Importación de datos

```
import pandas as pd

url = "https://raw.githubusercontent.com/alura-es-cursos/challenge1-data-science-latam/refs/heads/main/base-de-datos-challenge1-lata
url2 = "https://raw.githubusercontent.com/alura-es-cursos/challenge1-data-science-latam/refs/heads/main/base-de-datos-challenge1-lat
url3 = "https://raw.githubusercontent.com/alura-es-cursos/challenge1-data-science-latam/refs/heads/main/base-de-datos-challenge1-lat
url4 = "https://raw.githubusercontent.com/alura-es-cursos/challenge1-data-science-latam/refs/heads/main/base-de-datos-challenge1-lat

tienda = pd.read_csv(url)
tienda2 = pd.read_csv(url2)
tienda3 = pd.read_csv(url3)
tienda4 = pd.read_csv(url4)

tienda.head()
```

	Producto	Categoría del Producto	Precio	Costo de envío	Fecha de Compra	Vendedor	Lugar de Compra	Calificación	Método de pago	Cantidad de cuotas	lat	lon
0	Asistente virtual	Electrónicos	164300.0	6900.0	16/01/2021	Pedro Gomez	Bogotá	4	Tarjeta de crédito	8	4.60971	-74.08175
1	Mesa de comedor	Muebles	192300.0	8400.0	18/05/2022	Beatriz Morales	Medellín	1	Tarjeta de crédito	4	6.25184	-75.56359
2	Juego de mesa	Juguetes	209600.0	15900.0	15/03/2021	Juan Fernandez	Cartagena	1	Tarjeta de crédito	1	10.39972	-75.51444
3	Microondas	Electrodomésticos	757500.0	41000.0	03/05/2022	Juan Fernandez	Cali	4	Nequi	1	3.43722	-76.52250
4	Silla de oficina	Muebles	335200.0	20200.0	07/11/2020	Maria Alfonso	Medellín	5	Nequi	1	6.25184	-75.56359

Próximos pasos: Generar código con tienda | Ver gráficos recomendados | New interactive sheet

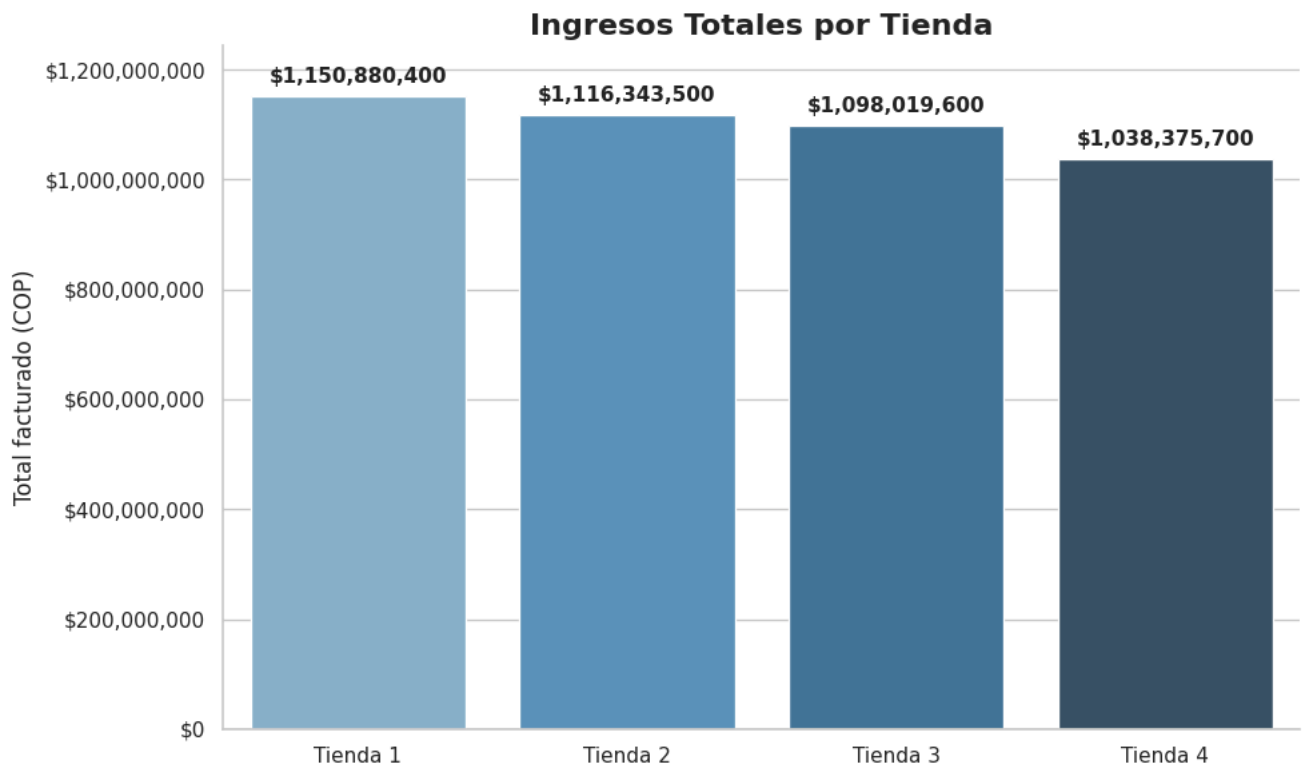
1. Análisis de facturación

1.1. Gráfico de ingresos totales por tienda:

Muestra los ingresos totales de las cuatro tiendas, considerando el precio de los productos vendidos.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import matplotlib.ticker as mticker

# Calcular facturación sumando Precio por tienda
facturacion_tiendas = {
    'Tienda 1': tienda['Precio'].sum(),
    'Tienda 2': tienda2['Precio'].sum(),
    'Tienda 3': tienda3['Precio'].sum(),
    'Tienda 4': tienda4['Precio'].sum()
}

# Convertir a DataFrame
fact_df = pd.DataFrame({
    'Tienda': list(facturacion_tiendas.keys()),
    'Ingresos Totales (COP)': list(facturacion_tiendas.values())
})

# Estilo
sns.set_theme(style="whitegrid", rc={"figure.figsize": (10,6), "font.size": 12})

# Paleta degradada azul
palette = sns.color_palette("Blues_d", n_colors=len(fact_df))

# Plot
ax = sns.barplot(
    x="Tienda",
    y="Ingresos Totales (COP)",
    data=fact_df,
```

```
    hue="Tienda",       # Para evitar warning
    palette=palette,
    dodge=False,
    legend=False         # Ocultar leyenda redundante
)

# Formato eje Y con separador de miles y $
ax.yaxis.set_major_formatter(mticker.FuncFormatter(lambda x, p: f'${x:,.0f}'))

# Ajustar límite superior para etiquetas
ymax = fact_df["Ingresos Totales (COP)"].max() * 1.08
ax.set_ylim(0, ymax)

# Etiquetas arriba de cada barra
for p in ax.patches:
    height = p.get_height()
    ax.annotate(
        f'${height:,.0f}',
        (p.get_x() + p.get_width() / 2, height),
        ha='center', va='bottom',
        fontsize=11, fontweight='bold',
        xytext=(0, 5),
        textcoords='offset points'
    )

# Títulos y etiquetas
ax.set_title("Ingresos Totales por Tienda", fontsize=16, fontweight='bold')
ax.set_xlabel("")
ax.set_ylabel("Total facturado (COP)", fontsize=12)

