



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario

Comportamiento de compra y optimización de inventario: una propuesta basada en
Big Data para el almacén Cootraban

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de Ciencias e Ingenierías

Ingeniería en Sistemas

Estudiante: Jhonatan Andrés Calderón Bedoya

Juan Pablo Vélez (docente del seminario).

Opción de Trabajo de grado Seminario.

Apartadó, Antioquia, Colombia

2025

Cita	(Calderón B, 2025)
Referencia	Calderón Bedoya, Jhonatan A. (2025). <i>Comportamiento de compra y optimización de inventario: una propuesta basada en Big</i>
Estilo APA 7	<i>Data para el Almacén Cootraban</i> . [Trabajo de grado opción
(2020)	seminario]. Uniremington. Apartadó.

Dedicatoria

Dedico este proyecto con gratitud y cariño a mi familia, por ser mi motor y refugio y mi mayor inspiración. A mis padres, por enseñarme con su ejemplo el valor del compromiso y el esfuerzo constante. A quienes han creído en mí, incluso en los momentos en que yo mismo dudaba, gracias por ser luz en mi camino.

También dedico este trabajo a todas las personas que día a día aportan a la construcción y el fortalecimiento del sector cooperativo, convencidas de que la solidaridad y el trabajo colectivo pueden transformar realidades.

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Cooperativa Cootraban, por permitirme aplicar los conocimientos adquiridos en este proceso formativo dentro de un contexto real, y por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente en un entorno cooperativo que valoro profundamente.

Agradezco a mi docente del seminario de Big Data por compartir su conocimiento con pasión y claridad, y por motivarme a ver los datos como una herramienta de transformación.

A Johanna mi pareja sentimental por apoyarme en este proceso y compartir sus ideas y conocimientos como profesional, a mi gata Mía por acompañarme en las noches de traspasnocho y mi perra Canela por distraerme en los momentos en que necesite un momento de desconexión.

Y, por supuesto, gracias a mi jefa y colegas del almacén y todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto, por su apoyo y disposición.

Contenido

1. Título del proyecto.....	6
2. Temática del proyecto	7
3. Resumen	7
4. Marco conceptual	8
4.1 Big Data.....	8
4.2 Análisis de datos.....	9
4.3 Comportamiento de compra	9
4.4 Optimización de inventario	9
4.5 Minería de Datos	10
5. Marco contextual.	10
5.1 Direccionamiento estratégico.	10
5.2. Misión:.....	11
5.3. Visión:	11
5.4. Valores institucionales:.....	12
5.5. Objeto social:.....	12
5.6. Estructura organizacional:	12
5.7. Ubicación:.....	13
5.8. Sector de la economía al que pertenece:.....	13
5.9. Principales productos y/o servicios:	14
5.10. Mercados que atiende:	17
6. Desarrollo e implementación del aprendizaje	17
6.1. Fase I: Recolección de datos	17
6.2. Fase II: Procesamiento y limpieza de datos.....	18
6.3. Fase III: Análisis de datos	20

6.4. Fase IV: Visualización de resultados.....	24
7. Propuestas de acción.....	26

1. Título del proyecto

Comportamiento de compra y optimización de inventario: una propuesta basada en Big

Data para el Almacén Cootraban.

2. Temática del proyecto

Este proyecto se centra en el análisis del comportamiento de compra de los asociados de una cooperativa de más de 5000 miembros, con el objetivo de optimizar la gestión del inventario en la UEN Almacén a través de la aplicación de herramientas técnicas de Big Data.

El enfoque parte de la necesidad de transformar los datos transaccionales que se generan a diario en el almacén-como registros de ventas, frecuencia de compra, productos adquiridos, honorarios de mayor afluencia, perfiles de clientes y consumo estacional-en información valiosa que permita a la cooperativa tomar decisiones comerciales más acertadas, oportunas y personalizadas.

Al aplicar Big Data, el proyecto busca identificar patrones de consumo, segmentar a los asociados según su comportamiento de compra, anticiparla demanda de productos de baja rotación o sobre stock, y diseñar estrategias de promoción más efectivas.

Esta temática combina elementos de la transformación digital con la inteligencia comercial cooperativa, promoviendo una gestión de inventario basada en datos reales y no en suposiciones, lo que conlleva a una mejora en la rentabilidad del almacén, la satisfacción de los asociados y la eficiencia operativa del área comercial.

