

# Análisis Exploratorio de Datos (EDA)

---

## S&P500

Rommel López García

# Índice de Contenidos

## Pagina

1. Introducción	2
2. Hipótesis	3
3. Análisis Precio de Cierre (2000 – 2024)	4
4. Líneas de tendencia y Puntos Máximos y Mínimos 2024	6
5. Medias Móviles (Moving Averages)	8
6. Índice de Fuerza Relativa (RSI)	11
7. Bandas de Bollinger	13
8. Predicción (Regresión Lineal)	16
9. Conclusiones	18

# 1. Introducción

---

El S&P 500 (Standard & Poor's 500) es un índice bursátil que mide el desempeño de las 500 empresas más grandes y representativas de los Estados Unidos que cotizan en las bolsas de valores NYSE y NASDAQ. Es considerado uno de los indicadores más importantes de la salud económica del mercado accionario estadounidense y un referente clave a nivel global para evaluar el rendimiento de inversiones.

Este índice incluye empresas de diversos sectores, como tecnología, salud, finanzas, consumo y energía, lo que lo convierte en una métrica amplia y diversificada. Su cálculo se basa en la capitalización bursátil ajustada por flotación, lo que significa que da mayor peso a las empresas más grandes en términos de valor de mercado. El S&P 500 es utilizado por inversores, analistas y economistas como barómetro del comportamiento general de las acciones en Estados Unidos y como base para una variedad de productos financieros, como fondos indexados y ETFs.

El análisis técnico es una metodología utilizada en los mercados financieros para evaluar y predecir el comportamiento futuro de los precios de activos como acciones, índices, divisas o materias primas. Se basa exclusivamente en el análisis de datos históricos de precios, volumen y otros indicadores derivados, ignorando factores fundamentales como la situación financiera o económica de las empresas, índices o economías a analizar.

Para la presentación de este proyecto se utiliza el análisis técnico como herramienta de predicción, proporcionando visualizaciones clave para entender tendencias, identificar niveles de soporte y resistencia, y anticipar posibles movimientos futuros del mercado.

