

SERIES DE FOURIER Y SU APLICACIÓN EN TENDENCIAS DEL MERCADO

by Anthony Yeray Vidal Lazarte
Yamil Andre Vargas Villazon



Series de Fourier

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(n\omega x) + b_n \sin(n\omega x))$$

Las Series de Fourier descomponen una función periódica en una suma infinita de funciones sinusoidales (senos y cosenos) de diferentes frecuencias. Esta representación permite analizar señales complejas en términos de sus componentes armónicas



Aplicación en Finanzas

¿Por qué usar Series de Fourier en el análisis financiero?

- Los mercados financieros presentan patrones cíclicos ocultos.
- Fourier ayuda a descomponer estos movimientos en ondas de diferentes frecuencias.

Principales aplicaciones:

- Análisis de tendencias: Separa tendencias a largo plazo de fluctuaciones de corto plazo.
- Facilita una visión más clara de la evolución del precio.
- Predicción de movimientos futuros: Permite modelar la evolución de precios con base en frecuencias detectadas.
- Ayuda en estrategias de trading y gestión de riesgos.



Process

Datos Utilizados:

- Ticker: AAPL (Apple Inc.)
- Periodo analizado: 2020 - 2025
- Fuente: Yahoo Finance

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(n\omega x) + b_n \sin(n\omega x))$$

- $f(x)$ → Precios normalizados de cierre de AAPL en el tiempo.
- x → Índice de tiempo (días desde el inicio del análisis).
- $\omega = 2\pi/T$ → Frecuencia fundamental, donde T es el total de días analizados.
- a_0 → Valor medio de los precios normalizados.
- a_n, b_n → Coeficientes obtenidos mediante la Transformada de Fourier (FFT).



Código

```

import numpy as np
import pandas as pd
import yfinance as yf
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.fftpack import fft, ifft

# 1. Obtener los datos históricos de AAPL (2020-2025)
df = yf.download('AAPL', start='2020-01-01', end='2025-01-01')
prices = df['Close']

prices = prices.interpolate() # Rellenar datos faltantes
normalized_prices = (prices - prices.mean()) / prices.std() # Normalización

N = len(normalized_prices)
frequencies = fft(normalized_prices)

threshold = 0.05 * np.max(np.abs(frequencies)) # 5% del máximo valor
filtered_frequencies = frequencies.copy()
filtered_frequencies[np.abs(filtered_frequencies) < threshold] = 0

reconstructed_signal = np.real(ifft(filtered_frequencies))

plt.figure(figsize=(14, 6))

plt.plot(prices.index, normalized_prices, label='Serie Original (Normalizada)', alpha=0.6)
plt.plot(prices.index, reconstructed_signal, label='Señal Suavizada (FFT)', linewidth=2)

plt.title('Análisis de Tendencias en AAPL usando FFT')
plt.xlabel('Fecha')
plt.ylabel('Precio Normalizado')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()

```



Resultados



Frecuencias principales y sus magnitudes:
Frecuencia: 0.00000, Amplitud: 1.88865
Frecuencia: 0.00000, Amplitud: 1.88865



- La FFT no encontró ciclos claros en los datos de AAPL.
- Esto indica que los precios de AAPL no siguen un patrón periódico fuerte, sino que son más aleatorios.
- En los mercados financieros, las tendencias suelen estar influenciadas por factores externos impredecibles, como noticias, informes de ganancias y eventos macroeconómicos.



Conclusion

Aplicamos la Transformada de Fourier a los precios de cierre de AAPL entre 2020 y 2025 para identificar patrones cíclicos en su comportamiento. Sin embargo, los resultados no mostraron frecuencias dominantes significativas, lo que sugiere que los movimientos del precio no siguen un patrón periódico claro.

Esto confirma la naturaleza altamente volátil e impredecible del mercado de valores, donde las variaciones responden a múltiples factores externos como noticias económicas, decisiones empresariales y cambios en la oferta y demanda. Aunque Fourier es útil para el análisis de tendencias, el mercado requiere enfoques adicionales para una predicción más precisa.