Además, se explora como la cooperativa puede empezar a utilizar herramientas accesibles de analítica como lo es el Excel avanzado, Power BI o Power Query, como punto de partida hacia una cultura organizacional orientada a la toma de decisiones basadas en datos.

3. Resumen

El presente trabajo tiene como propósito aplicar los conocimientos adquiridos en el seminario de Big Data a un entorno empresarial real: el Almacén de la Cooperativa

Cootraban, ubicada en el municipio de Apartadó, Antioquia. Esta Cooperativa, con más de 5.000 asociados, ofrece productos y servicios a través de modalidades como convenios, descuentos por nómina y pagos directos.

Actualmente, la toma de decisiones en el almacén relacionada con la gestión de inventario se basa en gran medida en la experiencia empírica de los encargados, lo que puede ocasionar problemas como el sobreinventario, desabastecimiento y baja rotación de productos.

Este proyecto propone el desarrollo de un modelo de análisis predictivo para anticipar la demanda de productos, identificar patrones de consumo y optimizar la rotación del inventario, utilizando datos históricos de ventas como base. Se plantea el uso de herramientas de análisis de datos, visualización y modelado estadístico para generar soluciones prácticas y estratégicas que contribuyan a una toma de decisiones más eficiente.

Con esta propuesta, se busca demostrar cómo el uso inteligente de Big Data puede optimizar procesos, reducir pérdidas y generar valor agregado tanto para la cooperativa como para sus asociados.

4. Marco conceptual

4.1 Big Data

El término Big Data hace referencia al conjunto de datos masivos, variados y en constante crecimiento que requieren herramientas y técnicas especializadas para su procesamiento y análisis. Se caracteriza por las llamadas “7 V”: Volumen, velocidad, variedad, Veracidad, viabilidad, visualización y valor. Según Marr (2016), “*Big Data no se*

refiere únicamente a grandes volúmenes de datos, sino a la capacidad de analizarlos y convertidos en valor para la toma de decisiones”.

4.2 Análisis de datos

El análisis de datos es el proceso de inspeccionar limpiar transformar y modelar datos con el fin de descubrir información útil, extraer conclusiones y respaldar la toma de decisiones.

Para Tukey (1977), *“el análisis de datos es la interpretación de datos recogidos, su síntesis y la formulación de conclusiones”.*

4.3 Comportamiento de compra

El comportamiento de compra es el conjunto de acciones y decisiones que realizan los consumidores desde que identifican una necesidad hasta que adquieren un producto o servicio. Involucra factores psicológicos, sociales, culturales y personales que influyen en la elección final.

Kotler y Keller (2016) lo definen como *“la forma en que los individuos, grupos y organizaciones seleccionan, compran, usan y disponen de bienes, servicios, ideas o experiencias para satisfacer sus necesidades y deseos”.*

4.4 Optimización de inventario

La optimización de inventario es el proceso de mantener la cantidad adecuada de productos en stock para satisfacer la demanda, evitando tanto excesos como faltantes, y reduciendo costos asociados al almacenamiento.

Silver et al. (1998) señalan que *“la gestión eficiente del inventario es un equilibrio entre nivel de servicio al cliente y el costo total de mantenerlo”.*

4.5 Minería de Datos

La minería de datos es la técnica utilizada para explorar grandes cantidades de datos y descubrir patrones, tendencias o relaciones ocultas que puedan ser útiles para la toma de decisiones.

Fayyad et al. (1996) la definen “*como el proceso de descubrir patrones y conocimiento útil a partir de grandes volúmenes de datos*”.

5. Marco contextual.



5.1 Direccionamiento estratégico.

La cooperativa de trabajadores de Banacol, conocida como Cootrabán, nació con el objetivo de satisfacer las necesidades fundamentales de los empleados de Banacol S.A. La iniciativa fue impulsada por el señor Rodye Octaviano Yarce Maya, jefe de recreación y deportes de C-I. Banacol, y el señor Diego Miguel Sierra, gerente de CORSO, quienes presentaron la idea al doctor Gustavo Arcila, gerente regional de C.I. Banacol.

