

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA
DE OCCIDENTE



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

TÍTULO DEL PROYECTO

Analisis de series de timepos

Autor:

Fernando Linares

04 de junio 2024

Tabla de contenidos

Introduccion	4
Analisis en yahoo	4
Ejercicio1.	9
Datos.	9
Uso de y finance para extraer datos históricos de dividendos.	12
Conclusion.	13
Ejercicio 2.	13
Datos.	13
Mostramos el país de la empresa.	13
Mostramos el sector al que pertenece	14
Extraemos el histórico desde que empezó a cotizar en bolsa y lo graficamos	14
Conclusion.	15
Bibliografía	15

Listado de Figuras

1	Gráfico de precios de cierre de acciones de Apple	11
2	Grafico de dividendos de apple	13
3	Grafico de serie de tiempo de la bolsa	15

Listado de Tablas

1	Tabla de datos del precio de la accion de cierre de la jornada . .	10
2	Tabla de datos del precio de la bolsa	15

Introduccion

En el siguiente trabajo analizaremos una base de datos importada de yahoo a la cual le realizaremos un analisis de serie de tiempo.

Analisis en yahoo

```
import yfinance as yf
import pandas as pd
```

Uso de la libreria y finance para extraer datos de acciones

Utilizando el método Ticker() podemos extraer información bursátil pasandole como parámetro las siglas identificativas de con las que a la empresa es identificada en la bolsa. Como ejemplo vamos a recuperar las acciones de la empresa Apple y cuyas siglas identificativas son AAPL.

```
apple = yf.Ticker("AAPL")
```

Información de acciones

Usando el atributo info podemos extraer información de las acciones de Apple en un diccionario de Python.

```
apple_info=apple.info
apple_info #mostramos lo que tiene la variable
```

```
{'address1': 'One Apple Park Way',
 'city': 'Cupertino',
 'state': 'CA',
 'zip': '95014',
 'country': 'United States',
 'phone': '408 996 1010',
 'website': 'https://www.apple.com',
 'industry': 'Consumer Electronics',
 'industryKey': 'consumer-electronics',
 'industryDisp': 'Consumer Electronics',
 'sector': 'Technology',
 'sectorKey': 'technology',
 'sectorDisp': 'Technology',
 'longBusinessSummary': 'Apple Inc. designs, manufactures, and markets smartphones, personal',
 'fullTimeEmployees': 150000,
 'companyOfficers': [{'maxAge': 1,
 'name': 'Mr. Timothy D. Cook',
 'age': 62,
 'title': 'CEO & Director',
```

```

    'yearBorn': 1961,
    'fiscalYear': 2023,
    'totalPay': 16239562,
    'exercisedValue': 0,
    'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Mr. Luca Maestri',
     'age': 60,
     'title': 'CFO & Senior VP',
     'yearBorn': 1963,
     'fiscalYear': 2023,
     'totalPay': 4612242,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Mr. Jeffrey E. Williams',
     'age': 59,
     'title': 'Chief Operating Officer',
     'yearBorn': 1964,
     'fiscalYear': 2023,
     'totalPay': 4637585,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Ms. Katherine L. Adams',
     'age': 59,
     'title': 'Senior VP, General Counsel & Secretary',
     'yearBorn': 1964,
     'fiscalYear': 2023,
     'totalPay': 4618064,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': "Ms. Deirdre O'Brien",
     'age': 56,
     'title': 'Senior Vice President of Retail',
     'yearBorn': 1967,
     'fiscalYear': 2023,
     'totalPay': 4613369,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Mr. Chris Kondo',
     'title': 'Senior Director of Corporate Accounting',
     'fiscalYear': 2023,
     'exercisedValue': 0,

