



SKILLING  
CENTER

**TECMILENIO**



# Aplicaciones Financieras

Datos financieros y  
preprocesamiento





Imagina que eres afortunado por recibir una herencia cuantiosa y que quieres ponerla a trabajar en el fascinante mundo de las inversiones. Tienes planes para asignar el importe en inversiones que ofrezcan mayor rendimiento, aunque sabes que existe riesgo, pero con una estrategia de diversificación te puede generar buenos resultados a largo plazo. Así pues, te quieres preparar para conocer la dinámica y expectativas de entrar a la bolsa de valores.

En este tema, como primer paso, conocerás algunas técnicas utilizadas para identificar fuentes de información financiera, así como la forma en que se prepara esta información para analizarla y tomar decisiones más adecuadas de acuerdo con las circunstancias.





## Fuentes de información

- La información financiera permite determinar el nivel de salud financiera de una organización.
- Las empresas que cotizan en la bolsa de valores deben publicar sus estados financieros trimestralmente y un reporte anual.
- Estos reportes deben observar las normas internacionales de información financiera (IFRS, por sus siglas en inglés), difundidas por el International Accounting Standard Board (Palmer, 2024).
- En el mercado, hay una gran variedad de información y de diversas fuentes que están disponibles por diferentes medios, como organismos de gobierno, bancos centrales, organismos empresariales, auditores, analistas, bancos e instituciones de servicios financieros, calificadoras de riesgo, noticieros financieros, intermediarios bursátiles o *traders*, sociedades de inversión, etcétera.
- Los intermediarios bursátiles o *traders* se dedican a analizar información financiera, para brindar asesoría al público inversionista.
- Los instrumentos financieros emitidos para obtener capital operan en el mercado de dinero (también conocidos como de renta fija) y en el mercado de capitales (también conocidos como de renta variable). Como inversionista, se recomienda formar un portafolio diversificado de activos como parte de la estrategia de mitigar el riesgo de la inversión.



- En general, las empresas de asesoría en inversiones cuentan con un portal en internet con acceso gratuito, de manera que como inversionista puedes consultar y obtener información para analizarla y tomar decisiones para tu proyecto de inversión:

- Yahoo Finance
- Google Finance
- Investing.com
- Trading View
- Bloomberg
- Otros



- En el mercado de valores un proyecto de análisis puede contemplar el seguimiento de uno o varios instrumentos financieros, identificando métricos en su comportamiento en el tiempo, que apoye a la toma de decisiones de comprar o vender oportunamente.
- En Python se han desarrollado librerías para propósitos específicos, y en el tema de análisis financiero hay una gran variedad de opciones, como variado es el mismo mercado.
- Para descargar información histórica de las acciones de una empresa, el siguiente código lo hace de Yahoo Finance, mediante la librería `yfinance` y el módulo `yf.download`.