En la empresa ya existía una natillera con 32 integrantes, quienes fueron convocados a una reunión el 12 de mayo de 1990. Durante esta reunión se presentó y aprobó la propuesta

de crear una cooperativa, lo que originó a COOTRABAN. Posteriormente, el 28 de diciembre de 1990, se iniciaron los trámites legales ante el DANCOOP, logrando el registro oficial de la cooperativa el 3 de abril de 1991, con personería jurídica No. 8205 y el nit 800134095-7 otorgado por la DIAN. Desde entonces Cootraban se consolidó como una institución al servicio de los trabajadores de Banacol.

Tabla 1. Información general de Cootraban

Nombre de la organización	Cooperativa Cootraban Ltda.
Nit	800134095-7
Tipo de Cooperativa	Cooperativa multiactiva de aporte y crédito
Sector económico	Economía solidaria
Fecha de Constitución	3 de abril de 1991
Ubicación	Región de Urabá, Apartadó-Antioquia.

Fuente: *Tomado de Cartilla de Lideres VI-Cooperativa Cootraban.*

5.2. Misión: Somos una empresa comercial, de servicios sociales y financieros, y contribuimos al mejoramiento de la calidad de vida de los asociados y su núcleo familiar, pertenecientes al sector bananero y comercial. **Fuente.** *Tomado de Plan estratégico 2022-2026.*

5.3. Visión: Cootraban Ltda. será en el año 2026 la mejor alternativa para el mejoramiento social y económico de nuestros asociados con apoyo humano, reconocida por su solidaridad, transparencia, calidad, comunicación y responsabilidad, en la prestación de sus servicios, fortaleciendo el modelo cooperativo y contribuyendo al desarrollo de la región de Urabá. **Fuente.** *Tomado de Plan estratégico 2022-2026.*

5.4. Valores institucionales:

- Solidaridad • Transparencia • Calidad • Comunicación • Responsabilidad.

Fuente: *Tomado de Plan estratégico 2022-2026.*

5.5. Objeto social: El objeto social de Cootraban se centra en mejorar la calidad de vida de sus asociados y sus familias mediante la provisión de servicios financieros, sociales y comerciales. La cooperativa también se dedica a fomentar los principios y valores del cooperativismo, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región de Urabá.

5.6. Estructura organizacional: La estructura de la cooperativa se basa en un modelo participativo. Los órganos principales incluyen:

enfocada en promover el bienestar social y económico de sus miembros. Ofrece servicios financieros, educativos y sociales para sus asociados.

y el comité de solidaridad que apoyan áreas claves de la cooperativa.

5.9. Principales productos y/o servicios: La cooperativa Cootraban a través del tiempo ha desarrollado diferentes unidades estratégicas de negocios como lo son: Almacén, ferretería, constructora, Un servicios, corresponsal por caja, Urbana del río y el centro recreacional la martina.

ALMACÉN Y GALERÍA *Cootraban*

Esta unidad de negocio ofrece los siguientes productos para asociados y público en general:

- Línea de electrodomésticos
- Productos de galería: Camas, salas, comedor y más
- Calzado
- Ropa para damas, caballeros y niños
- Línea de tecnología
- Productos para el hogar: Tendidos, Toallas.
- Productor de cocina
- Y otros productos.



La ferretería Ferrecoot ofrece todo tipo de productos para la construcción como lo son:

- Cerámica
- Sanitarios
- Pintura
- Cocinas
- Cemento
- Y mucho más.



Constructora
Territorial de Urabá

La Constructora ofrece los siguientes servicios:

- Construcción de vivienda de 50M², tipo A, tipo B, tipo C.
- Construcción de vivienda general
- Diseño de planos arquitectónicos y estructurales
- Postulación ante la caja de compensación
- Interventora técnica, financiera y administrativa en el área de construcción.
- Legalización de predios
- Levantamiento de terreno
- Cotizaciones y presupuestos de obras.



- Créditos en efectivo: Famiempresa, Educación, Tarjeta Especial, salud y calamidad.
- Créditos para almacén, Ferretería y constructora Cootraban.
- Créditos en convenio: Motos y repuestos (Yamaha, Honda, Suzuki, Akt, Bajaj y otros), Canasta familiar (Los Ibáñez, Mi región, Merkasocial y otros), Salud (Oftalmoservicios, Unlab, Opticaescorcia), Licencia, Soat, tecnomecánica, Tapicería automotriz y del hogar.
- Tarjeta especial con cupo rotativo.



