



**I. TRABAJO DE GRADO**  
**Opción de Seminario-Diplomado.**

Optimización de Estrategias de Ventas y Gestión de Inventario en LC Shoes

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de Ingenierías:

Tecnología en Desarrollo de Software:

Estudiante:

Luis Javier Loaiza Duarte

Tutor: Juan Carlos Briñez de León

Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.

2024

## **II. Dedicatoria**

Agradezco a Dios, a mi esposa Luisa Agudelo, y a mi madre Carmenza Duarte por todo su acompañamiento y apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida, especialmente para alcanzar este gran título.

## Contenido

<b>I. TRABAJO DE GRADO Opción de Seminario-Diplomado.</b> .....	1
II. Dedicatoria.....	2
III. Resumen. ....	4
IV. Marco conceptual y contextual .....	5
V. Descripción del Problema .....	6
I. Historia de los Datos .....	7
II. Análisis Estadístico de Tallas y Cantidad en Stock .....	9
III. Análisis de Ventas Mensuales .....	12
IV. Objetivos:.....	16
V. Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	17
VI. Modelo de Toma de Decisiones con Clustering para LC Shoes .....	19
VII. Validación del Modelo .....	21
VIII. Conclusiones .....	24
IX. Referencias.....	25

### **III. Resumen.**

Este informe presenta un análisis detallado del conjunto de datos de inventario de zapatos de LC Shoes, una microempresa privada dedicada a la comercialización y venta de calzado de alta calidad. LC Shoes ofrece una amplia variedad de estilos y colores, dirigidos a hombres y mujeres contemporáneos. Su misión es satisfacer las necesidades de los clientes con productos cómodos y elegantes, y sus valores fundamentales incluyen el respeto, la laboriosidad, la perseverancia y el espíritu de equipo. La empresa busca posicionarse como una marca tradicional y duradera, comprometida con la calidad y el buen servicio. Este análisis se centra en el inventario actual de la empresa, proporcionando información crucial para la toma de decisiones operativas y estratégicas.

#### **Palabras claves**

LC Shoes, comercialización, calzado, alta calidad, estilos, comodidad, elegancia, respeto, laboriosidad, perseverancia, espíritu de equipo, políticas de compra, políticas de venta, políticas de precio, satisfacción del cliente, eficiencia operativa.

#### **IV. Marco conceptual y contextual**

LC Shoes es una microempresa dedicada a la comercialización y venta de calzado de alta calidad, orientada a satisfacer las necesidades del hombre y la mujer contemporáneos. Fundada con un fuerte compromiso con los valores de respeto, trabajo duro, perseverancia y trabajo en equipo, LC Shoes se ha propuesto ofrecer productos que combinan confort y elegancia.[1]

##### **Definición de la Industria del Calzado**

La industria del calzado se centra en el diseño, fabricación y comercialización de diferentes tipos de zapatos, desde deportivos hasta formales. Esta industria es diversa en términos de materiales y estilos, y está en constante evolución para adaptarse a las tendencias de la moda y las necesidades de los consumidores.[1]

##### **Misión y Visión**

La misión de LC Shoes es proporcionar calzado que satisfaga las necesidades de sus clientes, priorizando siempre la calidad y el buen servicio. La visión de la empresa es ser reconocida como una marca tradicional y duradera en el mercado del calzado, destacándose por su atención al detalle y su enfoque en la satisfacción del cliente.[1]

## V. Descripción del Problema

LC Shoes enfrenta varios desafíos comunes en la gestión de inventario, los cuales son críticos para mantener su posición en el mercado y garantizar la satisfacción del cliente. Estos desafíos incluyen:

1. **Variedad y Diversidad del Inventario:** LC Shoes ofrece una amplia gama de productos que varían en marcas, modelos, tallas, estilos y colores. Esta diversidad es clave para satisfacer las diferentes preferencias de sus clientes, pero también complica la gestión del inventario. Mantener un equilibrio adecuado entre variedad y cantidad en stock es fundamental para evitar tanto el exceso como la escasez de productos.
2. **Rotación de Productos:** La empresa debe garantizar que los productos se vendan dentro de un tiempo razonable para evitar que se deprecien en valor. Un inventario bien gestionado asegura que los productos más populares estén disponibles y que los menos demandados no ocupen espacio valioso en el almacén.
3. **Políticas de Compra, Venta y Precio:** LC Shoes sigue estrictas políticas para garantizar la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Estas políticas incluyen la determinación de precios competitivos, estrategias de compra para obtener los mejores productos a los mejores precios, y técnicas de venta que maximicen la rotación y minimicen el tiempo en inventario. Implementar y adherirse a estas políticas es crucial para el éxito de la empresa.
4. **Satisfacción del Cliente:** Garantizar que los clientes encuentren los productos que buscan es esencial para mantener su lealtad y satisfacción. La disponibilidad de los modelos y tallas más demandados, así como la calidad constante del calzado, son factores determinantes en la experiencia del cliente.