# Quitar spines innecesarios
sns.despine(top=True, right=True, left=False, bottom=False)

plt.tight_layout()
plt.show()

```

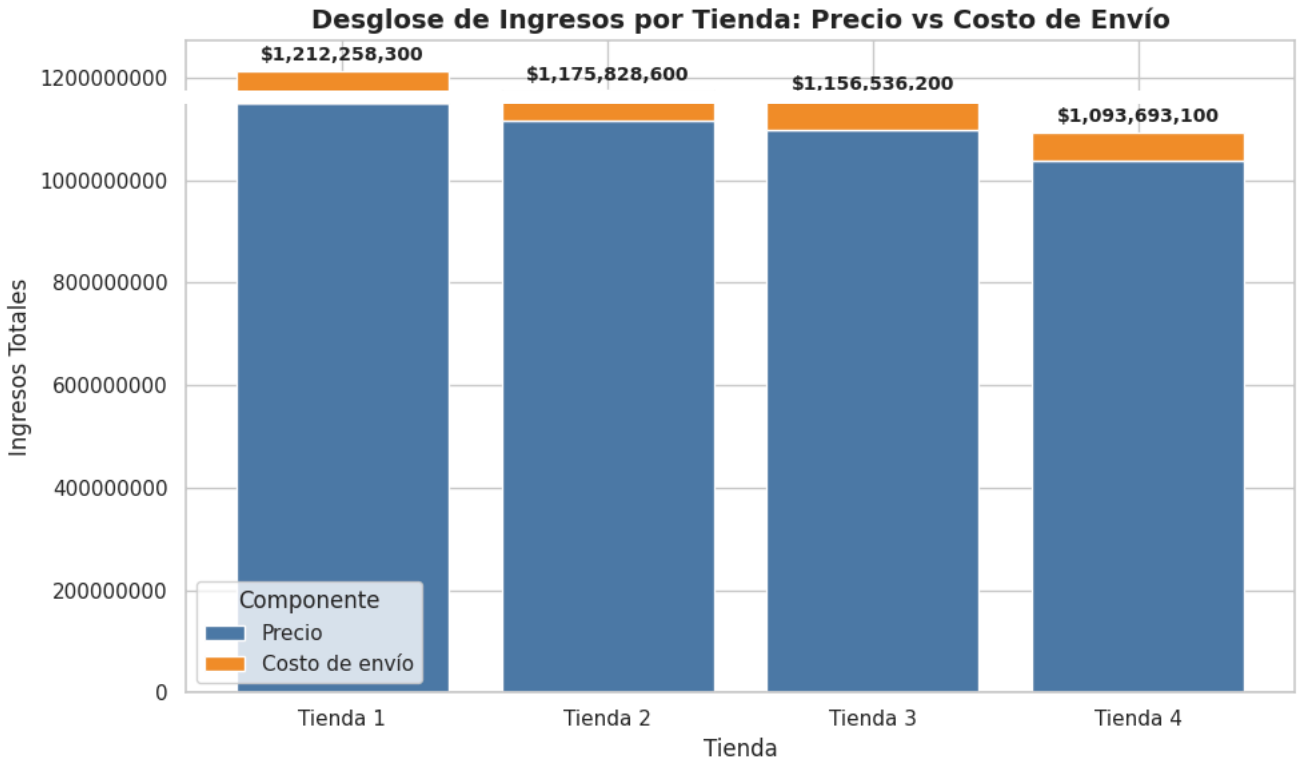


1.2. Gráfico de desglose de ingresos por tienda: Precio vs costo de envío:

Muestra los ingresos totales combinados de las cuatro tiendas de Alura Store, considerando tanto el precio de los productos vendidos como el costo de envío.

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

```

```
# Calcular sumas por tienda para Precio y Costo de envío
datos_facturacion = {
    'Tienda': ['Tienda 1', 'Tienda 2', 'Tienda 3', 'Tienda 4'],
    'Precio': [
        tienda['Precio'].sum(),
        tienda2['Precio'].sum(),
        tienda3['Precio'].sum(),
        tienda4['Precio'].sum()
    ],
    'Costo de envío': [
        tienda['Costo de envío'].sum(),
        tienda2['Costo de envío'].sum(),
        tienda3['Costo de envío'].sum(),
        tienda4['Costo de envío'].sum()
    ]
}

# Convertir a DataFrame
df_facturacion = pd.DataFrame(datos_facturacion)

# Configuración estética
sns.set_theme(style="whitegrid")
plt.figure(figsize=(10,6))

# Plot barras apiladas
plt.bar(df_facturacion['Tienda'], df_facturacion['Precio'], label='Precio', color='#4e79a7')
plt.bar(df_facturacion['Tienda'], df_facturacion['Costo de envío'], bottom=df_facturacion['Precio'], label='Costo de envío', color=

# Añadir etiquetas y título
plt.title('Desglose de Ingresos por Tienda: Precio vs Costo de Envío', fontsize=14, fontweight='bold')
plt.ylabel('Ingresos Totales', fontsize=12)
plt.xlabel('Tienda')
plt.ticklabel_format(style='plain', axis='y')  # evita notación científica en eje y
plt.legend(title='Componente')

# Etiquetas con valores encima de las barras (total por tienda)
totales = df_facturacion['Precio'] + df_facturacion['Costo de envío']
for i, total in enumerate(totales):
    plt.text(i, total + total*0.01, f"${total:,.0f}", ha='center', va='bottom', fontsize=10, fontweight='bold')

plt.tight_layout()
plt.show()
```

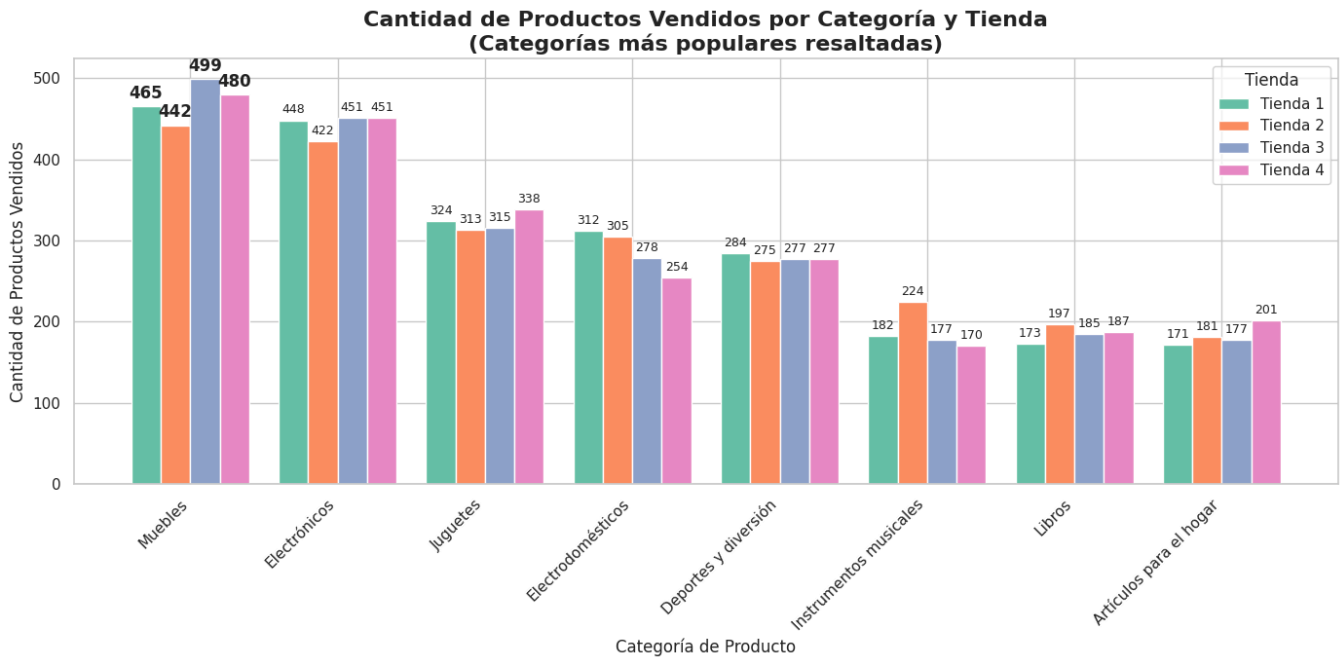


2. Ventas por categoría

2.1. Gráfico: Cantidad de productos vendidos por categoría y tienda

Muestra la cantidad de productos vendidos por categoría y tienda, con énfasis en la categoría más popular de cada tienda.

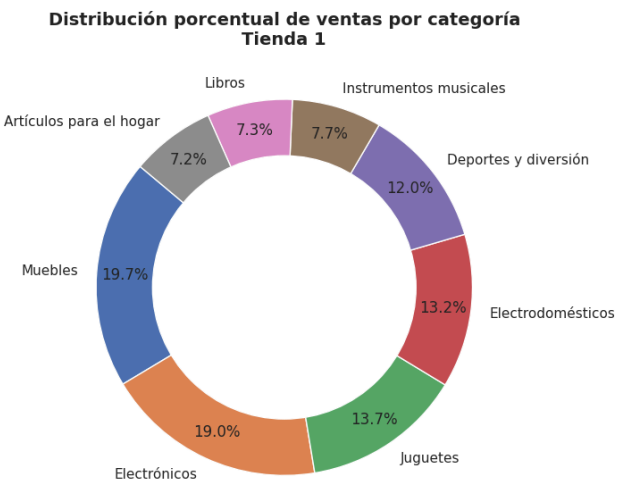
```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import numpy as np

# Contar cantidad de productos vendidos por categoría en cada tienda
ventas_tienda1 = tienda['Categoría del Producto'].value_counts().reset_index()
ventas_tienda1.columns = ['Categoría', 'Cantidad']
ventas_tienda1['Tienda'] = 'Tienda 1'

ventas_tienda2 = tienda2['Categoría del Producto'].value_counts().reset_index()
ventas_tienda2.columns = ['Categoría', 'Cantidad']
ventas_tienda2['Tienda'] = 'Tienda 2'

ventas_tienda3 = tienda3['Categoría del Producto'].value_counts().reset_index()
ventas_tienda3.columns = ['Categoría', 'Cantidad']
ventas_tienda3['Tienda'] = 'Tienda 3'

ventas_tienda4 = tienda4['Categoría del Producto'].value_counts().reset_index()
ventas_tienda4.columns = ['Categoría', 'Cantidad']
ventas_tienda4['Tienda'] = 'Tienda 4'

# Concatenar todo en un solo DataFrame para graficar
df_ventas = pd.concat([ventas_tienda1, ventas_tienda2, ventas_tienda3, ventas_tienda4])

# Encontrar la categoría más popular por tienda
maximos_por_tienda = df_ventas.groupby('Tienda')['Cantidad'].transform('max')
df_ventas['Es_maximo'] = df_ventas['Cantidad'] == maximos_por_tienda

# Preparar gráfico
sns.set_theme(style="whitegrid")

# Obtener lista única de categorías (ordenadas)
categorias = df_ventas['Categoría'].unique()
tiendas = df_ventas['Tienda'].unique()

# Crear posición de barras
bar_width = 0.2
x = np.arange(len(categorias))

fig, ax = plt.subplots(figsize=(14,7))  # Crear figura y ejes

# Paleta para tiendas
palette = sns.color_palette('Set2', n_colors=len(tiendas))

for i, t in enumerate(tiendas):
    datos = df_ventas[df_ventas['Tienda'] == t]
    posiciones = x - bar_width*1.5 + i*bar_width
    # Asegurarse de que todas las categorías estén presentes
    cantidades = datos.set_index('Categoría').reindex(categorias)['Cantidad'].fillna(0)
    ax.bar(posiciones, cantidades, width=bar_width, label=t, color=palette[i])

    # Añadir etiquetas con resaltado para categoría más popular
    for j, cat in enumerate(categorias):
        cantidad = datos.loc[datos['Categoría'] == cat, 'Cantidad']
        if cantidad.empty:
            continue
        cantidad = int(cantidad.values[0])
        es_max = datos.loc[datos['Categoría'] == cat, 'Es_maximo'].values[0]
        fontsize = 12 if es_max else 9
        fontweight = 'bold' if es_max else 'normal'
        ax.text(posiciones[j], cantidad + df_ventas['Cantidad'].max() * 0.01,
                f'{cantidad}', ha='center', va='bottom',
                fontsize=fontsize, fontweight=fontweight)

ax.set_xticks(x)
ax.set_xticklabels(categorias, rotation=45, ha='right')
ax.set_xlabel('Categoría de Producto')
ax.set_ylabel('Cantidad de Productos Vendidos')
ax.set_title('Cantidad de Productos Vendidos por Categoría y Tienda\n(Categorías más populares resaltadas)',
             fontsize=16, fontweight='bold')
ax.legend(title='Tienda')
plt.tight_layout()
plt.show()

