

# Optimización de Abastecimiento

Caso A - Prueba Técnica DS & ML | Tostao  
Edgar Javier Lopez Moreno

# Problema de negocio

## Contexto

**El reto no es predecir la demanda, sino decidir cuánto pedir.**

Pedir menos → pérdida de ventas y margen

Pedir más → costos de almacenamiento y capital

El impacto económico depende del margen del producto y su rotación

## Objetivos

1. **Pronosticar la demanda semanal** por SKU-Tienda
2. Diseñar una **función de optimización** que:
  - a. Balancee stockout vs overstock
  - b. Maximice la contribución económica esperada

## Consideración técnica

Se debe proponer cómo usar la incertidumbre del modelo (intervalos de confianza) junto con los márgenes del producto para **decidir si ser agresivo o conservador** en el pedido.



# Contexto Operativo y Comercial

- 20 tiendas en Bogotá, Medellín y Cali
- 8 productos (4 alimentos, 4 bebidas)
- Período analizado: Q1 2024
- Operación con alta dependencia de productos de alta rotación

KPIs Globales			
Total Ventas	Unidades Vendidas	Margen Bruto	Margen Neto
\$681 M	192 k	\$ 433 M (63.5%)	\$ 431 M (63.3%)



El negocio es altamente rentable, lo que hace que la **falta de inventario sea especialmente costoso.**

# Desempeño por producto

	Total Ventas	Unidades Vendidas	Margen Bruto	Costo Almacena	Demanda Semanal
Buñuelo	\$81 M (12%)	32.4 k (17%)	\$ 55 M (68%)	\$ 102 k (9%)	125
Pastel de Pollo	\$110 M (16%)	31.4 k (16%)	\$ 63 M (57%)	\$ 137 k (13%)	121
Jugo de Naranja	<b>\$149 M (22%)</b>	29.8 k (15%)	\$ 89 M (60%)	<b>\$ 300 k (29%)</b>	114
Croissant	\$101 M (15%)	28.8 k (15%)	\$ 66 M (65%)	\$ 147 k (14%)	111
Cappuccino	\$95 M (14%)	21.2 k (11%)	\$ 63 M (66%)	\$ 84 k (8%)	82
Café con Leche	\$72 M (11%)	20.5 k (10%)	\$ 47 M (65%)	\$ 68 k (6%)	79
Tinto	\$37 M (5%)	14.9 k (7%)	\$ 25 M (68%)	\$ 56 k (5%)	57
Pandebono	\$34 M (5%)	12.3 k (6%)	\$ 22 M (64%)	<b>\$ 126 k (12%)</b>	47

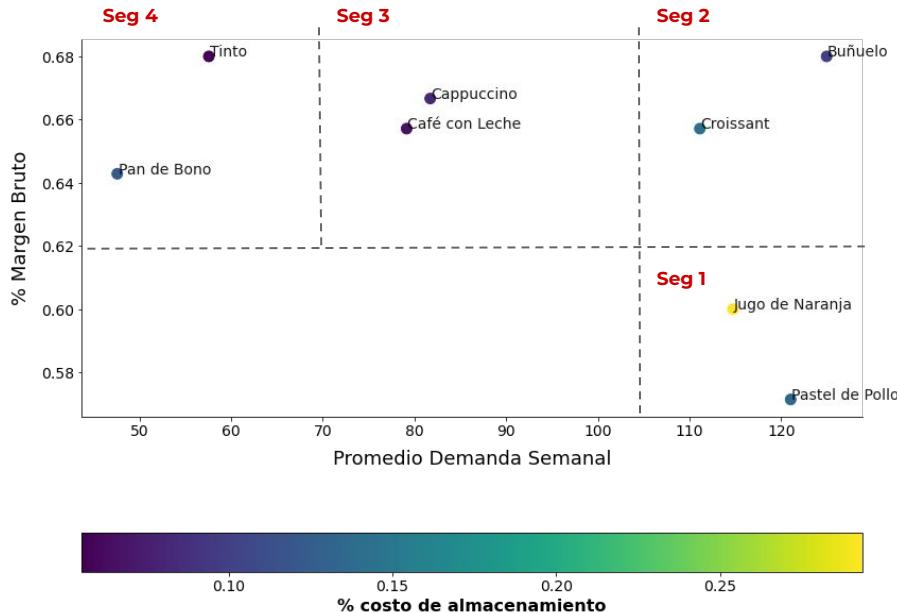
El margen y la rotación no están distribuidos uniformemente.