```

```

    'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Mr. James Wilson',
     'title': 'Chief Technology Officer',
     'fiscalYear': 2023,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Suhasini Chandramouli',
     'title': 'Director of Investor Relations',
     'fiscalYear': 2023,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Mr. Greg Joswiak',
     'title': 'Senior Vice President of Worldwide Marketing',
     'fiscalYear': 2023,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0},
    {'maxAge': 1,
     'name': 'Mr. Adrian Perica',
     'age': 49,
     'title': 'Head of Corporate Development',
     'yearBorn': 1974,
     'fiscalYear': 2023,
     'exercisedValue': 0,
     'unexercisedValue': 0}],
    'auditRisk': 6,
    'boardRisk': 1,
    'compensationRisk': 2,
    'shareHolderRightsRisk': 1,
    'overallRisk': 1,
    'governanceEpochDate': 1717200000,
    'compensationAsOfEpochDate': 1703980800,
    'irWebsite': 'http://investor.apple.com/',
    'maxAge': 86400,
    'priceHint': 2,
    'previousClose': 194.03,
    'open': 194.72,
    'dayLow': 193.0342,
    'dayHigh': 195.0,
    'regularMarketPreviousClose': 194.03,
    'regularMarketOpen': 194.72,
    'regularMarketDayLow': 193.0342,
    'regularMarketDayHigh': 195.0,
    'dividendRate': 1.0,

```

'dividendYield': 0.0052,
 'exDividendDate': 1715299200,
 'payoutRatio': 0.14930001,
 'fiveYearAvgDividendYield': 0.71,
 'beta': 1.264,
 'trailingPE': 30.246883,
 'forwardPE': 29.20075,
 'volume': 18198712,
 'regularMarketVolume': 18198712,
 'averageVolume': 62064611,
 'averageVolume10days': 48910510,
 'averageDailyVolume10Day': 48910510,
 'bid': 194.11,
 'ask': 194.26,
 'bidSize': 200,
 'askSize': 200,
 'marketCap': 2977652277248,
 'fiftyTwoWeekLow': 164.08,
 'fiftyTwoWeekHigh': 199.62,
 'priceToSalesTrailing12Months': 7.8026013,
 'fiftyDayAverage': 177.625,
 'twoHundredDayAverage': 181.32585,
 'trailingAnnualDividendRate': 0.96,
 'trailingAnnualDividendYield': 0.0049476884,
 'currency': 'USD',
 'enterpriseValue': 3012711940096,
 'profitMargins': 0.26306,
 'floatShares': 15308320742,
 'sharesOutstanding': 15334099968,
 'sharesShort': 99287450,
 'sharesShortPriorMonth': 101912593,
 'sharesShortPreviousMonthDate': 1713139200,
 'dateShortInterest': 1715731200,
 'sharesPercentSharesOut': 0.0064999997,
 'heldPercentInsiders': 0.052199997,
 'heldPercentInstitutions': 0.57666,
 'shortRatio': 1.53,
 'shortPercentOfFloat': 0.0064999997,
 'impliedSharesOutstanding': 15663899648,
 'bookValue': 4.837,
 'priceToBook': 40.145752,
 'lastFiscalYearEnd': 1696032000,
 'nextFiscalYearEnd': 1727654400,
 'mostRecentQuarter': 1711756800,
 'earningsQuarterlyGrowth': -0.022,
 'netIncomeToCommon': 100389003264,

'trailingEps': 6.42,
 'forwardEps': 6.65,
 'pegRatio': 3.31,
 'lastSplitFactor': '4:1',
 'lastSplitDate': 1598832000,
 'enterpriseToRevenue': 7.894,
 'enterpriseToEbitda': 23.241,
 '52WeekChange': 0.08269632,
 'SandP52WeekChange': 0.23332977,
 'lastDividendValue': 0.25,
 'lastDividendDate': 1715299200,
 'exchange': 'NMS',
 'quoteType': 'EQUITY',
 'symbol': 'AAPL',
 'underlyingSymbol': 'AAPL',
 'shortName': 'Apple Inc.',
 'longName': 'Apple Inc.',
 'firstTradeDateEpochUtc': 345479400,
 'timeZoneFullName': 'America/New_York',
 'timeZoneShortName': 'EDT',
 'uuid': '8b10e4ae-9eeb-3684-921a-9ab27e4d87aa',
 'messageBoardId': 'finmb_24937',
 'gmtOffsetMilliseconds': -14400000,
 'currentPrice': 194.185,
 'targetHighPrice': 253.38,
 'targetLowPrice': 151.11,
 'targetMeanPrice': 188.25,
 'targetMedianPrice': 184.28,
 'recommendationMean': 2.1,
 'recommendationKey': 'buy',
 'numberOfAnalystOpinions': 39,
 'totalCash': 67150000128,
 'totalCashPerShare': 4.379,
 'ebitda': 129629003776,
 'totalDebt': 104590000128,
 'quickRatio': 0.875,
 'currentRatio': 1.037,
 'totalRevenue': 381623009280,
 'debtToEquity': 140.968,
 'revenuePerShare': 24.537,
 'returnOnAssets': 0.22073999,
 'returnOnEquity': 1.4725,
 'freeCashflow': 84726874112,
 'operatingCashflow': 110563000320,
 'earningsGrowth': 0.007,
 'revenueGrowth': -0.043,

```
'grossMargins': 0.45586,
'ebitdaMargins': 0.33968,
'operatingMargins': 0.30743,
'financialCurrency': 'USD',
'trailingPegRatio': 2.0542}
```

