ENGIN 604 Introducción a Python para las Finanzas
Datos Bursátiles Utilizando la API de Yahoo Finance - Pauta

Profesor: *Gabriel E. Cabrera*
Ayudante: *Alex Den Braber*

Las API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) permiten que sus productos y servicios se comuniquen con otros, sin necesidad de saber cómo están implementados. Una API muy usada es la de Yahoo Finance, que permite al usuario utilizar y descargar datos bursátiles con distinta frecuencia. En python existe la librería `yfinance` que pemite acceder a dicha API. Para instalar `yfinance`:

```
!pip install yfinance
```

Vistar https://pypi.org/project/yfinance/ para ver la documentación de la librería.

1. API Yahoo Finance

1. Descargué la información bursátil de GameStop (`GME`) desde 2015-01-01 hasta 2021-03-01 con frecuencia diaria.

```
import pandas as pd # importa pandas
import numpy as np # import numpy
import yfinance as yf # import ytfinance

# ticker
asset = "GME"

# descarga la información OHCL del GameStop
gme_ohcl_daily = yf.download(asset, start = "2015-01-01", end = "2021-03-01")
```

```
## [**********************100%**********************]  1 of 1 completed
```

2. Realice una breve estadística descriptiva que incluya: el total de observaciones, promedio, desviación estandar, mínimo, máximo, percentil 25, 50 y 75.

```
# breve estadística descriptiva
gme_ohcl_daily.apply(lambda x: x.describe())
```

```
##                Open         High  ...     Adj Close        Volume
## count   1549.000000  1549.000000  ...   1549.000000  1.549000e+03
## mean      21.484680    22.247779  ...     17.918133  5.225534e+06
## std       21.251525    24.844285  ...     17.358004  1.240054e+07
## min        2.850000     2.940000  ...      2.800000  7.461000e+05
## 25%       10.370000    10.660000  ...     10.350000  1.955200e+06
## 50%       18.510000    18.930000  ...     16.148729  2.769000e+06
## 75%       28.530001    28.940001  ...     22.403204  4.374700e+06
## max      379.709991   483.000000  ...    347.510010  1.971579e+08
##
## [8 rows x 6 columns]
```

3. Extraiga del índice el año, mes y día.

```
# se extrae año
gme_ohcl_daily['Year'] = gme_ohcl_daily.index.year
# se extrae mes
gme_ohcl_daily['Month'] = gme_ohcl_daily.index.month
# se extrae día
gme_ohcl_daily['Day'] = gme_ohcl_daily.index.day
```

4. Seleccione el precio al cierre (`Close`).

```
# se selecciona el adj close
gme_close_daily = gme_ohcl_daily.loc[:,['Close']]
```

2. Cambios a través del tiempo

1. Utilizando una función lambda (anónima) genere la diferencia del precio al cierre:

$$\Delta_t = p_t - p_{t-1}$$

Donde p_t es el precio al cierre en t y p_{t-1} el precio al cierre en p_{t-1} (rezago).

```
# se aplica el método diff()
gme_close_daily['diff'] = gme_close_daily[['Close']].apply(lambda x: x.diff())
```

2. Utilizando una función lambda (anónima) genere el primer rezago de p_t.

```
# se aplica el método shift()
gme_close_daily['close_t_1'] = gme_close_daily[['Close']].apply(lambda x: x.shift(1))
```

3. Divida la variable creada en (1) por la variable creada en (2).

```
# se divide (1) por (2)
gme_close_daily['returns'] = gme_close_daily['diff'] / gme_close_daily['close_t_1']
```

