico	Pantaloneta Runing Dama Talla unica	28000	26000	0	4	0
13	3	Producto economico	Short push	40000	38000	2	1	70000
14	7	Producto economico	Camisetas mujer Ferran	38000	35000	6	1	NaN
15	3	Producto economico	Camisetas hombre Ferran	38000	35000	3	0	NaN
16	6	Producto economico	Buso Dama unicolor Hoodies Adidas, Puma	90000	85000	4	2	NaN
17	2	Producto economico	Buso Hombre unicolor Hoodies Adidas, Puma	90000	85000	2	0	NaN
18	4	Producto economico	Camisetas blancas cuello V TS	18000	15000	1	3	NaN
19	1	Producto economico	Camisetas blancas cuello V TM	18000	15000	1	0	NaN
20	1	Producto economico	Camisetas blancas Tiras T16	18000	13000	0	1	NaN
21	2	Producto economico	Camisetas blancas Tiras TS	18000	14000	1	1	15000
22	2	Producto economico	Camisetas blancas Tiras TM	18000	14000	0	2	NaN
23	2	Producto economico	Pantalones mujer acanalados T-XL	45000	43000	1	1	NaN
24	2	Producto economico	Pantalones mujer acanalados T-U	45000	43000	1	1	NaN
25	1	Producto surtidaras mular	Conjunto XI	80000	75000	1	0	75000

Figura 19

Estructura Final del Conjunto de Datos con la Columna “Categoría” Reubicada

...	id	Producto	Categoría	precio	stock	cantidad	valor
29	4	Producto sudaderas mujer	Conjunto 3 Piezas	85000	80000	4	0 340000
30	2	Producto buses mujer	Buso premium	65000	46000	2	0 130000
31	2	Producto buses mujer	Buso botón	62000	45000	2	0 124000
32	3	Producto buses mujer	Buso Capota	68000	52000	2	1 136000
33	1	Producto buses mujer	Conjunto capota	60000	59000	1	0 60000
34	3	Producto buses mujer	Buso mujer (gris, amarillo, azul)	60000	59000	2	1 120000
35	3	Producto buses mujer	Buso mujer (hueso, marfil, azul)	60000	59000	1	2 60000
36	7	Producto buses	Busos cerrado hombre	60000	58000	10	-3 600000
37	19	Producto buses	Busos abierto hombre	62000	60000	10	9 620000
38	10	Producto replica AAA	Yoguer	65000	62000	6	4 390000
39	11	Producto replica AAA	Pantaloneta Nautica	40000	38000	9	2 360000
40	5	Producto replica AAA	Buso licra Dama	38000	35000	1	4 38000
41	5	Producto replica AAA	Buso licra Hombre	38000	35000	2	3 76000
42	4	Producto replica AAA	Faldas Short	28000	25000	3	1 84000
43	16	Producto replica AAA	Camisetas cuello polo	40000	38000	7	9 280000
44	13	Producto replica AAA	Rompevientos	38000	35000	5	8 175000
45	3	Producto replica AAA	Chaquetas reflectivas H-M	90000	87000	2	1 180000
46	2	Producto replica AAA	Bicicleteros mujer	28000	26000	0	2 0
47	6	Producto replica AAA	Pantalón sudadera Nautica	60000	58000	4	2 240000
48	3	Producto replica AAA	Camiseta esqueleto hombre	38000	36000	0	3 0
49	1	Producto replica AAA	Pantaloneta Algodón	50000	48000	1	0 NaN
50	2	Producto replica AAA	Camisetas cuello redondo seda fría	50000	45000	0	2 NaN
51	12	Producto replica AAA	Camiseta Colombia hombre	50000	45000	0	12 NaN

Verificación de Registros Válidos del Conjunto de Datos

Con el objetivo de garantizar la calidad del conjunto de datos, se realizó una validación para asegurar que el DataFrame final contuviera únicamente registros correspondientes a productos, eliminando filas asociadas a títulos, subtotales o totales que no representaban observaciones reales del inventario.

Figura 20

Verificación y Filtrado de Registros Correspondientes Únicamente a Productos

```
df = df[df["Producto"].str.lower() != "producto"]
df = df[df["Producto"].str.lower() != "total"]
df = df[df["Producto"].str.lower() != "referencia"]
len(df)
```

Estandarización del Nombre de la Columna “Categoría”

Posteriormente, se verificó y estandarizó el nombre de la columna “Categoría”, con el fin de asegurar consistencia en la nomenclatura del conjunto de datos y evitar errores durante el procesamiento y análisis posterior.

Figura 21

Estandarización del Nombre de la Columna “Categoría”

```
#Ver como quedaron escritas los nombres de las categorias
df["Categoría"].unique()

array(['Producto economico', 'Producto sudaderas mujer',
      'Producto busos mujer', 'Producto busos', 'Producto replica AAA',
      'Producto mundo tex catalogo', 'Impermeables', 'Pijamas',
      'Accesorios', 'Pijamas piel durazno', 'Jeans hombre/mujer',
      'Sacos hilos mujer'], dtype=object)
```

Conversión de Variables a Tipos de Datos Numéricos

Se realizó la conversión de las variables correspondientes a cantidades, precios e inventarios a tipos de datos numéricos, garantizando que los valores pudieran ser utilizados correctamente en operaciones estadísticas y análisis cuantitativos.

Figura 22

Conversión de Columnas a Tipos de Datos Numéricos en Google Colab

```
cols_numericas = [
    "Cantidad",
    "Precio_venta",
    "Precio_minimo",
    "Unidades_vendidas",
    "Inventario_final",
    "Pago"
]

for col in cols_numericas:
    df[col] = pd.to_numeric(df[col], errors="coerce")
```

Identificación de Valores Faltantes

Una vez estandarizados los tipos de datos, se procedió a identificar la presencia de valores faltantes dentro del conjunto de datos, con el fin de evaluar su impacto potencial en el análisis y definir el tratamiento adecuado.

Figura 23

Identificación de Valores Faltantes en el Conjunto de Datos

df.isna().sum()

...	0
Cantidad	0
Categoría	0
Producto	0
Precio_venta	0
Precio_minimo	3
Unidades_vendidas	24
Inventario_final	0
Pago	28

dtype: int64

Tratamiento de Valores Faltantes

Los valores faltantes identificados fueron tratados mediante técnicas de limpieza de datos, asegurando la coherencia del conjunto de datos y minimizando la pérdida de información relevante para el análisis de inventarios.

Figura 24 *Tratamiento de Valores Faltantes en el Conjunto de Datos*

```
df = df.dropna(subset=["Cantidad", "Precio_venta"])

#Rellenar
df["Unidades_vendidas"] = df["Unidades_vendidas"].fillna(0)
df["Inventario_final"] = df["Inventario_final"].fillna(0)
```

Identificación de Valores Negativos en el Inventario

Se realizó una revisión específica para identificar valores negativos en las variables relacionadas con el inventario, los cuales representan inconsistencias en la gestión del stock y constituyen un insumo clave para el análisis posterior.

Figura 25

Identificación de Valores Negativos en las Variables de Inventario

```
df[df["Inventario_final"] < 0]
```

	Cantidad	Categoria	Producto	Precio_venta	Precio_minimo	Unidades_vendidas	Inventario_final	Pago
36	7	Producto busos	Busos cerrado hombre	60000	58000.0	10.0	-3	600000.0
157	11	Pijamas piel durazno	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	44000	42000.0	15.0	-4	660000.0

Creación de Columna Nueva Llamada “Observaciones”

Con el fin de registrar y documentar las inconsistencias detectadas durante el proceso de limpieza, se creó una nueva columna denominada “Observaciones”, en la cual se consignan alertas relacionadas con valores faltantes, inventarios negativos u otras anomalías relevantes.

Figura 26

Creación de la Columna “Observaciones” para el Control de Inconsistencias

```
df["Observacion"] = ""
df.loc[df["Inventario_final"] < 0, "Observacion"] = "Inventario negativo"
df.loc[df["Unidades_vendidas"] == 0, "Observacion"] = "Producto sin ventas"
df.loc[df["Precio_venta"] < df["Precio_minimo"], "Observacion"] = "Venta por debajo del precio mínimo"
```

Resultado Final del Proceso de Limpieza de Datos

Como resultado del proceso de limpieza y preparación de los datos, se obtuvo un conjunto de datos estructurado, consistente y apto para la aplicación de técnicas de analítica de datos orientadas a la gestión de inventarios, tales como análisis descriptivo y clasificación ABC.

Figura 27

Vista Final del Conjunto de Datos Tras el Proceso de Limpieza y Preparación

```
▶ print("Filas totales después de limpieza:", len(df))
print("\nValores faltantes finales:")
print(df.isna().sum())
```

```
*** Filas totales después de limpieza: 185
```

```
Valores faltantes finales:
```

```
Cantidad          0
Categoria          0
Producto           0
Precio_venta      0
Precio_minimo     3
Unidades_vendidas 0
Inventario_final  0
Pago              28
Observacion       0
dtype: int64
```

Análisis Exploratorio y Descriptivo

El análisis exploratorio y descriptivo de los datos permitió comprender el comportamiento general de las ventas y del inventario de la tienda durante el período analizado. A través del uso de estadísticas descriptivas y filtros específicos, fue posible identificar patrones relevantes, así como inconsistencias y oportunidades de mejora en la gestión del inventario.

Este análisis constituye una etapa fundamental dentro del enfoque de analítica de datos, ya que proporciona una base objetiva para la toma de decisiones relacionadas con rotación de productos, control de stock y optimización del capital invertido.

Identificación de productos sin ventas

Con el fin de identificar productos sin rotación, se realizó un análisis para detectar aquellos artículos que no registraron unidades vendidas durante el período evaluado. Estos productos representan inventario inmovilizado, ya que ocupan espacio físico y no generan ingresos, afectando el flujo de caja del negocio.

Para garantizar la correcta ejecución del análisis, se realizó previamente la conversión de la columna “**Unidades_vendidas**” a tipo numérico, evitando errores asociados a caracteres no válidos o formatos inconsistentes. Posteriormente, se filtraron los productos con ventas iguales a cero y se cuantificó su número total.