5. **Eficiencia Operativa:** La gestión eficiente del inventario no solo impacta en la satisfacción del cliente, sino también en la eficiencia operativa de LC Shoes. Minimizar los costos de almacenamiento, reducir las pérdidas por depreciación de productos, y optimizar las estrategias de reabastecimiento son aspectos clave para mantener la rentabilidad de la empresa.

#### **I. Historia de los Datos**

Los datos de inventario de LC Shoes cuentan una historia detallada sobre la disponibilidad y el valor de los productos ofrecidos por la empresa. Cada registro en el conjunto de datos proporciona información esencial para la toma de decisiones en gestión de inventario. Analizar estos datos permite a LC Shoes identificar tendencias, ajustar sus estrategias de compra y venta, y garantizar que siempre haya suficiente stock de los productos más demandados.

1. **Marca y Modelo:** Las marcas y modelos reflejan la diversidad de productos que LC Shoes ofrece, permitiendo identificar cuáles son los más populares y cuáles pueden necesitar promociones para aumentar sus ventas.
2. **Talla:** Analizar la distribución de las tallas ayuda a asegurar que se cumplan las necesidades de todos los segmentos de clientes.
3. **Precio de compra y Valor actual estimado:** Estos datos permiten un análisis financiero para entender cómo los productos se valorizan o devalúan con el tiempo.
4. **Cantidad en stock:** Saber la cantidad exacta de productos en stock es esencial para planificar reabastecimientos y evitar tanto sobrestock como falta de productos.

## Descripción de variables

El conjunto de datos de inventario de LC Shoes contiene las siguientes variables clave:

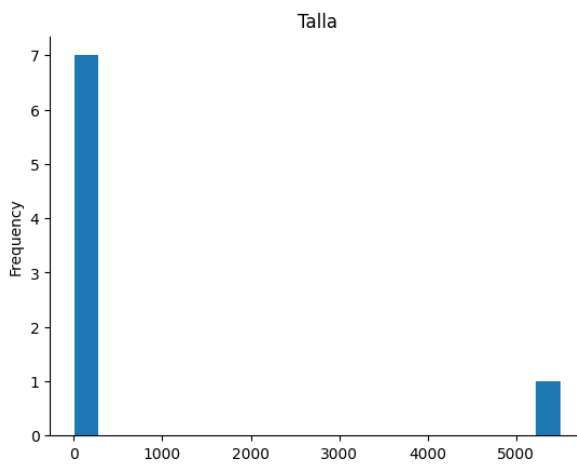
1. **Marca:** La marca del zapato (por ejemplo, Nike, Adidas, Puma).
2. **Modelo:** El modelo específico del zapato dentro de la marca (por ejemplo, Air Max 90, Superstar, RS-X).
3. **Talla:** La talla del zapato, medida en el sistema estándar colombiano.
4. **Precio de compra:** El precio al que se adquirió el zapato, expresado en pesos.
5. **Valor actual estimado:** El valor estimado actual del zapato, teniendo en cuenta la depreciación o apreciación desde su compra.
6. **Cantidad en stock:** El número de unidades de este modelo y talla que actualmente están en inventario.

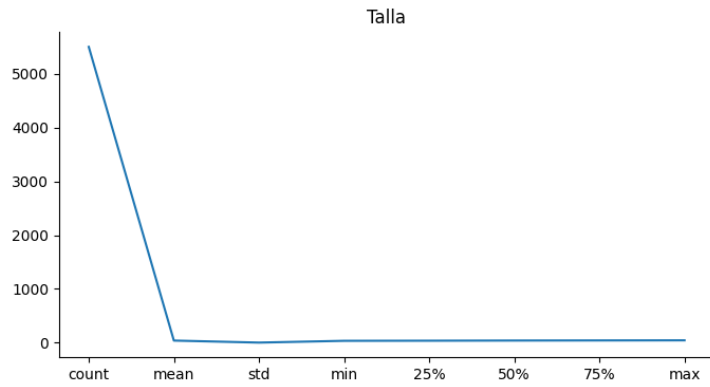
```
Datos_Loan.info()
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 5500 entries, 0 to 5499
Data columns (total 6 columns):
#   Column                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Marca                 5500 non-null   object
1   Modelo                5500 non-null   object
2   Talla                 5500 non-null   int64
3   Precio de compra      5500 non-null   object
4   Valor actual estimado 5500 non-null   object
5   Cantidad en stock     5500 non-null   int64
dtypes: int64(2), object(4)
memory usage: 257.9+ KB
```

## II. Análisis Estadístico de Tallas y Cantidad en Stock

Tallas:

