

# Johnson & Johnson (JNJ)

Serie utilizada:

Precio de cierre diario de la acción Johnson & Johnson  
(NYSE: JNJ).

Fuente de datos:

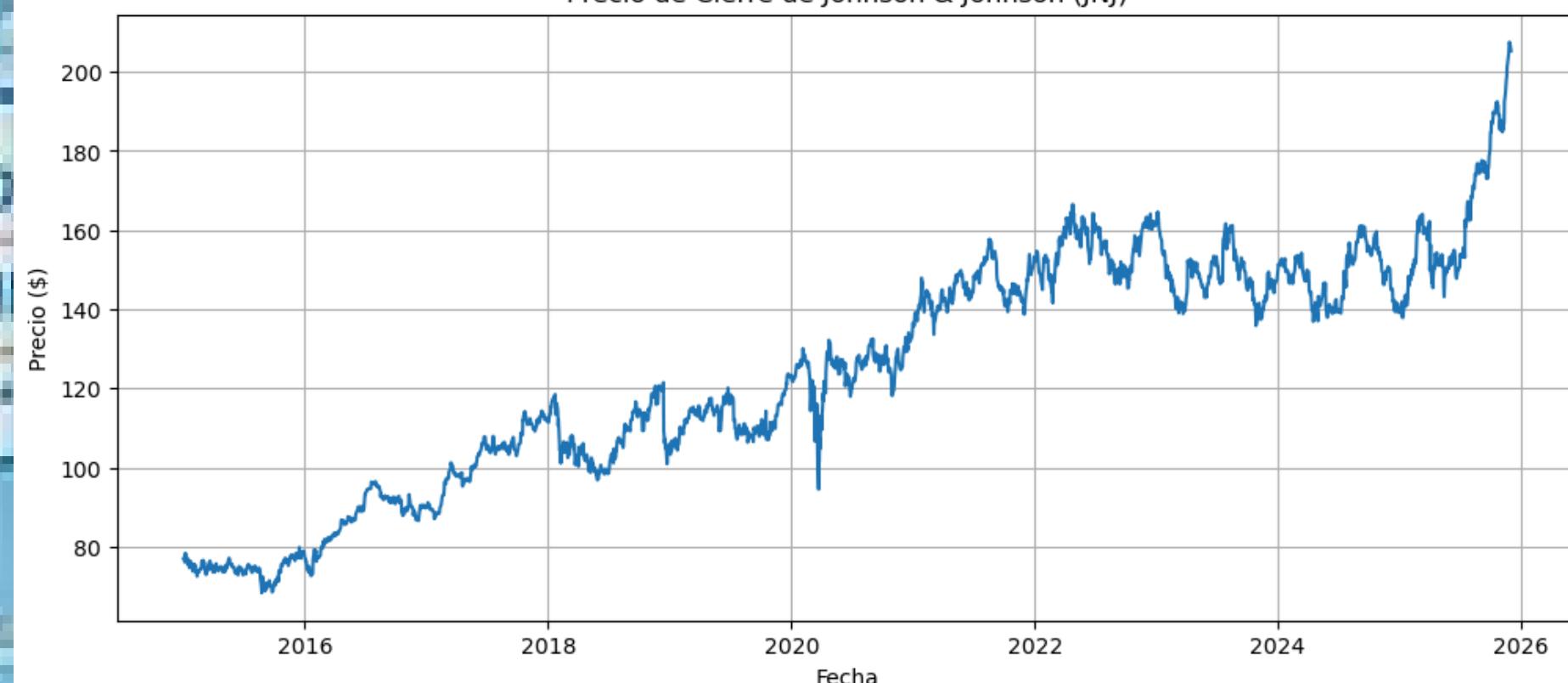
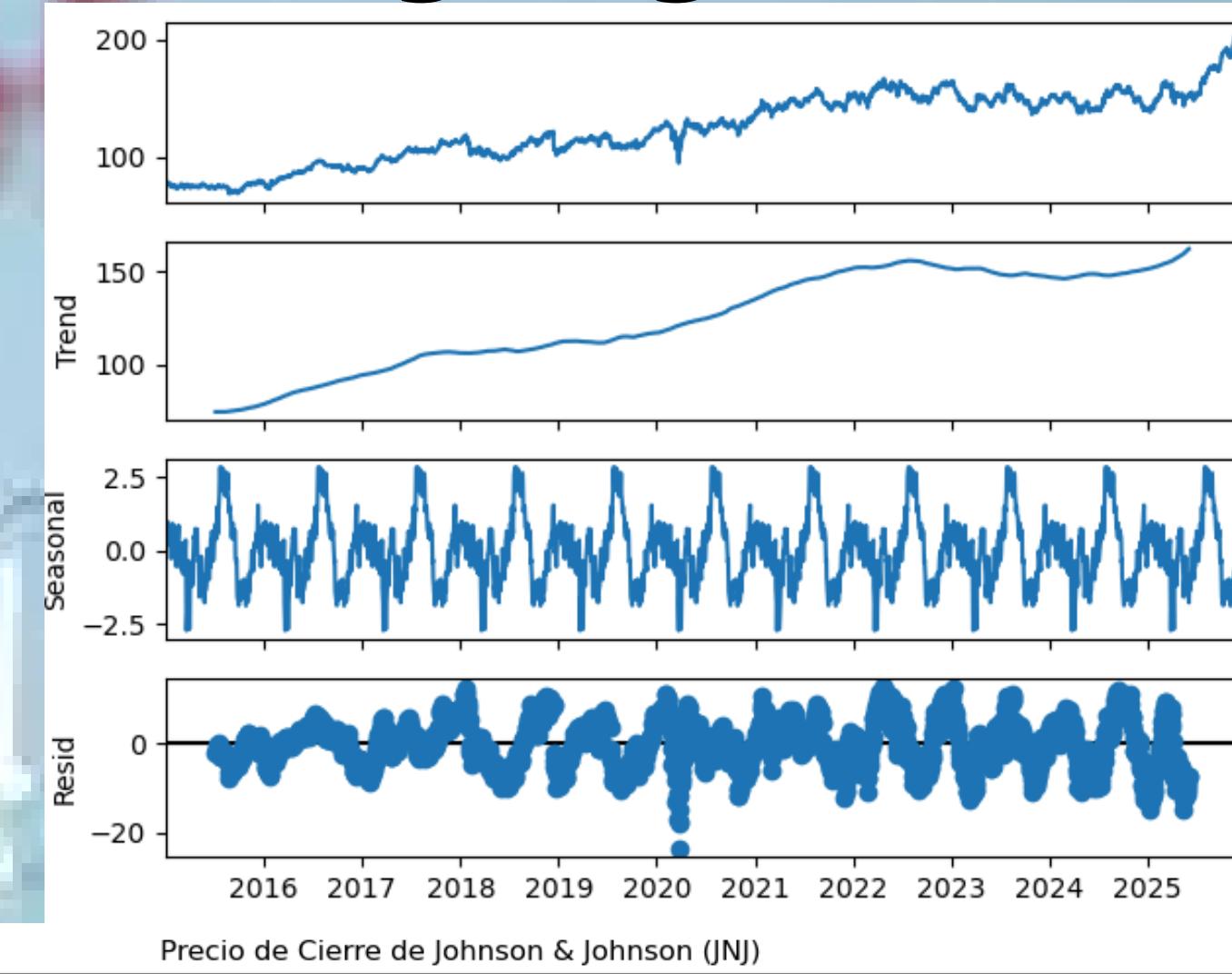
Obtenida mediante la API de Yahoo Finance usando  
la librería yfinance.