Como ya tenemos un diccionario, podemos extraer la información a partir del campo clave. Extraemos por ejemplo el país mediante la clave “country”

```
apple_info['country']
```

```
'United States'
```

Uso y finance para extraer datos históricos de precios de acciones

Para realizar un análisis necesitamos extraer la evolución histórica de los indicadores principales (precio de apertura, máximo, mínimo, precio de cierre, etc.). Para ello usamos el método `history()`. Le podemos pasar como parámetro el periodo de tiempo cuyos datos queremos recoger. Las opciones para el período son 1 día (1d), 5d, 1 mes (1mo), 3mo, 6mo, 1 año (1y), 2y, 5y, 10y, ytd y max, este último (max) recoge el histórico completo desde la primera cotización en bolsa de la empresa.

Ejercicio1.

Datos.

```
historico_apple = apple.history(period="max")
print(historico_apple)
```

Date	Open	High	Low	Close \
1980-12-12 00:00:00-05:00	0.099058	0.099488	0.099058	0.099058
1980-12-15 00:00:00-05:00	0.094321	0.094321	0.093890	0.093890
1980-12-16 00:00:00-05:00	0.087429	0.087429	0.086998	0.086998
1980-12-17 00:00:00-05:00	0.089152	0.089582	0.089152	0.089152
1980-12-18 00:00:00-05:00	0.091737	0.092167	0.091737	0.091737
...
2024-05-29 00:00:00-04:00	189.610001	192.250000	189.509995	190.289993
2024-05-30 00:00:00-04:00	190.759995	192.179993	190.630005	191.289993
2024-05-31 00:00:00-04:00	191.440002	192.570007	189.910004	192.250000
2024-06-03 00:00:00-04:00	192.899994	194.990005	192.520004	194.029999
2024-06-04 00:00:00-04:00	194.720001	195.000000	193.034195	194.184998
Date	Volume	Dividends	Stock Splits	
1980-12-12 00:00:00-05:00	469033600	0.0	0.0	

```

1980-12-15 00:00:00-05:00 175884800      0.0      0.0
1980-12-16 00:00:00-05:00 105728000      0.0      0.0
1980-12-17 00:00:00-05:00  86441600      0.0      0.0
1980-12-18 00:00:00-05:00  73449600      0.0      0.0
...
2024-05-29 00:00:00-04:00  53068000      0.0      0.0
2024-05-30 00:00:00-04:00  49947900      0.0      0.0
2024-05-31 00:00:00-04:00  75158300      0.0      0.0
2024-06-03 00:00:00-04:00  50031100      0.0      0.0
2024-06-04 00:00:00-04:00  18198712      0.0      0.0

```

[10960 rows x 7 columns]

El formato en el que se devuelven los datos es un DataFrame de Pandas. Con la 'Fecha' como índice, la acción 'Open', 'High', 'Low', 'Close', 'Volume' y 'Stock Splits' que se dan para cada día. Haciendo uso de los métodos head() y tail() podremos ver las primeras líneas o las ultimas respectivamente. Como parámetro se les pasa el número de líneas a visualizar, si no se le proporciona este parámetro por defecto muestra cinco líneas.

```
historico_apple.head()
```

Tabla 1: Tabla de datos del precio de la accion de cierre de la jornada

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Dividends	Stock Splits
1980-12-12 00:00:00-05:00	0.099058	0.099488	0.099058	0.099058	469033600	0.0	0.0
1980-12-15 00:00:00-05:00	0.094321	0.094321	0.093890	0.093890	175884800	0.0	0.0
1980-12-16 00:00:00-05:00	0.087429	0.087429	0.086998	0.086998	105728000	0.0	0.0
1980-12-17 00:00:00-05:00	0.089152	0.089582	0.089152	0.089152	86441600	0.0	0.0
1980-12-18 00:00:00-05:00	0.091737	0.092167	0.091737	0.091737	73449600	0.0	0.0