El corresponsal por caja surge de la necesidad de expandir el público de la cooperativa, ya que inicialmente solo era para trabajadores del sector bananero, en esta unidad se prestan servicios de créditos para los independientes, además de acceder a los beneficios de la cooperativa:

- Créditos por caja
- Créditos de libre inversión
- Tarjeta amiga
- Ordenes de servicio
- Acceso a créditos por convenios
- Créditos para líneas de negocio
- Créditos para mejora o construcción de vivienda

5.10. Mercados que atiende: Cootraban atiende a los trabajadores del sector bananero y comercial de la región de Urabá, así como a sus familias. También está abierta a nuevos asociados que compartan los valores cooperativos.

6. Desarrollo e implementación del aprendizaje

6.1. Fase I: Recolección de datos

Para el desarrollo del proyecto se recopilaron datos históricos de ventas del almacén correspondientes al último año. Se sacaron 2 reportes de Linux, en formato TXT para luego pasarlos a Excel:

Reportes: 5000- Reporte Ventas 068-IN-Movimientos del Inventario.

Esta información se extrajo del sistema LINUX, que es el programa donde se registra la facturación y se consolida una base de datos estructurada que posteriormente genera los reportes de la información suministrada.

Las Variables consideradas fueron:

- Código y nombre del producto.
- Fecha de venta o movimiento.
- Valor vendido (\$).
- Tipo de asociado (según modalidad de pago).
- Nombre de asociado.
- Nómina/empresa.
- Vendedor.

- Productos.
- Código de producto.
- Entradas.
- Salidas.
- Stock.

6.2. Fase II: Procesamiento y limpieza de datos

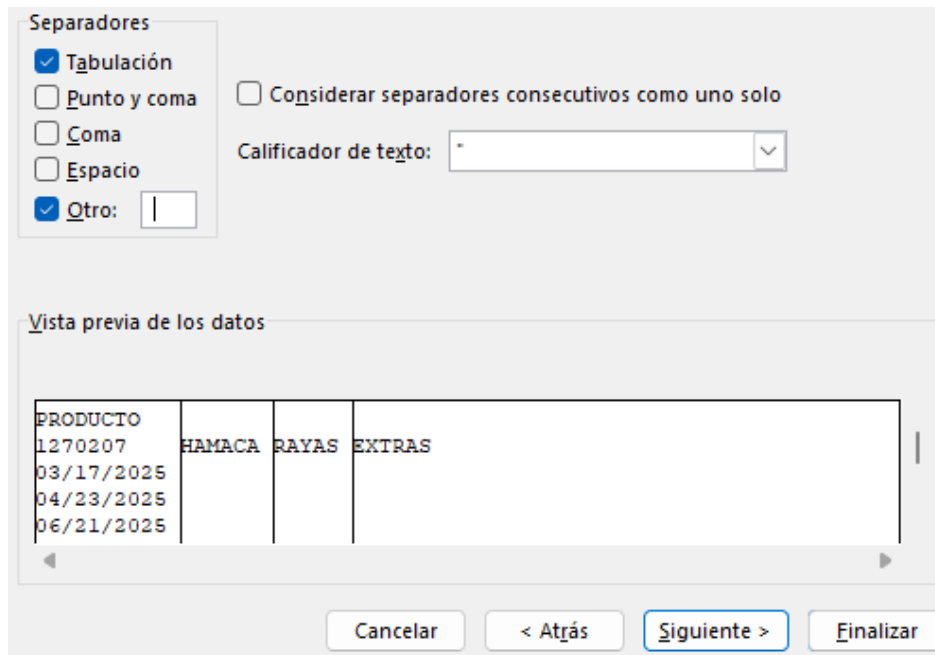
Proceso de ordenamiento y limpieza de datos en Excel

Para garantizar la funcionalidad y coherencia de la información utilizada en el análisis, se implementó un proceso de ordenamiento y depuración de datos en **Microsoft Excel**. Este procedimiento incluyó el uso de herramientas de datos, como la función **Texto en Columnas**, y la aplicación de fórmulas condicionales para separar, combinar y clasificar la información de manera correcta.