Relevancia de la serie:

- JNJ es una de las empresas más estables del sector salud.
- Su precio refleja tendencias financieras importantes para análisis económico y decisiones de inversión.
- Es ideal para aplicar modelos de deep learning debido a su comportamiento suave y continuo.

Objetivo del pronóstico:

Predecir el precio de cierre de JNJ y evaluar el desempeño de técnicas avanzadas de series de tiempo (CNN y LSTM), comparando su capacidad para capturar patrones temporales.



# Modelos de Pronóstico: LSTM y CNN

- ◆ LSTM (Long Short-Term Memory)
  - Capta dependencias de largo plazo.
  - Adecuado para detectar tendencias suaves y patrones temporales.
  - Arquitectura usada:
    - 64 unidades LSTM
    - Capa densa de 32 neuronas
    - Dropout del 20%
    - Salida unitaria
- ◆ CNN 1D
  - Aprende patrones locales en ventanas de tiempo.
  - Entrena más rápido y es eficiente en series largas.
  - Arquitectura usada:
    - Conv1D con 64 filtros
    - MaxPooling
    - Conv1D con 32 filtros
    - Capa densa intermedia
    - Salida unitaria

Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm (LSTM)	(None, 64)	16,896
dropout_1 (Dropout)	(None, 64)	0
dense_2 (Dense)	(None, 32)	2,080
dense_3 (Dense)	(None, 1)	33
Total params: 19,009 (74.25 KB)		
Trainable params: 19,009 (74.25 KB)		
Non-trainable params: 0 (0.00 B)		