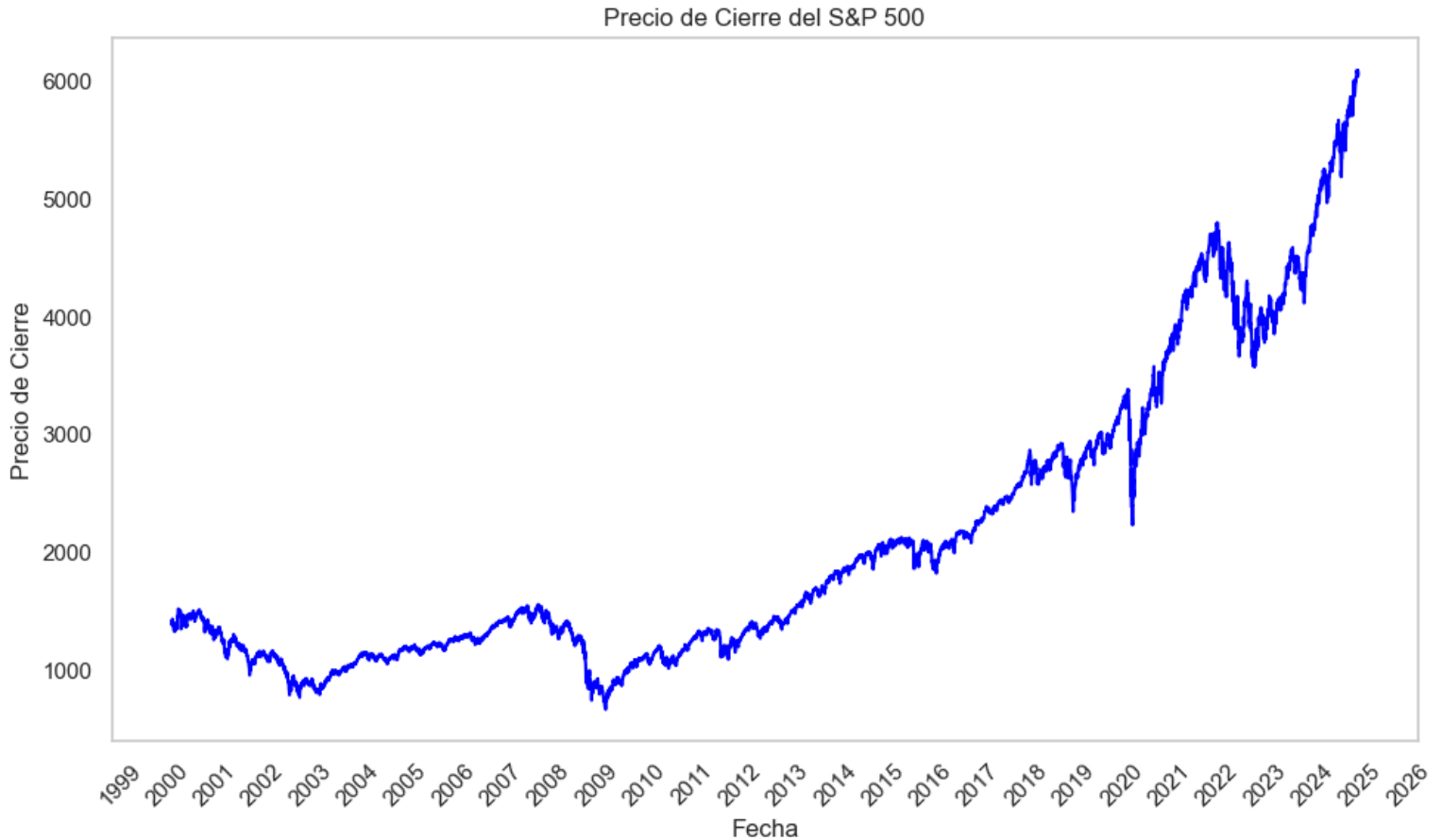
## 2. Hipótesis

---

A través del análisis de datos históricos y utilizando el análisis técnico como eje central de este proyecto, se busca proyectar el comportamiento futuro del índice S&P 500. Para ello, se emplearán diversas herramientas de medición de tendencias que permitan medir, analizar y predecir movimientos del índice, proporcionando una visión fundamentada de su posible desempeño.

### 3. Análisis Precio de Cierre (2000 – 2024)

Representación de la evolución histórica del precio de cierre del índice **S&P 500** desde el 2000 hasta el 2024.



#### Descripción del Gráfico:

##### 1. Precio de Cierre (línea azul):

Representa la evolución histórica del precio de cierre del índice S&P 500 desde aproximadamente 1999 hasta 2025.

##### 2. Comportamiento General:

- 1999-2002: Se observa una caída del índice, que coincide con la burbuja de las puntocom, donde el mercado experimentó una corrección importante.
- 2003-2007: El precio del S&P 500 mostró una recuperación progresiva, alcanzando niveles más altos antes de la crisis financiera global.

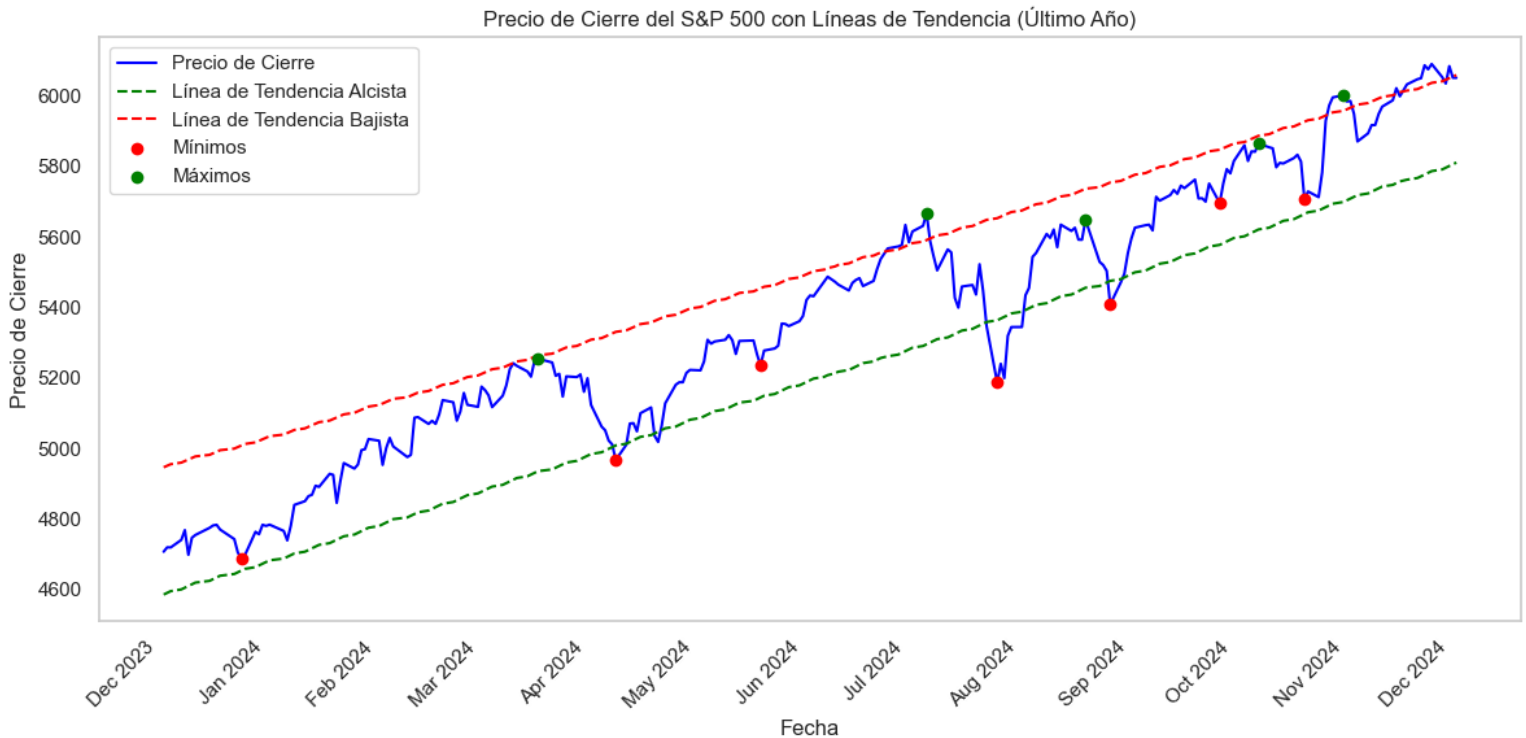
- 2008-2009: El índice sufrió una fuerte caída, correspondiente a la crisis financiera global (colapso de Lehman Brothers y otros eventos).
- 2009-2020: El mercado muestra una tendencia alcista prolongada, reflejando un período de recuperación y expansión económica con leves correcciones.
- 2020-2021: Se observa una caída abrupta (pandemia de COVID-19) seguida de una rápida recuperación, impulsada por estímulos económicos y políticas monetarias expansivas.
- 2022-2025: El precio del S&P 500 muestra una fuerte tendencia alcista, alcanzando niveles récord superiores a 6000 puntos.