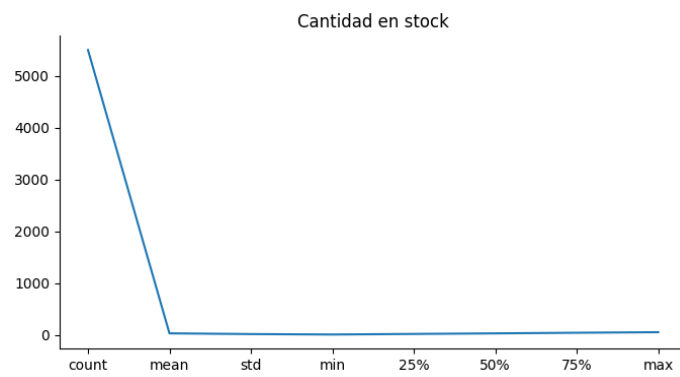
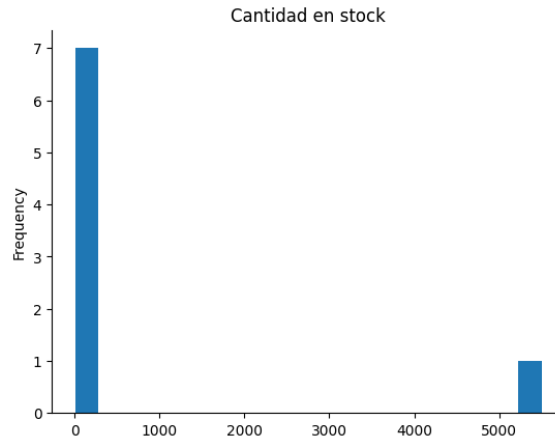
- **Número de registros:** 5500
- **Promedio:** 40.54
- **Desviación estándar:** 2.87
- **Valor mínimo:** 36
- **Valor máximo:** 45
- **Percentiles:**
  1. 25% de las tallas son  $\leq 38$
  2. Mediana (50%): 41
  3. 75% de las tallas son  $\leq 43$





Cantidad en Stock:

- **Número de registros:** 5500
- **Promedio:** 27.52
- **Desviación estándar:** 13.46
- **Valor mínimo:** 5
- **Valor máximo:** 50
- **Percentiles:**
  1. 25% de las cantidades en stock son  $\leq 16$
  2. Mediana (50%): 27
  3. 75% de las cantidades en stock son  $\leq 39$



Estas estadísticas proporcionan una visión detallada y organizada de las tallas y las cantidades en stock en el conjunto de datos analizado.