Alta demanda no es precisamente alto margen



No todos los SKUs justifican el mismo nivel de inventario.

# Insight clave de Productos



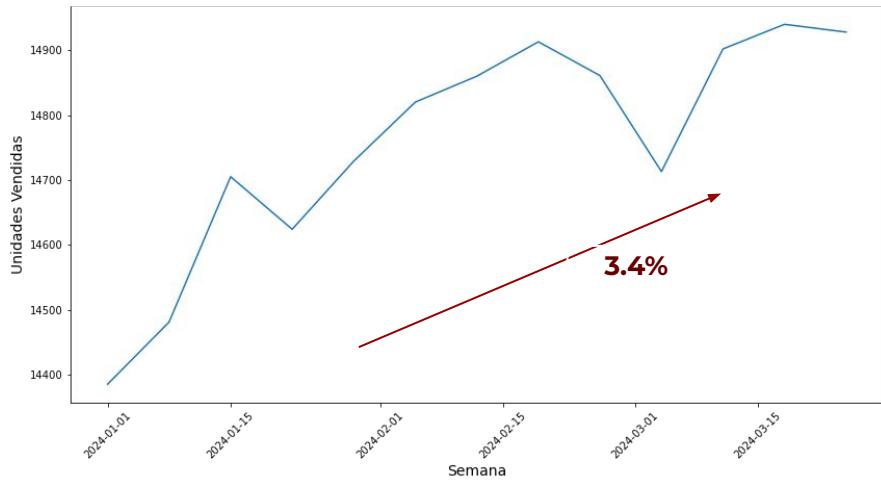
	Demanda	Margen	Enfoque
Seg 1	Alta	Medio	Arriesgado
Seg 2	Alta	Alto	Arriesgado
Seg 3	Media	Alto	Neutral
Seg 4	Baja	Alto	Conservador



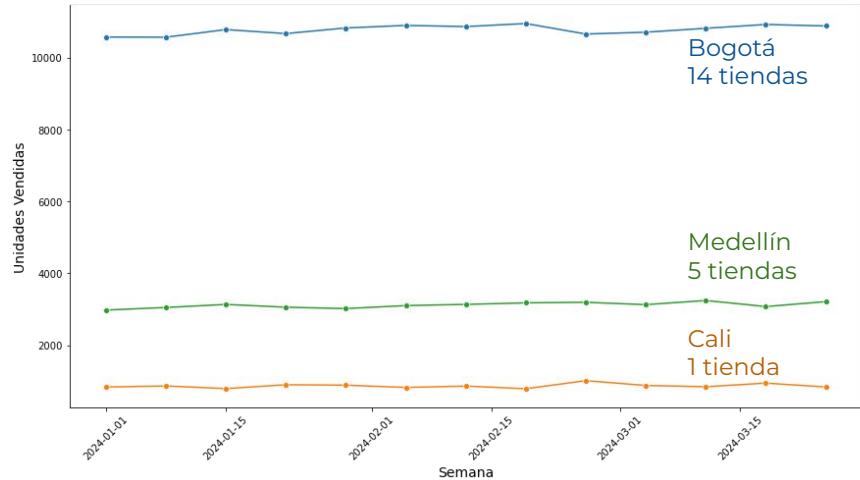
Optimizar abastecimiento  
requiere tratar los SKUs de  
forma diferente