```

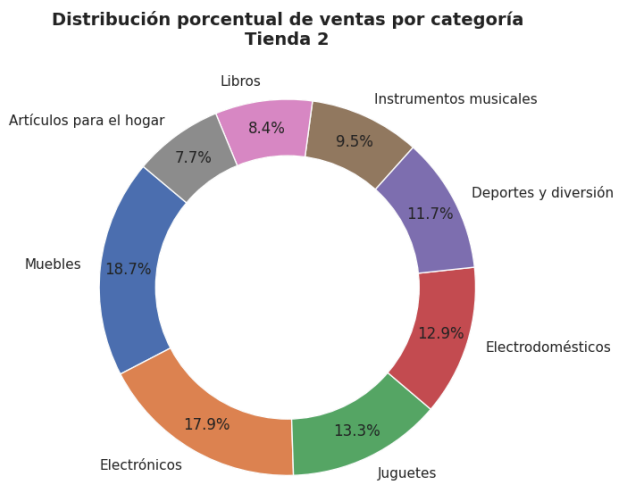


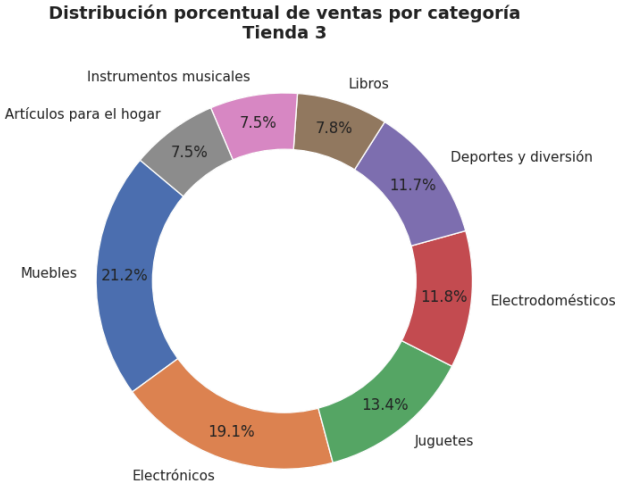
2.2. Gráfico de distribución porcentual de ventas por categoría

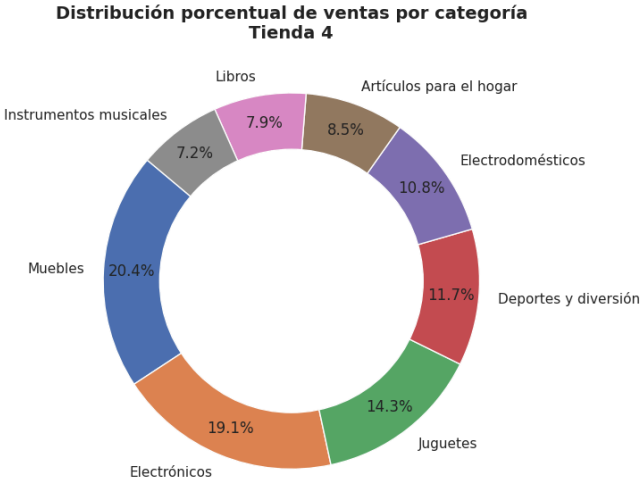
Muestra la distribución porcentual de ventas dentro de cada tienda.

```
import matplotlib.pyplot as plt

# Lista con tus DataFrames y nombres para iterar fácilmente
tiendas_list = [
    (tienda, "Tienda 1"),
    (tienda2, "Tienda 2"),
    (tienda3, "Tienda 3"),
    (tienda4, "Tienda 4"),
]

plt.figure(figsize=(16, 12))

for i, (df, nombre) in enumerate(tiendas_list, 1):
    # Asegurarse de que 'Categoría del Producto' existe
    if 'Categoría del Producto' not in df.columns:
        raise ValueError(f"La columna 'Categoría del Producto' no existe en {nombre}")

    # Calcular cantidad de productos vendidos por categoría
    conteo = df['Categoría del Producto'].value_counts()

    # Porcentajes para el gráfico
    porcentajes = conteo / conteo.sum() * 100

    # Subplot para cada tienda
    plt.subplot(2, 2, i)
    plt.pie(
        porcentajes,
        labels=porcentajes.index,
        autopct='%1.1f%%',
        startangle=140,
        pctdistance=0.85
    )

    # Crear círculo blanco para dar forma de dona
    centro = plt.Circle((0, 0), 0.70, fc='white')
    plt.gca().add_artist(centro)

    plt.title(f'Distribución porcentual de ventas por categoría\n{nombre}', fontsize=14, fontweight='bold')

plt.tight_layout()
plt.show()

```







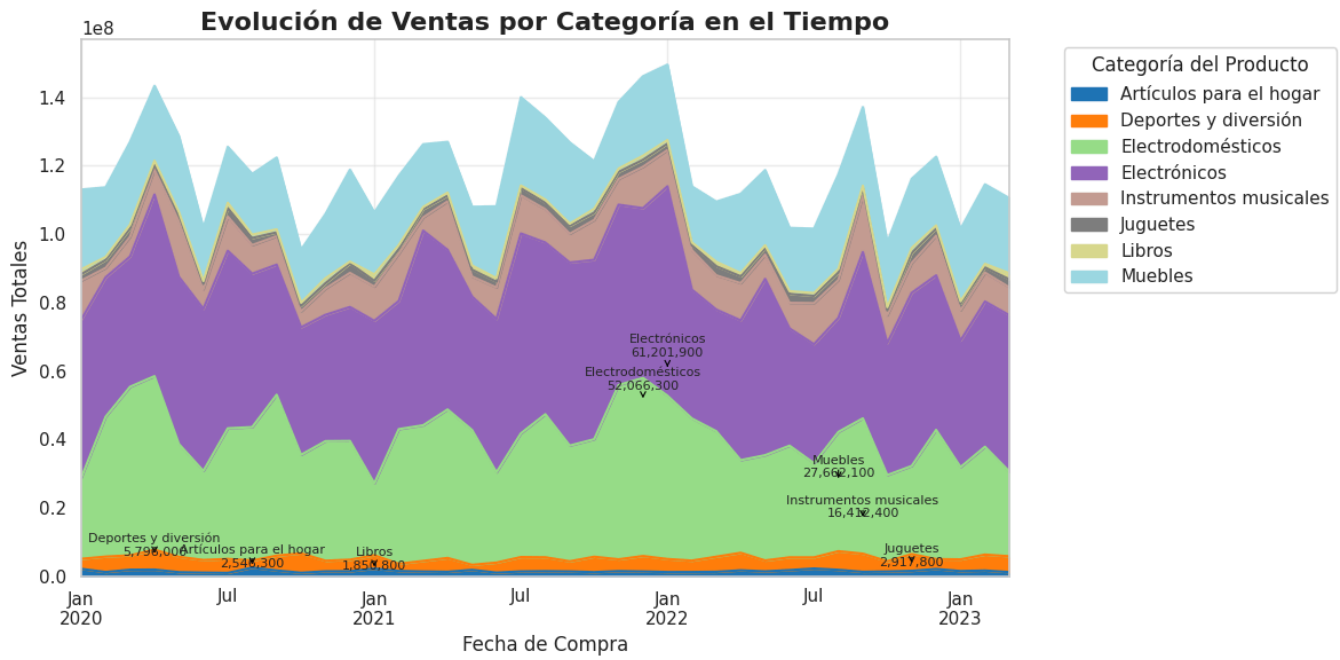


2.3. Gráfico: Evolución de ventas por categoría en el tiempo

Muestra la tendencia de ventas de cada categoría de producto a lo largo del tiempo.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# --- Crear DataFrame combinado de todas las tiendas ---
df_all = pd.concat([tienda, tienda2, tienda3, tienda4], ignore_index=True)