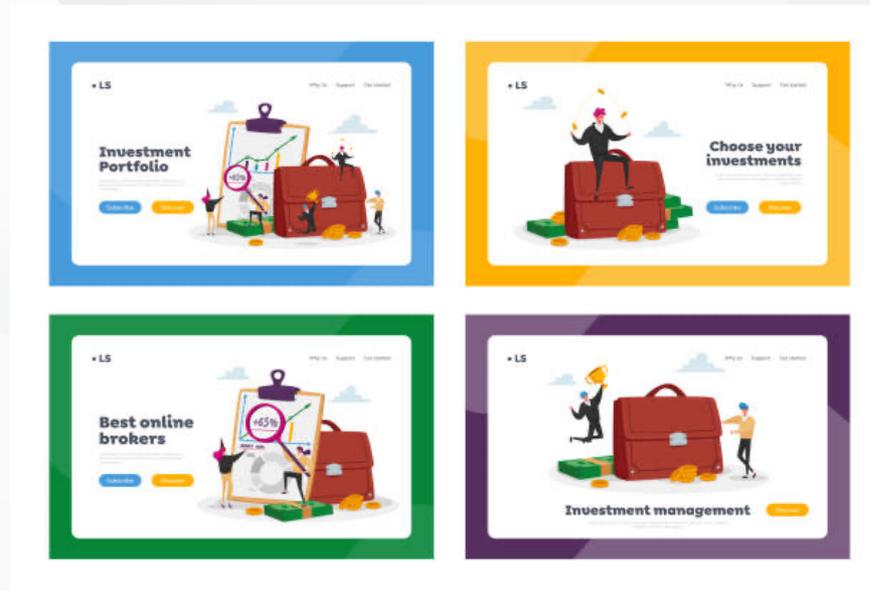
- Código para descargar precios históricos de un activo en un período determinado:
  - **# Importar las librerías**
  - **import pandas as pd**
  - **import datetime as dt**
  - **import yfinance as yf**
  - **# Ingresar el simbolo de la acción y el periodo de analisis hasta la fecha actual**
  - **stock = input('Ingrese el simbolo de la accion: \n')**
  - **days = input('Periodo de analisis en días hasta la fecha actual: \n')**
  - **days = int(days)**
  - **endDate = dt.datetime.now()**
  - **startDate = endDate - dt.timedelta(days=days)**
  - **# Obtener los precios historicos del periodo**
  - **stock\_df = yf.download(stock, start=startDate, end=endDate)**
  - **# Impresión de la informacion obtenida**
  - **print(f'Descarga de {len(stock\_df)} días de operacion.")**
  - **stock\_df**

- Por ejemplo, con la empresa NVDA y 200 días anteriores a la fecha actual, los resultados son los siguientes:

## Descarga de 137 días de operación

	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
Date						
10/2/2023	200.80	205.11	200.52	203.71	203.44	3745700
10/3/2023	202.75	203.57	197.42	199.83	199.57	4622400
10/4/2023	200.88	202.74	199.51	201.87	201.61	3656400
10/5/2023	202.00	202.15	198.49	202.01	201.75	3592600
10/6/2023	200.48	208.27	199.89	207.36	207.09	4988200
...	...	...	...	...	...	...
4/11/2024	299.47	301.09	296.41	299.15	299.15	3468600
4/12/2024	296.87	297.85	293.50	294.32	294.32	3816700
4/15/2024	282.94	286.48	271.66	272.90	272.90	18365100
4/16/2024	274.78	280.56	272.44	277.41	277.41	7624300
4/17/2024	277.74	277.74	274.84	276.32	276.32	4194809
137 rows x 6 columns						

- También es posible descargar precios históricos para un grupo de activos que forman un portafolio, en este caso de Apple, Microsoft, Nvidia y Google:
  - **tickers = ["AAPL", "MSFT", "NVDA", "GOOGL"]**
  - **portfolio\_df = yf.download(tickers, start=startDate,**
  - **end=endDate, auto\_adjust=True)**
  - **portfolio\_df['Close']**



- Para ampliar la información detallada de la empresa, como domicilio, sector, nombres de los directivos y otra información financiera, se obtiene con el siguiente código:
  - **aapl\_data.info**
- Hay muchas otras fuentes de información, tanto de manera gratuita como de paga, que el estudiante puede investigar para utilizar la(s) que más le conviene.



## Preprocesamiento

- Aunque la fuente de información sea confiable, no siempre se obtiene con la calidad requerida (*smart data*) para hacer análisis, puede tener errores u omisiones que afectan la calidad de la información.
- Antes de tratar de determinar tendencias y comportamientos, se debe realizar un proceso de limpieza para asegurar que la información es completamente de calidad.
- Los autores Hassenstein y Vanella (2022) proponen las dimensiones de la calidad de la información como confiable, precisa, interpretable, consistencia, accesible y segura, entre otras.
- El preprocesamiento es un puente entre la información original en bruto para convertirla en datos confiables y utilizarlos en cualquier tipo de análisis y determinar estrategias.





De acuerdo con García et al. (2016), las técnicas para el preprocesamiento de datos se pueden agrupar en dos áreas:

**Preparación de datos**

**Reducción de datos**

- En ocasiones se requiere utilizar ambas.