### **3. Interpretación:**

- La gráfica refleja una tendencia general alcista a largo plazo, a pesar de las crisis económicas y correcciones temporales que se observan.
- Cada período de caída ha sido seguido por una recuperación que supera los niveles anteriores, mostrando la resiliencia del mercado.
- Los últimos años indican un crecimiento acelerado, posiblemente impulsado por el desarrollo tecnológico, políticas económicas y la recuperación post-pandemia.

## 4. Líneas de tendencia y Puntos Máximos y Mínimos 2024

La imagen muestra un **gráfico del precio de cierre del S&P 500** a lo largo del último año, con **líneas de tendencia** y puntos destacados de máximos y mínimos.



### Descripción:

#### 1. Precio de Cierre (línea azul):

Representa la evolución diaria del precio de cierre del S&P 500 a lo largo del tiempo.

#### 2. Líneas de Tendencia:

- **Línea de Tendencia Alcista (verde punteada):**

Marca el soporte de la tendencia ascendente, conectando los mínimos más relevantes del gráfico.

- **Línea de Tendencia Bajista (roja punteada):**

Actúa como una línea de resistencia, conectando los máximos principales del precio.

### 3. Puntos de Interés:

- **Mínimos (puntos rojos):**

Destacan los momentos en los que el precio alcanza niveles bajos dentro del rango de la tendencia alcista.

- **Máximos (puntos verdes):**

Resaltan los puntos más altos del precio, donde el mercado ha encontrado resistencia.