# Crear columna de Ventas
df_all["Ventas"] = df_all["Precio"] + df_all["Costo de envío"]

# Asegurar que la columna de fecha sea datetime
df_all["Fecha de Compra"] = pd.to_datetime(df_all["Fecha de Compra"], dayfirst=True, errors="coerce")

# Agrupar ventas por mes (fin de mes) y categoría
ventas_cat_mes = (
    df_all.groupby([pd.Grouper(key="Fecha de Compra", freq="ME"), "Categoría del Producto"])["Ventas"]
    .sum()
    .reset_index()
)

# Pivotear para usar en gráfico apilado
ventas_pivot = ventas_cat_mes.pivot(index="Fecha de Compra", columns="Categoría del Producto", values="Ventas")
ventas_pivot = ventas_pivot.fillna(0)

# Crear gráfico de área apilada
ax = ventas_pivot.plot(kind="area", stacked=True, figsize=(12, 6), colormap="tab20")

# Título y etiquetas
```

```
plt.title("Evolución de Ventas por Categoría en el Tiempo", fontsize=16, fontweight="bold")
plt.xlabel("Fecha de Compra", fontsize=12)
plt.ylabel("Ventas Totales", fontsize=12)
plt.legend(title="Categoría del Producto", bbox_to_anchor=(1.05, 1), loc="upper left")
plt.grid(alpha=0.3)

# Anotar el punto máximo de cada categoría
for categoria in ventas_pivot.columns:
    max_val = ventas_pivot[categoria].max()
    max_fecha = ventas_pivot[categoria].idxmax()
    ax.annotate(
        f"{categoria}\n{max_val:,.0f}",
        xy=(max_fecha, max_val),
        xytext=(max_fecha, max_val + max_val*0.05),
        ha="center",
        fontsize=8,
        arrowprops=dict(arrowstyle="->", color="black", lw=0.8)
    )

plt.tight_layout()
plt.show()
```



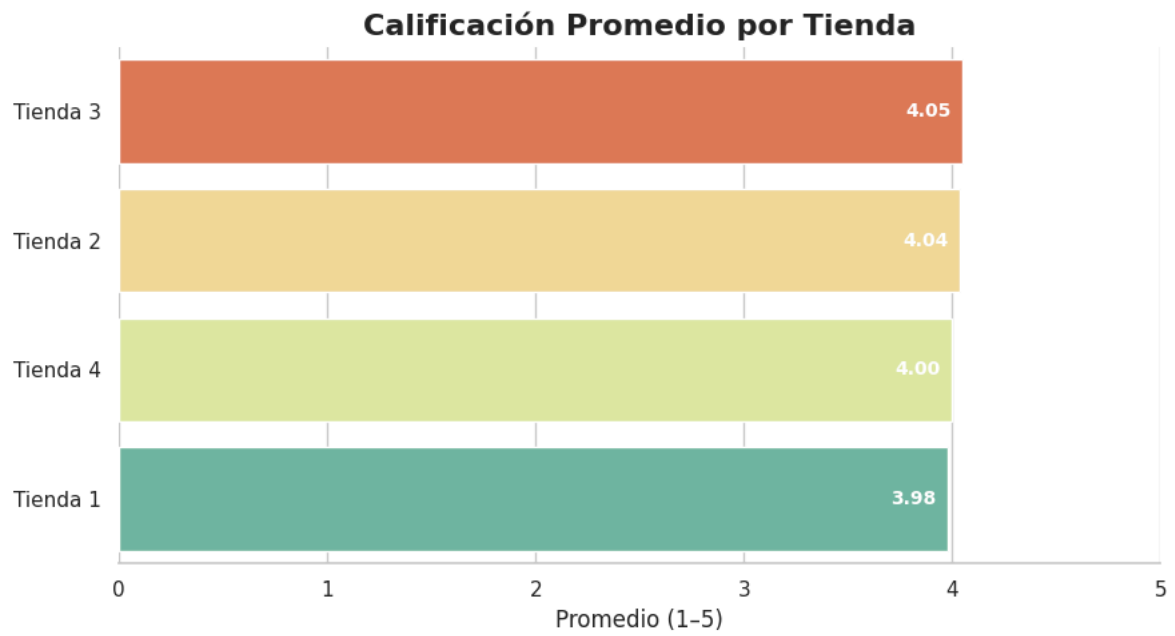
3. Calificación promedio de la tienda

3.1. Gráfico: Calificación promedio por tienda

Nos permite visualizar qué tienda tiene la mayor calificación promedio.

```
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# --- Combinar tiendas con etiqueta ---
t1 = tienda.copy();  t1["Tienda"] = "Tienda 1"
t2 = tienda2.copy(); t2["Tienda"] = "Tienda 2"
t3 = tienda3.copy(); t3["Tienda"] = "Tienda 3"
t4 = tienda4.copy(); t4["Tienda"] = "Tienda 4"

df_tiendas = pd.concat([t1, t2, t3, t4], ignore_index=True)

# --- Calcular calificación promedio por tienda ---
calif_prom = (
    df_tiendas.groupby("Tienda", as_index=False)["Calificación"]
    .mean()
    .sort_values("Calificación", ascending=False)
```

```
)

# --- Gráfico de barras horizontales ---
sns.set_theme(style="whitegrid")
palette = sns.color_palette("Spectral", n_colors=len(calif_prom))

fig, ax = plt.subplots(figsize=(9, 5))
bars = sns.barplot(
    data=calif_prom,
    x="Calificación",
    y="Tienda",
    hue="Tienda",          # evita FutureWarning de seaborn
    palette=palette,
    dodge=False,
    ax=ax
)

# Quitar leyenda redundante
if ax.get_legend() is not None:
    ax.get_legend().remove()

# Anotar promedio dentro de cada barra
for i, (valor, tienda_lbl) in enumerate(zip(calif_prom["Calificación"], calif_prom["Tienda"])):
    ax.text(
        x=valor - 0.05, y=i,
        s=f"{valor:.2f}",
        va="center", ha="right",
        fontsize=10, fontweight="bold",
        color="white" if valor >= 3.0 else "black"
    )

# Estética final
ax.set_title("Calificación Promedio por Tienda", fontsize=16, fontweight="bold")
ax.set_xlabel("Promedio (1–5)")
ax.set_ylabel("")
ax.set_xlim(0, 5)
sns.despine(left=True, right=True, top=True)
plt.tight_layout()
plt.show()

```



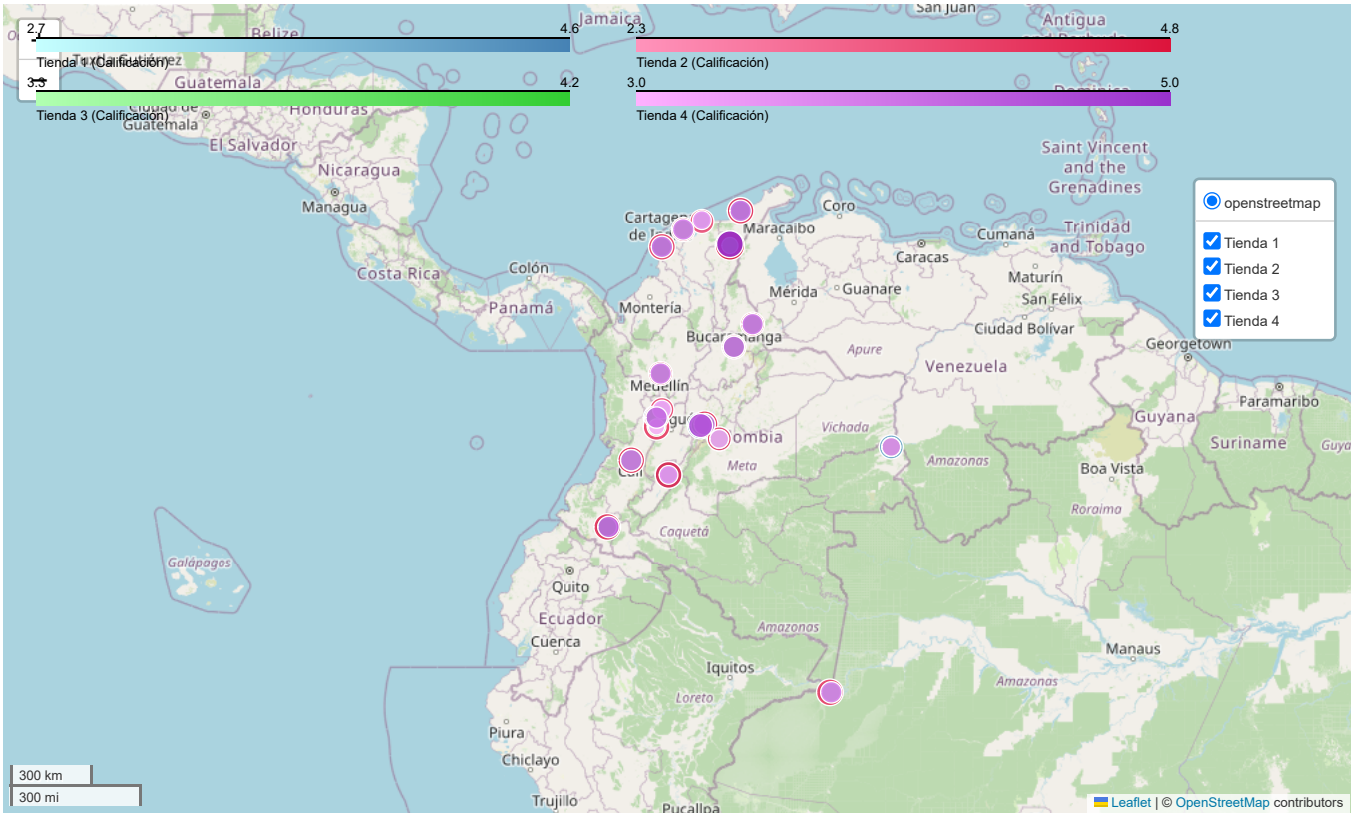
3.2. Gráfico: Mapa geográfico - Calificación promedio por tienda.

Nos permite ubicar tiendas según calificación promedio.