Figura 28

Conversión de la Variable “Unidades_vendidas” a Formato Numérico

```

▶ # Asegurarnos que la columna sea numérica
df["Unidades_vendidas"] = pd.to_numeric(df["Unidades_vendidas"], errors="coerce")

# Filtrar productos sin ventas
sin_ventas = df[df["Unidades_vendidas"] == 0]

# Ver cuántos son
len(sin_ventas)

```

Figura 29

Identificación de Productos que no Registraron Ventas Durante el Período Analizado

```
#Mirar cuales son esos productos sin venta
sin_ventas[["Categoria", "Producto", "Inventario_final"]].head(10)
```

	Categoria	Producto	Inventario_final
12	Producto economico	Pantaloneta Runing Dama Talla unica	4
20	Producto economico	Camisetas blancas Tiras T16	1
22	Producto economico	Camisetas blancas Tiras TM	2
46	Producto replica AAA	Bicicleteros mujer	2
48	Producto replica AAA	Camiseta esqueleto hombre	3
50	Producto replica AAA	Camisetas cuello redondo seda fría	2
51	Producto replica AAA	Camiseta Colombia hombre	12
52	Producto replica AAA	Camiseta Colombia mujer	12
56	Producto mundo tex catalogo	Chaqueta hombre verde militar	1
67	Producto mundo tex catalogo	Chaqueta cuerotex beisbolera	3

Figura 30

Distribución por Categoría de los Productos sin Ventas

```
#Ver en que categorias se encuentran dichos productos
sin_ventas["Categoria"].value_counts()
```

Categoria	count
Pijamas	22
Sacos hilos mujer	10
Producto mundo tex catalogo	9
Producto replica AAA	5
Producto economico	3
Accesorios	2
Pijamas piel durazno	1
Jeans hombre/mujer	1

dtype: int64

El análisis evidenció la existencia de **53 productos sin ventas** durante el período evaluado. Estos productos corresponden a inventario inmovilizado, lo cual puede generar sobrecostos de almacenamiento y una baja rotación del capital invertido.

La identificación de estos artículos permite plantear estrategias orientadas a mejorar la gestión del inventario, tales como promociones, liquidaciones o discontinuación de productos, con el fin de optimizar el uso del espacio y fortalecer el flujo de caja del negocio.

Análisis Estadístico Descriptivo

El análisis estadístico descriptivo permitió resumir numéricamente el comportamiento de las principales variables del estudio, tales como las unidades vendidas, los niveles de inventario y los precios de los productos. Este tipo de análisis facilita la identificación de patrones de venta, productos con baja o alta rotación y posibles concentraciones de demanda, proporcionando una base cuantitativa para el diagnóstico de la gestión del inventario.

Estadísticas de Unidades Vendidas

Se generó un resumen estadístico de la variable “Unidades_vendidas”, el cual describe el comportamiento de las ventas por producto durante el período analizado. Las métricas obtenidas incluyen:

- count: cantidad total de productos analizados
- mean: promedio de unidades vendidas por producto
- std: nivel de variabilidad entre productos
- min: producto con menor nivel de ventas
- 25%, 50%, 75%: distribución de las ventas por percentiles
- max: producto con mayor volumen de ventas

Figura 31

Resumen Estadístico Descriptivo de las Unidades Vendidas por Producto

```
df[["Unidades_vendidas"]].describe()
```

```
***
      Unidades_vendidas
count      185.000000
mean         2.535135
std          4.108595
min           0.000000
25%           0.000000
50%           1.000000
75%           3.000000
max          39.000000
```

```
dtype: float64
```

Los resultados obtenidos no corresponden a un producto específico, sino que representan un resumen global del comportamiento de las ventas por producto en toda la base de datos. Cada registro corresponde a un producto distinto, por lo que las métricas reflejan la distribución general de las unidades vendidas en el inventario de la tienda.

Los principales valores obtenidos fueron:

- Promedio (mean): 2.53 unidades vendidas por producto
- Mediana (50%): 1 unidad vendida
- Máximo: 39 unidades vendidas
- Mínimo: 0 unidades vendidas
- Desviación estándar: 4.10 unidades

El promedio de ventas por producto es bajo (2.53 unidades), mientras que la mediana se ubica en 1 unidad, lo cual indica que más del 50 % de los productos presentan ventas mínimas o muy bajas. El valor promedio se encuentra influenciado por un número reducido de productos con ventas significativamente altas.

Análisis de la Variabilidad y Productos sin Ventas

La presencia de productos con 0 unidades vendidas confirma la existencia de inventario que no genera ingresos, lo cual representa un riesgo para la rentabilidad del negocio.

Adicionalmente, la desviación estándar elevada (4.10) evidencia una alta dispersión en el comportamiento de las ventas, lo que indica que el desempeño entre productos es desigual: mientras algunos artículos tienen buena salida, una proporción considerable presenta baja o nula rotación.

Como conclusión estos resultados estadísticos confirman que las ventas no están distribuidas de manera uniforme. La combinación de una mediana baja, la existencia de productos sin ventas y una alta variabilidad respalda la conclusión de que el negocio depende de un grupo reducido de productos con alta rotación, mientras que gran parte del inventario permanece con baja demanda.

Esta situación puede generar acumulación de stock, inmovilización de capital y disminución de la rentabilidad, lo cual refuerza la necesidad de aplicar estrategias de optimización del inventario basadas en análisis de datos.

Estadísticas de Inventario Final

El análisis estadístico del inventario final permitió evaluar cómo se distribuyen las existencias restantes por producto una vez realizadas las ventas durante el período analizado. Este análisis es clave para identificar posibles casos de sobreinventario, productos con baja rotación y fallas en el control del stock, aspectos fundamentales para la posterior aplicación del análisis ABC y la optimización de la gestión del inventario.

Análisis Descriptivo del Inventario Final

Se generó un resumen estadístico de la variable “Inventario_final”, el cual describe el comportamiento del stock restante para todos los productos registrados en la base de datos, sin enfocarse en un producto específico.

Figura 32

Resumen Estadístico Descriptivo del Inventario Final por Producto

```
df["Inventario_final"].describe()
```

```
***
      Inventario_final
count      185.000000
mean         3.054054
std          4.121431
min          -4.000000
25%          1.000000
50%          2.000000
75%          4.000000
max          24.000000

dtype: float64
```

Como interpretación de los resultados obtenidos los principales valores fueron:

- Promedio (mean): 3.05 unidades por producto
- Mediana (50%): 2 unidades
- Máximo: 24 unidades
- Mínimo: -4 unidades
- Desviación estándar: 4.12 unidades

Estos resultados corresponden al conjunto total de productos y permiten observar la distribución general del inventario final. El inventario promedio (3.05 unidades) es superior al promedio de unidades vendidas, lo cual sugiere que el negocio mantiene niveles de stock mayores a su capacidad real de venta, especialmente en productos de baja rotación.

Evidencia de Baja y Alta Rotación (Enfoque Previo al ABC)

La existencia de una mediana baja (2 unidades), junto con un valor máximo elevado (24 unidades) y una alta dispersión, evidencia que el comportamiento del inventario no es homogéneo.

Algunos productos presentan niveles elevados de inventario final, lo que indica baja rotación, mientras que otros muestran inventarios reducidos o incluso negativos, lo que sugiere alta rotación o fallas en el control del stock. Esta diferencia en el comportamiento entre productos refuerza la necesidad de aplicar técnicas de clasificación como el análisis ABC, que permitan identificar cuáles artículos requieren mayor control.

Identificación de Inconsistencias Críticas en el Inventario

La presencia de valores negativos en el inventario final (mínimo = -4) evidencia errores de registro o ventas realizadas sin disponibilidad real de producto. Este hallazgo representa un problema crítico de control interno, ya que distorsiona la información del inventario y puede afectar la toma de decisiones relacionadas con compras y reposición

Evidencias del Sobreinventario

El valor máximo de inventario final (24 unidades) confirma la existencia de productos con acumulación de stock. Al contrastar este resultado con los análisis previos de ventas, se observa que no todos los productos con inventario elevado presentan altos niveles de venta, lo cual evidencia posibles casos de sobreinventario y baja rotación.

Este comportamiento será analizado con mayor detalle en la clasificación ABC, donde se identifican explícitamente los productos con alto inventario y baja contribución a las ventas.

Para concluir en el análisis estadístico del inventario final se evidencia problemas tanto de control del inventario, reflejados en existencias negativas, como de planificación de compras, manifestados en la acumulación de productos con niveles de stock elevados. Estas situaciones pueden generar pérdidas económicas asociadas a obsolescencia, deterioro de productos y capital inmovilizado, afectando la eficiencia y sostenibilidad del negocio.

Estadísticas de Precio de Venta

El análisis estadístico del precio de venta permitió identificar la distribución de los precios de los productos comercializados por la tienda, así como detectar posibles valores atípicos que puedan influir en el comportamiento de las ventas y la rotación del inventario. Este análisis resulta relevante para evaluar la coherencia de la estrategia de precios y su impacto en la demanda.

Análisis Descriptivo del Precio de Venta

Se generó un resumen estadístico de la variable “Precio_venta”, el cual describe el comportamiento de los precios para el conjunto total de productos registrados en la base de datos, sin enfocarse en un artículo específico.

Figura 33

Resumen Estadístico Descriptivo del Precio de Venta por Producto

```
df["Precio_venta"].describe()
```

Precio_venta	
count	185.000000
mean	55097.297297
std	21037.007848
min	12000.000000
25%	40000.000000
50%	55000.000000
75%	70000.000000
max	130000.000000

dtype: float64

Se interpretan los resultados de los principales valores obtenidos como:

- Promedio (mean): \$55.097
- Mediana (50%): \$55.000

- Precio mínimo: \$12.000
- Precio máximo: \$130.000
- Desviación estándar: \$21.037

Los resultados evidencian una amplia dispersión en los precios de venta, lo que indica que la tienda comercializa productos con rangos de precio considerablemente diferentes. La cercanía entre el promedio y la mediana sugiere que la distribución general de los precios es relativamente equilibrada; sin embargo, la presencia de valores máximos elevados evidencia posibles productos de alto valor que podrían comportarse de manera distinta en términos de rotación.

Identificación de Posibles Valores Atípicos

El rango de precios, que oscila entre \$12.000 y \$130.000, permite identificar productos que se encuentran fuera del rango intermedio de precios. Estos valores atípicos pueden estar asociados a artículos de mayor costo que, en algunos casos, presentan una menor rotación y mayores niveles de inventario, lo cual será contrastado posteriormente mediante el análisis ABC y el cruce entre precios, ventas e inventario.

En conclusión, el análisis estadístico del precio de venta permite comprender la estructura de precios del negocio y constituye un insumo clave para evaluar su relación con la rotación de inventarios. La existencia de productos con precios elevados refuerza la necesidad de analizar su desempeño en ventas, ya que un precio alto, sin una rotación adecuada, puede contribuir a la acumulación de inventario y al aumento de costos operativos.

Estadísticas de Valor Total Vendido

El análisis estadístico del valor total vendido por producto permite evaluar la distribución de los ingresos generados por cada artículo durante el período analizado. Este análisis facilita la

identificación de productos de alto impacto económico, así como aquellos que no aportan ingresos al negocio.