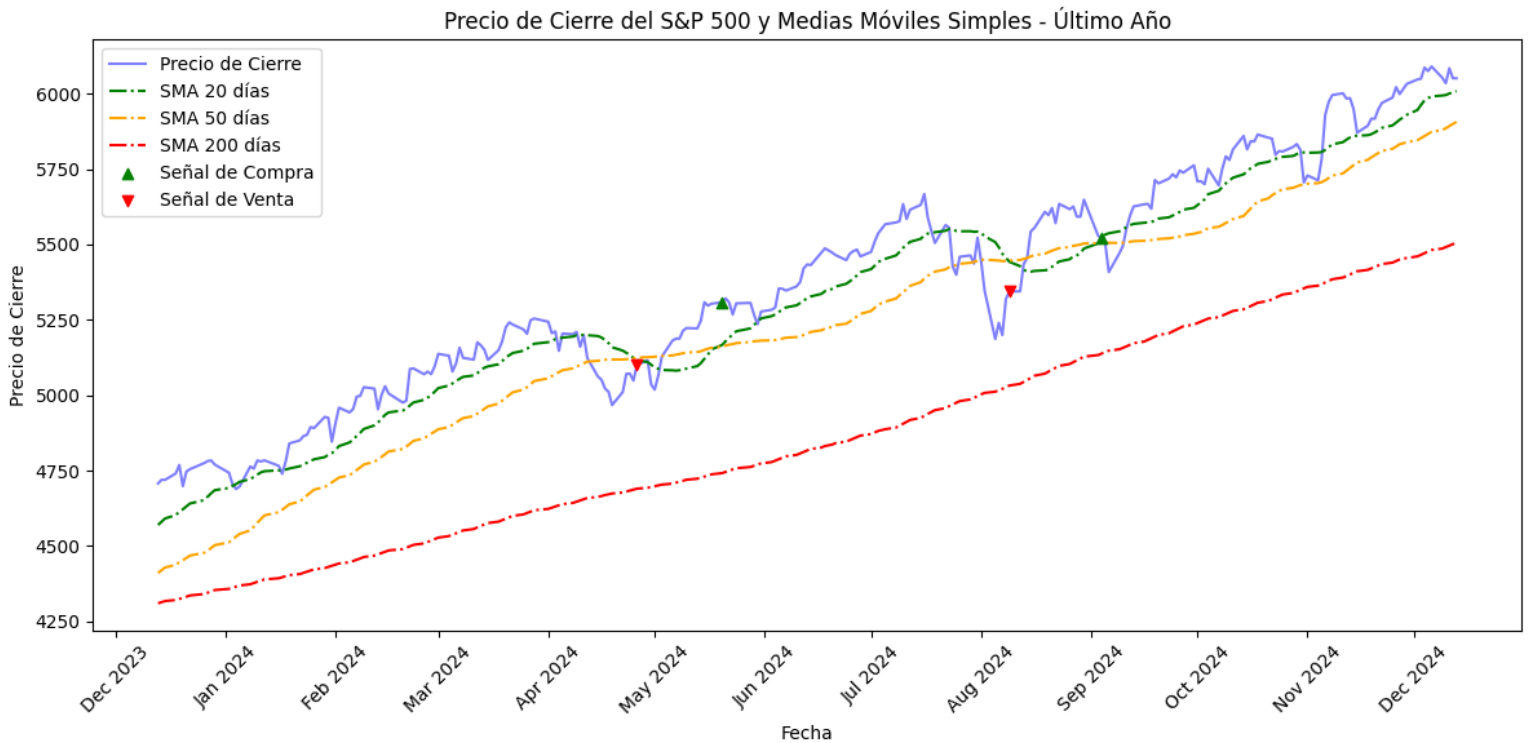
#### **Interpretación:**

- La gráfica muestra una **tendencia general alcista**, donde los precios han ido subiendo progresivamente durante el período representado.
- Los máximos y mínimos relevantes forman un **canal de tendencia**, limitado por la línea de soporte (verde) y la línea de resistencia (roja).
- Aunque existen correcciones bajistas temporales (puntos rojos), el precio tiende a recuperarse y continuar al alza, respetando el canal de tendencia.
- Los máximos (puntos verdes) marcan los momentos en los que el precio alcanza la resistencia antes de retroceder.



## 5. Medias Móviles (Moving Averages)

Las medias móviles son uno de los indicadores más utilizados para medir la tendencia, ya que suavizan las fluctuaciones diarias de los precios y muestran la dirección de la tendencia. Para la interpretación de este análisis utilizaremos las Medias Móviles Simples (SMA).



### Descripción:

#### 1. Precio de Cierre (línea azul):

- Representa la evolución del precio de cierre diario del índice S&P 500 durante el último año.
- Se observan fluctuaciones naturales con una tendencia general alcista.

#### 2. Medias Móviles Simples (SMA):

- **SMA 20 días (línea verde punteada):**
  - Es la media móvil de corto plazo. Responde rápidamente a cambios en el precio.
  - Se utiliza para identificar tendencias y señales rápidas de compra o venta.

- ***SMA 50 días (línea amarilla punteada):***
  - Representa la media móvil de mediano plazo. Actúa como soporte o resistencia en tendencias intermedias.
  - Proporciona señales más estables, aunque más tardías.
- ***SMA 200 días (línea roja punteada):***
  - Es la media móvil de largo plazo. Es una referencia clave para identificar tendencias de largo plazo.
  - Sirve como soporte o resistencia principal en mercados alcistas o bajistas.

### **3. Señales de Compra y Venta:**

- **Señales de Compra (triángulos verdes):**
  - Ocurren cuando la SMA 20 cruza hacia arriba a la SMA 50 o SMA 200, indicando una posible tendencia alcista.
  - Se observan señales de compra alrededor de junio y septiembre de 2024.
- **Señales de Venta (triángulos rojos):**
  - Aparecen cuando la SMA 20 cruza hacia abajo la SMA 50 o SMA 200, sugiriendo una posible corrección bajista.
  - Una señal de venta se observa cerca de abril y agosto de 2024.

### **Interpretación:**

- **Tendencia General:**

La tendencia predominante del precio de cierre del S&P 500 es alcista a lo largo del último año. Esto es respaldado por el comportamiento ascendente de las medias móviles (SMA 20, 50 y 200 días).
- Entre **2020 y 2022**, se observan fuertes oscilaciones debido a la alta volatilidad del mercado, con caídas temporales seguidas de rápidas recuperaciones.
- **Cruces de Medias Móviles:** Los cruces entre las medias móviles más cortas (SMA 20 días) y las más largas (SMA 50 o 200 días) generan señales clave:

- Cruces alcistas: Aparecen señales de compra que indican oportunidades de entrada al mercado.
- Cruces bajistas: Generan señales de venta, sugiriendo posibles correcciones temporales.