```
import pandas as pd
import folium
import matplotlib.colors as mcolors
from branca.colormap import LinearColormap

# --- Crear copias locales para evitar modificar DataFrames originales ---
t1 = tienda.copy();  t1['Tienda'] = 'Tienda 1'
```

```
t2 = tienda2.copy(); t2['Tienda'] = 'Tienda 2'
t3 = tienda3.copy(); t3['Tienda'] = 'Tienda 3'
t4 = tienda4.copy(); t4['Tienda'] = 'Tienda 4'

# --- Combinar todas las tiendas ---
df_todas = pd.concat([t1, t2, t3, t4], ignore_index=True)

# --- Calificación promedio por tienda y lugar ---
calif_promedio = df_todas.groupby(['Tienda', 'Lugar de Compra', 'lat', 'lon'])['Calificación'].mean().reset_index()

# --- Crear mapa centrado en Colombia ---
m = folium.Map(
    location=[4.6, -74.1],
    zoom_start=5,
    control_scale=True,
    tiles='OpenStreetMap'
)

# --- Colores por tienda ---
colores_tienda = {
    'Tienda 1': '#4682B4',
    'Tienda 2': '#DC143C',
    'Tienda 3': '#32CD32',
    'Tienda 4': '#9932CC'
}

colormaps_leyenda = {}
offset_step = 0.0015
offsets = {}

# --- Crear marcadores por tienda ---
for tienda_name, grupo in calif_promedio.groupby('Tienda'):
    fg = folium.FeatureGroup(name=tienda_name)

    min_cal = grupo['Calificación'].min()
    max_cal = grupo['Calificación'].max()

    base_color = mcolors.to_rgb(colores_tienda[tienda_name])
    lighter_color = tuple(min(1, c + 0.5) for c in base_color)

    cmap = LinearColormap(
        colors=[lighter_color, base_color],
        vmin=min_cal, vmax=max_cal,
        caption=f'{tienda_name} (Calificación)'
    )
    colormaps_leyenda[tienda_name] = cmap

    for _, row in grupo.iterrows():
        key = (row['lat'], row['lon'])
        if key not in offsets:
            offsets[key] = 0
        lat_offset = row['lat'] + offsets[key] * offset_step
        lon_offset = row['lon'] + offsets[key] * offset_step
        offsets[key] += 1

        color_rgb = cmap(row['Calificación'])

        folium.CircleMarker(
            location=[lat_offset, lon_offset],
            radius=6 + (row['Calificación'] - min_cal) * 2,
            color='white',
            weight=1,
            fill=True,
            fill_color=color_rgb,
            fill_opacity=0.9,
            popup=f"{row['Tienda']}<br>{row['Lugar de Compra']}<br>Calificación: {row['Calificación']:.2f}"
        ).add_to(fg)

    fg.add_to(m)

# --- Ajustar zoom para incluir todas las tiendas ---
lat_min, lat_max = calif_promedio['lat'].min(), calif_promedio['lat'].max()
lon_min, lon_max = calif_promedio['lon'].min(), calif_promedio['lon'].max()
m.fit_bounds([[lat_min, lon_min], [lat_max, lon_max]])

# --- Añadir leyenda interactiva ---
for cmap in colormaps_leyenda.values():
    cmap.add_to(m)

# --- Control de capas ---
folium.LayerControl(collapsed=False).add_to(m)

```

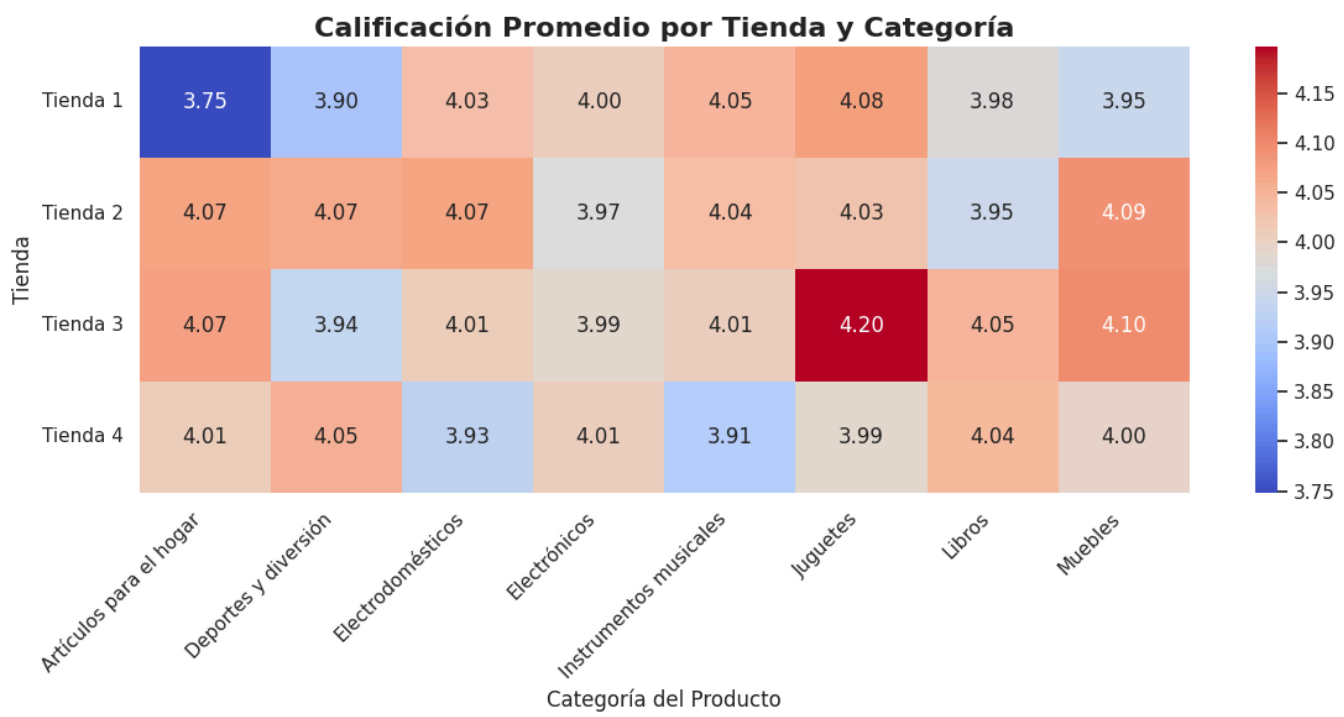
```
# --- Mostrar mapa ---
m

```



3.3. Gráfico: Calificación Promedio por Tienda y Categoría

Nos permite visualizar la calificación promedio de los clientes para cada tienda y para cada categoría de producto, con el fin de evaluar la satisfacción del cliente en distintos segmentos de productos y comparar el desempeño entre tiendas.