Acciones realizadas:

1. Separación de Texto y (números/fechas):

RUTA: Datos- Texto en columnas – delimitado- otro: ()- siguiente



2. **Unificación de nombres de productos:** Se concatenaron las celdas correspondientes para obtener el nombre completo de cada producto.

=CONCAT (C2;" ";D2;" ";E2;" ";F2;" ";G2;" ";H2;" ";I2)

3. **Separación de Fechas:** Para extraer únicamente fechas:

=SI (Y (ESNUMERO (\$B2; \$B2>1000000) , "" , \$B2)

4. **Extracción de códigos de producto:** Se aplicó una fórmula que permite aislar el código, filtrando valores numéricos relevantes.

=SI (Y (NO (ESNUMERO (ENCONTRAR ("/"; \$C2&"")))) ; VALOR (\$C2) >=1000000 ; VALOR (\$C2)

Proceso de limpieza y normalización de datos con Power Query

Con el fin de garantizar la calidad de la información para el análisis, se aplicó un proceso de limpieza y normalización utilizando la herramienta Power Query.

Los datos iniciales, exportados desde el sistema **LINUX** en formato compatible con Excel, presentaban diversas inconsistencias y valores no útiles para el análisis. Entre los problemas detectados se encontraban:

- Registros duplicados
- Campos vacíos
- Campos innecesarios
- Información irrelevante para el objetivo del estudio

Mediante Power Query se llevaron a cabo las siguientes acciones:

1. Eliminación de registros duplicados.
2. Depuración de campos sin información o con valores nulos.
3. Filtrado de columnas para conservar únicamente las variables requeridas para el análisis.
4. Normalización de formatos de fecha, texto y valores numéricos.

Este proceso permitió obtener un conjunto de datos limpio, estructurado y listo para la modelación y visualización, mejorando así la precisión y confiabilidad de los resultados.

6.3. Fase III: Análisis de datos

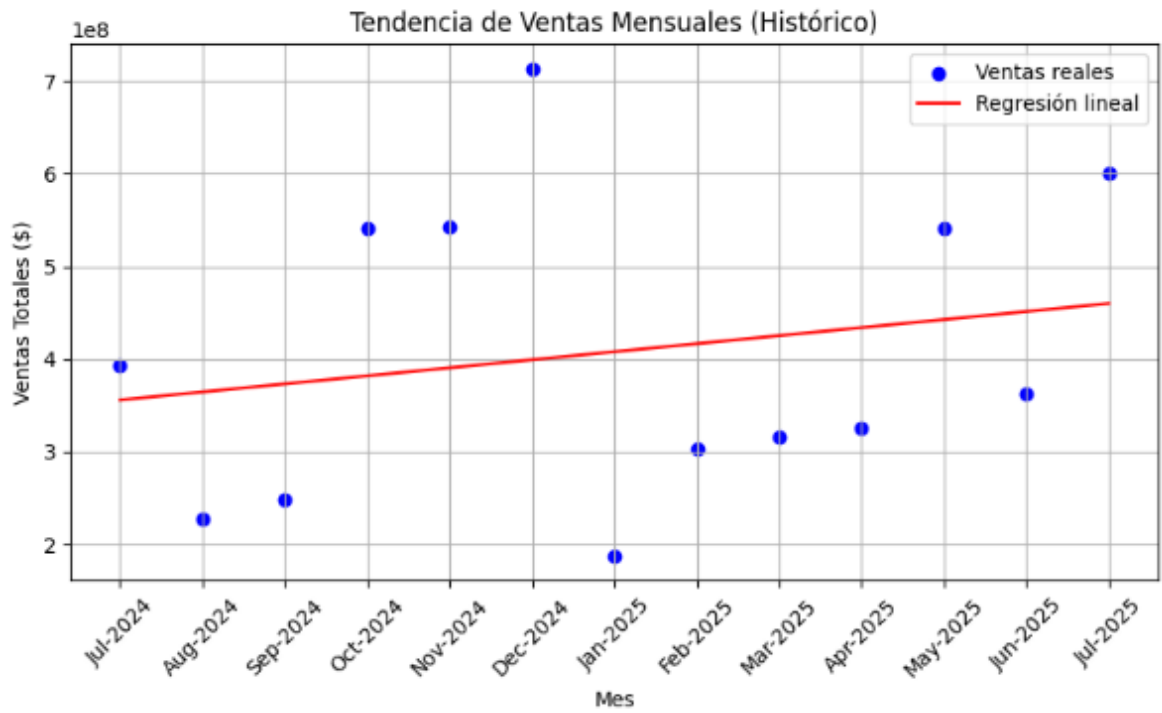
En el desarrollo del proyecto se aplicaron diferentes tipos de análisis con el objetivo de comprender el comportamiento comercial, los hábitos de los asociados y la dinámica de los productos en el almacén.