Análisis Descriptivo del Valor Total Vendido

Se generó un resumen estadístico de la variable “Pago”, la cual representa el valor monetario total generado por cada producto. El análisis se realizó sobre los registros válidos disponibles en la base de datos.

Figura 34

Resumen Estadístico Descriptivo del Valor Total Vendido por Producto

df[“Pago”].describe()

Pago	
count	157.00000
mean	135980.89172
std	192039.37468
min	0.00000
25%	15000.00000
50%	70000.00000
75%	150000.00000
max	990000.00000

dtype: float64

Como interpretación de los resultados obtenidos se muestran los principales valores como:

- Registros válidos: 157
- Promedio (mean): \$135.980
- Mediana (50%): \$70.000
- Valor máximo: \$990.000
- Valor mínimo: \$0

La diferencia entre el número total de productos (185) y los registros válidos (157) indica que existen productos sin ventas registradas, lo cual es coherente con el análisis previo de unidades vendidas, donde se identificaron productos con ventas iguales a cero.

La diferencia significativa entre el promedio y la mediana evidencia una concentración de los ingresos en un número reducido de productos, mientras que la mayoría genera aportes económicos bajos.

El valor máximo registrado (\$990.000) confirma la existencia de productos con alto impacto económico, los cuales resultan estratégicos para el negocio.

Evidencia Analítica de la Concentración de los Ingresos

La concentración de los ingresos se evidencia directamente en los resultados estadísticos obtenidos en Python, donde la mediana (\$70.000) es considerablemente inferior al promedio (\$135.980). Este comportamiento indica que los ingresos no están distribuidos de forma homogénea, sino que dependen de pocos productos con valores de venta elevados, tal como se observa en la Figura 34.

En conclusión, los resultados del análisis estadístico del valor total vendido, obtenidos mediante el resumen descriptivo en Python, evidencian que los ingresos del negocio se encuentran concentrados en un grupo reducido de productos. Esta afirmación se sustenta en la diferencia entre el promedio y la mediana, así como en la presencia de valores máximos significativamente altos frente a numerosos registros con valores bajos o nulos.

Estos hallazgos confirman la necesidad de aplicar métodos de clasificación como el análisis ABC, con el fin de priorizar los productos de mayor impacto económico y optimizar la gestión del inventario.

Como conclusión general se determina que el análisis estadístico descriptivo, desarrollado mediante herramientas de programación en Python, evidenció una rotación desigual de los productos, caracterizada por una mayoría de artículos con bajas ventas y un grupo reducido que concentra la mayor parte de los ingresos del negocio. Esta situación se refleja en los resultados obtenidos en las estadísticas de unidades vendidas, inventario final y valor total vendido.

Asimismo, se identificaron problemas de control de inventario, tales como existencias negativas y acumulación de stock, los cuales fueron evidenciados a partir de los valores mínimos y máximos registrados en las métricas descriptivas.

Aunque la estructura de precios es coherente con la diversidad del catálogo, los resultados analíticos confirman la necesidad de optimizar la gestión de inventarios y priorizar productos estratégicos de alta rotación e impacto económico, lo cual será abordado mediante la aplicación del análisis ABC.

Exploración General del Inventario y Ventas por Categoría

Este análisis tiene como objetivo evaluar el comportamiento de cada categoría de producto en términos de ventas, inventario restante e ingresos generados, a partir de la información procesada en Python.

Para ello, se realizó una agregación de los datos por categoría, sumando las unidades vendidas, el inventario final y el valor total de ventas (Pago), con el fin de identificar patrones de desempeño y posibles riesgos en la gestión del inventario.

Figura 35

Resumen de Unidades Vendidas, Inventario Final e Ingresos por Categoría

```
resumen_categoria = df.groupby("Categoría").agg({
    "Unidades_vendidas": "sum",
    "Inventario_final": "sum",
    "Pago": "sum"
}).sort_values(by="Unidades_vendidas", ascending=False)

resumen_categoria
```

Figura 36

Resumen de Unidades Vendidas, Inventario Final e Ingresos por Categoría

Categoría	Unidades_vendidas	Inventario_final	Pago
Pijamas	130.0	239	5786000.0
Producto economico	102.0	71	2126000.0
Pijamas piel durazno	50.0	46	2112000.0
Producto replica AAA	40.0	65	1823000.0
Accesorios	31.0	34	1828000.0
Jeans hombre/mujer	31.0	48	2250000.0
Impermeables	23.0	11	1186000.0
Producto buses	20.0	6	1220000.0
Producto mundo tex catalogo	19.0	16	1360000.0
Producto sudaderas mujer	11.0	1	900000.0
Producto buses mujer	10.0	4	630000.0
Sacos hilos mujer	2.0	24	128000.0

Pasos siguientes: [Generar código con resumen_categoria](#) [New interactive sheet](#)

Como interpretación de los resultados obtenidos se muestran diferencias significativas entre las categorías analizadas:

La categoría **Pijamas** presenta el mayor volumen de ventas (130 unidades) y los ingresos más altos (\$5.786.000), lo que indica que es una de las líneas que **sostiene el negocio**. No obstante, también registra un inventario final elevado (239 unidades), lo cual puede representar un riesgo de sobreinventario si la rotación no se mantiene.

Categorías como **Producto económico** y **Pijamas piel durazno** muestran un comportamiento equilibrado entre unidades vendidas e ingresos, con inventarios finales moderados, lo que sugiere una rotación relativamente estable.

En contraste, categorías como **Sacos hilos mujer** evidencian un bajo nivel de ventas (2 unidades) frente a un inventario final alto (24 unidades), lo que señala una baja rotación y un riesgo de acumulación de stock.

Algunas categorías, como **Jeans hombre/mujer** y **Accesorios**, generan ingresos relevantes pese a no liderar en unidades vendidas, lo que sugiere un mayor valor unitario por producto.

Evidencia Analítica del Riesgo y Sostenibilidad por Categoría

La identificación de categorías que sostienen el negocio y aquellas que representan riesgo se fundamenta directamente en los resultados obtenidos en la agregación por categoría realizada en Python. La comparación entre las columnas de Unidades_vendidas e Inventario_final permite evidenciar diferencias en la rotación de productos, mientras que la variable Pago confirma cuáles categorías concentran los mayores ingresos, tal como se observa en la Figura 36.

Como conclusión el análisis exploratorio por categoría, sustentado en la agregación de datos realizada en Python, evidencia que el desempeño del inventario y las ventas no es homogéneo entre las líneas de producto. Mientras categorías como Pijamas y Producto

económico concentran gran parte de las ventas e ingresos, otras presentan bajos niveles de rotación y altos inventarios finales, lo que representa un riesgo para la gestión del negocio.

Estos resultados justifican la aplicación de técnicas de clasificación como el análisis ABC, que permitirán priorizar las categorías y productos con mayor impacto económico y optimizar la toma de decisiones relacionadas con compras y control de inventarios.

Interpretación del desempeño por categoría:

Tabla 3

Desempeño de Ventas, Inventario e Ingresos por Categoría

Categoría	Unidades Vendidas	Inventario Final	Ingresos	Interpretación General
Pijamas	130	239	\$ 5.786.000	Categoría estratégica, alta rotación y principal fuente de ingresos
Producto económico	102	71	\$ 2.126.000	Alta rotación, inventario moderado, productos de rápida salida
Piel de durazno	50	46	\$ 2.112.000	Buen equilibrio entre ventas e inventario, categoría rentable
Producto replica AAA	40	65	\$1.823.00	Riesgo de sobreinventario, baja rotación relativa

Categoría	Unidades Vendidas	Inventario Final	Ingresos	Interpretación General
Accesorios	31	34	\$ 1.828.000	Alto valor por unidad, línea complementaria rentable
Jeans hombre/mujer	31	48	\$ 2.250.000	Categoría valiosa, inventario algo elevado
Impermeables	23	11	\$ 1.186.000	Buena rotación y control de stock
Producto buzos	20	6	\$ 1.220.000	Alta eficiencia, posible necesidad de reposición
Producto mudo tex catálogo	19	16	\$ 1.360.000	Comportamiento estable
Productos sudaderas mujer	11	1	\$ 900.000	Riesgo de quiebre de stock
Producto buzos mujer	10	4	\$ 630.000	Ventas moderadas, inventario bajo
Sacos hilos mujer	2	24	\$ 128.000	Categoría crítica, sobreinventario y baja rotación

Nota. La tabla presenta el desempeño de ventas, inventario final e ingresos por categoría, permitiendo identificar niveles de rotación, rentabilidad y posibles riesgos de sobrestock o desabastecimiento.

Para el análisis general del desempeño por categoría la tabla evidencia diferencias significativas en el comportamiento de las categorías. Pijamas se posiciona como la principal línea del negocio, concentrando el mayor volumen de ventas y el ingreso más alto, lo que justifica su elevado nivel de inventario. Categorías como Producto económico y Pijamas piel durazno presentan una alta rotación y un manejo equilibrado del stock, consolidándose como líneas rentables y estables.

Por el contrario, categorías como Sacos hilos mujer y Producto réplica AAA muestran una relación desfavorable entre inventario y ventas, evidenciando riesgos de acumulación de stock y baja rotación. Asimismo, categorías como Producto sudaderas mujer presentan inventarios mínimos, lo que podría ocasionar quiebres de stock si no se realizan reposiciones oportunas.

Como conclusión el análisis del desempeño por categoría, sustentado en los resultados obtenidos mediante la agregación de datos en Python, permite identificar claramente las líneas que sostienen el negocio y aquellas que representan riesgos operativos. Mientras categorías como Pijamas, Producto económico y Pijamas piel durazno concentran la mayor parte de las ventas e ingresos, otras presentan problemas de sobreinventario o riesgo de desabastecimiento.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de aplicar estrategias diferenciadas de gestión de inventarios y respaldan la pertinencia del análisis ABC como herramienta para priorizar productos y optimizar la rentabilidad del negocio.

Clasificación ABC por Unidades Vendidas

En este apartado se aplicó el método de clasificación ABC con el objetivo de identificar los productos con mayor impacto en las ventas del negocio, a partir del análisis de las unidades

ventas. Esta técnica permite priorizar la gestión del inventario según la contribución de cada producto al volumen total de ventas.

Para su implementación, se agruparon las unidades vendidas por producto, se ordenaron de mayor a menor y se calculó el porcentaje individual y acumulado de participación sobre el total de ventas. Con base en estos resultados, los productos se clasificaron en categorías A, B y C, utilizando como criterio que la categoría A concentrará aproximadamente el 80 % de las ventas acumuladas, la categoría B hasta el 95 %, y el porcentaje restante en la categoría C.