```
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# --- Crear copias locales para no modificar los DataFrames originales ---
t1 = tienda.copy();  t1["Tienda"] = "Tienda 1"
t2 = tienda2.copy(); t2["Tienda"] = "Tienda 2"
t3 = tienda3.copy(); t3["Tienda"] = "Tienda 3"
t4 = tienda4.copy(); t4["Tienda"] = "Tienda 4"

# --- Unir todas las tiendas ---
df_all = pd.concat([t1, t2, t3, t4], ignore_index=True)

# --- Calcular promedio de calificación por tienda y categoría ---
promedio = df_all.groupby(["Tienda", "Categoría del Producto"])["Calificación"].mean().reset_index()

# --- Crear tabla para heatmap ---
tabla = promedio.pivot(index="Tienda", columns="Categoría del Producto", values="Calificación")

# --- Graficar heatmap ---
plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.heatmap(tabla, annot=True, cmap="coolwarm", fmt=".2f")

plt.xticks(rotation=45, ha="right")
plt.yticks(rotation=0)
plt.title("Calificación Promedio por Tienda y Categoría", fontsize=16, fontweight="bold")
plt.tight_layout()
plt.show()

```



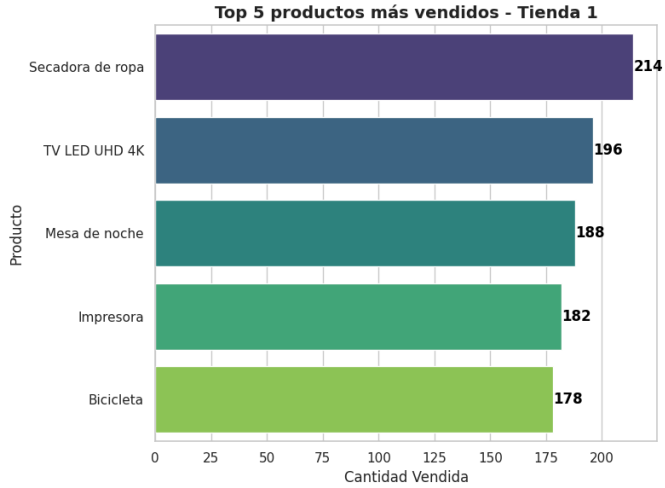
4. Productos más y menos vendidos

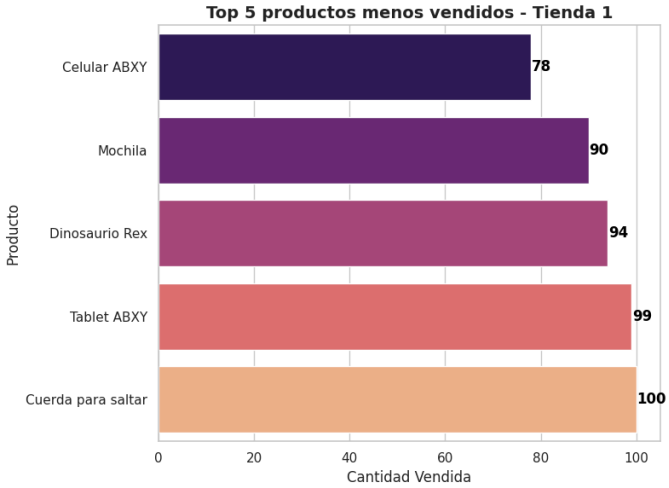
4.1. Gráfico: Top 5 productos más y menos vendidos por tienda

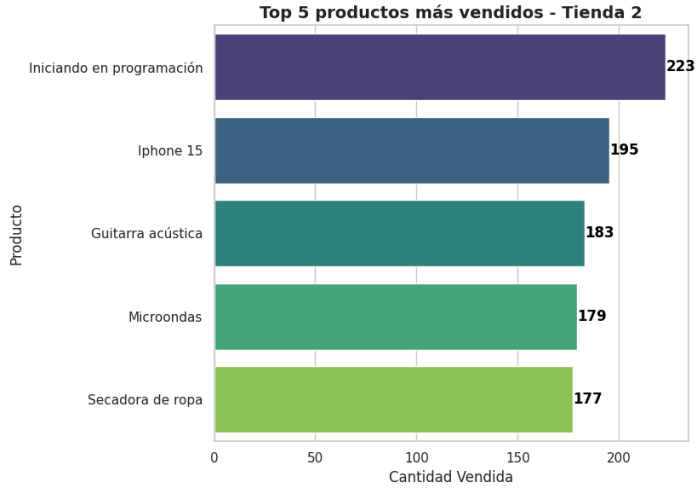
Nos permite visualizar los 5 productos más vendidos y 5 menos vendidos por tienda.

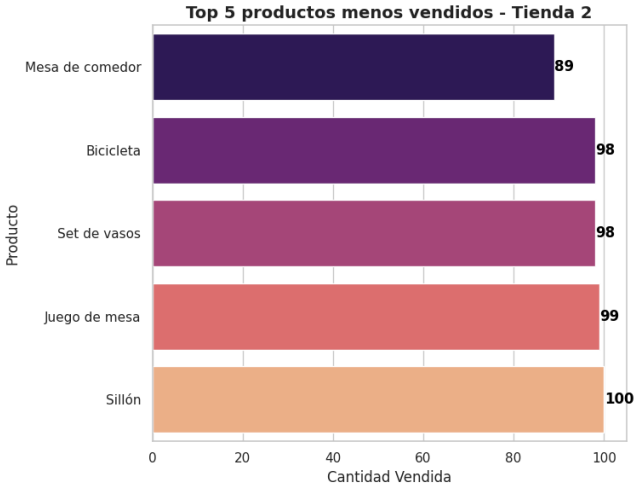
```
import warnings
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

warnings.filterwarnings("ignore")  # Ignorar FutureWarnings

# --- Crear copias locales para no modificar df_all original ---
df_local = df_all.copy()

# Calcular cantidad total vendida por producto y tienda
ventas_producto = df_local.groupby(['Tienda', 'Producto'])['Cantidad de cuotas'].sum().reset_index()
ventas_producto = ventas_producto.rename(columns={'Cantidad de cuotas': 'Cantidad Vendida'})

# Función para graficar top y bottom productos por tienda con valores en las barras
def graficar_top_bottom(tienda_df, top_n=5):
    tienda_nombre = tienda_df['Tienda'].iloc[0]

    top = tienda_df.sort_values('Cantidad Vendida', ascending=False).head(top_n)
    bottom = tienda_df.sort_values('Cantidad Vendida', ascending=True).head(top_n)

    fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(16,6))

    # Top productos
    sns.barplot(x='Cantidad Vendida', y='Producto', data=top, ax=axes[0], palette='viridis', dodge=False)
    axes[0].set_title(f'Top {top_n} productos más vendidos - {tienda_nombre}', fontsize=14, fontweight='bold')
    # Valores dentro de las barras
    for i, v in enumerate(top['Cantidad Vendida']):
        axes[0].text(v + 0.1, i, str(v), color='black', va='center', fontweight='bold')

    # Bottom productos
    sns.barplot(x='Cantidad Vendida', y='Producto', data=bottom, ax=axes[1], palette='magma', dodge=False)
    axes[1].set_title(f'Top {top_n} productos menos vendidos - {tienda_nombre}', fontsize=14, fontweight='bold')
    # Valores dentro de las barras
    for i, v in enumerate(bottom['Cantidad Vendida']):
        axes[1].text(v + 0.1, i, str(v), color='black', va='center', fontweight='bold')

    plt.tight_layout()
```

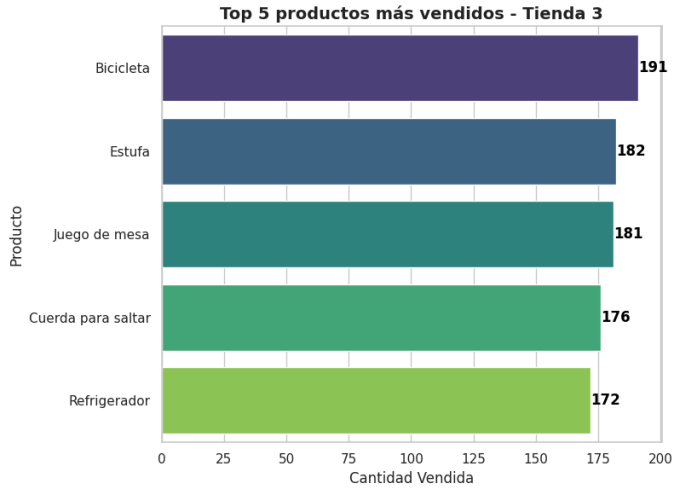
```
    plt.show()