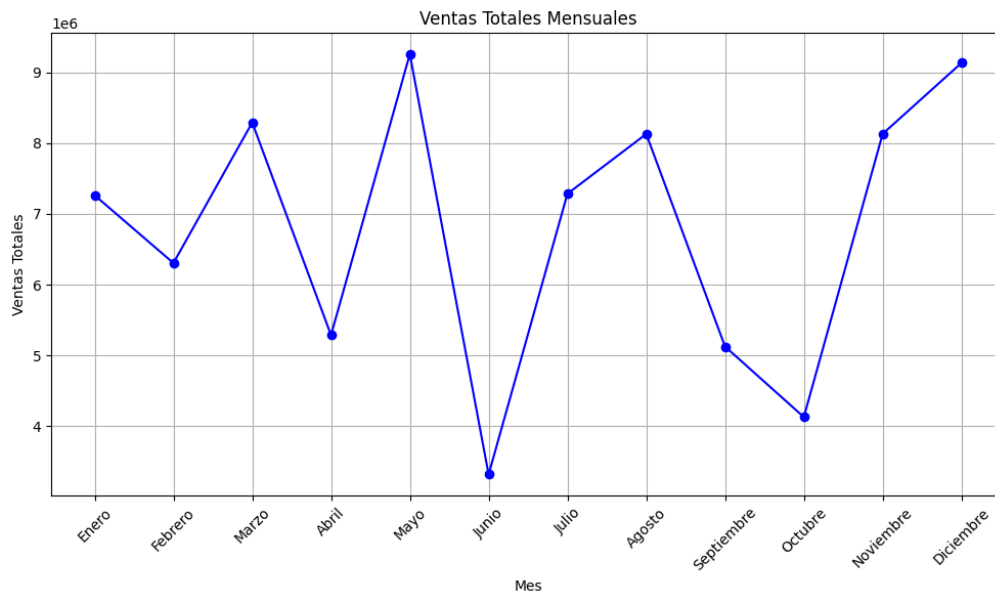
### III. Análisis de Ventas Mensuales

#### 1. Total, de Ventas Mensuales:

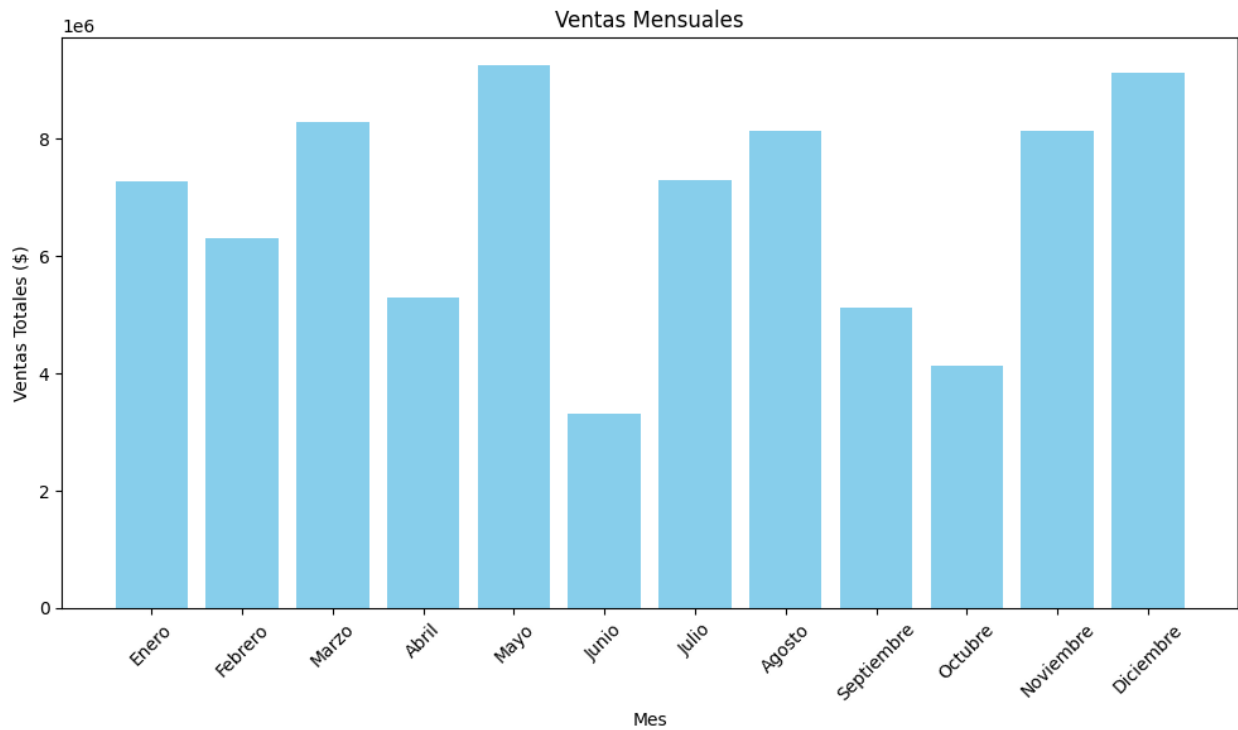
- El análisis de las ventas mensuales revela la siguiente distribución de ventas a lo largo del año:

Mes	Ventas Totales
Enero	\$ 7.263.000
Febrero	\$ 6.305.000
Marzo	\$ 8.290.000
Abril	\$ 5.288.000
Mayo	\$ 9.256.000
Junio	\$ 3.320.000
Julio	\$ 7.284.000
Agosto	\$ 8.127.900
Septiembre	\$ 5.126.500
Octubre	\$ 4.130.200
Noviembre	\$ 8.129.700
Diciembre	\$ 9.131.300

- En resumen, el gráfico te muestra cómo cambian las ventas totales de un mes a otro durante todo el año, permitiéndote identificar patrones, tendencias o anomalías en las ventas mensuales.[8]