# Análisis de ventas

## Venta General

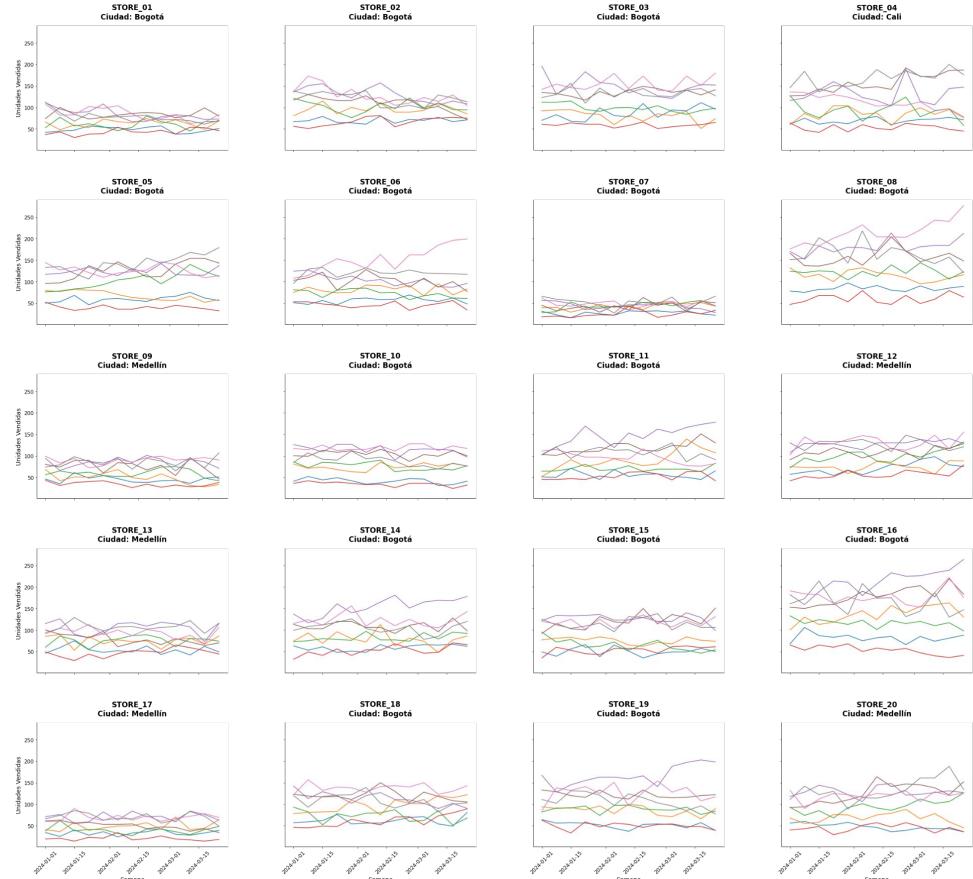


## Venta por ciudad



La demanda crece, con alta variabilidad regional, donde Bogotá concentra el volumen

# Análisis de la venta tienda - SKU



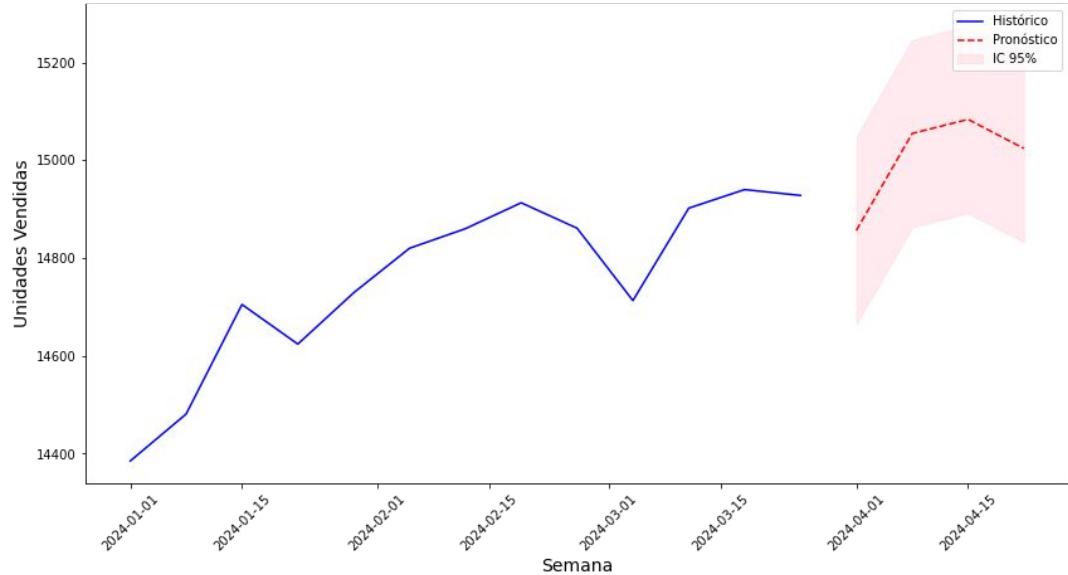
Cada combinación Tienda-SKU tiene un comportamiento único.