Si queremos mostrar los diez primero registros de los datos de una sola columna; por ejemplo la columna de precio de la acción al cierre de la jornada.

```
print(historico_apple["Close"].head(10))
```

```

Date
1980-12-12 00:00:00-05:00    0.099058
1980-12-15 00:00:00-05:00    0.093890
1980-12-16 00:00:00-05:00    0.086998
1980-12-17 00:00:00-05:00    0.089152
1980-12-18 00:00:00-05:00    0.091737
1980-12-19 00:00:00-05:00    0.097335
1980-12-22 00:00:00-05:00    0.102072
1980-12-23 00:00:00-05:00    0.106380

```

```
1980-12-24 00:00:00-05:00    0.111978
1980-12-26 00:00:00-05:00    0.122315
Name: Close, dtype: float64
```

Podemos restablecer el índice del DataFrame con la función `reset_index`. También establecemos el parámetro `inplace` en `True` para que el cambio tenga lugar en el propio DataFrame.

```
historico_apple.reset_index(inplace=True)
```

Graficamos el precio al cierre por fecha. Usamos el campo `close` y el campo `date`:

```
import matplotlib.pyplot as plt

fig, ax = plt.subplots()
historico_apple.plot(x="Date", y="Close", ax=ax)

ax.set_title("Gráfico de precios de cierre de acciones de Apple")

plt.show()
```

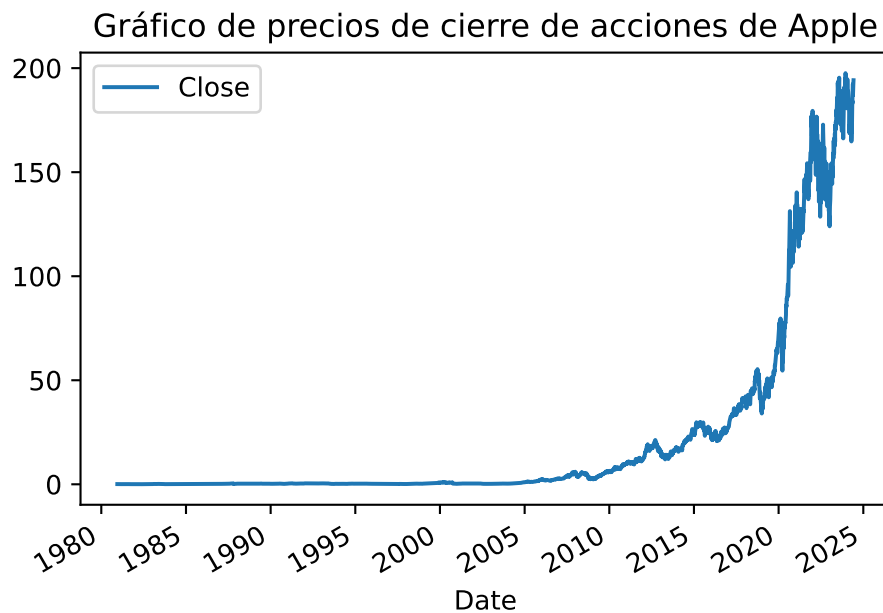


Figura 1: Gráfico de precios de cierre de acciones de Apple

Observamos que los precios desde 1980 hasta 2005 se mantuvieron en cero, luego comenzó a incrementar de manera lenta desde el 2006 hasta el 2015 y a partir del 2020 los precios incrementaron demasiado

rapido. tambien se puede ver una prediccion en la que se puede saber que los precios van a seguir teniendo ese incremento brusco en el año 2025.

Uso de `yfinance` para extraer datos históricos de dividendos.