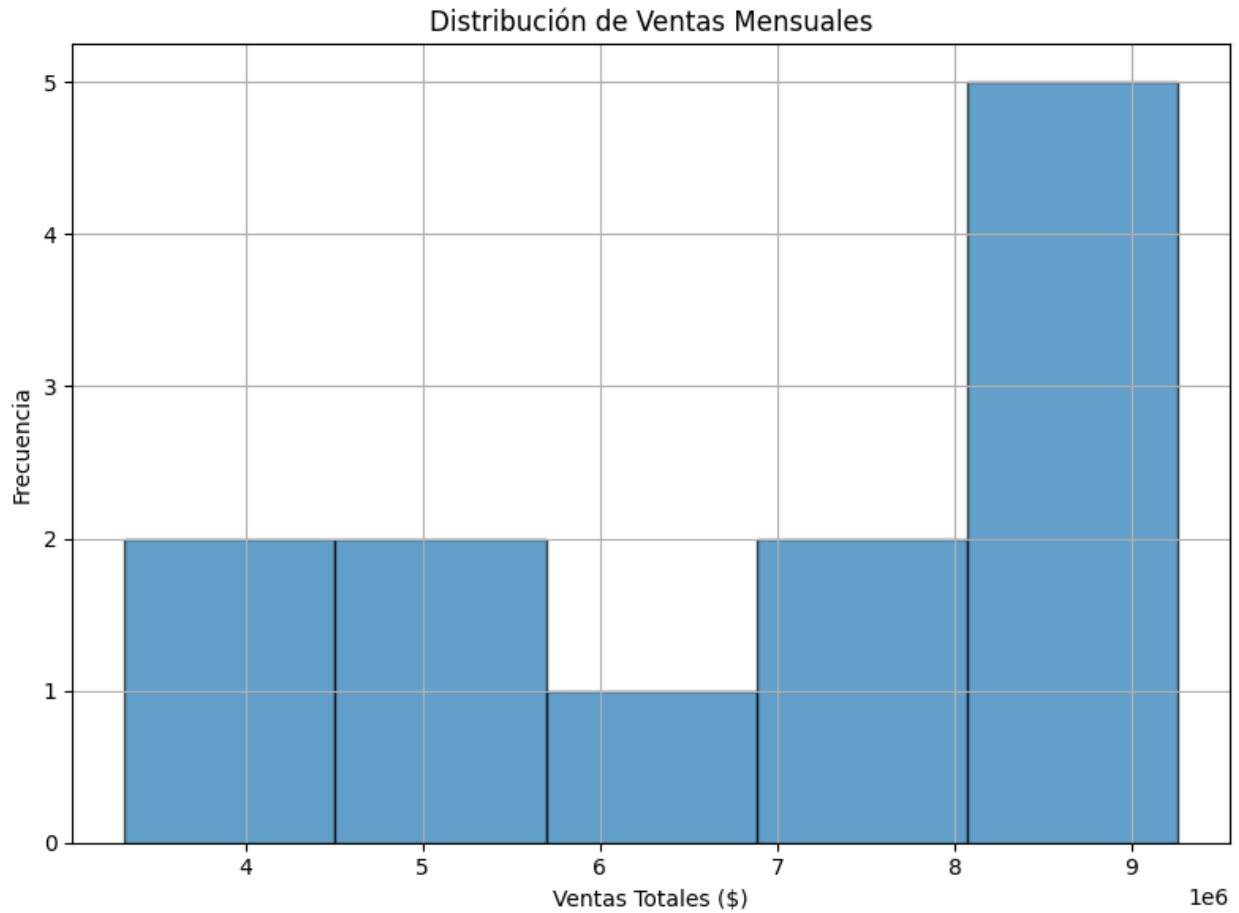


- El gráfico permite visualizar claramente las fluctuaciones mensuales en las ventas, destacando los meses con mayores y menores ingresos. Esto proporciona una visión rápida y efectiva de la distribución de las ventas a lo largo del año.[3]



- Este histograma te ayudará a comprender la distribución de las ventas mensuales y verificar si hay agrupaciones o patrones claros.[9]
- **Propósito:** Visualizar la distribución de las ventas mensuales en forma de frecuencia.
- **Características:** Agrupa las ventas en intervalos (bins) y muestra cuántas veces ocurren ventas en cada intervalo.[9]

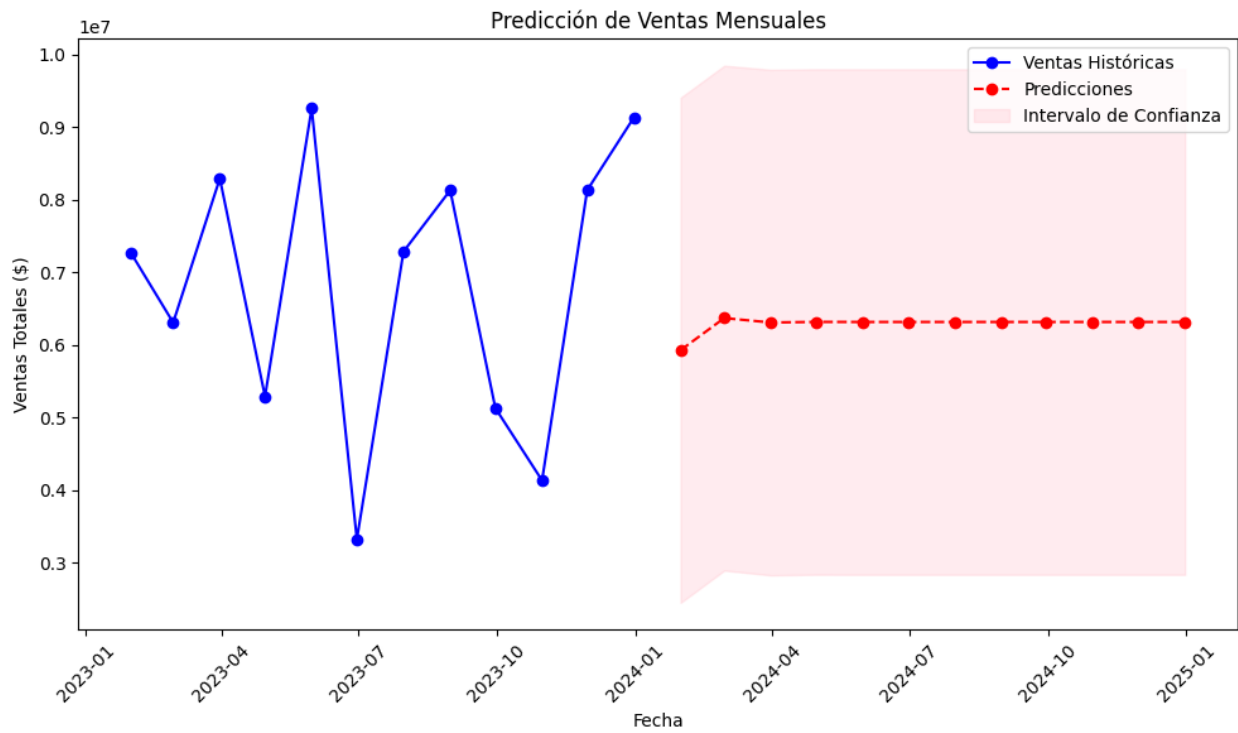
- **Insights:** Permite ver la dispersión de las ventas y detectar posibles agrupaciones o patrones en la distribución de ventas mensuales. Es útil para comprender la variabilidad y la forma general de la distribución de datos.[10]