Figura 37

Cálculo de la Clasificación ABC por Unidades Vendidas Mediante Python

```

▶ # 1 Agrupar ventas por producto
abc = df.groupby("Producto")["Unidades_vendidas"].sum().reset_index()

# 2 Ordenar de mayor a menor
abc = abc.sort_values(by="Unidades_vendidas", ascending=False)

# 3 Calcular porcentaje individual
total_ventas = abc["Unidades_vendidas"].sum()
abc["%_individual"] = abc["Unidades_vendidas"] / total_ventas

# 4 Calcular porcentaje acumulado
abc["%_acumulado"] = abc["%_individual"].cumsum()

# 5 Clasificación ABC
def clasificacion_abc(x):
    if x <= 0.80:
        return "A"
    elif x <= 0.95:
        return "B"
    else:
        return "C"

abc["Clasificacion_ABC"] = abc["%_acumulado"].apply(clasificacion_abc)

abc.head(15)

```

Figura 38

Productos Clasificados como A

	Producto	Unidades_vendidas	%_individual	%_acumulado	Clasificacion_ABC
35	Camiseta hombres surtida econo	39.0	0.083156	0.083156	A
149	Pijama enteriza infantil muñeco Tallas 2 a 16	18.0	0.038380	0.121535	A
56	Chaqueta impermeable hombre Adidas	18.0	0.038380	0.159915	A
37	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	15.0	0.031983	0.191898	A
39	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Tallas...	10.0	0.021322	0.213220	A
25	Busos abierto hombre	10.0	0.021322	0.234542	A
26	Busos cerrado hombre	10.0	0.021322	0.255864	A
111	Jeans replicas mujer	10.0	0.021322	0.277186	A
109	Jeans replicas hombre licrado	9.0	0.019190	0.296375	A
129	Pantalóneta Nautica	9.0	0.019190	0.315565	A
124	Pantalones dama térmico unicolor	9.0	0.019190	0.334755	A
86	Dama Algodón Importada Botón M.L (Rosada y Gri...	9.0	0.019190	0.353945	A
161	Pijama térmica adultos cerrada	8.0	0.017058	0.371002	A
36	Camiseta mujer surtida econo	8.0	0.017058	0.388060	A
104	Infantil Algodón reflectiva	7.0	0.014925	0.402985	A

Figura 39

Productos Clasificados como B

	Producto	Unidades_vendidas	%_individual	%_acumulado	Clasificacion_ABC
35	Camiseta hombres surtida econo	39.0	0.083156	0.083156	A
149	Pijama enteriza infantil muñeco Tallas 2 a 16	18.0	0.038380	0.121535	A
56	Chaqueta impermeable hombre Adidas	18.0	0.038380	0.159915	A
37	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	15.0	0.031983	0.191898	A
39	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Tallas...	10.0	0.021322	0.213220	A
...
127	Pantalones mujer acanalados T-XL	1.0	0.002132	0.912580	B
134	Pantalón MC navideña pantalón mujer	1.0	0.002132	0.914712	B
160	Pijama térmica adultos boton	1.0	0.002132	0.916844	B
169	Saco de flores gris	1.0	0.002132	0.918977	B
159	Pijama térmica Infantil 2 piezas Talla 8	1.0	0.002132	0.921109	B

95 rows x 5 columns

Figura 40

Productos Clasificados como C

**

	Producto	Unidades_vendidas	%_individual	%_acumulado	Clasificacion_ABC
35	Camiseta hombres surtida econo	39.0	0.083156	0.083156	A
149	Pijama enteriza infantil muñeco Tallas 2 a 16	18.0	0.038380	0.121535	A
56	Chaqueta impermeable hombre Adidas	18.0	0.038380	0.159915	A
37	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	15.0	0.031983	0.191898	A
39	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Tallas...	10.0	0.021322	0.213220	A
...
7	Bata señorial / juvenil manga	1.0	0.002132	0.955224	C
20	Buso mujer (Nudotex) 2146	1.0	0.002132	0.957356	C
66	Chaqueta mujer negra	1.0	0.002132	0.959488	C
57	Chaqueta larga mujer ovejera	1.0	0.002132	0.961620	C
107	Jeans licrado bota campana mujer	1.0	0.002132	0.963753	C

115 rows × 5 columns

Según el análisis de los resultados presentados en las Figuras 38-39-40 evidencian una concentración significativa de la demanda en un número reducido de productos. En particular, los primeros 15 productos clasificados como tipo A representan aproximadamente el 40 % de las unidades vendidas totales, lo que indica que el negocio depende en gran medida de un grupo limitado de referencias con alta rotación.

Entre los productos tipo A se destacan principalmente camisetas económicas para hombre, pijamas infantiles y chaquetas impermeables, lo cual sugiere que las líneas de ropa básica y prendas funcionales presentan un mayor dinamismo comercial frente a otras categorías del inventario.

Por otro lado, los productos clasificados como tipo C corresponden a la mayoría del catálogo, pero presentan bajas unidades vendidas y un impacto reducido en el volumen total de ventas, lo que puede generar acumulación de inventario y capital inmovilizado.

Como conclusión el análisis ABC por unidades vendidas evidencia un comportamiento típico de distribución ABC, donde una pequeña proporción de productos concentra la mayor parte de las ventas. Los productos clasificados como tipo A deben recibir prioridad en reposición, control de inventario y estrategias comerciales, ya que su agotamiento podría afectar directamente los ingresos del negocio. Asimismo, los productos tipo C requieren una revisión estratégica para optimizar la gestión del inventario y mejorar la rotación.

Análisis ABC por Valor de Ventas

Mientras que la clasificación ABC por unidades vendidas se enfoca en la rotación de los productos, el análisis ABC por valor de ventas se centra en el impacto económico de cada producto. Esto permite identificar aquellos artículos que, aunque puedan venderse en pocas unidades, generan una alta proporción de ingresos debido a su precio de venta. De igual forma, productos con alta rotación, pero bajo precio pueden tener un menor aporte financiero.

Este análisis resulta clave para identificar los productos que sostienen financieramente la tienda de ropa.

Figura 41

Cálculo de la Clasificación ABC por Valor de Ventas Mediante Python

```

# 1 Crear columna de valor de ventas por producto
df["Valor_ventas"] = df["Precio_venta"] * df["Unidades_vendidas"]

# 2 Agrupar por producto y sumar el valor total vendido
abc_valor = df.groupby("Producto")["Valor_ventas"].sum().reset_index()

# 3 Ordenar de mayor a menor impacto económico
abc_valor = abc_valor.sort_values(by="Valor_ventas", ascending=False)

# 4 Calcular porcentaje individual
total_valor = abc_valor["Valor_ventas"].sum()
abc_valor["%_individual"] = abc_valor["Valor_ventas"] / total_valor

# 5 Calcular porcentaje acumulado
abc_valor["%_acumulado"] = abc_valor["%_individual"].cumsum()

# 6 Clasificación ABC basada en ingresos
abc_valor["Clasificacion_ABC"] = abc_valor["%_acumulado"].apply(
    lambda x: "A" if x <= 0.80 else ("B" if x <= 0.95 else "C")
)

abc_valor.head(15)

```

Figura 42

Clasificación ABC de Productos según el Valor Total de Ventas

	Producto	Valor_ventas	%_individual	%_acumulado	Clasificacion_ABC
149	Pijama enteriza infantil muñeco Tallas 2 a 16	990000.0	0.041426	0.041426	A
35	Camiseta hombres surtida econo	975000.0	0.040798	0.082224	A
56	Chaqueta impermeable hombre Adidas	936000.0	0.039166	0.121391	A
111	Jeans replicas mujer	750000.0	0.031383	0.152774	A
109	Jeans replicas hombre licrado	675000.0	0.028245	0.181019	A
37	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	660000.0	0.027617	0.208637	A
25	Busos abierto hombre	620000.0	0.025944	0.234580	A
26	Busos cerrado hombre	600000.0	0.025107	0.259687	A
86	Dama Algodón Importada Botón M.L (Rosada y Gri...	585000.0	0.024479	0.284166	A
75	Cojín cobija	510000.0	0.021341	0.305507	A
147	Pijama enteriza adulto muñeco Tallas S a L	490000.0	0.020504	0.326011	A
39	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Tallas...	440000.0	0.018412	0.344422	A
96	Dulce abrigo mujer y hombre	434000.0	0.018161	0.362583	A
181	Yoguer	390000.0	0.016319	0.378902	A
151	Pijama sublimada mujer 3 piezas (Cmiseta+Panta...	390000.0	0.016319	0.395221	A

so siguientes: [Generar código con abc_valor](#) [New interactive sheet](#)

Figura 43

Distribución de Productos por Categoría ABC según Valor de Ventas

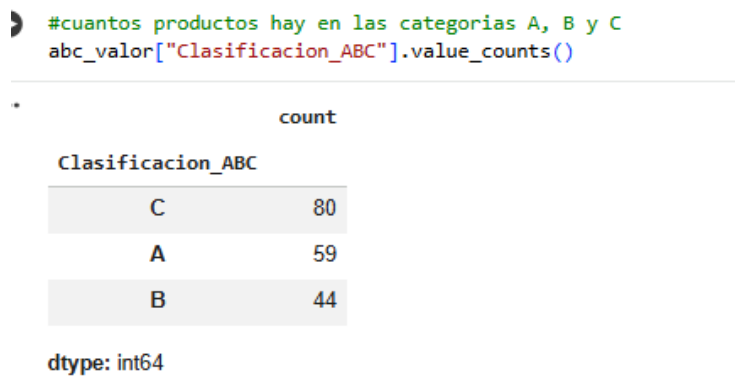
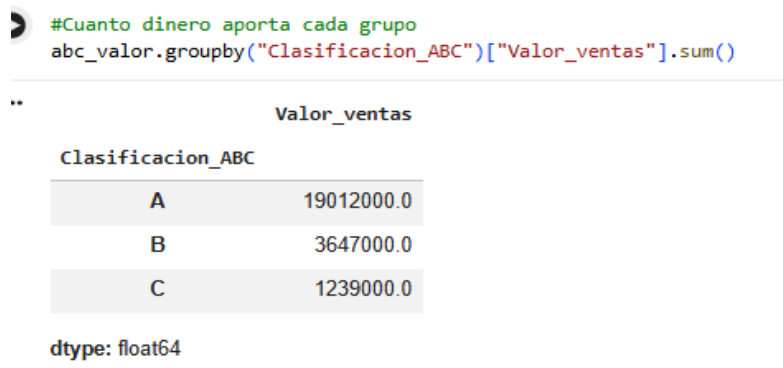


Figura 44

Valor Total de Ventas Aportado por Cada Categoría ABC



Según el análisis de los resultados presentados en las Figuras 42, 43 y 44 evidencian una fuerte concentración de los ingresos en un grupo reducido de productos. Aunque los productos clasificados como tipo A corresponden a 59 referencias, estos generan aproximadamente \$19.012.000, lo que representa más del 75 % del valor total de ventas del negocio.