- **Correcciones Temporales:**

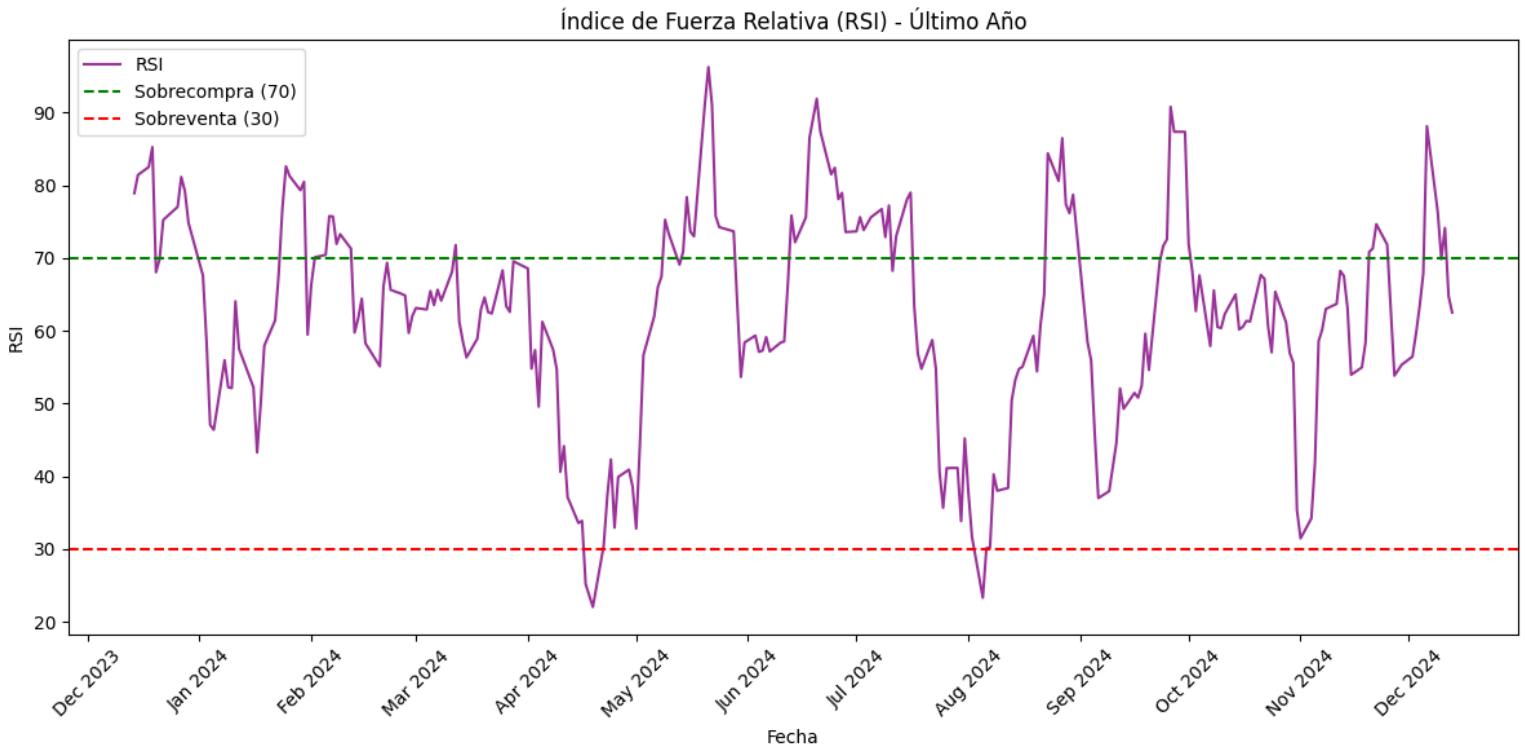
Se observan momentos de caída en el precio (abril y agosto), donde las señales de venta indican un cambio temporal en la dirección. Sin embargo, el mercado se recupera y continúa al alza.

- **Soporte y Resistencia:**

La SMA 200 días actúa como un soporte sólido durante las correcciones, indicando la fortaleza de la tendencia alcista de largo plazo.

## 6. Índice de Fuerza Relativa (RSI)

El RSI (Relative Strength Index) es un oscilador que mide la velocidad y el cambio de los movimientos de los precios. Se utiliza para identificar condiciones de sobrecompra o sobreventa, lo que puede indicar el fin de una tendencia.



### Descripción:

#### 1. Índice de Fuerza Relativa (RSI):

- La línea púrpura representa la evolución del **RSI (Relative Strength Index)** del índice S&P 500 durante el último año.
- El **RSI** es un oscilador técnico que mide la **fuerza y velocidad** de los movimientos del precio en un rango de 0 a 100.

#### 2. Niveles Clave:

- **70 (Línea verde punteada):** Representa la **zona de sobrecompra**, donde el activo podría estar **sobrevalorado** y es más probable que ocurra una corrección o caída.
- **30 (Línea roja punteada):** Marca la **zona de sobreventa**, donde el activo podría estar **subvalorado** y existe una mayor probabilidad de un rebote o subida.

## Interpretación:

### 1. Momentos de Sobrecompra:

- Se observan picos del RSI **por encima de 70**, indicando que el S&P 500 pudo estar **sobrecomprado** en esos momentos.
- Esto suele sugerir que el mercado tiene un alto impulso alcista pero puede corregirse a corto plazo.
- Ejemplo: Entre **enero, julio y septiembre de 2024**, el RSI supera 70 varias veces, seguido de ligeras correcciones.