## 2. Predicción de Ventas Mensuales para el Próximo Año utilizando Modelo ARIMA:

- **Ventas Históricas:** La línea marcada con diamantes azules representa las ventas históricas. Estos son los datos reales de ventas a lo largo del año, y se observan fluctuaciones notables.[4]
- **Predicciones:** La línea punteada con círculos rojos indica las predicciones. Parece que el modelo de pronóstico prevé ventas relativamente constantes en el futuro.[4]

- **Intervalo de Confianza:** El área sombreada en rosa representa el intervalo de confianza. Esto sugiere un rango dentro del cual se espera que caigan las ventas futuras, según el modelo de predicción.[7]
- En resumen, el gráfico compara visualmente los datos históricos de ventas con las ventas previstas y muestra la incertidumbre en las predicciones.[7]



#### IV. Objetivos:

- **Objetivo general:** El objetivo general de LC Shoes es utilizar un enfoque basado en datos para mejorar la toma de decisiones y optimizar sus operaciones comerciales.  
Específicamente, la empresa busca desarrollar un algoritmo que identifique las marcas de calzado más vendidas. Esto permitirá ajustar estrategias de inventario, marketing y ventas para maximizar la rentabilidad y satisfacer mejor las necesidades de los clientes.
- **Objetivos específicos.**
  1. Desarrollar un algoritmo que analice los datos de ventas históricas para identificar las marcas de calzado más vendidas.
  2. Implementar el algoritmo para generar informes y visualizaciones que muestren las marcas más vendidas y su rendimiento en diferentes períodos.
  3. Utilizar los resultados del algoritmo para ajustar el inventario, asegurando la disponibilidad adecuada de las marcas populares y reduciendo el exceso de stock de marcas menos demandadas.
  4. Optimizar las estrategias de marketing y ventas enfocándose en promover activamente las marcas más populares identificadas por el algoritmo.
  5. Monitorear continuamente las ventas y ajustar el algoritmo según sea necesario para reflejar cambios en las preferencias del cliente y las tendencias del mercado.

Estos objetivos específicos están diseñados para guiar a LC Shoes en la implementación efectiva de su estrategia basada en datos, mejorando así su competitividad y capacidad para responder dinámicamente a las demandas del mercado de calzado

**V. Desarrollo e implementación del aprendizaje**

- **Recopilación de Datos:** Utiliza los datos históricos y actuales de ventas de LC Shoes para entrenar y validar el algoritmo de identificación de marcas más vendidas.
- **Implementación de Herramientas:** Emplea herramientas como Python y sus bibliotecas de análisis de datos para desarrollar y visualizar los resultados del análisis.
- **Estrategias Adaptativas:** Implementa un ciclo de retroalimentación continua para ajustar las estrategias operativas y de marketing en función de los insights obtenidos del análisis de datos.
- **Reportes y Comunicación:** Genera informes claros y detallados que comuniquen eficazmente los resultados del análisis y las recomendaciones para la toma de decisiones estratégicas.