a. Análisis descriptivo – Desempeño comercial

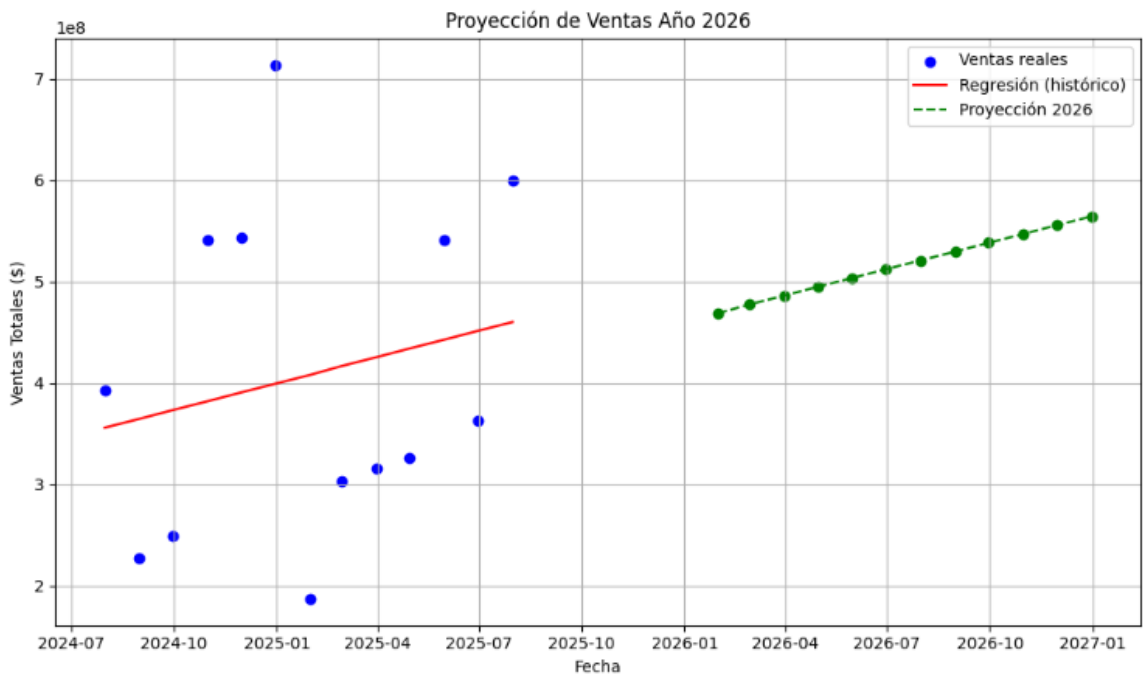
- Ventas totales
 - Número de ventas
 - Formas de pago utilizadas
 - Evolución mensual de las ventas
 - Participación empresarial
 - Ventas por vendedor – Top 10 vendedores
- b. Análisis de patrones – Comportamiento del consumidor**
- Total de clientes
 - Número de compras
 - Ventas por cliente
 - Ticket promedio por cliente
 - Frecuencia de compra mensual
- c. Análisis descriptivo – Dinámica de productos**
- Stock total
 - Entradas de productos
 - Salidas de productos
 - Top de productos más vendidos
 - Evolución del stock
- d. Análisis predictivo – Proyección de ventas con Google Coolab**

Se aplicó un modelo de regresión lineal para estimar la proyección de ventas hasta el año 2026, permitiendo anticipar tendencias y planificar estrategias comerciales.