4. Utilize el método `pct_change()` y compárelo con la variable creada en (3).

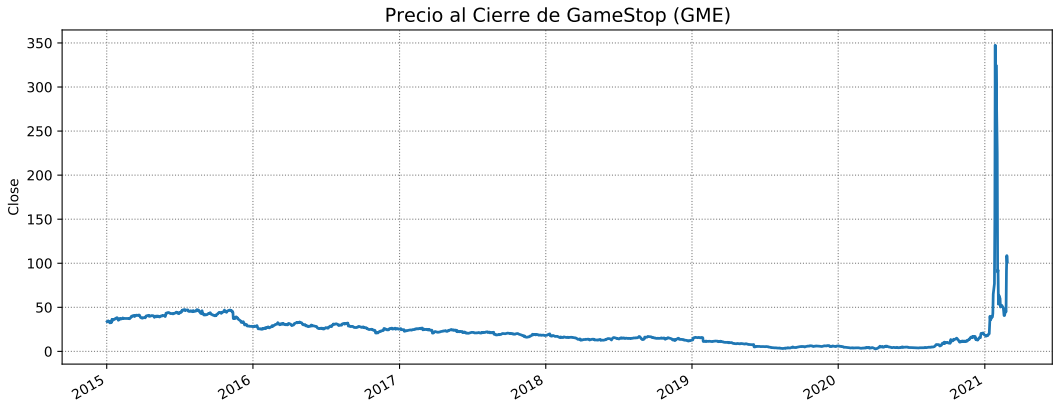
```
# se utiliza el método pct_change()
gme_close_daily['pct_change'] = gme_close_daily[['Close']].apply(lambda x: x.pct_change(1))
```

3. Visualización Básica de Series de Tiempo

1. Grafique el precio al cierre de GameStop.

```
# importa matplotlib
import matplotlib.pyplot as plt

# se crea un gráfico de linea
fig1 = gme_ohcl_daily.loc[:,'Close'].plot(kind='line', figsize=(13,5), lw=2)
# cambia el estilo de la grilla
fig1.grid(color='grey', linestyle=':')
fig1.set_title('Precio al Cierre de GameStop (GME)', fontsize=14, y=1.00)
# agrega título
fig1.set_xlabel('')
# nombre del eje x
fig1.set_ylabel('Close')
```




```
# guarda el gráfico con el nombre fig1.png
plt.savefig('fig1.png', dpi=300)
```

3.1. Análisis Técnico: Media Movil

1. Utilizando el precio al cierre de GameStop (`GME`) genere:

   a. El precio mínimo movil a 20 días.

   b. La media movil a 20 días (corto plazo).

   c. El precio máximo movil a 20 días.

   Elimine los `NAs` y grafique las variables creadas desde 2020-01-01 hasta 2020-09-08.

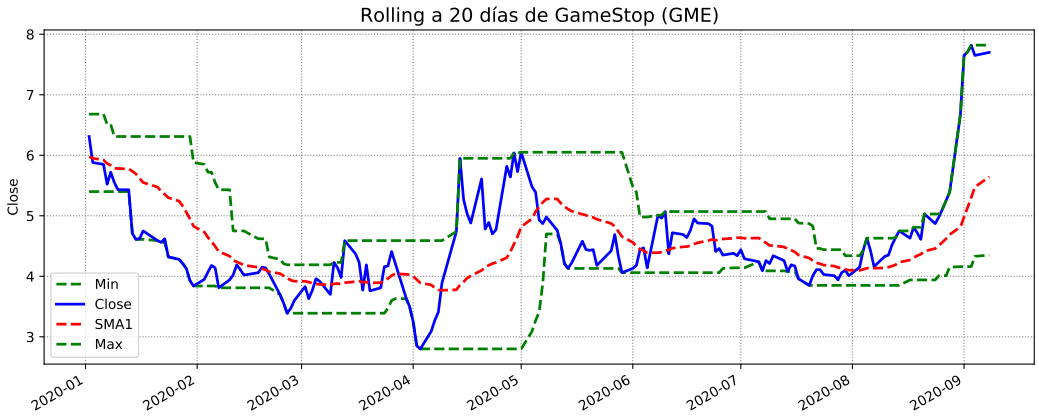
```
# selecciona precio cierre
tech_analysis = gme_ohcl_daily.loc[:,['Close']]

# mínimo movil a 20 días
tech_analysis['Min'] = gme_ohcl_daily['Close'].rolling(window=20).min()
# media movil a 20 días
tech_analysis['SMA1'] = gme_ohcl_daily['Close'].rolling(window=20).mean()
# máximo móvil a 20 días
tech_analysis['Max'] = gme_ohcl_daily['Close'].rolling(window=20).max()

# elimina NAs in-place
tech_analysis.dropna(inplace=True)

# dataframe filtrada
part_1 = (tech_analysis.index >= "2020-01-01") # primer filtro
part_2 = (tech_analysis.index <= "2020-09-08") # segundo filtro
df2 =  tech_analysis.loc[:,['Min','Close','SMA1','Max']][part_1 & part_2]

# se crea un gráfico de linea
fig2 = df2.plot(figsize=(13,5), style=['g--', 'b-', 'r--', 'g--'], lw=2)
# cambia el estilo de la grilla
fig2.grid(color='grey', linestyle=':')
# agrega título
fig2.set_title('Rolling a 20 días de GameStop (GME)', fontsize=14, y=1.00)
# nombre del eje x
fig2.set_xlabel('')
fig2.set_ylabel('Close') # nombre del eje y
```




```
# guarda el gráfico con el nombre fig2.png
plt.savefig('fig2.png', dpi=300)
```