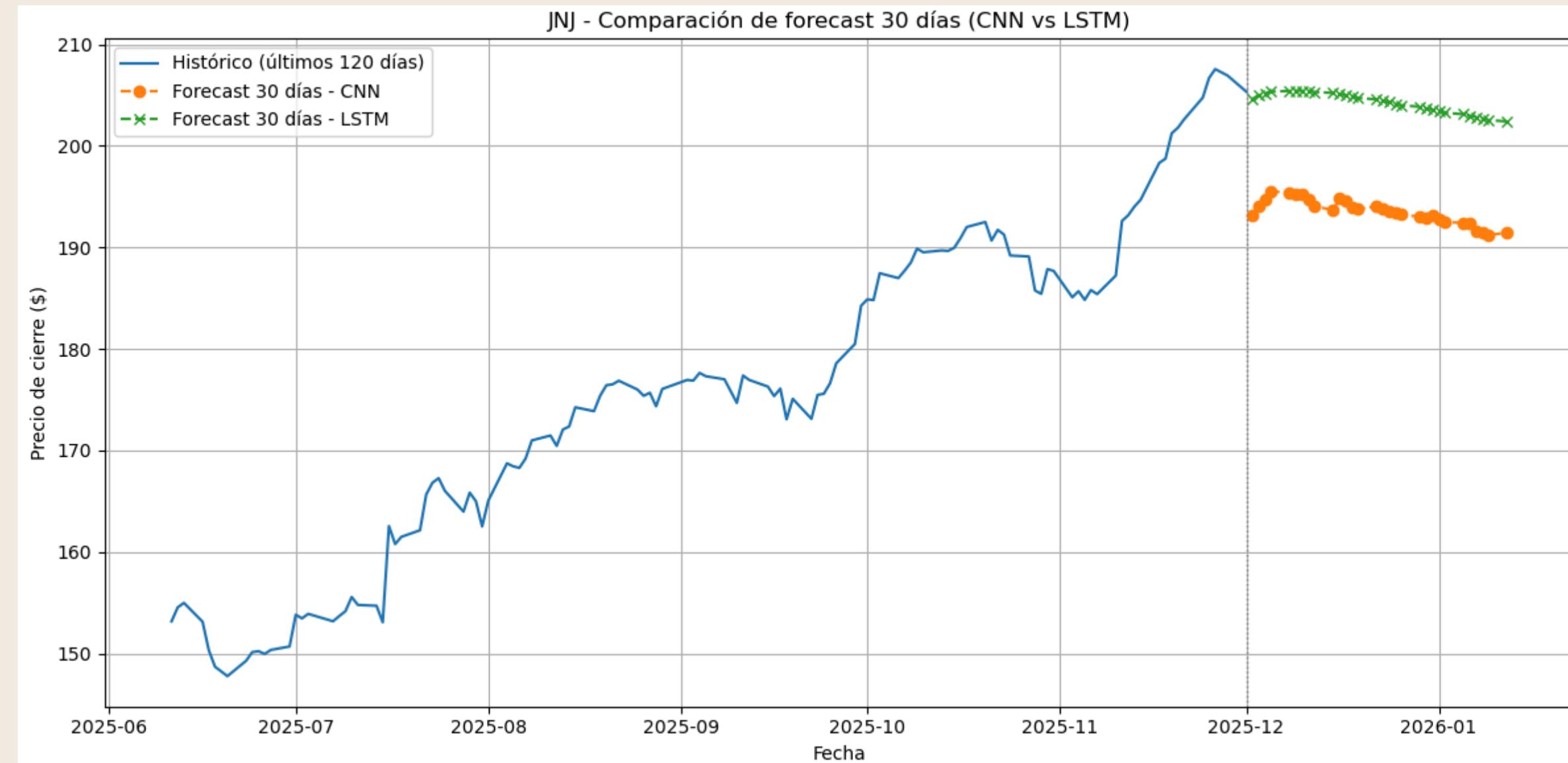
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv1d (Conv1D)	(None, 58, 64)	256
max_pooling1d (MaxPooling1D)	(None, 29, 64)	0
conv1d_1 (Conv1D)	(None, 27, 32)	6,176
max_pooling1d_1 (MaxPooling1D)	(None, 13, 32)	0
flatten (Flatten)	(None, 416)	0
dense (Dense)	(None, 64)	26,688
dropout (Dropout)	(None, 64)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1)	65
Total params: 33,185 (129.63 KB)		
Trainable params: 33,185 (129.63 KB)		

# Resultados, Pronóstico y Conclusiones

LSTM capturó mejor los patrones de largo plazo, mostrando un pronóstico más suave y estable.

La CNN entrenó más rápido, y tuvo un desempeño competitivo en error.

No se presentó data leakage, lo que asegura que las métricas reflejan desempeño real.



Modelo	MSE	RMSE	MAPE
0 CNN	22.0575	4.6965	2.1528%
1 LSTM	7.8846	2.8079	1.3749%