Metodologías para el procesamiento de la información:

**Extracción, transformación y carga (ETL).**

**Análisis exploratorio de datos (EDA).**

- En Python se tienen múltiples utilerías para realizar las dos metodologías.

- Continuando con el dataframe con datos históricos de NVDA (stock\_df), para identificar el tipo de datos y si hay valores nulos, se utiliza instrucción .info():
  - stock\_df.info()**

Como resultado se obtiene la siguiente información:

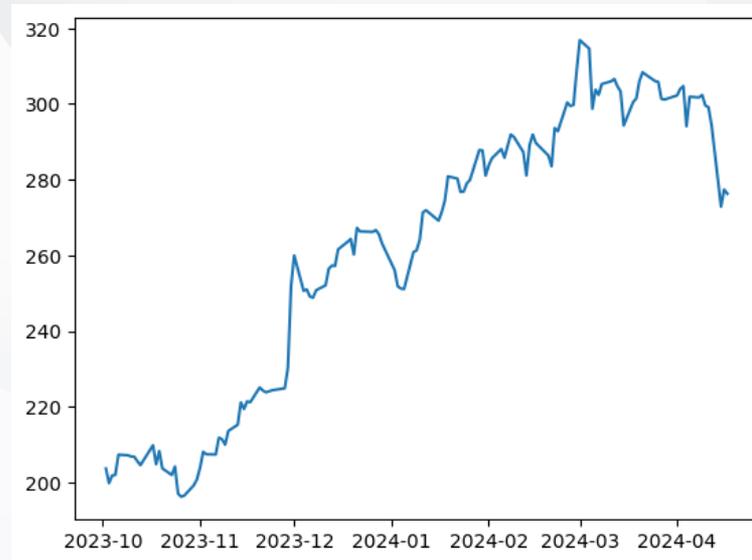
```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
DatetimeIndex: 137 entries, 2023-10-02 to 2024-04-17
Data columns (total 6 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Open        137 non-null    float64
1   High        137 non-null    float64
2   Low         137 non-null    float64
3   Close       137 non-null    float64
4   Adj Close   137 non-null    float64
5   Volume      137 non-null    int64
dtypes: float64(5), int64(1)
memory usage: 7.5 KB
```

- Una opción rápida para identificar la concentración de los datos en Python es con la instrucción `.describe()`:
  - **`stock_df.describe()`**Y el resultado es una matriz con los principales datos estadísticos descriptivos de cada variable con valores numéricos:

	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
count	137	137	137	137	137	1.37E+02
mean	260.108979	262.907355	257.644525	260.50708	260.238381	5.48E+06
std	37.661131	38.038945	37.244189	37.532745	37.557843	3.26E+06
min	197.300003	198.309998	193.679993	196.25	195.993973	1.87E+06
25%	221.169998	222.789993	220.380005	221.449997	221.161102	3.75E+06
50%	266.5	268.149994	265.100006	266.720001	266.37204	4.67E+06
75%	293.540009	297.850006	291.399994	293.649994	293.266907	5.54E+06
max	314.570007	318.709991	313.540009	316.880005	316.466614	2.44E+07



- Con la gráfica de serie de tiempo se observan los cambios diarios en el precio de cierre y la tendencia en el período de análisis:
  - **import matplotlib.pyplot as plt**
  - **plt.plot(stock\_df.index, stock\_df['Close'])**



Esta pantalla se obtuvo directamente del software que se está explicando en la computadora, para fines educativos.

- Por último, la matriz de correlación proporciona la relación que hay entre dos o más variables. El indicador de correlación tiene una escala entre -1 y 1, en donde el -1 indica una correlación completamente inversa, mientras que 1 indica una correlación completamente directa.
- Continuando con el portafolio de las acciones de Apple, Microsoft, Nvidia y Google (portfolio\_df):
  - **Corr\_Matrix = round(portfolio\_df["Close"].corr(),2)**
  - **print(Corr\_Matrix)**

En la matriz resultante se puede observar que las acciones con mayor correlación positiva en el período de análisis son Microsoft y Nvidia con 0.88, y las que mayor correlación negativa son Apple y Nvidia con -0.46.