2. Al DataFrame creado en (1), genere:

   a. La media movil a 252 días (largo plazo).

   b. Una variable que sea igua a 1 si media movil a 20 días > media movil a 252 días, -1 caso contrario.

   Elimine los `NAs` y grafique las variables creadas desde 2020-01-01 hasta 2020-09-08.

```
# media movil a 252 días
tech_analysis['SMA2'] = gme_ohcl_daily['Close'].rolling(window=252).mean()
# pisición usando np.where()
tech_analysis['Positions'] = np.where(tech_analysis['SMA1'] > tech_analysis['SMA2'], 1, -1)

# elimina NAs in-place
tech_analysis.dropna(inplace=True)

# selecciona SM1, Close, SMA2 y Positions
part_a = (tech_analysis.index >= "2020-01-01") # primer filtro
part_b = (tech_analysis.index <= "2020-09-08") # segundo filtro
df3 = tech_analysis.loc[:,['SMA1','Close','SMA2','Positions']][part_a & part_b]

# fig (figura) y ax1 (axis)
fig, ax1 = plt.subplots(figsize=(13,5)) # se crea un subplot

# se crea un gráfico de linea
lns1 = ax1.plot(df3.loc[:,['SMA1']], color='green', label="SMA1", linestyle='--', lw=2)
# se crea un gráfico de linea
lns2 = ax1.plot(df3.loc[:,['Close']], color='blue', label="Close", linestyle='-', lw=2)
# se crea un gráfico de linea
lns3 = ax1.plot(df3.loc[:,['SMA2']], color='green', label="SMA2", linestyle='--', lw=2)

# nombre eje y
ax1.set_ylabel('Close')

# crea segundo eje que comparte el mismo eje de ax1
ax2 = ax1.twinx()

# se crea un gráfico de linea para el eje secundario
lns4 = ax2.plot(df3.loc[:,['Positions']], color='red', label="Pos.", linestyle='--', lw=2)
```