Regresión lineal de ventas mes a mes



Regresión lineal de proyección año 2026



Análisis

Tendencia histórica (julio 2024 – julio 2025):

La pendiente positiva de \$8,68 millones/mes indica que, en promedio, las ventas tienden a aumentar levemente con el tiempo. Sin embargo, el $R^2 = 0,043$ muestra que el modelo lineal explica apenas un 4,3% de la variabilidad, es decir, las ventas mensuales presentan mucha fluctuación no explicada por una simple tendencia lineal.

Proyección 2026

La línea verde proyecta un crecimiento constante mes a mes, pero al ser un modelo lineal, no contempla estacionalidad ni factores externos. Es útil como referencia de meta mínima pero no como predicción exacta.

Conclusión

El comportamiento de ventas parece estar más condicionado por factores coyunturales (ofertas, temporadas, demanda variable) que por un crecimiento sostenido.

La proyección para 2026 indica un crecimiento lineal moderado, pero debe tomarse con cautela ya que no considera la variabilidad real observada en los datos históricos.

Recomendaciones

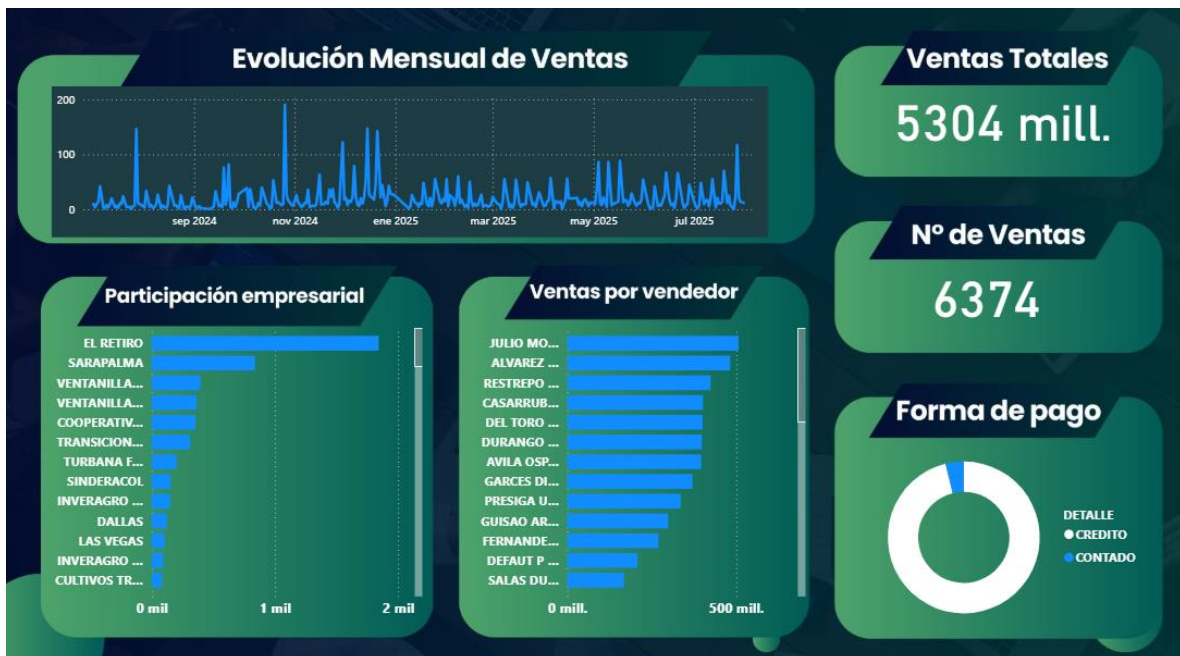
- Analizar la estacionalidad: Revisar en detalle qué meses tienen picos o caídas para planificar campañas y promociones específicas.
- Diversificar estrategias comerciales: No depender solo de la tendencia general, sino reforzar en meses bajos y capitalizar los altos.
- Medir el impacto de acciones comerciales: Registrar promociones, cambios de precio y eventos especiales para evaluar cómo influyen en las ventas.
- Establecer metas por encima de la proyección lineal: La línea verde de 2026 sirve como meta mínima, pero se deben fijar objetivos más ambiciosos considerando la capacidad y oportunidades del mercado.