# Graficar para cada tienda
for tienda_nombre in df_local['Tienda'].unique():
    df_t = ventas_producto[ventas_producto['Tienda'] == tienda_nombre]
    graficar_top_bottom(df_t)

```

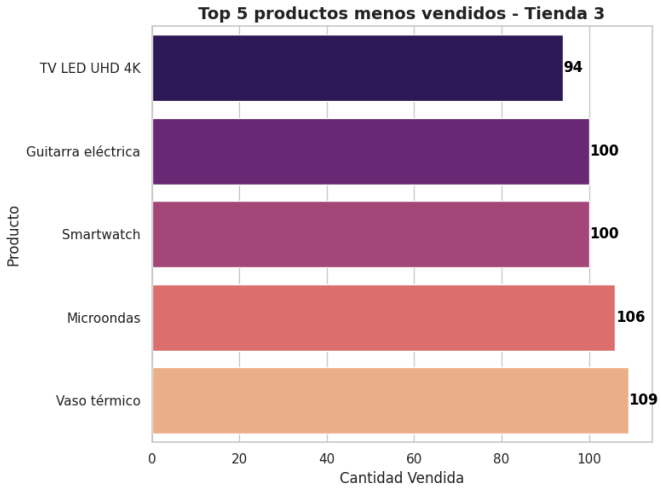

Top 5 productos más vendidos - Tienda 1
Secadora de ropa
TV LED UHD 4K
Mesa de noche
Impresora
Bicicleta
214
196
188
182
178
Producto
0
25
50
75
100
125
150
175
200
Cantidad Vendida

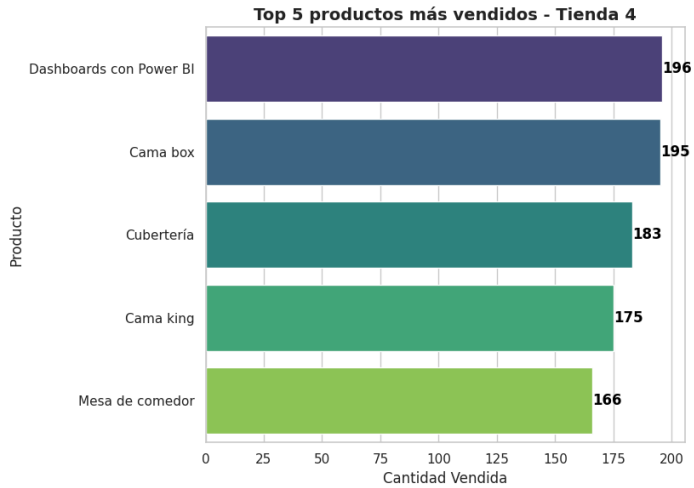

Top 5 productos menos vendidos - Tienda 1
Celular ABXY
Mochila
Dinosaurio Rex
Tablet ABXY
Cuerda para saltar
78
90
94
99
100
Producto
0
20
40
60
80
100
Cantidad Vendida

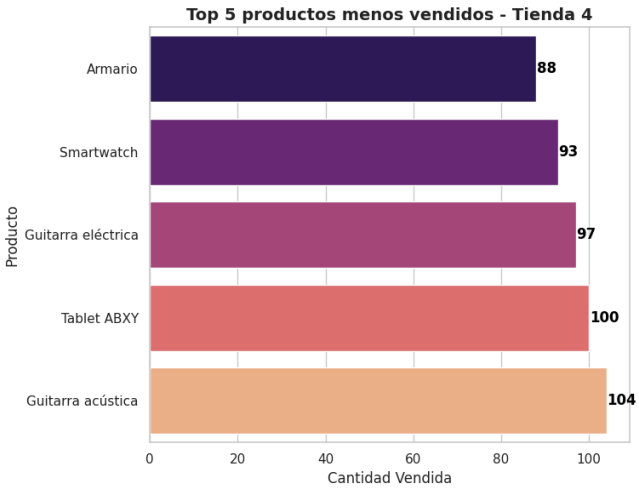

Top 5 productos más vendidos - Tienda 2
Iniciando en programación
Iphone 15
Guitarra acústica
Microondas
Secadora de ropa
223
195
183
179
177
Producto
0
50
100
150
200
Cantidad Vendida


Top 5 productos menos vendidos - Tienda 2
Mesa de comedor
Bicicleta
Set de vasos
Juego de mesa
Sillón
89
98
98
99
100
Producto
0
20
40
60
80
100
Cantidad Vendida


Top 5 productos más vendidos - Tienda 3
Bicicleta
Estufa
Juego de mesa
Cuerda para saltar
Refrigerador
191
182
181
176
172
Producto
0
25
50
75
100
125
150
175
200
Cantidad Vendida


Top 5 productos menos vendidos - Tienda 3
TV LED UHD 4K
Guitarra eléctrica
Smartwatch
Microondas
Vaso térmico
94
100
100
106
109
Producto
0
20
40
60
80
100
Cantidad Vendida


Top 5 productos más vendidos - Tienda 4
Dashboards con Power BI
Cama box
Cubertería
Cama king
Mesa de comedor
196
195
183
175
166
Producto
0
25
50
75
100
125
150
175
200
Cantidad Vendida

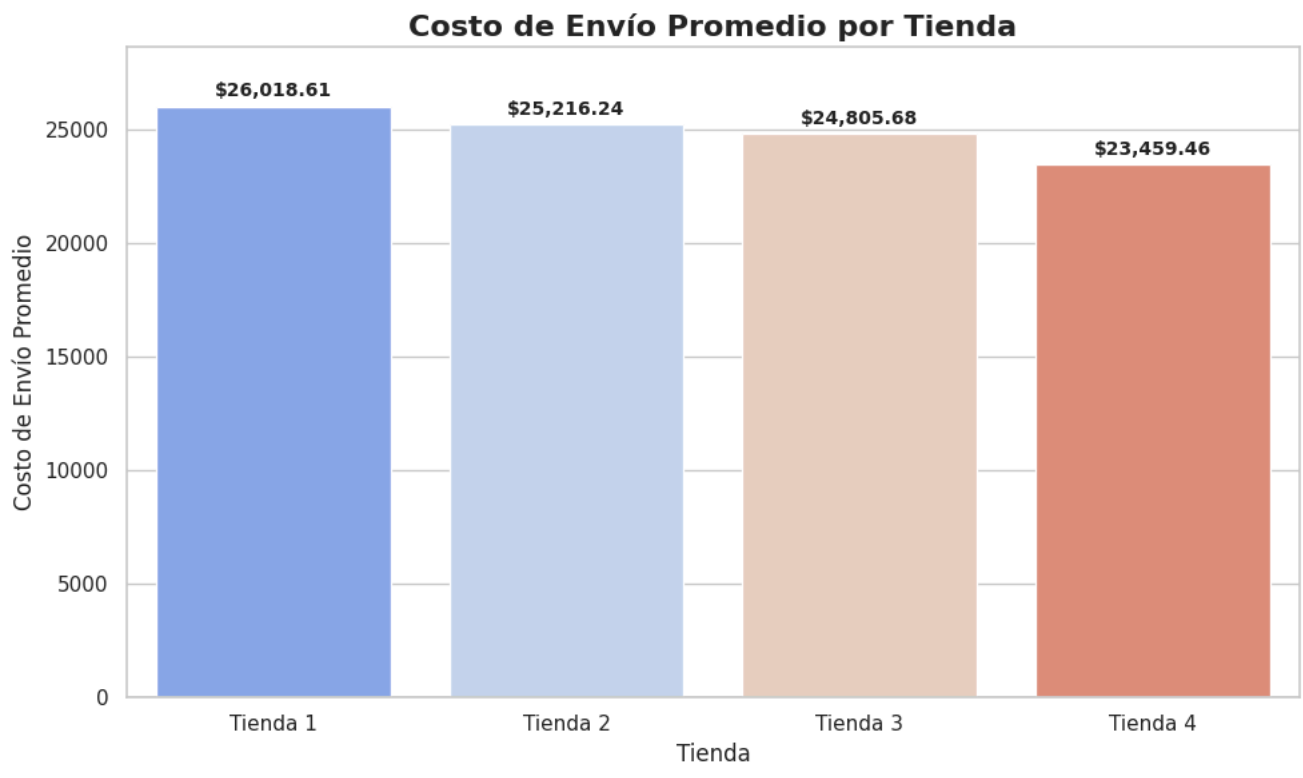

Top 5 productos menos vendidos - Tienda 4
Armario
Smartwatch
Guitarra eléctrica
Tablet ABXY
Guitarra acústica
88
93
97
100
104
Producto
0
20
40
60
80
100
Cantidad Vendida

5. Envío promedio por tienda

5.1. Gráfico: Costo de envío promedio por tienda

Se puede observar cuál tienda tiene los envíos más caros y cuál los más económicos, lo que refleja distintas prácticas logísticas y operativas.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import pandas as pd

# Crear copia local para no alterar df_all
df_local = df_all.copy()

# Calcular envío promedio por tienda
envio_promedio = df_local.groupby('Tienda')['Costo de envío'].mean().reset_index()

# Ordenar de mayor a menor para ver cuál tienda gasta más
envio_promedio = envio_promedio.sort_values('Costo de envío', ascending=False)

# Gráfico de barras
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.barplot(x='Tienda', y='Costo de envío', data=envio_promedio, palette='coolwarm')

# Agregar valores dentro de las barras
for i, v in enumerate(envio_promedio['Costo de envío']):
    plt.text(i, v + max(envio_promedio['Costo de envío'])*0.01, f"${v:,.2f}",
             ha='center', va='bottom', fontweight='bold', fontsize=10)

plt.title('Costo de Envío Promedio por Tienda', fontsize=16, fontweight='bold')
plt.ylabel('Costo de Envío Promedio')
plt.xlabel('Tienda')
plt.ylim(0, envio_promedio['Costo de envío'].max() * 1.1)  # espacio arriba
plt.tight_layout()
plt.show()