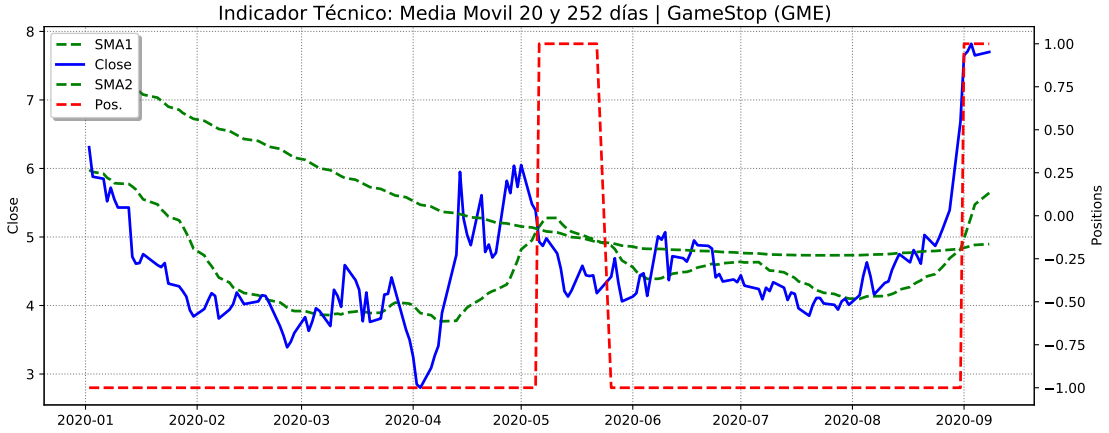
```
# nombre eje y (secundario)
ax2.set_ylabel('Positions')

# se suman los gráfico de linea
lns = lns1 + lns2 + lns3 + lns4
labs = [l.get_label() for l in lns] # extrae etiqueta

# configuración de la leyenda
ax1.legend(lns, labs, loc=2, facecolor="white", shadow=True)

# ajuste de la grilla
ax1.grid(color='grey', linestyle=':', axis='both')

# título
fig.suptitle('Indicador Técnico: Media Movil 20 y 252 días | GameStop (GME)',
             fontsize=14,
             y=0.925)
```




```
# guarda el gráfico con el nombre fig3.png
plt.savefig('fig3.png', dpi=300)
```

3. Filtre los datos OHCL de GameStop entre 2020-01-01 y 2020-09-08. Luego utilizando la librería `plotly` grafique un *Candle-Stick* (ver https://plotly.com/python/candlestick-charts/).

```
# importa plotly
import plotly.graph_objects as go

# filtra los datos OHCL
part_i = (gme_ohcl_daily.index >= "2020-01-01")  # primer filtro
part_ii = (gme_ohcl_daily.index <= "2020-09-08") # segundo filtro
df_plotly = gme_ohcl_daily[part_i & part_ii]

# grafica candlestick
fig_plotly = go.Figure(data=[go.Candlestick(x=df_plotly.index,
                                            open=df_plotly['Open'],
                                            high=df_plotly['High'],
                                            low=df_plotly['Low'],
                                            close=df_plotly['Close'])])

# se visualiza
fig_plotly.show()
```

4. Descargar Multiples índices

1. Utilizando la librería `yfinance`, descargue con frecuencia mensual la información OHCL desde 2000-01-01 hasta 2021-03-01 de los siguientes índices bursátiles: Facebook (`FB`), Amazon (`AMZN`), Apple (`AAPL`), Netflix (`NFLX`) y Google (`GOOG`).

```
# tickers a descargar
tickers = ['FB', 'AMZN', 'AAPL', 'NFLX', 'GOOG']

# se descarga y se guarda en un diccionario
FAANG = {i: yf.download(i, start = "2000-01-01", end = "2021-03-01", interval='1mo') for i in tickers}
```