La categoría B aporta un nivel de ingresos intermedio, funcionando como un grupo de soporte para la rentabilidad general. En contraste, la categoría C, a pesar de ser la más numerosa

con 80 productos, presenta una contribución económica baja, lo cual sugiere productos de bajo precio, baja rotación o ambas condiciones.

Este comportamiento confirma la aplicación del principio de Pareto (80/20) en la gestión de inventarios, donde una minoría de productos concentra la mayor parte de los ingresos del negocio.

Luego del análisis ABC por valor de ventas se concluye que se permitió identificar que la rentabilidad del negocio depende principalmente de un conjunto reducido de productos clasificados como tipo A. Estos productos deben ser priorizados en términos de abastecimiento, control de inventario y estrategias comerciales, ya que tienen un impacto directo en los ingresos.

Por otro lado, los productos clasificados como tipo C, aunque numerosos, presentan un bajo aporte financiero, por lo que se recomienda revisar sus niveles de inventario, estrategias de promoción o incluso su permanencia dentro del portafolio, con el fin de evitar sobrecostos de almacenamiento y capital inmovilizado.

Comparación entre Unidades_vendidas y Valor_ventas

No siempre los productos con mayor rotación son los que generan mayor ingreso económico para el negocio. Por esta razón, en este apartado se compara la variable **Unidades_vendidas** con el **Valor_ventas**, con el fin de identificar el impacto real de cada producto dentro de la tienda de ropa.

Este análisis permite identificar cuatro tipos de comportamiento comercial:

- Alta rotación y alto valor: productos estrella, con alto impacto en ventas e ingresos.
- Alta rotación y bajo valor: productos que se venden con frecuencia, pero generan bajo ingreso económico.

- Baja rotación y alto valor: productos que se venden poco, pero resultan altamente rentables.
- Baja rotación y bajo valor: productos de bajo impacto comercial y financiero.

Figura 45

Creación del Resumen de Unidades Vendidas y Valor de Ventas por Producto

```

▶ # Crear resumen por producto
resumen_productos = df.groupby("Producto").agg({
    "Unidades_vendidas": "sum",
    "Pago": "sum"
}).reset_index()

# Calcular promedios generales
prom_unidades = resumen_productos["Unidades_vendidas"].mean()
prom_valor = resumen_productos["Pago"].mean()

prom_unidades, prom_valor
... (np.float64(2.5628415300546448), np.float64(116661.20218579235))

```

Como resultado del procesamiento mostrado en la **Figura 45**, se obtuvieron los siguientes valores promedio:

- Promedio de unidades vendidas por producto: 2,56 unidades
- Promedio de valor de ventas por producto: \$116.661

Estos promedios representan el comportamiento general del portafolio de productos y fueron utilizados como punto de referencia para clasificar los productos según su nivel de rotación y su aporte económico.

Con base en estos valores, se realiza la interpretación de resultados en donde es posible identificar productos con desempeño superior o inferior al promedio tanto en volumen de ventas como en valor generado. Este análisis permite reconocer artículos que, aunque se vendan poco, aportan ingresos significativos, así como productos con alta rotación, pero bajo impacto financiero.

La comparación entre unidades vendidas y valor de ventas complementa el análisis ABC por valor de ventas, aportando una visión más detallada del comportamiento individual de los productos y facilitando la toma de decisiones relacionadas con inventarios, precios y estrategias comerciales.

Clasificación de Productos Según Rotación y Valor

Una vez definidos los promedios de unidades vendidas y valor de ventas por producto, se procedió a clasificar cada artículo según su nivel de rotación y su impacto económico. Esta clasificación permite identificar productos estratégicos, así como aquellos con bajo desempeño comercial.

Figura 46

Clasificación de Productos según Rotación y Valor Económico

```

▶ def clasificar_producto(fila):
    if fila["Unidades_vendidas"] >= prom_unidades and fila["Pago"] >= prom_valor:
        return "Alta rotación / Alto valor"
    elif fila["Unidades_vendidas"] >= prom_unidades and fila["Pago"] < prom_valor:
        return "Alta rotación / Bajo valor"
    elif fila["Unidades_vendidas"] < prom_unidades and fila["Pago"] >= prom_valor:
        return "Baja rotación / Alto valor"
    else:
        return "Baja rotación / Bajo valor"

resumen_productos["Clasificacion_rotacion_valor"] = resumen_productos.apply(clasificar_producto, axis=1)

resumen_productos.head(20)

```

Figura 47*Resultados de la Clasificación de Productos según Rotación y Valor Económico*

	Producto	Unidades_vendidas	Pago	Clasificacion_rotacion_valor
0	Antifaz en peluche	2.0	100000.0	Baja rotación / Bajo valor
1	Antifaz gel	3.0	48000.0	Alta rotación / Bajo valor
2	Antifaz gel Ojos	1.0	20000.0	Baja rotación / Bajo valor
3	Babuchas	4.0	260000.0	Alta rotación / Alto valor
4	Bata Disney	1.0	20000.0	Baja rotación / Bajo valor
5	Bata materna T U	1.0	40000.0	Baja rotación / Bajo valor
6	Bata materna Trio	0.0	0.0	Baja rotación / Bajo valor
7	Bata señorial / juvenil manga	1.0	44000.0	Baja rotación / Bajo valor
8	Bata señorial / juvenil tiras	0.0	0.0	Baja rotación / Bajo valor
9	Bata térmica mujer	3.0	125000.0	Alta rotación / Alto valor
10	Bicicleteros mujer	0.0	0.0	Baja rotación / Bajo valor
11	Bolso cobija	0.0	0.0	Baja rotación / Bajo valor
12	Buso Capota	2.0	136000.0	Baja rotación / Alto valor
13	Buso Cuello bandeja negro	0.0	0.0	Baja rotación / Bajo valor
14	Buso Dama unicolor Hoodies Adidas, Puma	4.0	0.0	Alta rotación / Bajo valor
15	Buso Hombre unicolor Hoodies Adidas, Puma	2.0	0.0	Baja rotación / Bajo valor
16	Buso botón	2.0	124000.0	Baja rotación / Alto valor
17	Buso licra Dama	1.0	38000.0	Baja rotación / Bajo valor
18	Buso licra Hombre	2.0	76000.0	Baja rotación / Bajo valor
19	Buso mujer (Nudotex) 2145	1.0	60000.0	Baja rotación / Bajo valor

Según el análisis los resultados evidencian la existencia de productos Alta rotación / Alto valor, considerados productos estrella, ya que combinan alta demanda con un fuerte aporte económico al negocio. Estos artículos deben ser priorizados en disponibilidad, reposición y estrategias comerciales.

Asimismo, se identifican productos de Alta rotación / Bajo valor, los cuales impulsan el volumen de ventas, pero generan un ingreso limitado, por lo que pueden ser útiles para atraer clientes, aunque con menor impacto financiero.

Los productos de baja rotación / alto valor representa oportunidades estratégicas, ya que, aunque se venden poco, generan altos ingresos por unidad. Finalmente, los productos clasificados como Baja rotación / Bajo valor presentan un bajo impacto general, por lo que se recomienda evaluar su continuidad, promociones o reducción de inventario.

Cuántos Productos Hay en Cada Grupo

Con el fin de conocer la distribución de los productos dentro de cada categoría definida por la combinación entre rotación y valor económico, se realizó un conteo del número de productos en cada grupo.

Figura 48

Resultados del Conteo de Productos por Clasificación de Rotación y Valor

```
) resumen_productos["Clasificacion_rotacion_valor"].value_counts()
```

	count
Clasificacion_rotacion_valor	
Baja rotación / Bajo valor	115
Alta rotación / Alto valor	45
Alta rotación / Bajo valor	15
Baja rotación / Alto valor	8

dtype: int64

Se puede evidenciar según la figura 48 los siguientes resultados de análisis en donde se observa que:

- Baja rotación / Bajo valor: 115 productos
- Alta rotación / Alto valor: 45 productos
- Alta rotación / Bajo valor: 15 productos
- Baja rotación / Alto valor: 8 productos

Los productos de baja rotación y bajo valor constituyen el grupo más numeroso, con un total de 115 referencias. Esto indica que una gran parte del inventario ocupa espacio sin aportar de forma significativa ni a las ventas ni a la rentabilidad, lo que representa una oportunidad clara de optimización del portafolio.

Los productos de alta rotación y alto valor, considerados productos estrella, suman 45 referencias. Estos artículos son los que sostienen financieramente la tienda de ropa, por lo que requieren un control de inventario más estricto y prioridad en reposición, disponibilidad y estrategias comerciales.

Por su parte, los productos de alta rotación y bajo valor, con 15 referencias, corresponden a artículos que se venden en grandes volúmenes, pero generan un ingreso reducido. Estos productos pueden atraer clientes y generar flujo de ventas, aunque su margen es bajo, por lo que se recomienda evaluar estrategias de precios o promociones para mejorar su rentabilidad.

Finalmente, los productos de baja rotación y alto valor, con 8 referencias, representan artículos que se venden poco, pero tienen un alto margen económico. Generalmente corresponden a prendas de mayor precio, las cuales pueden potenciarse mediante estrategias de marketing específicas o ventas dirigidas.

Como conclusión el análisis conjunto de rotación de inventario y valor de ventas permitió identificar cuatro perfiles claros de productos dentro del negocio. Se evidenció que la mayoría del inventario está concentrado en productos de bajo impacto, mientras que un grupo reducido de artículos de alta rotación y alto valor constituye el núcleo de la rentabilidad. Este enfoque proporciona una base sólida para la toma de decisiones orientadas a mejorar la eficiencia del inventario, optimizar el portafolio de productos y fortalecer la rentabilidad de la tienda de ropa.

Identificación de Productos Críticos

En este apartado se identifican los productos que representan riesgo o prioridad para el negocio, ya sea porque presentan alta demanda y bajo inventario, generan un alto valor económico con stock limitado o, por el contrario, tienen baja rotación y ocupan espacio en el inventario. Este análisis permite enfocar las decisiones de reposición, promoción y control del inventario.

Productos Críticos por Alta Rotación y Bajo Inventario

Estos productos se venden por encima del promedio y cuentan con un nivel de inventario muy reducido, lo que los hace altamente vulnerables a quiebres de stock. Su agotamiento podría generar pérdida de ventas y afectar la satisfacción del cliente, por lo que requieren reposición prioritaria.