## Preparación de los datos:

Este código facilita la carga de un archivo CSV desde tu sistema local a Google Colab, donde se lee en un DataFrame de Pandas llamado Datos\_Loan. Posteriormente, muestra las primeras 7 filas del DataFrame para permitirte inspeccionar los datos recién cargados. Esta herramienta es útil para importar conjuntos de datos externos al entorno de Colab y realizar análisis y operaciones de manipulación de datos.

```
#Cargando datos
import pandas as pd
from google.colab import files
uploaded = files.upload()
for filename in uploaded.keys():
    Datos_Loan = pd.read_csv(filename, sep=';')

Datos_Loan.head(7)
```

Elegir archivos zapatos\_dataset.csv

- zapatos\_dataset.csv(text/csv) - 233089 bytes, last modified: 13/7/2024 - 100% done

Saving zapatos\_dataset.csv to zapatos\_dataset (3).csv

	Marca	Modelo	Talla	Precio de compra	Valor actual estimado	Cantidad en stock
0	Vans	Sk8-Hi	43	\$126.39	\$100.51	47
1	Puma	Suede Classic	45	\$93.47	\$83.96	30
2	New Balance	997	45	\$171.9	\$151.47	25
3	Fila	Original Fitness	37	\$149.12	\$162.55	33
4	Converse	Jack Purcell	38	\$91.5	\$78.48	32
5	Vans	Authentic	44	\$96.84	\$100.68	12
6	Adidas	Ultraboost	44	\$97.51	\$93.04	23

## VI. Modelo de Toma de Decisiones con Clustering para LC Shoes

### Objetivo:

Utilizar técnicas de clustering para segmentar productos y clientes, permitiendo una gestión más eficiente del inventario y estrategias de marketing personalizadas.[10]

### Pasos Ampliados del Modelo:

#### 1. Recopilación y Análisis de Datos:

- **Datos de Inventario y Ventas:** Continuar utilizando datos históricos para entender la demanda de productos a lo largo del tiempo y en diferentes segmentos de clientes.

#### 2. Análisis Predictivo y Segmentación:

- **Modelo de Pronóstico de Ventas:** Implementar ARIMA u otros modelos predictivos para prever la demanda futura de productos.
- **Segmentación de Productos (Clustering):** Aplicar técnicas de clustering como K-Means o DBSCAN para agrupar productos similares según características como marca, modelo, tamaño y nivel de demanda. Esto ayudará a identificar qué productos son más rentables o populares en diferentes segmentos de mercado.

#### 3. Optimización de Inventario y Reabastecimiento:

- **Gestión de SKU y Stock:** Utilizar los grupos obtenidos del clustering para gestionar de manera más efectiva el inventario, asegurando que los productos de alta demanda estén siempre disponibles.

- **Reabastecimiento Inteligente:** Automatizar los procesos de reabastecimiento basados en los patrones identificados por el clustering y los modelos predictivos, optimizando los niveles de stock y minimizando el riesgo de obsolescencia.

#### 4. Personalización del Marketing y Estrategias de Ventas:

- **Segmentación de Clientes (Clustering):** Aplicar clustering sobre datos de clientes para identificar segmentos con diferentes preferencias y comportamientos de compra.[2]
- **Marketing Dirigido:** Diseñar estrategias de marketing personalizadas para cada segmento identificado, promoviendo productos específicos de acuerdo con las necesidades y preferencias de cada grupo.[2]

#### 5. Monitoreo y Evaluación Continua:

- **Indicadores de Desempeño:** Establecer KPIs para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, incluyendo la rotación de inventario, la satisfacción del cliente y los márgenes de beneficio.
- **Ajuste y Mejora:** Realizar análisis periódicos de los resultados del clustering y ajustar las estrategias según las nuevas tendencias y cambios en el mercado.

#### 6. Beneficios Esperados del Clustering:

- **Segmentación Precisa:** Identificación de patrones de compra y comportamiento tanto para productos como para clientes, permitiendo estrategias más específicas y efectivas. .[10]

- **Eficiencia Operativa Mejorada:** Reducción de costos al optimizar el inventario y los procesos de reabastecimiento.
- **Personalización del Servicio:** Mejora en la experiencia del cliente al ofrecer productos relevantes y personalizados.

Implementar técnicas de clustering en el modelo de toma de decisiones de LC Shoes fortalecerá su capacidad para adaptarse dinámicamente al mercado, mejorar la satisfacción del cliente y aumentar la rentabilidad a través de decisiones informadas y precisas.

## **VII. Validación del Modelo**

La validación del modelo en el contexto de LC Shoes implica asegurarse de que los algoritmos desarrollados para la segmentación de productos y clientes, así como para la predicción de ventas y gestión de inventario, sean efectivos y puedan utilizarse de manera práctica con datos nuevos. Aquí te explico cómo funciona y cómo un usuario podría utilizar estos algoritmos:[6]

Funcionamiento para Datos Nuevos:

### **1. Implementación y Prueba Inicial:**

- Después de desarrollar los algoritmos de clustering para la segmentación de productos y clientes, así como los modelos predictivos para las ventas y el inventario, es crucial probarlos inicialmente con datos históricos ya conocidos y validados.