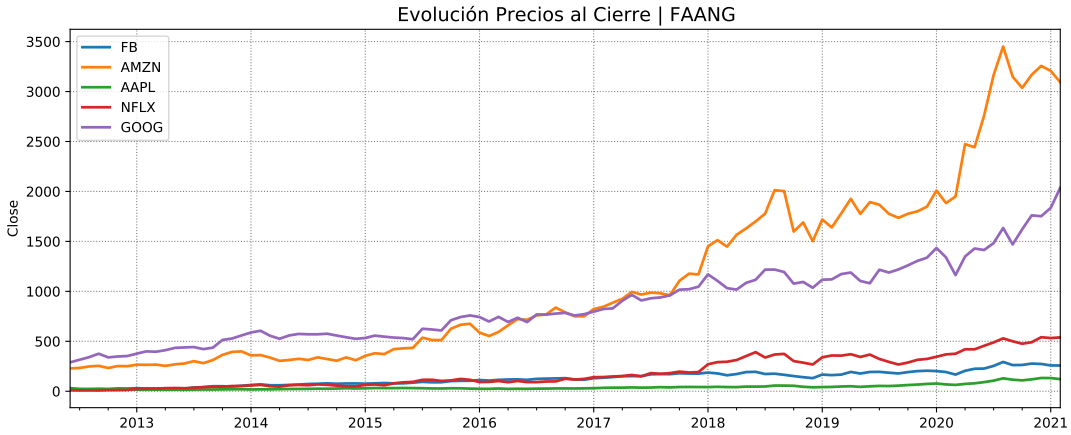
```
## [*********************100%***********************]  1 of 1 completed
## [*********************100%***********************]  1 of 1 completed
## [*********************100%***********************]  1 of 1 completed
## [*********************100%***********************]  1 of 1 completed
## [*********************100%***********************]  1 of 1 completed
```

```
# cada precio al cierre lo pasa a una lista
FAANG_Close = [k[['Close']].dropna().rename(columns={'Close':j}) for j, k in FAANG.items()]

# concatena cada DataFrame por índice (basado en la columna)
df_concat = pd.concat(FAANG_Close, axis=1)
```

2. Grafique la evolución de los precios para todos los índices.

```
# se crea un gráfico de linea
fig4 = df_concat.dropna().plot(figsize=(13,5), lw=2)
# cambia el estilo de la grilla
fig4.grid(color='grey', linestyle=':')
# agrega título
fig4.set_title('Evolución Precios al Cierre | FAANG', fontsize=14, y=1.00)
# nombre del eje x
fig4.set_xlabel('')
# nombre del eje y
fig4.set_ylabel('Close')
```




```
# guarda el gráfico con el nombre fig4.png
plt.savefig('fig4.png', dpi=300)
```

3. Realice un *reshape* al DataFrame generado en (1) de manera que las columnas queden en las filas.

```
# de columnas a filas
df_melted = df_concat.melt(var_name="Symbol", value_name="Close", ignore_index=False)
```

```
# se verifica el df
df_melted
```

```
##            Symbol        Close
## Date
## 2000-01-01     FB          NaN
## 2000-02-01     FB          NaN
## 2000-03-01     FB          NaN
## 2000-04-01     FB          NaN
## 2000-05-01     FB          NaN
## ...           ...          ...
## 2020-10-01   GOOG  1621.010010
## 2020-11-01   GOOG  1760.739990
## 2020-12-01   GOOG  1751.880005
## 2021-01-01   GOOG  1835.739990
## 2021-02-01   GOOG  2036.859985
##
## [1270 rows x 2 columns]
```

4. Devuelva el DataFrame anterior a su forma original.

```
# de filas a columnas
df_pivoted = df_melted.pivot(columns='Symbol', values='Close')

# se verifica el df
df_pivoted
```

```
## Symbol            AAPL         AMZN          FB         GOOG        NFLX
## Date
## 2000-01-01    0.926339    64.562500         NaN          NaN         NaN
## 2000-02-01    1.023438    68.875000         NaN          NaN         NaN
## 2000-03-01    1.212612    67.000000         NaN          NaN         NaN
## 2000-04-01    1.107701    55.187500         NaN          NaN         NaN
## 2000-05-01    0.750000    48.312500         NaN          NaN         NaN
## ...                ...          ...         ...          ...         ...
## 2020-10-01  108.860001  3036.149902  263.109985  1621.010010  475.739990
## 2020-11-01  119.050003  3168.040039  276.970001  1760.739990  490.700012
## 2020-12-01  132.690002  3256.929932  273.160004  1751.880005  540.729980
## 2021-01-01  131.960007  3206.199951  258.329987  1835.739990  532.390015
## 2021-02-01  121.260002  3092.929932  257.619995  2036.859985  538.849976
##
## [254 rows x 5 columns]
```