Figura 49

Visualización que Identifica los Productos con Mayor Frecuencia de Ventas y Riesgo de Quiebre de Stock

```
criticos_stock = df[
    (df["Unidades_vendidas"] > df["Unidades_vendidas"].mean()) &
    (df["Inventario_final"] <= 2)
][["Categoria", "Producto", "Unidades_vendidas", "Inventario_final"]]

criticos_stock.sort_values(by="Unidades_vendidas", ascending=False).head(10)
```

	Categoria	Producto	Unidades_vendidas	Inventario_final
157	Pijamas piel durazno	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	15.0	-4
36	Producto busos	Busos cerrado hombre	10.0	-3
39	Producto replica AAA	Pantaloneta Nautica	9.0	2
1	Producto economico	Pantalones dama térmico unicolor	9.0	2
14	Producto economico	Camisetas mujer Ferran	6.0	1
142	Accesorios	Cojín cobija	6.0	0
125	Pijamas	Levantadora termica adulto	5.0	2
28	Producto sudaderas mujer	Escuba	4.0	0
0	Producto economico	Pantalon Sudadera hombre	4.0	2
29	Producto sudaderas mujer	Conjunto 3 Piezas	4.0	0

Los resultados evidencian productos de categorías como pijamas, buzos, accesorios y jeans, algunos incluso con inventarios negativos o en cero, lo que indica desabastecimiento. Estos artículos presentan una alta demanda y, de no reponerse oportunamente, podrían impactar negativamente los ingresos del negocio.

Productos Críticos por Alto Valor de Ventas y Bajo Inventario

En este análisis el enfoque no está en la cantidad vendida, sino en el impacto económico. Se identifican productos que generan ingresos superiores al promedio, pero que cuentan con un inventario bajo. La falta de disponibilidad de estos artículos afectaría directamente la rentabilidad del negocio.

Figura 50

Visualización de Productos Estratégicos con Alto Impacto Económico y Riesgo de Agotamiento

```

criticos_valor = df[
    (df["Valor_ventas"] > df["Valor_ventas"].mean()) &
    (df["Inventario_final"] <= 2)
][["Categoria", "Producto", "Valor_ventas", "Inventario_final"]]

criticos_valor.sort_values(by="Valor_ventas", ascending=False).head(10)

```

	Categoria	Producto	Valor_ventas	Inventario_final
157	Pijamas piel durazno	Camiseta, pantalón, manga larga o corta Talla ...	660000.0	-4
36	Producto busos	Busos cerrado hombre	600000.0	-3
142	Accesorios	Cojín cobija	510000.0	0
16	Producto economico	Buso Dama unicolor Hoodies Adidas, Puma	360000.0	2
39	Producto replica AAA	Pantaloneta Nautica	360000.0	2
29	Producto sudaderas mujer	Conjunto 3 Piezas	340000.0	0
28	Producto sudaderas mujer	Escuba	320000.0	0
167	Jeans hombre/mujer	Jeans replicas hombre rigido	300000.0	0
169	Jeans hombre/mujer	Jeans Cargo rigido bolsillo	300000.0	2
1	Producto economico	Pantalones dama térmico unicolor	270000.0	2

Los resultados muestran que varios productos coinciden con los identificados en el análisis anterior, lo que refuerza su criticidad tanto desde el punto de vista operativo como financiero. Estos productos deben ser considerados estratégicos dentro del portafolio.

Productos problemáticos: baja rotación y alto inventario

Este grupo corresponde a productos con ventas inferiores al promedio y niveles de inventario elevados. Representan capital inmovilizado y ocupan espacio sin aportar de forma significativa a los ingresos.

Figura 51

Identificación de Productos con Sobrestock y Bajo Desempeño en Ventas

```

sobrestock = df[
    (df["Unidades_vendidas"] <= df["Unidades_vendidas"].mean()) &
    (df["Inventario_final"] > df["Inventario_final"].mean())
][["Categoria", "Producto", "Unidades_vendidas", "Inventario_final"]]

sobrestock.sort_values(by="Inventario_final", ascending=False).head(10)

```

	Categoria	Producto	Unidades_vendidas	Inventario_final
51	Producto replica AAA	Camiseta Colombia hombre	0.0	12
52	Producto replica AAA	Camiseta Colombia mujer	0.0	12
128	Pijamas	Pijama Short-esqueleto fashion	2.0	9
140	Pijamas	Pantalón MC navideña pantalón hombre	1.0	8
165	Pijamas piel durazno	Talla L y XL mujer camiseta pantalon	1.0	8
106	Pijamas	Pijama térmica Infantil 2 piezas Talla 4	0.0	7
171	Jeans hombre/mujer	Jeans licrado bota campana mujer	1.0	7
100	Pijamas	Pijama térmica anime adulto	0.0	6
139	Pijamas	Pantalón MC navideña pantalón mujer	1.0	5
110	Pijamas	Pijama térmica Infantil 2 piezas Talla 12	2.0	5

Se observa que varios productos presentan cero o muy pocas unidades vendidas, pero mantienen inventarios relativamente altos. Esto sugiere una sobreestimación de la demanda o baja aceptación por parte del mercado, por lo que se recomienda aplicar estrategias de promoción, liquidación o reducción de compras futuras.

Análisis Estadístico con los Productos Críticos

Con el fin de profundizar en el comportamiento de estos grupos, se calcularon estadísticas descriptivas sobre inventario y valor de ventas.

Figura 52

Estadísticas Descriptivas de Inventario y Valor de Ventas en Productos Críticos

```
criticos_stock["Inventario_final"].describe()
criticos_valor["Valor_ventas"].describe()
sobrestock["Inventario_final"].describe()
```

```
***
      Inventario_final
count      23.000000
mean       5.826087
std        2.479959
min        4.000000
25%        4.000000
50%        5.000000
75%        7.000000
max        12.000000

dtype: float64
```

Los productos con sobreinventario presentan un inventario promedio cercano a 6 unidades, con valores máximos de hasta 12 unidades, lo que refuerza la existencia de capital detenido en productos de baja rotación.

Cantidad de Productos por Tipo de Criticidad

Finalmente, se identificó la cantidad de productos pertenecientes a cada grupo crítico.

Figura 53

Cantidad de Productos Críticos

```
criticos_stock.shape
```

```
*** (27, 4)
```

```
criticos_valor.shape
```

```
(25, 4)
```

```
sobrestock.shape
```

```
(23, 4)
```

- Productos críticos por bajo inventario: 27 productos
- Productos críticos por alto valor de ventas: 25 productos
- Productos con sobreinventario: 23 productos

Los productos críticos por bajo inventario representan un alto riesgo de quiebre de stock, mientras que los productos de alto valor con stock limitado son estratégicos desde una perspectiva financiera. Por su parte, los productos con sobreinventario evidencian una gestión ineficiente del capital, con riesgo de obsolescencia y pérdida de liquidez.

Como conclusión la identificación de productos críticos permitió evidenciar desequilibrios importantes en la gestión del inventario. Se detectaron productos con alta demanda y bajo inventario cuya reposición es urgente, así como artículos de alto valor económico que impactan directamente la rentabilidad del negocio. Al mismo tiempo, se identificaron productos con baja rotación y exceso de inventario, representando capital inmovilizado. Este análisis proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas orientadas a optimizar el inventario, mejorar la rentabilidad y alinear la oferta con la demanda real del mercado.

Productos Críticos por Bajo Inventario

Se identificaron 27 productos cuyo inventario final es muy bajo en relación con su nivel de ventas. Estos artículos presentan un alto riesgo de quiebre de stock, lo que puede generar pérdida de ventas, insatisfacción del cliente y afectación directa en la rotación de productos clave. Desde una perspectiva de gestión, estos productos deben considerarse prioridad de reposición, especialmente si pertenecen a categorías de alta rotación o a la clasificación A dentro del análisis ABC.

Productos Críticos por Alto Valor de Ventas

Se detectaron 25 productos con un alto valor de ventas que, sin embargo, cuentan con niveles de inventario potencialmente insuficientes. Estos productos son estratégicos desde el punto de vista financiero, ya que aportan una parte significativa de los ingresos del negocio. Su agotamiento tendría un impacto no solo operativo, sino también económico, afectando el flujo de caja y la rentabilidad general. Por esta razón, estos productos se consideran críticos desde una perspectiva económica.

Productos con Sobreinventario

Se identificaron 23 productos con niveles de inventario superiores a su ritmo de ventas. En este grupo, el inventario promedio es de 5,83 unidades, con valores mínimos de 4 y máximos de 12 unidades. Esta situación indica la existencia de capital inmovilizado, ocupación innecesaria de espacio, riesgo de obsolescencia o deterioro de la mercancía y reducción de la liquidez del negocio. El comportamiento observado sugiere una sobreestimación de la demanda o una baja aceptación de estos productos en el mercado.

En conclusión, para todos los productos críticos el análisis permitió identificar un desequilibrio en la gestión del inventario, donde coexisten productos con riesgo de agotarse, productos financieramente estratégicos con bajo stock y productos con exceso de inventario y baja rotación. Estos hallazgos evidencian la importancia de utilizar herramientas de análisis de datos para apoyar la toma de decisiones, permitiendo una gestión del inventario más eficiente, rentable y alineada con la demanda real del mercado.

Recomendaciones Estratégicas Basadas en el Análisis de Datos

A partir de los hallazgos obtenidos en el análisis de ventas, rotación, clasificación ABC e inventarios, se proponen las siguientes acciones para optimizar la gestión comercial y de inventario del negocio.

Gestión Prioritaria de Productos Categoría A

Los productos clasificados como A representan la mayor contribución en ventas y valor económico. Producto top identificado: Camisetas económicas para hombre / Pijamas infantiles (clasificados como A por unidades vendidas y valor). Para una mejora en la gestión de productos de la categoría A se hacen algunas recomendaciones como:

- Mantener niveles de inventario de seguridad para evitar quiebres de stock.
- Revisar estos productos semanalmente.
- Priorizar su reposición frente a otros artículos.
- Asegurar buena visibilidad en tienda y promoción activa.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva de mantener la estabilidad de ingresos y evitar pérdidas por falta de stock en los productos que sostienen el negocio.

Estrategia para Productos Categoría B

Estos productos tienen una participación media y pueden convertirse en A si se gestionan correctamente. Producto top identificado: Pijamas piel durazno (alto valor con rotación media).

Para una mejora en la estrategia de productos de la categoría B se hacen algunas recomendaciones como:

- Aplicar promociones selectivas.
- Evaluar ajustes de precio o venta por combos.