### **2. Evaluación de Precisión:**

- Se evalúa la precisión de los algoritmos utilizando métricas adecuadas según el tipo de modelo:

- **Clustering:** Se utilizan métricas como la Silhouette Score o la Inertia para evaluar la cohesión dentro de los clusters y la separación entre ellos.
- **Modelos Predictivos:** Se evalúa la precisión de las predicciones utilizando métricas como MAE (Error Absoluto Medio), RMSE (Error Cuadrático Medio) o  $R^2$  (Coeficiente de Determinación).[6]

### 3. Ajuste y Optimización:

- Se realizan ajustes necesarios en los algoritmos según los resultados de las métricas de evaluación. Esto puede incluir ajustes en los parámetros del clustering o refinamientos en los modelos predictivos para mejorar la precisión.

### 4. Validación Cruzada y Split de Datos:

- Para garantizar la robustez del modelo, se realiza validación cruzada (cross-validation) o se divide el conjunto de datos en conjuntos de entrenamiento y prueba (train-test split). Esto permite verificar que el modelo no esté sobreajustado (overfitting) y que generalice bien con datos nuevos.

### 5. Prueba con Datos Nuevos:

- Una vez validado con los datos históricos, se procede a utilizar el modelo con datos nuevos o en tiempo real:
- **Segmentación de Productos y Clientes:** Cuando llegan nuevos datos de inventario o de clientes, se aplican los algoritmos de clustering para clasificar automáticamente los productos en grupos y segmentar a los clientes según sus perfiles de compra.

- **Predicción de Ventas e Inventario:** Los modelos predictivos se utilizan para prever la demanda futura y ajustar los niveles de inventario en tiempo real, asegurando que LC Shoes pueda anticipar las necesidades del mercado y optimizar la disponibilidad de productos.

## 6. Uso por Parte del Usuario:

- **Interfaz de Usuario (UI):** LC Shoes puede implementar una interfaz amigable para que los usuarios, como gerentes de tienda o analistas de marketing, interactúen con los resultados del modelo:
- **Visualización de Clusters:** Mostrar gráficamente los clusters de productos y clientes para que los usuarios puedan explorar fácilmente las segmentaciones y entender las características de cada grupo.
- **Paneles de Control de Ventas e Inventario:** Proporcionar paneles de control que muestren las predicciones de ventas, niveles de inventario y recomendaciones de reabastecimiento basadas en los algoritmos.
- **Capacitación y Soporte:** LC Shoes debería capacitar a sus usuarios en el uso de la plataforma y la interpretación de los resultados del modelo:
- **Formación en Interpretación de Clusters:** Enseñar a los usuarios cómo interpretar los clusters y utilizar esa información para ajustar estrategias de marketing y gestión de inventario.
- **Uso de Predicciones en Decisiones Comerciales:** Educar a los usuarios sobre cómo utilizar las predicciones de ventas para tomar decisiones informadas sobre promociones, stock y estrategias de precios.

En resumen, la validación del modelo asegura que los algoritmos desarrollados para LC Shoes sean precisos y confiables con datos nuevos, mientras que la implementación adecuada permite a los usuarios aprovechar estos modelos para optimizar la gestión empresarial y mejorar la satisfacción del cliente.

## **VIII. Conclusiones**

LC Shoes, una microempresa dedicada a la comercialización de calzado de alta calidad enfrenta desafíos en la gestión de inventario debido a la diversidad de productos y la necesidad de mantener un equilibrio entre variedad y rotación. El análisis de ventas mensuales muestra fluctuaciones estacionales significativas, proporcionando insights clave para ajustar estrategias de inventario y marketing. Las predicciones basadas en el modelo ARIMA indican ventas estables con cierto grado de incertidumbre, destacando la importancia de mejorar la precisión del pronóstico mediante datos históricos adicionales y ajustes continuos. Estas conclusiones subrayan la importancia de estrategias adaptativas y basadas en datos para optimizar la eficiencia operativa y satisfacer las demandas cambiantes del mercado para LC Shoes.

## IX. Referencias

1. [https://spiegato.com/es/que-es-la-industria-del-calzado#google\\_vignette](https://spiegato.com/es/que-es-la-industria-del-calzado#google_vignette)
2. <https://www.sociedaddelainnovacion.es/4-estrategias-innovadoras-en-el-sector-calzado/>
3. <https://jmjinformatico.es/graficar-en-python/>
4. <https://predikdata.com/es/que-son-y-para-que-se-usan-los-modelos-predictivos/>
5. <https://www.vans.com.br/tenis-sk8-hi/p/1002001230081U>
6. [https://cienciadedatos.net/documentos/30\\_cross-validation\\_oneleaveout\\_bootstrap](https://cienciadedatos.net/documentos/30_cross-validation_oneleaveout_bootstrap)
7. <https://www.consuunt.es/modelos-predictivos/>
8. <https://python-charts.com/es/evolucion/grafico-lineas-matplotlib/>
9. <https://www.codigopiton.com/como-hacer-un-histograma-en-python/>
10. <https://misapuntesdedatascience.es/que-se-entiende-por-clustering/>