	AAPL	GOOGL	MSFT	NVDA
AAPL	1.00	0.14	-0.05	-0.46
GOOGL	-0.14	1.00	0.70	0.67
MSFT	-0.05	0.70	1.00	0.88
NVDA	-0.46	0.67	0.88	1.00

- Hay que notar la importancia del período de análisis, debido a que, en diferente período, los resultados pueden ser muy diferentes.



Para incrementar tu comprensión del tema, realiza lo siguiente:

1. Menciona dos fuentes de información financiera pública que conozcas o que te hayan recomendado, incluyendo las características generales, los medios para tener acceso, el tipo de información y su grado de confiabilidad.
2. Desarrolla y ejecuta el código Python para descargar los precios históricos del índice general de la bolsa de Estados Unidos S&P500, así como de cuatro acciones particulares que quieras identificar su comportamiento histórico.
  - a) Menciona las razones de tu selección de las acciones a analizar.
  - b) Descarga la información histórica del índice general y de las cuatro acciones seleccionadas.
  - c) Muestra las características de la información solamente del precio de cierre (Close), las dimensiones, el periodo de análisis, si hay valores nulos y los tipos de datos de las variables.
  - d) Muestra la matriz de estadística descriptiva del precio de cierre de los activos.
  - e) Muestra la matriz de correlación entre los activos.
  - f) Elabora tus comentarios sobre los resultados de tu análisis.



Ahora te sientes con mayor confianza para iniciar la aventura en el mundo de las inversiones en el mercado de capitales. Quieres establecer una estrategia para administrar tu portafolio, teniendo en cuenta que cualquier estrategia de inversión en el mercado bursátil es diferente para el corto plazo que para el largo plazo. Sin embargo, te has dado cuenta de que las inversiones no solo se basan en la estrategia de inversión, sino que, para iniciar con el pie derecho, debes tomar en cuenta la importancia de explorar en la información para conocerla y prepararla para un análisis más profundo.





- García, S., Ramírez-Gallego, S., Luengo, J., y Herrera, F. (2016). Big Data: Preprocesamiento y calidad de datos. *Novática*, (237). Recuperado de [https://sci2s.ugr.es/sites/default/files/ficherosPublicaciones/2133\\_Nv237-Digital-sramirez.pdf](https://sci2s.ugr.es/sites/default/files/ficherosPublicaciones/2133_Nv237-Digital-sramirez.pdf)
- Hassenstein, M., y Vanella, P. (2022). Data quality – concepts and problems. *Enciclopedia 2022*, 2(1). Recuperado de <https://www.mdpi.com/2673-8392/2/1/32>
- Palmer, B. (2024). *What are international financial reporting standards? (IFRS)*. Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/i/ifrs.asp>

# Aplicaciones Financieras

Análisis técnico en Python





Has estado muy interesado en invertir en acciones en la bolsa de valores. Tus expectativas son de altos rendimientos y te sientes muy bien porque vas a tomar decisiones importantes y solamente tú eres el responsable. Sin embargo, cuando lo intentas te das cuenta de que hay un océano de posibilidades y que pones en riesgo tu patrimonio.

Por lo tanto, necesitas una estrategia y criterios para la selección de las acciones para finalmente tomar la decisión con base en fundamentos sólidos para incrementar la probabilidad de lograr los resultados deseados.

En este tema conocerás un concepto muy valioso para el analista financiero, que se basa en indicadores del comportamiento del precio de las acciones en el mercado, lo cual hace que se incremente tu confianza en echar a andar tu proyecto.





Antes de invertir en la bolsa de valores tienes que considerar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es tu estilo o perfil como inversionista?
- ¿Qué nivel de riesgo soportas ante la incertidumbre?
- ¿Cuánto dinero vas a invertir?
- ¿A qué plazo?
- ¿Cómo seleccionar los activos de inversión?