### 2. Momentos de Sobreventa:

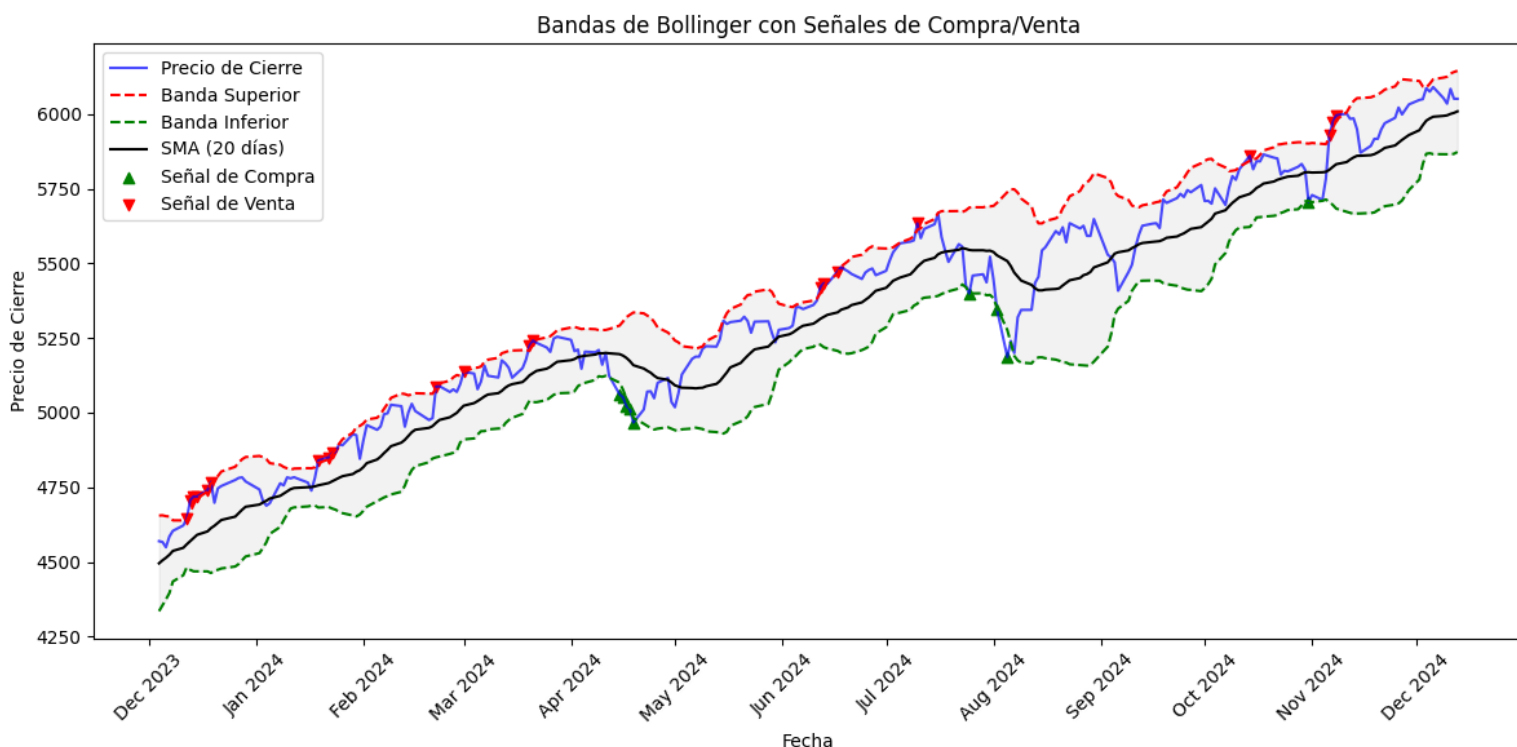
- El RSI cae **por debajo de 30** en algunos puntos, lo que indica que el mercado podría estar **sobrevenido**.
- Estas zonas son oportunidades potenciales de rebote al alza.
- Ejemplo: A fines de **abril y agosto de 2024**, el RSI cae por debajo de 30, y en esos momentos el mercado probablemente tocó mínimos temporales.

### 3. Tendencias Intermedias:

- El RSI fluctúa principalmente **entre 40 y 70**, lo que indica una **tendencia moderada** sin señales extremas.
- Cuando el RSI se mantiene **entre 40 y 60**, el mercado está en consolidación o en una tendencia leve.

## 7. Bandas de Bollinger

Las **Bandas de Bollinger** consisten en una media móvil central y dos bandas alrededor de ella que están a una distancia de dos desviaciones estándar de la media móvil. Estas bandas se expanden y se contraen en función de la volatilidad.



### Descripción:

Este gráfico presenta el análisis de las **Bandas de Bollinger** con **señales de compra y venta** para el último año, basado en el precio de cierre del activo. La visualización incluye lo siguiente:

1. **Precio de Cierre:** Representado por una línea azul, muestra la evolución del precio a lo largo del tiempo.
2. **Banda Superior** (línea roja punteada): Marca el límite superior de las Bandas de Bollinger. Se calcula sumando **2 desviaciones estándar** a la media móvil simple (SMA).
3. **Banda Inferior** (línea verde punteada): Define el límite inferior de las bandas, restando **2 desviaciones estándar** a la SMA.
4. **SMA (Media Móvil Simple)** (línea negra): Línea central de las Bandas de Bollinger, calculada con un período de **20 días**.