Evita reglas de abastecimiento globales



No existe un patrón homogéneo, lo cual justifica pronósticos independientes por Tienda-SKU.

# Modelo de pronóstico



## Modelo: Holt-Winters

### Ventajas:

- Interpretabilidad
- Buen desempeño en series cortas
- Generación de intervalos de confianza

## Desempeño del modelo

### General:

- EAM: 198 unidades
- EPAM: 1.34%

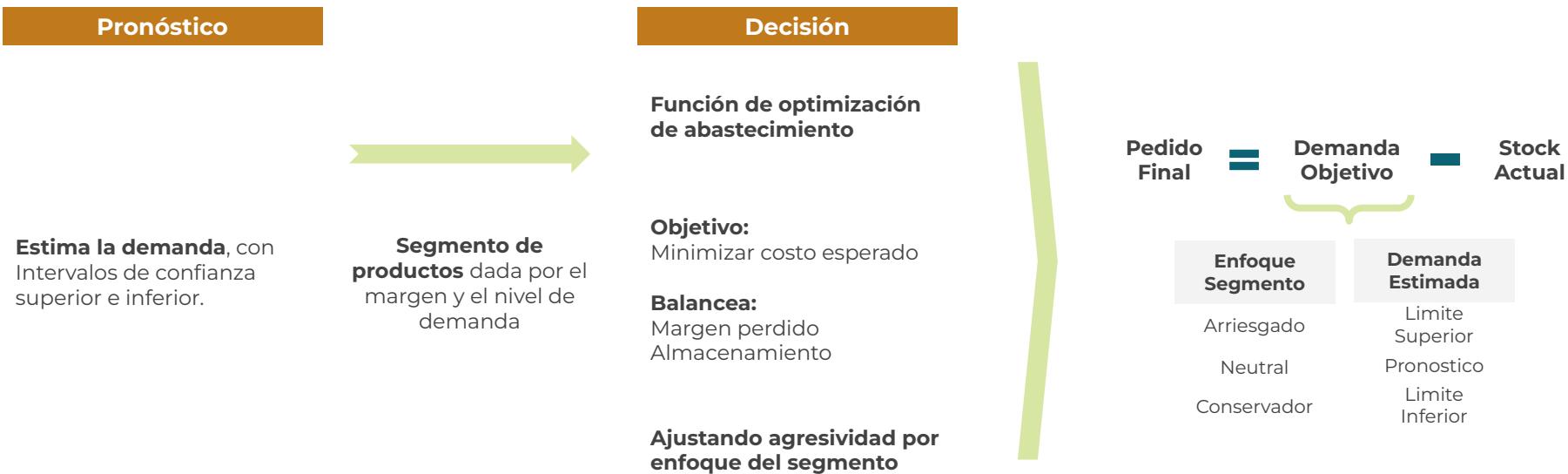
### Tienda-SKU (120 combinaciones)

- 70 tiendas con EPAM < 20%

EAM: Error absoluto medio

EPAM: Error porcentual absoluto medio

# De pronóstico a decisión





# Conclusiones y Recomendaciones

-  Se plantea la función de pedido final para cada tienda-SKU, teniendo en cuenta la estimación de la demanda y el balanceo de stockout vs overstock, considerando la incertidumbre del modelo y los márgenes de los productos.
  -  La optimización debe ser sensible al:
    - margen
    - Incertidumbre de la demanda
  -  No es óptimo tener reglas de abastecimiento globales
  -  El valor está en decidir mejor, no solo en predecir mejor
- 
-  Mejorar modelos para tienda-SKUs de alta volatilidad
  -  Robustecer la función de optimización de abastecimiento

# Gracias por su atención

**Enlaces de interés:**

Repositorio de GitHub: <https://github.com/ejlopezmor/Prueba-Tecnica-DS-ML>