Usando Python puedes:

- Desarrollar modelos analíticos para el mejor entendimiento del mercado a través de identificar patrones de comportamiento.
- Selección de activos y/o de portafolio de inversión.
- Evaluar los indicadores del riesgo y rendimiento esperado.
- Probar la estrategia para evaluar los resultados.
- Visualizar los resultados.
- Tomar la decisión.

Tienes que tomar en cuenta que en este ambiente los resultados están en función del tiempo que conserves la inversión. En el corto plazo, la volatilidad (riesgo) es mayor que en el largo plazo. En el largo plazo, se espera mayor estabilidad y crecimiento de la empresa. Zhang et al. (2014) mencionan que la predicción de precios y retornos futuros de acciones puede producir mejores resultados que una selección aleatoria.





## Enfoques para el análisis financiero

### *Análisis fundamental*

- Es el análisis de la información interna de la empresa con base en sus estados financieros, así como su entorno financiero y político.
- De acuerdo con Nti et al. (2020), los indicadores más comunes para el análisis fundamental son la utilidad por acción del estado de resultados (EPS, Earning Per Share), el precio de mercado sobre la utilidad por acción (denominado como múltiplo), el rendimiento sobre el capital, tasa de dividendos pagados (DPR, Dividend Payout Ratio), la proporción de deuda sobre el capital, entre otros.
- El análisis fundamental se enfoca en la rentabilidad de largo plazo.



## Enfoques para el análisis financiero:

### *Análisis técnico*

- Es un análisis de los movimientos de los precios de una acción o portafolio, utilizando información de precios históricos para predecir el precio futuro en tiempos cortos, incluso horas, para obtener señales de compra/venta y tomar decisiones instantáneas, con base en su comportamiento.
- Se apoya en visualización, como las gráficas de velas y líneas de tendencia.
- En este tema conocerás dos indicadores muy utilizados en el análisis técnico:
  - a) Las bandas de Bollinger.
  - b) Índice de fuerza relativa.



## Bandas de Bollinger y prueba de una estrategia de compra/venta

- Identifica señales si la tendencia del precio se mantiene estable, al alza o a la baja.
- Se calculan mediante la línea central como el promedio móvil simple del precio histórico (regularmente 20 días) y bandas superior e inferior con la cantidad de desviaciones estándar del precio (regularmente dos).
- El resultado es identificar cuando una acción está sobrevendida o sobrecomprada, y tomar decisiones de compra/venta.
- Los cálculos de las bandas de Bollinger son los siguientes:
  - Línea central = promedio móvil simple del precio en n períodos =  $\sum \text{precios}/n$
  - Banda superior =  $\text{Línea central} + m * \sigma(p, n)$
  - Banda inferior =  $\text{Línea central} - m * \sigma(p, n)$

En donde:

- Precios son los precios históricos de n fechas del período móvil (regularmente 20)
- m = número de desviaciones estándar del precio (regularmente 2)
- $\sigma(p, n)$  es la desviación estándar del promedio móvil del precio



- El sitio web de Yahoo Finance facilita los cálculos y visualizar las bandas de Bollinger:
  - En el buscador, tecleas el símbolo de la acción, como ejemplo AAPL que corresponde a la empresa Apple.
  - Selecciona la opción de Chart y en el menú inferior de la gráfica, selecciona el período de análisis, desde un día, cinco días, mensual, etcétera.
  - En el menú superior de la gráfica, das clic en “Indicators” y seleccionas “Bollinger Bands”.



En la siguiente gráfica se muestran las bandas de Bollinger como la banda superior en línea color verde, la inferior en color naranja y el promedio móvil en color naranja.

- Las dos zonas marcadas en rectángulo muestran fechas en donde la banda Bollinger superior está muy pegada al precio, indicando que la acción está sobrecomprada y, por consiguiente, con alta probabilidad de cambio a la baja, y efectivamente así sucedió, son señales de recomendación de venta.
- Cuando sucede lo contrario, que el precio está muy pegado a la banda inferior, indica que la acción está sobrevendida y, por lo tanto, es posible que haya una ruptura, y la recomendación es de compra.