5. **Área sombreada:** Representa la zona entre las bandas superior e inferior, donde el precio suele oscilar la mayor parte del tiempo.
6. **Señales de Compra** (triángulos verdes hacia arriba): Aparecen cuando el precio de cierre **cae por debajo de la banda inferior**, indicando una posible sobreventa y oportunidad de compra.
7. **Señales de Venta** (triángulos rojos hacia abajo): Ocurren cuando el precio de cierre **supera la banda superior**, señalando una posible sobrecompra y oportunidad de venta.

### Interpretación:

#### 1. Evolución del Precio:

- Se observa una **tendencia alcista** general a lo largo del año, ya que el precio sigue ascendiendo progresivamente, manteniéndose mayormente por encima de la media móvil de 20 días (SMA).

#### 2. Bandas de Bollinger y Volatilidad:

- Las bandas se **ensanchan** en períodos de alta volatilidad, como en **mayo** y **julio-agosto**, cuando hay movimientos bruscos en el precio.
- Se **estrechan** cuando la volatilidad disminuye, como en algunos períodos de enero y octubre.

#### 3. Señales de Compra (Triángulos Verdes):

- Las señales de compra aparecen en momentos donde el precio cae por debajo de la banda inferior, como en:
  - **Finales de abril**
  - **Agosto**
  - **Noviembre**
- Esto sugiere que el activo estuvo **sobrevendido** temporalmente y pudo presentar una oportunidad de compra.

#### 4. Señales de Venta (Triángulos Rojos):

- Las señales de venta surgen cuando el precio supera la banda superior, indicando una posible **sobrecompra**. Ejemplo de estas señales se observan en:

- **Principios de enero**
- **Julio**
- **Noviembre**

- En estos puntos, los inversores pudieron considerar realizar ventas o tomar ganancias.

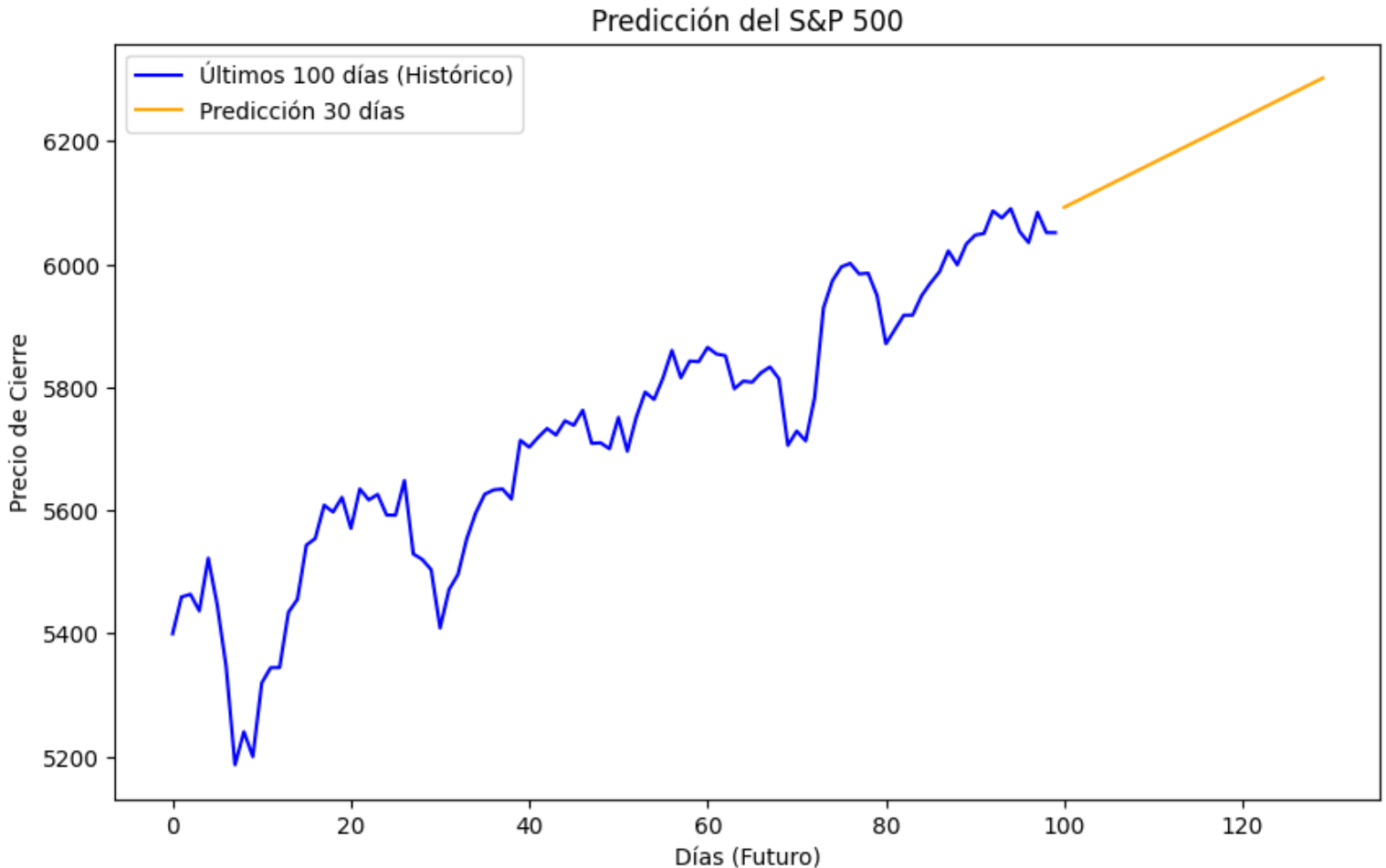
#### 5. Relación con la SMA (20 días):

- La SMA (línea negra) actúa como un **nivel de soporte o resistencia dinámico**. Cuando el precio cae hacia la SMA y rebota, indica una continuación de la tendencia. Si el precio cruza por debajo, puede sugerir una reversión temporal.