6.4. Fase IV: Visualización de resultados

Para la etapa de presentación y análisis de la información, se utilizó Microsoft Power BI como herramienta principal de visualización. Esta plataforma permitió integrar los datos previamente procesados y normalizados en Power Query y Excel, generando tableros interactivos que facilitan la exploración y comprensión de los indicadores clave.

El dashboard fue estructurado en tres páginas principales, cada una orientada a un objetivo de análisis específico:

Desempeño comercial



Comportamiento del asociado

7. Propuestas de acción

A. Optimización de inventarios

- 1) Implementar un sistema de reabastecimiento automático basado en la proyección de ventas y la rotación de productos detectada en el análisis.
- 2) Definir un stock mínimo y máximo por producto para evitar quiebres o excesos de inventario.

B. Segmentación de clientes

- 1) Utilizar los patrones de compra identificados para crear campañas comerciales personalizadas por tipo de asociado, empresa o frecuencia de compra.
- 2) Diseñar ofertas específicas para clientes con baja frecuencia de compra con el fin de aumentar su recurrencia.

C. Mejora en la gestión comercial

- 1) Monitorear periódicamente el rendimiento de vendedores a través del dashboard y establecer incentivos basados en ventas y fidelización de clientes.
- 2) Identificar los productos con mayor margen y enfocar estrategias de promoción en ellos.

D. Digitalización y analítica continua

- 1) Integrar Power BI como herramienta estándar para el seguimiento semanal de indicadores.
- 2) Capacitar al personal en el uso e interpretación de dashboards para que la toma de decisiones sea ágil y basada en datos.

Conclusiones

La aplicación de un proyecto de análisis de Big Data en el área del almacén de la cooperativa representó un avance significativo en la manera en que se gestionan, interpretan y utilizan los datos comerciales. Previamente, la información disponible se encontraba dispersa, con inconsistencias y en formatos poco funcionales para la toma de decisiones estratégicas. Gracias a la implementación de procesos de limpieza y normalización con Power Query, se logró depurar y estructurar la base de datos, eliminando registros duplicados, campos vacíos y elementos innecesarios.

Posteriormente, mediante el uso de Excel y fórmulas condicionales se optimizó la clasificación y organización de la información, asegurando su integridad y facilitando su análisis. El desarrollo de dashboards interactivos en Power BI permitió centralizar y visualizar de manera clara y dinámica indicadores clave como ventas totales, evolución mensual, comportamiento de compra por asociado, rotación de productos, entradas y salidas de inventario, así como proyecciones de ventas a futuro mediante modelos estadísticos de regresión lineal.

Este análisis permitió identificar patrones de consumo y tendencias estacionales, detectar productos de alta y baja rotación, así como evaluar el desempeño de los vendedores y las modalidades de pago más utilizadas. Gracias a estos hallazgos, la cooperativa cuenta ahora con información objetiva para:

- Planificar de forma precisa el abastecimiento de productos.
- Implementar estrategias de marketing segmentadas.
- Optimizar los niveles de stock evitando quiebres o sobreinventarios.
- Mejorar el rendimiento comercial mediante incentivos y seguimiento constante.

En términos estratégicos, el proyecto evidenció que la adopción de herramientas de analítica avanzada y la integración de múltiples fuentes de datos no solo mejoran la eficiencia

operativa, sino que también elevan la capacidad competitiva de la organización. Al convertir grandes volúmenes de datos en conocimiento accionable, la cooperativa está en condiciones de ofrecer un servicio más alineado a las necesidades y preferencias de sus asociados, fortaleciendo la fidelización y maximizando la rentabilidad.

Finalmente, la experiencia obtenida demuestra que el Big Data, cuando es correctamente aplicado, no es exclusivo de grandes corporaciones; también es una herramienta viable y de alto impacto para cooperativas y organizaciones que buscan profesionalizar su gestión, anticiparse a la demanda y tomar decisiones respaldadas por evidencia.

Referencias

Marr, B. (2016). *Big Data: Using SMART Big Data, analytics and Metrics to Make Better Decisions and improve Performance*. Wiley.

Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Dirección de Marketing*. Pearson Educación.

Silver, E. A., Pyke, D. f., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. Wiley.

Fayyad, u., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). *From Data Minig to Knowledge Discovery in Databases*. AI Magazine.