Fuente: Yahoo Finance. (s.f.). *Apple Inc. (APPL)*. Recuperado de <https://finance.yahoo.com/quote/AAPL?p=AAPL&tsrc=fin-srch>

## Las bandas de Bollinger en Python

Descarga de precios históricos de Yahoo Finance. En el menú superior de la gráfica teclea la opción Historical Data, selecciona el periodo de análisis, la frecuencia (diario, semanal o mensual) y teclea en la opción "Apply". Con esto, se descarga la información en Excel con formato csv.

- El código para la lectura del archivo en Python puede ser:
  - **# Nombre del archivo como file\_name**
  - **file\_name = "AAPL.csv"**
  - **# importar las librerías a utilizar**
  - **import pandas as pd**
  - **import matplotlib.pyplot as plt**
  - **# lectura del archivo con la librería pandas**
  - **df = pd.read\_csv(file\_name)**
- Mostrar los registros más recientes de la información descargada:
  - **# muestra los registros más recientes**
  - **print(df.tail(10))**

Index	Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
1249	1/30/2023	144.96	145.55	142.85	143	142.782	64015300
1250	1/31/2023	142.7	144.34	142.28	144.29	144.07	65874500
1251	2/1/2023	143.97	146.61	141.32	145.43	145.2083	77663600
1252	2/2/2023	148.9	151.18	148.17	150.82	150.5901	1.18E+08
1253	2/3/2023	148.03	157.38	147.83	154.5	154.2645	1.54E+08
1254	2/6/2023	152.57	153.1	150.78	151.73	151.4987	69858300
1255	2/7/2023	150.64	155.23	150.64	154.65	154.4142	83322600
1256	2/8/2023	153.88	154.58	151.17	151.92	151.6884	64120100
1257	2/9/2023	153.78	154.33	150.42	150.87	150.64	56007100
1258	2/10/2023	149.46	151.34	149.22	151.01	151.01	57409100

Esta pantalla se obtuvo directamente del software que se está explicando en la computadora, para fines educativos.

## Cálculo de las bandas de Bollinger en Python

Los cálculos se van incorporando al dataframe df:

```
- # calculo del precio promedio móvil
- nfechas = 20
- sma_price = df['Close'].rolling(nfechas).mean()
- df['sma precio'] = sma_Price
- # calculo de la desviación estándar movil
- ssd_price = df['Close'].rolling(nfechas).std()
- df['stddev movil'] = ssd_price
- # calculo de las bandas de Bollinger
- mstd_dev = 2
- bb_high = sma_price + (mstd_dev * ssd_price)
- df['bb_high'] = bb_high
- bb_low = sma_price - (mstd_dev * ssd_price)
- df['bb_low'] = bb_low
- # calculo del ancho de las bandas
- bb_width = bb_high - bb_low
- df['bb_width'] = bb_width
- diff_sup = bb_high - df['Close']
- diff_inf = bb_low - df['Close']
- df['diff_sup'] = diff_sup
- df['diff_inf'] = diff_inf
- # imprimir los 10 renglones de los resultados más recientes
- bandas = df[['Date','bb_high','bb_low','bb_width']]
- print(bandas.tail(10))
```