- Analizar las temporadas de mayor demanda.
- Controlar el inventario sin sobrecargar el stock.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva de incrementar la rotación y elevar su contribución económica.

Plan de Acción para Productos Categoría C

Estos productos presentan baja rotación o bajo impacto económico, pero ocupan espacio y capital. Producto top identificado: *Sacos hilos mujer* (baja rotación y alto inventario). Para una mejora en la estrategia del plan de acción de la categoría C se hacen algunas recomendaciones como:

- Implementar estrategias de liquidación.
- Ofrecer descuentos por combos.
- Reducir reposiciones futuras.
- Evaluar discontinuar referencias con ventas nulas.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva de liberar espacio, recuperar capital y mejorar la eficiencia del inventario.

Control de Inventario Crítico (Alta Rotación + Bajo Inventario)

Se identificaron productos con alta demanda y niveles de inventario muy bajos. Producto top identificado: *Camiseta-pantalón pijama piel durazno* (inventario negativo y alto valor de ventas). Para una mejora en la estrategia del control de inventario crítico se hacen algunas recomendaciones como:

- Crear alertas de reposición mínima.
- Llevar control semanal de existencias.
- Coordinar compras anticipadas con proveedores.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva evitar quiebres de stock y pérdida de ventas en productos de alta demanda.

Reducción de Sobreinventario

Los productos con inventario elevado y baja rotación inmovilizan dinero y espacio.

Producto top identificado: Camisetas Colombia (réplica AAA) con cero ventas y alto stock. Para una mejora en la estrategia de reducción de sobreinventario se hacen algunas recomendaciones como:

- Diseñar campañas de salida de inventario.
- Aplicar descuentos progresivos.
- Reubicar productos a zonas de mayor visibilidad.
- Suspender temporalmente su reposición.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva de mejorar el flujo de caja y reducir el capital inmovilizado.

Mejora en el Control de Inventarios Negativos

La presencia de inventarios negativos indica fallas en el registro o en el proceso de venta.

Producto top identificado: Busos cerrados para hombre y cojín cobija (inventario negativo). Para una mejora en la estrategia de la mejorar en el control de inventaros negativos se hacen algunas recomendaciones como:

- Revisar procesos de facturación y registro.
- Implementar controles diarios de ventas.
- Capacitar al personal en manejo de inventario.
- Realizar auditorías físicas periódicas.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva de aumentar la confiabilidad de la información y reducir errores administrativos.

Uso continuo del Análisis de Datos

El análisis realizado no debe ser un ejercicio único, sino una práctica permanente.

Producto top de referencia: *Pijamas* como categoría líder recurrente en ventas e ingresos. Para una mejora en la estrategia del uso continuo del análisis de datos se hacen algunas recomendaciones como:

- Actualizar el análisis ABC mensualmente.
- Evaluar rotación e inventario de productos top de forma periódica.
- Tomar decisiones de compra basadas en datos reales.
- Usar indicadores como ventas promedio, rotación y valor de inventario.

Con el fin de realizar la estrategia se debe tener un impacto esperado el cual se deriva de transformar la gestión del negocio de reactiva a estratégica y orientada a datos.

Integración de Resultados y Hallazgos del Análisis

Tras realizar el proceso de limpieza, exploración, análisis descriptivo, clasificación ABC y evaluación de inventarios, se identificaron patrones clave en el comportamiento de los productos, las ventas y la gestión del stock del negocio.

Comportamiento General de las Ventas

El análisis evidenció que las ventas no se distribuyen de manera uniforme entre los productos. Un grupo reducido de artículos concentra la mayor proporción de unidades vendidas y del valor económico generado, mientras que una parte significativa del inventario presenta baja o nula rotación.

Productos como pijamas y camisetas económicas se identificaron como los principales impulsores de ventas, lo que confirma la dependencia del negocio de un número limitado de referencias.

Hallazgo clave: El negocio depende de pocos productos estratégicos para sostener sus ingresos.

Estructura del Inventario

El análisis del inventario final permitió identificar tres situaciones relevantes: productos con inventarios negativos, productos con riesgo de agotarse y productos con sobreinventario.

Casos como buses cerrados para hombre y pijamas piel durazno mostraron inventarios críticos, mientras que productos como camisetas réplica AAA evidenciaron acumulación de stock sin ventas asociadas.

Hallazgo clave: La gestión del inventario no está completamente alineada con el comportamiento real de la demanda.

Resultados del Análisis ABC

La clasificación ABC permitió segmentar los productos según su nivel de impacto en el negocio. Aunque los productos categoría A representan una proporción menor del total de referencias, concentran la mayor parte de las ventas y del valor económico.

En contraste, los productos categoría C, aunque numerosos, presentan una baja contribución y ocupan espacio y capital sin generar retorno significativo.

Hallazgo clave: No todos los productos deben gestionarse con la misma prioridad; el análisis ABC permite optimizar recursos y esfuerzos.

Relación entre Rotación y Valor Económico

Al analizar conjuntamente la rotación y el valor de ventas, se identificaron productos estrella (alta rotación y alto valor), productos de volumen, productos rentables de baja rotación y productos de bajo impacto.

Esta segmentación facilita la definición de estrategias diferenciadas para reposición, promoción o liquidación de inventario.

Hallazgo clave: La rentabilidad no depende únicamente del volumen de ventas, sino de la combinación entre rotación y valor económico.

Implicaciones para la Gestión del Negocio

Los resultados obtenidos evidencian oportunidades claras de mejora en la planeación de inventarios, priorización de productos estratégicos y reducción del capital inmovilizado en sobrestock.

La aplicación del análisis de datos se consolida como una herramienta clave para mejorar la toma de decisiones comerciales y operativas.

Identificación de Problemáticas en la Gestión de Inventario

A partir del análisis de ventas, rotación, clasificación ABC e inventarios, se identificaron las siguientes problemáticas principales:

- Alta dependencia de un grupo reducido de productos categoría A, lo que genera riesgo operativo ante quiebres de stock.
- Existencia de productos con baja o nula rotación que ocupan espacio y capital sin generar ingresos.
- Presencia de sobreinventario en productos de baja demanda.
- Identificación de inventarios críticos con riesgo de agotamiento.
- Registros de inventario negativos, evidenciando fallas en el control y actualización de la información

Recomendaciones para la Gestión de Inventario

Con base en las problemáticas identificadas, se proponen las siguientes acciones:

- Priorizar el control y reposición de los productos categoría A, asegurando niveles mínimos de inventario.
- Implementar estrategias de promoción o liquidación para productos de baja rotación (categoría C).
- Ajustar las compras y reposiciones para reducir el sobreinventario.
- Establecer alertas de inventario para productos críticos.
- Fortalecer los procesos de registro y control para evitar inventarios negativos.

Conclusiones

El análisis descriptivo de los datos históricos de ventas e inventarios permitió identificar el comportamiento general del inventario de la tienda, evidenciando que un grupo reducido de productos concentra la mayor parte de las ventas, mientras que otros presentan baja rotación y permanecen largos periodos en stock. Estos resultados muestran la existencia de sobreinventario y capital inmovilizado, lo cual reduce la eficiencia en el uso de los recursos y genera costos adicionales para el negocio.

La aplicación del análisis ABC, considerando tanto el valor de ventas como la rotación, permitió clasificar los productos según su nivel de importancia para la tienda. Los resultados evidenciaron que pocos productos generan la mayor proporción de ingresos, mientras que un gran número tiene un impacto limitado. Esta clasificación facilita la identificación de productos prioritarios para la gestión del inventario y permite detectar riesgos asociados al exceso de stock en artículos de baja rotación.

El uso de técnicas básicas de análisis de datos y visualización demostró ser suficiente para apoyar la toma de decisiones en la gestión del inventario. A partir de los resultados obtenidos, se identificaron inconsistencias como inventarios negativos y productos con baja rotación, evidenciando que el análisis descriptivo es una herramienta efectiva para mejorar el control del inventario y contribuir a la optimización de costos en pequeños comercios del sector minorista.

Recomendaciones

Priorización de Productos Clave

Con base en el análisis descriptivo y el análisis ABC, se recomienda priorizar el control y seguimiento de los productos clasificados en la categoría A, ya que concentran la mayor parte de las ventas. En especial, el producto con mayor aporte a las ventas dentro de esta categoría debe considerarse crítico para la operación. Esta estrategia permitirá enfocar los esfuerzos de reposición en los artículos más relevantes, reduciendo el riesgo de quiebres de inventario y asegurando su disponibilidad constante.

Optimización del Inventario y Reducción de Costos

Se recomienda realizar revisiones periódicas de los productos clasificados en las categorías B y C, especialmente aquellos con baja rotación. Los resultados del análisis muestran que varios de estos productos presentan sobrestock, por lo que se sugiere ajustar las cantidades de compra y los tiempos de reposición. Esto permitirá reducir costos de almacenamiento, evitar capital inmovilizado y mejorar la eficiencia del inventario.

Uso continuo del Análisis de Datos

Se sugiere implementar de forma continua el uso de herramientas básicas de análisis de datos para el seguimiento de ventas e inventarios. El monitoreo regular de indicadores como rotación, niveles de stock y ventas por producto permitiría identificar oportunamente inconsistencias operativas, como inventarios negativos, y apoyar una toma de decisiones más informada y basada en datos.

Trabajos Futuros y Ampliación del Estudio

Para futuros estudios, se recomienda ampliar el periodo de análisis e incorporar nuevas variables como costos de almacenamiento, márgenes de ganancia o tiempos de entrega de

proveedores. Asimismo, la aplicación de modelos predictivos sencillos permitiría estimar la demanda futura y mejorar la planeación del inventario, siempre que se disponga de información histórica suficiente y confiable.