```

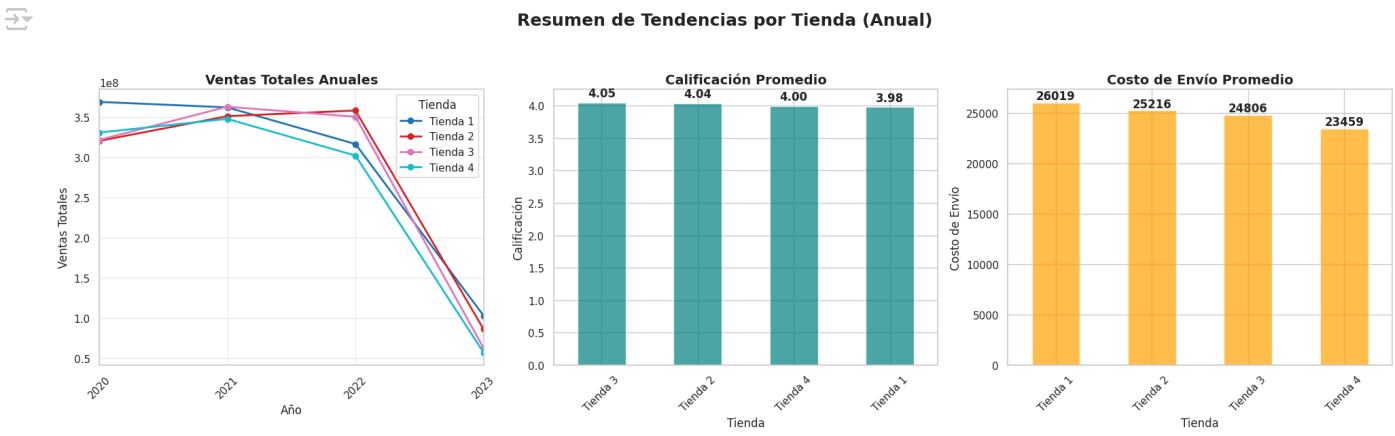


6. Resumen de tendencias por tienda:

Nos permite:

- Analizar tendencias de ventas por tienda a lo largo del tiempo.
- Evaluar la satisfacción del cliente y relacionarla con las ventas.
- Identificar oportunidades de optimización logística mediante el costo de envío.
- Tomar decisiones estratégicas basadas en desempeño integral de cada tienda.

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

# Crear copia local para no alterar df_all original
df_local = df_all.copy()

# Convertir fecha a datetime
df_local["Fecha de Compra"] = pd.to_datetime(df_local["Fecha de Compra"], errors="coerce")
df_local["Ventas"] = df_local["Precio"]  # Asumimos que "Ventas" = "Precio"

# Agrupar datos
ventas_anual = df_local.groupby([pd.Grouper(key="Fecha de Compra", freq="Y"), "Tienda"])["Ventas"].sum().unstack()
calificacion_tienda = df_local.groupby("Tienda")["Calificación"].mean()
envio_tienda = df_local.groupby("Tienda")["Costo de envío"].mean()

# Crear figura con 3 subplots horizontales
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(20, 6))
fig.suptitle("Resumen de Tendencias por Tienda (Anual)", fontsize=18, fontweight="bold", y=1.05)

# Ventas anuales por tienda (línea)
ventas_anual.plot(ax=axes[0], marker='o', linewidth=2, colormap='tab10')
axes[0].set_title("Ventas Totales Anuales", fontsize=14, fontweight="bold")
axes[0].set_xlabel("Año")
axes[0].set_ylabel("Ventas Totales")
axes[0].grid(alpha=0.3)
axes[0].tick_params(axis='x', rotation=45)

# Calificación promedio por tienda (barras)
calificacion_tienda_sorted = calificacion_tienda.sort_values(ascending=False)
calificacion_tienda_sorted.plot(kind="bar", ax=axes[1], color="teal", alpha=0.7)
axes[1].set_title("Calificación Promedio", fontsize=14, fontweight="bold")
axes[1].set_ylabel("Calificación")
axes[1].set_xlabel("Tienda")
axes[1].tick_params(axis='x', rotation=45)
for i, v in enumerate(calificacion_tienda_sorted):
    axes[1].text(i, v+0.05, f"{v:.2f}", ha="center", va="bottom", fontweight="bold")

# Costo de envío promedio por tienda (barras)
envio_tienda_sorted = envio_tienda.sort_values(ascending=False)
envio_tienda_sorted.plot(kind="bar", ax=axes[2], color="orange", alpha=0.7)
axes[2].set_title("Costo de Envío Promedio", fontsize=14, fontweight="bold")
axes[2].set_ylabel("Costo de Envío")
axes[2].set_xlabel("Tienda")
axes[2].tick_params(axis='x', rotation=45)
for i, v in enumerate(envio_tienda_sorted):
    axes[2].text(i, v+50, f"{v:.0f}", ha="center", va="bottom", fontweight="bold")

plt.tight_layout()
plt.show()

```



7. Informe final

Informe de Análisis de Desempeño de Tiendas

Introducción

El presente informe analiza el desempeño de las cuatro tiendas de Alura Store, con el fin de determinar cuál de ellas debería considerarse para cerrar y liberar recursos para una nueva inversión.

Objetivo

Evaluar el desempeño de las cuatro tiendas y determinar cuál tienda debería considerarse para cerrar, basándose en facturación, popularidad de productos, satisfacción de clientes y costo de envío.

Desarrollo del Análisis

1. Facturación Total por Tienda
    - La Tienda 1 tiene la mayor facturación: 1.212.258.000 (precio + envío).
    - La Tienda 1 es la que más ingresos genera, seguida de Tienda 2, Tienda 3 y finalmente Tienda 4.
    - La Tienda 4 es la que tiene menor facturación:1.093.693.000.
2. Categoría más popular por tienda
    - Todas las tiendas tienen Muebles como categoría más vendida.
    - Cantidad de unidades vendidas en la categoría top:
        - Tienda 1: 465
        - Tienda 2: 442
        - Tienda 3: 499
        - Tienda 4: 480
    - Tienda 3 tiene la mayor cantidad de unidades vendidas en su categoría top (499), mientras que Tienda 2 tiene la menor (442).
3. Calificación Promedio por Tienda
    - Todas las tiendas tienen calificaciones por encima de 3.9, lo que indica satisfacción relativamente alta de los clientes.
    - Calificaciones por tienda:
        - Tienda 1: 3.977
        - Tienda 2: 4.037
        - Tienda 3: 4.048
        - Tienda 4: 3.996
    - La Tienda 3 tiene la calificación más alta (4.048), mientras que la Tienda 1 tiene la más baja (3.977), aunque la diferencia no es demasiado.
4. Productos más y menos vendidos por tienda
    - La Tienda 4 tiene varios productos con ventas bajas: entre 88 y 104 unidades.
    - Las tiendas 1 y 3 muestran mayor consistencia en sus top ventas: Tienda 3, por ejemplo, alcanza 499 unidades en su categoría top.
    - Observación: La baja rotación de productos en Tienda 4 genera una menor facturación.
5. Costo promedio de envío por tienda
    - La Tienda 4 tiene los envíos más económicos, lo que puede indicar un menor volumen de ventas.
    - En general, el costo de envío no compensa la baja facturación de la tienda.
    - La Tienda 4 tiene envíos más baratos, pero esto no compensa la baja facturación y rotación de productos.

Conclusión

Basado en los indicadores analizados, la Tienda 4 presenta el menor desempeño integral: menor facturación, menor rotación de productos y calificación promedio que no supera significativamente a las demás tiendas.

Recomendación

Se recomienda cerrar la Tienda 4 y utilizar sus recursos para invertir en un nuevo negocio, optimizando el retorno de inversión del grupo Alura Store.

Justificación

- Facturación: Tienda 4 tiene la menor facturación total: 1.093.693.000.
- Popularidad de productos: Aunque Muebles es su categoría más vendida, el volumen (480 unidades) es menor que la Tienda 3 (499 unidades).
- Calificación promedio: 3.996, inferior a Tienda 2 y Tienda 3, apenas superior a Tienda 1.
- Productos menos vendidos: Varios productos con ventas muy bajas (88–104 unidades), indicando baja rotación y escaso impacto en ingresos.
- Costo de envío: Aunque más económico (23.459), no compensa la baja facturación y menor volumen de ventas.

En conclusión, los datos confirman que la Tienda 4 es la candidata ideal para cierre, ya que su aporte es limitado y sus recursos pueden aprovecharse mejor en operaciones más productivas.

---

8. Extra: Análisis del desempeño geográfico

Gráfico - Mapa interactivo: Distribución geográfica de ventas por tienda con información de producto y calificación

Permite presentar patrones geográficos de ventas, identificar concentraciones por tienda y analizar regiones donde la tienda tiene mejor desempeño.

```
import folium
from folium.plugins import MarkerCluster
import pandas as pd

# Crear copia local para no alterar df_all original
df_local = df_all.copy()

# Centro del mapa: promedio de latitud y longitud
map_center = [df_local['lat'].mean(), df_local['lon'].mean()]
mapa = folium.Map(location=map_center, zoom_start=5)

# Cluster de marcadores para agrupar puntos cercanos
marker_cluster = MarkerCluster().add_to(mapa)
```