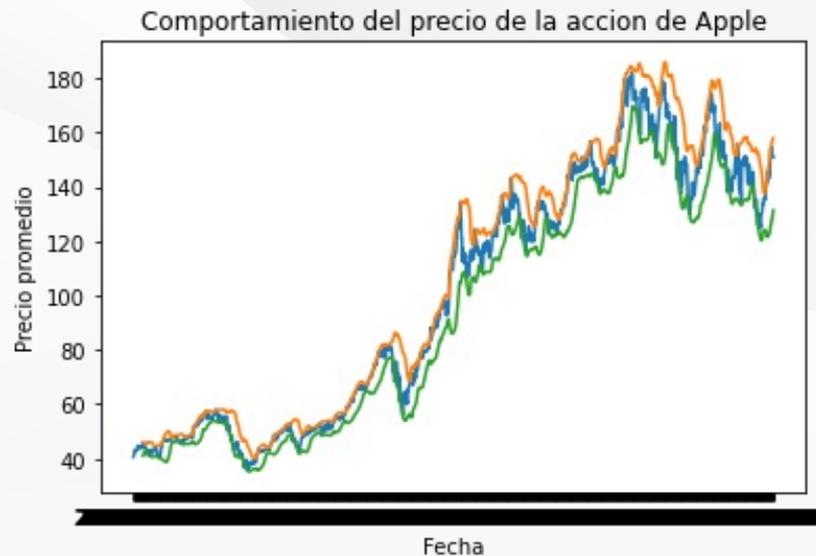
Index	Date	bb_high	bb_low	bbwidth
1249	1/30/2023	147.6159	122.5061	25.1098
1250	1/31/2023	148.7147	122.8433	25.87144
1251	2/1/2023	149.4017	124.1923	25.20947
1252	2/2/2023	151.0752	124.9648	26.11048
1253	2/3/2023	152.9946	125.9934	27.00123
1254	2/6/2023	154.3043	126.8947	27.40969
1255	2/7/2023	155.9477	127.7013	28.24643
1256	2/8/2023	156.6949	129.0731	27.62182
1257	2/9/2023	157.2743	130.2317	27.04266
1258	2/10/2023	157.6278	131.6382	25.98969

Esta pantalla se obtuvo directamente del software que se está explicando en la computadora, para fines educativos.

Gráfica del precio y las bandas de Bollinger.

- **# se selecciona las variables a graficar**
- **plt.plot(df["Close"])**
- **plt.plot(df["bb\_high"])**
- **plt.plot(df["bb\_low"])**
- **# Titulos de ejes y de la grafica**
- **plt.xlabel("Fecha")**
- **plt.ylabel("Precio promedio")**
- **plt.title("Comportamiento del precio de la accion de Apple")**

Como puedes observar, la gráfica en Python es la misma lo que se obtuvo de Yahoo Finance:



Esta pantalla se obtuvo directamente del software que se está explicando en la computadora, para fines educativos.



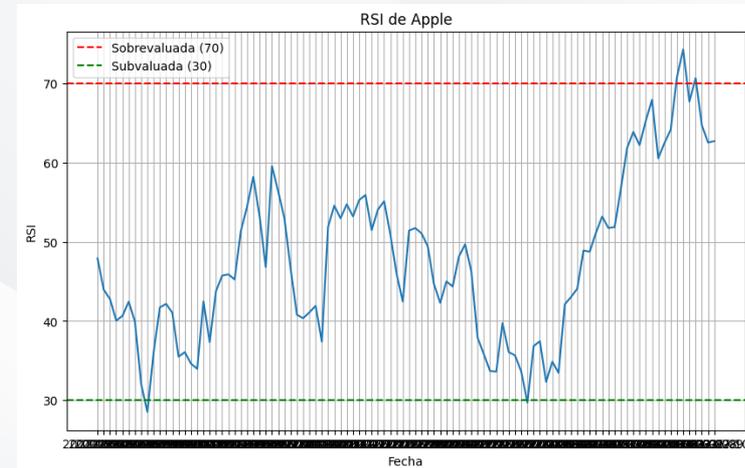
## Índice de fuerza relativa (RSI) y prueba de una estrategia de compra/venta

- El indicador de fuerza relativa determina la velocidad de cambios en el precio en períodos cortos.
- También se interpreta como la fuerza o debilidad en los cambios del precio de la acción.
- Se conoce también como el indicador de impulso (*momentum indicator*).
- Adicional a las bandas de Bollinger, también es utilizado para rastrear niveles de sobrecompra y sobreventa de una acción.
- El rango de valores del RSI es entre 0 y 100.
- Se considera que cuando es mayor a 70, significa que la acción está sobrecomprada o sobrevaluada, lo cual es una señal de posible ruptura en el precio, por lo tanto, es una estrategia de venta.
- Por el contrario, cuando el valor es menor de 30 es cuando la acción está sobrevendida o subvaluada, por lo tanto, es una estrategia de compra.
- La fórmula del RSI es:  $RSI = 100 - \left( \frac{100}{1+rs} \right)$
- El cálculo del rs se hace en dos pasos:
  - a) Separar los días con ganancias y los días con pérdidas. Arrastrar el promedio móvil de cada uno, por lo general en periodos de 14 días.
  - b) Calcular la relación entre las ganancias y las pérdidas promedio.
- Los valores del RSI se arrastran hasta el registro actual.