Referencias Bibliográficas

- Aldás, D. S., Vásquez, J. R., Perrazo, L. M., & Sánchez, S. S. (2018, febrero 5). *Optimización de costos de inventarios con algoritmo de programación lineal. Caso aplicado industria de producción de suelas*. □ *Revista Innova Research Journal*, 3(2), 67–80 . Obtenido de <http://201.159.222.115/index.php/innova/article/view/670>
- aws. (s.f.). ¿Qué es el aprendizaje automático? Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/machine-learning/>
- Ballesteros Gómez, C. (2017). Estrategia para la reducción de pérdidas de productos perecederos en el proceso de distribución: Caso de estudio plátano en la región de Cundinamarca. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstreams/cf35f9e5-b42e-4076-85cd-790ece2c587b/download>
- Barrera, J. (s.f.). *Cómo el análisis de datos puede ayudar a predecir la demanda y evitar el exceso de inventario*. LinkedIn. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/c%C3%B3mo-el-an%C3%A1lisis-de-datos-puede-ayudar-predecir-la-demanda-barrera>
- Boute, R. N., Gijsbrechts, J., van Jaarsveld, W., & Vanvuchelen, N. (2022). Deep reinforcement learning for inventory control: A roadmap. *European Journal of Operational Research*, 298(2), 401–412. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2021.07.016>
- Boute, R. N., Gijsbrechts, J., van Jaarsveld, W., & Vanvuchelen, N. (2022). Deep reinforcement learning for inventory control: A roadmap. *European Journal of Operational Research*, 298(2), 401–412. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2021.07.016>
- Bridge, T. (2024, junio 17). *Cómo usar el análisis de datos para tomar decisiones empresariales inteligentes*. The Bridge. Obtenido de <https://thebridge.tech/blog/analisis-de-datos-decisiones-empresariales-inteligentes>

- Cloud, G. (s.f.). ¿Qué es la analítica predictiva? Obtenido de <https://cloud.google.com/learn/what-is-predictive-analytics?hl=es-419>
- Etecé, E. (2020, septiembre 25). Costo. Obtenido de <https://concepto.de/costo/>
- Etecé, E. (2023, noviembre 28). Método just in time. Obtenido de <https://concepto.de/metodo-just-in-time/>
- FasterCapital. (2024, junio 9). Costos de desabastecimiento: evitar estantes vacíos, el verdadero costo de los desabastecimientos. <https://fastercapital.com/es/contenido/Costos-de-desabastecimiento--evitar-estantes-vacios--el-verdadero-costo-de-los-desabastecimientos.html>
- Flores Tapia, C. E., & Flores Cevallos, K. L. (2023). Optimización de inventarios aplicando Investigación de Operaciones. RECAI Revista de Estudios En Contaduría, Administración e Informática, 12(34), 1. <https://doi.org/10.36677/RECAI.V12I34.19628>
- Gasbarrino, S. (2021, julio 3). Guía de control de inventarios: qué es, cómo hacerlo y ejemplos. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-control-de-inventarios>
- Gerencie.com. (2022, septiembre 16). Rotación de inventarios. <https://www.gerencie.com/rotacion-de-inventarios.html>
- HEINSOHN. (s.f.). *Análisis de datos en la industria logística*. Obtenido de <https://www.heinsohn.co/blog/analisis-de-datos-logistica/>
- IBM. (s.f.). ¿Qué es la gestión de inventario? . Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/inventory-management>
- Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., & Schönberger, J. (2021). Inventory management. En Global Supply Chain and Operations Management (pp. 385–433). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72331-6_13

Keyrus. (s.f.). Las 11 técnicas más utilizadas en el modelado de análisis predictivos. Obtenido de

<https://keyrus.com/sp/es/insights/las-11-tecnicas-mas-utilizadas-en-el-modelado-de-analisis-predictivos>

Lempert. (s.f.). *¿Cómo el Big Data puede ayudar al análisis de costes en una empresa?*

Obtenido de <https://www.lempert.com.ar/como-el-big-data-puede-ayudar-al-analisis-de-costes-en-una-empresa/>

Madas, M. A., Pasupuleti, V., Thuraka, B., Kodete, C. S., & Malisetty, S. (2024). Enhancing

Supply Chain Agility and Sustainability through Machine Learning: Optimization

Techniques for Logistics and Inventory Management. *Logistics*, Vol. 8, Page 73, 8(3),

73. <https://doi.org/10.3390/LOGISTICS8030073>

netlogistik. (s.f.). ¿Qué es un inventario ABC? VENTAJAS, DESVENTAJAS Y EJEMPLOS.

Obtenido de <https://www.netlogistik.com/es/blog/que-es-un-inventario-abc-ventajas-desventajas-y-ejemplos>

Noatum Logistics. (2023, julio 21). Que aporta el machine learning a la logistica. Obtenido de

<https://www.noatumlogistics.com/es/que-aporta-el-machine-learning-a-la-logistica/>

Ortega, C. (s.f.). Modelos predictivos: de los datos a la toma de decisiones inteligente.

QuestionPro. Obtenido de https://www.questionpro.com/blog/es/modelos-predictivos/#Tipos_de_modelos_predictivos

Pantano Guerra, L. S. (2025). Estrategias para reducir la pérdida por destrucción de producto

terminado en el centro de distribución en Bogotá. [Tesis de maestría, Universidad

Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio institucional UD.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstreams/de59845b-91c7-4d07-b901-d02eaedaa64/download>

- Personio. (s.f.). Optimización de procesos: ¿qué es y cómo implementarla? Obtenido de <https://www.personio.es/glosario/optimizacion-de-procesos/>
- Pulido-Rojano, A., Pizarro-Rada, A., Padilla-Polanco, M. (2020). Un enfoque de optimización para costos de inventario en modelos de inventario probabilísticos: Un caso de estudio. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28(3), 383–395. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000300383>
- Roldán, P. N. (2024, febrero 27). Modelo matemático: Qué es, para qué sirve y tipos. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/modelo-matematico.html>
- Sánchez, E. (s.f.). *Optimización de costos inventario: Estrategias y cálculos esenciales 2024*. Obtenido de <https://blog.mercately.com/marketing/optimizacion-de-costos-inventario>
- Seyedan, M., & Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities. *Journal of Big Data* 2020 7:1, 7(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/S40537-020-00329-2>
- SimpliRoute. (2023, diciembre 19). EOQ: Conoce Este Modelo para la Gestión de Stock. Obtenido de <https://simpliroute.com/es/blog/eoq>
- SimpliRoute. (26 de 03 de 2024). *Optimización de Inventarios: Qué Debes Tener en Cuenta*. Obtenido de <https://simpliroute.com/es/blog/optimizacion-de-inventarios>
- Terreros, D. (2021, mayo 3). Qué es el análisis predictivo, tipos, ejemplos y herramientas. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-analisis-predictivo>
- Villegas-Ch, W., Navarro, A. M., & Sanchez-Viteri, S. (2024). Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies. *Intelligent Systems with Applications*, 24, 200438. <https://doi.org/10.1016/J.ISWA.2024.200438>

Westreicher, G. (2022, abril 1). Cantidad económica de pedido (EOQ). Obtenido de

<https://economipedia.com/definiciones/cantidad-economica-de-pedido-eoq.html>

¿Qué es el análisis de datos? (s.f.). Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>

¿Qué es el análisis descriptivo? (s.f.). Obtenido de Tableau from salesforce:

<https://www.tableau.com/analytics/what-is-descriptive-analytics>

¿Qué es el análisis descriptivo? (s.f.). Obtenido de JASPERSOFT:

[https://www.jaspersoft.com/es/articles/what-is-descriptive-](https://www.jaspersoft.com/es/articles/what-is-descriptive-analytcs#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20descriptivo%20es%20una,y%20an%C3%A1lisis%20de%20manera%20eficiente.)

[analytcs#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20descriptivo%20es%20una,y%20an%C3%A1lisis%20de%20manera%20eficiente.](https://www.jaspersoft.com/es/articles/what-is-descriptive-analytcs#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20descriptivo%20es%20una,y%20an%C3%A1lisis%20de%20manera%20eficiente.)

¿Qué es el principio de Pareto y cómo puede ayudar a la productividad empresarial? (21 de

Mayo de 2021). Obtenido de docusign: <https://www.docusign.com/es-mx/blog/principio-de-pareto>

Alexander Pulido-Rojano, A. P.-R.-P.-J.-I.-R. (septiembre de 2020). Un enfoque de optimización para costos de inventario en modelos de inventario probabilísticos: Un caso de estudio.

Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000300383&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Amanda McGrath, A. J. (s.f.). ¿Qué es la optimización del inventario? Obtenido de IBM:

<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/inventory-optimization>

ESTEFANIA TORRES CARRASQUILLA, M. S. (2025). GESTIÓN DE INVENTARIOS

PARA UNA TIENDA RETAIL UBICADA EN EL MUNICIPIO SAN PEDRO, VALLE

DEL CAUCA. Obtenido de

<https://repositorio.uceva.edu.co/bitstream/handle/20.500.12993/5219/Documento%20final%20El%20ahorro-6-comprimido.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Galiana, J. M. (23 de Julio de 2025). Costes de inventario: qué son, qué tipos existen y cómo calcularlos. Obtenido de <https://blog.toyota-forklifts.es/costes-de-inventario-que-son-tipos-como-calcularlos#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20costes%20de,que%20la%20empresa%20desea%20ofrecer.>

Gómez, C. B. (2017). ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE PRODUCTOS PERECEDEROS EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN. CASO DE ESTUDIO PLÁTANO EN LA REGIÓN DE CUNDINAMARCA. Obtenido de <https://bfrrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/cf35f9e5-b42e-4076-85cd-790ece2c587b/content>

Guerra, L. S. (01 de febrero de 2025). Estrategias Para Reducir La Perdida por Destrucción de Producto terminado en el Centro de Distribución en Bogotá. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/de59845b-91c7-4d07-b901-d02eaedaaa64/content>

IBM. (s.f.). ¿Qué es la gestión de inventario? Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/inventory-management>

Indeed, E. e. (2025 de marzo de 2025). Qué es la rotación de inventarios y cómo se calcula. Obtenido de <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/que-es-rotacion-inventarios>

- Jenkins, A. (05 de septiembre de 2023). Análisis y gestión de inventario ABC. Obtenido de https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/abc-inventory-analysis.shtml?utm_source=chatgpt.com
- Laoyan, S. (21 de febrero de 2025). Qué es el principio de Pareto o la regla 80/20. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/pareto-principle-80-20-rule>
- Luz Amparo Toro Benítez, V. E. (Diciembre de 2011). Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos . Obtenido de <https://ojs2.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1481/973>
- Nancy Naranjo Vásquez, A. I. (Agosto de 2023). Control Interno de los Inventarios en el Comercio Minorista (Sector Retail) en el Barrio. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/ebe68b93-78fa-429f-b2d6-9ab7f1fc1266/content>
- Nuñez, A. M. (2025). Optimización de la gestión de inventarios mediante análisis de ventas y modelado predictivo con Python utilizando una base de datos de Amazon del año 2022. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/73292/ammejianu.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Uribe, A. H., Giraldo, H. J., & Cadavid, J. E. (s.f.). LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN DE INVENTARIOS UTILIZADOS EN LAS EMPRESAS COMERCIALES MINORISTAS DEL ÁREA METROPOLITANA Y SU IMPACTO EN EL COSTO DE LA MERCANCÍA VENDIDA Y EL VALOR DE LOS INVENTARIOS. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/tgcontaduria/article/view/323440/20780617>