Los dividendos son la distribución de las ganancias de una empresa a los accionistas. En este caso, se definen como una cantidad de dinero devuelta por acción que posee un inversor. Usando la variable `'dividends'` podemos obtener un DataFrame de los datos. El período de los datos viene dado por el período definido en la función `"history"`.

```
apple.dividends
```

```
Date
1987-05-11 00:00:00-04:00    0.000536
1987-08-10 00:00:00-04:00    0.000536
1987-11-17 00:00:00-05:00    0.000714
1988-02-12 00:00:00-05:00    0.000714
1988-05-16 00:00:00-04:00    0.000714
...
2023-05-12 00:00:00-04:00    0.240000
2023-08-11 00:00:00-04:00    0.240000
2023-11-10 00:00:00-05:00    0.240000
2024-02-09 00:00:00-05:00    0.240000
2024-05-10 00:00:00-04:00    0.250000
Name: Dividends, Length: 83, dtype: float64
```

podemos graficar los dividendos a lo largo del tiempo:

```
import matplotlib.pyplot as plt

fig, xx = plt.subplots()
apple.dividends.plot()

xx.set_title("Gráfico de dividendos de Apple")

plt.show()
```

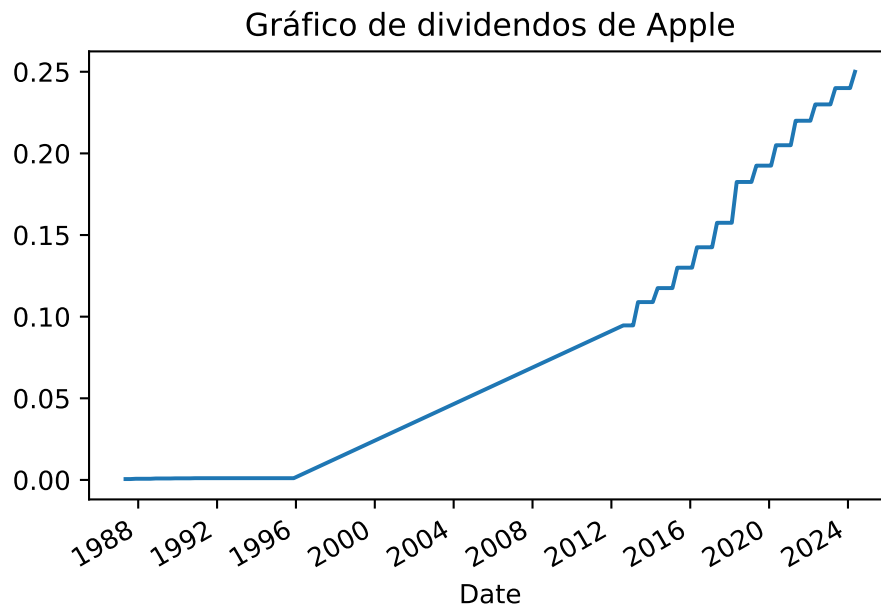


Figura 2: Grafico de dividendos de apple

Conclusion.

Se observa que los dividendos semantuvieron en cero desde 1998 hasta 1996, luego tuvieron un incremento lento pero constante hasta el año 2012 y a partir de ahim hasta el año 2024 tuvieron un incremento lento pero escalado.

Ejercicio 2.

Con todo lo visto anteriormente, vamos a extraer los datos de una empresa española conocida, los mostramos y graficamos la evolución de los valores desde que empezó a cotizar en bolsa.

Datos.

```
inditex = yf.Ticker("ITX.MC")
```

Mostramos el país de la empresa.

```
inditex_info=inditex.info
inditex_info['country']
```

'Spain'

Mostramos el sector al que pertenece

```
inditex_info['sector']
```

'Consumer Cyclical'

Extraemos el histórico desde que empezó a cotizar en bolsa y lo graficamos

```
historico_inditex=inditex.history(period="max")  
print(historico_inditex)
```

Date	Open	High	Low	Close \
2001-05-24 00:00:00+02:00	-0.127557	-0.128266	-0.124368	-0.127840
2001-05-25 00:00:00+02:00	-0.127557	-0.130250	-0.126848	-0.127628
2001-05-28 00:00:00+02:00	-0.126140	-0.127699	-0.125573	-0.126848
2001-05-29 00:00:00+02:00	-0.126211	-0.128478	-0.126211	-0.128053
2001-05-30 00:00:00+02:00	-0.127770	-0.129258	-0.127628	-0.128266
...
2024-05-29 00:00:00+02:00	43.779999	43.950001	43.360001	43.580002
2024-05-30 00:00:00+02:00	43.560001	44.470001	43.560001	44.360001
2024-05-31 00:00:00+02:00	44.599998	44.630001	43.430000	43.560001
2024-06-03 00:00:00+02:00	43.900002	44.209999	43.709999	44.000000
2024-06-04 00:00:00+02:00	44.049999	44.529999	43.500000	43.930000