## 8. Predicción (Regresión Lineal)

La **regresión lineal** es una herramienta estadística que se utilizó en este análisis para modelar la relación entre una variable dependiente (en este caso, el **precio de cierre**) y una variable independiente (el **tiempo** en el eje x), con el objetivo de encontrar la línea recta que mejor se ajuste a los datos, representando la tendencia general del precio a lo largo del tiempo.



### Descripción:

El gráfico muestra la predicción del índice **S&P 500** basada en datos del último año. Tiene dos líneas clave:

### 1. Último Año (Histórico):

- Representado con una línea **azul**, muestra los valores de cierre diarios del S&P 500 durante los últimos 100 días.
- La evolución muestra una tendencia alcista con fluctuaciones notables.

### 2. Predicción de los Próximos 30 Días:

- Representada con una línea **naranja**, proyecta una tendencia futura esperada para los próximos 30 días.
- Esta línea sugiere un crecimiento continuo del índice, siguiendo una **pendiente ascendente**.

## Interpretación:

### 1. Tendencia Histórica:

- El índice S&P 500 tuvo una trayectoria positiva en el último año, subiendo desde alrededor de **5300** puntos hasta superar los **6000** puntos.
- Aunque hubo momentos de volatilidad, la tendencia general fue alcista, especialmente en la segunda mitad del período.

### 2. Predicción:

- La línea naranja muestra que se espera que la tendencia alcista continúe en los próximos 30 días.
- La predicción es lineal y apunta a un aumento gradual hacia los **6200** puntos.

## 9. Conclusiones

---

El análisis de precios de cierre entre 2000 y 2024 demuestra una **tendencia alcista a largo plazo**, a pesar de las crisis económicas puntuales como la burbuja de las puntocom (2000-2002), la crisis financiera global (2008-2009) y la caída temporal durante la pandemia de COVID-19 (2020).

- El mercado ha mostrado **resiliencia** en cada recuperación, alcanzando nuevos niveles récord.

### Líneas de Tendencia y Soportes/Resistencias

Se identificaron niveles clave de soporte y resistencia mediante **líneas de tendencia**:

- La tendencia principal sigue siendo **ascendente**, con mínimos y máximos cada vez más altos.
- Las correcciones temporales han sido absorbidas dentro del canal de tendencia.

### Medias Móviles (SMA)

El análisis de las **medias móviles** (20, 50 y 200 días) indica:

- La **SMA de 200 días** actúa como un soporte sólido en las correcciones.
- Los **cruces alcistas** entre las medias de 20 y 50 días generan señales de compra.
- Los cruces bajistas sugieren correcciones temporales, pero el mercado mantiene su tendencia general.

### Índice de Fuerza Relativa (RSI)

- El RSI identificó momentos de **sobrecompra** ( $RSI > 70$ ) en enero, julio y septiembre de 2024, lo que indicó posibles correcciones.
- Los períodos de **sobreventa** ( $RSI < 30$ ) en abril y agosto presentaron oportunidades de rebote al alza.
- El RSI permaneció principalmente entre 40 y 70, indicando estabilidad y consolidación durante la mayor parte del análisis.

### Bandas de Bollinger

- Las **señales de compra** aparecieron cuando el precio cayó por debajo de la banda inferior, sugiriendo sobreventa (abril, agosto y noviembre de 2024).
- Las **señales de venta** se observaron cuando el precio superó la banda superior, indicando sobrecompra (enero, julio y noviembre).

- El ensanchamiento de las bandas señaló **alta volatilidad** en mayo y julio-agosto.

### **Predicción (Regresión Lineal)**

La proyección mediante regresión lineal muestra:

- Una **continuidad en la tendencia alcista** del índice en los próximos 30 días, con un crecimiento gradual hacia los **6,200 puntos**.
- Aunque se espera volatilidad, el crecimiento sigue siendo la proyección predominante.

El análisis exploratorio (EDA) y técnico del S&P 500 demuestra que el mercado ha mantenido una tendencia alcista a largo plazo, impulsada por la resiliencia económica y factores estructurales como el avance tecnológico y políticas económicas expansivas. Las herramientas técnicas, como las medias móviles, RSI y Bandas de Bollinger, han permitido identificar puntos clave de entrada y salida del mercado.

La predicción para los próximos 30 días refuerza la expectativa de crecimiento moderado, aunque persiste la posibilidad de correcciones temporales debido a factores externos o alta volatilidad del mercado.