Date	Volume	Dividends	Stock Splits
2001-05-24 00:00:00+02:00	216270100	0.0	0.0
2001-05-25 00:00:00+02:00	50448300	0.0	0.0
2001-05-28 00:00:00+02:00	26118945	0.0	0.0
2001-05-29 00:00:00+02:00	26910070	0.0	0.0
2001-05-30 00:00:00+02:00	48229995	0.0	0.0
...
2024-05-29 00:00:00+02:00	1107565	0.0	0.0
2024-05-30 00:00:00+02:00	1571052	0.0	0.0
2024-05-31 00:00:00+02:00	4222874	0.0	0.0
2024-06-03 00:00:00+02:00	1271746	0.0	0.0
2024-06-04 00:00:00+02:00	1875452	0.0	0.0

[5910 rows x 7 columns]

```
historico_inditex.head()
```

Tabla 2: Tabla de datos del precio de la bolsa

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Dividends	Stock
2001-05-24 00:00:00+02:00	-0.127557	-0.128266	-0.124368	-0.127840	216270100	0.0	0.0
2001-05-25 00:00:00+02:00	-0.127557	-0.130250	-0.126848	-0.127628	50448300	0.0	0.0
2001-05-28 00:00:00+02:00	-0.126140	-0.127699	-0.125573	-0.126848	26118945	0.0	0.0
2001-05-29 00:00:00+02:00	-0.126211	-0.128478	-0.126211	-0.128053	26910070	0.0	0.0
2001-05-30 00:00:00+02:00	-0.127770	-0.129258	-0.127628	-0.128266	48229995	0.0	0.0

```
historico_inditex.reset_index(inplace=True)
```

```
historico_inditex.plot(x="Date", y="Close")
```

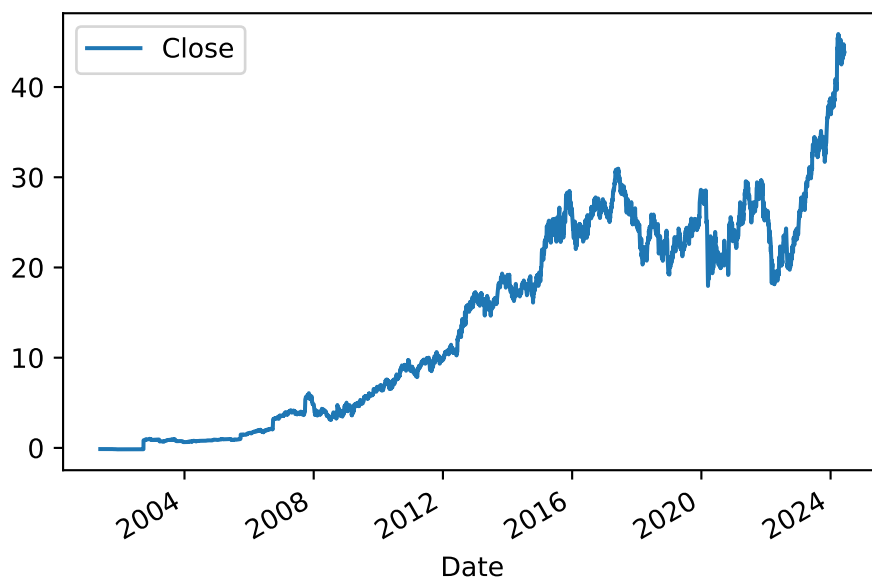


Figura 3: Grafico de serie de tiempo de la bolsa

Conclusion.

se observa como la bolsa tiene una tendencia positiva, lo cual hace que vaya incrementando con el pasar de los años, del 2016 al 2020 tiene una ciclicidad entre 30 y 20 cotizaciones de la bolsa aproximadamente y luego del 2023 se ve una tendencia demasiado rapida a incrementar hasta llegar al punto mas alto que es en el 2024. Esto debido a la recuperacion economica en españa despues de la pandemia.

Bibliografía

- [1] ANDRÉS EDUARDO, R., *Series de Tiempo: Conceptos Básicos de Análisis de Series de Tiempo en el Dominio del Tiempo* Andrés Eduardo Reyes Polanco
- [2] DANIEL PEÑA, S., *Análisis de series temporales*