$$rs = \frac{\text{valor promedio de incrementos de precios}}{\text{valor promedio de decrementos de precios}}$$

- En Python se dispone de una librería denominada “ta” para realizar análisis técnico.
- En este caso, se utilizará esta librería para calcular el RSI y completarlo con la gráfica.

```
- import matplotlib.pyplot as plt
- import ta
- # se consideran las 100 fechas mas recientes
- df2 = df.tail(100)
- df2['RSI'] = ta.momentum.RSIIndicator(df['Close']).rsi()
- # se determinan los valores de referencia
- upper_limit = 70
- lower_limit = 30
- # elaboración de la grafica
- plt.figure(figsize=(10, 6))
- plt.plot(df2.index, df2['RSI'])
- plt.axhline(y=upper_limit,
              color='r', linestyle='--',
              label='Sobrevaluada (70)')
- plt.axhline(y=lower_limit,
              color='g', linestyle='--',
              label='Subvaluada (30)')
- plt.title('RSI de Apple')
- plt.xlabel('Date')
- plt.ylabel('RSI')
- plt.legend()
- plt.grid(True)
- plt.show()
```



Esta pantalla se obtuvo directamente del software que se está explicando en la computadora, para fines educativos.

- También es posible visualizar el indicador RSI en la gráfica de Yahoo Finance, incluso con los dos indicadores, las bandas de Bollinger y el índice de fuerza relativa (RSI).
- Como habrás notado, los dos indicadores tienen el mismo propósito, pero con diferente criterio.
- En el menú superior de la gráfica, en la opción de "Indicators", selecciona "Bollinger Bands" y luego "RSI".



Fuente: Yahoo Finance. (s.f.). *Apple Inc. (APPL)*. Recuperado de <https://finance.yahoo.com/quote/AAPL?p=AAPL&.tsrc=fin-srch>

- Las bandas de Bollinger se muestran en la misma gráfica de precios históricos, mientras que el RSI se muestra en la parte inferior. En los rectángulos se comprueba las señales de cambio del precio.

## Construcción de un tablero interactivo

- El tablero de mando o *dashboard* consiste en un conjunto de elementos gráficos relacionados con un problema o tema, que indica comportamiento de un proceso, con el propósito de comunicar sus resultados y tomar decisiones.
- El sitio web de Yahoo Finance ofrece gráficas interactivas muy flexibles para el análisis técnico, con múltiples opciones al usuario para cambiar los parámetros de la visualización, como el período de análisis, frecuencia (diario, semanal, etc.), mostrar los valores como línea, velas, barras, colores, comparar dos o más índices, incluir indicadores técnicos, modificar la escala del eje vertical, entre otros.
- En la siguiente gráfica se muestra la acción de Apple (AAPL) como velas y Tesla (TSLA) como línea, en un período de 1 año a la fecha con valores diarios. El RSI de Apple se muestra en la parte inferior y el eje vertical con escala de porcentaje de cambio.



Fuente: Yahoo Finance. (s.f.). *Apple Inc. (APPL)*. Recuperado de <https://finance.yahoo.com/quote/AAPL?p=AAPL&tsrc=fin-srch>



Para reforzar tu comprensión del tema, realiza lo siguiente:

1. Menciona dos cualidades del análisis fundamental y del análisis técnico en el ambiente financiero de inversiones en el mercado de valores.
2. Accesa al portal de Yahoo Finance y descarga la información histórica de precios de la empresa Salesforce, Inc., con símbolo CRM, en un período de 2 años, con valores diarios. Desarrolla y ejecuta el código Python para los siguientes problemas:
  - a) Muestra la información que descargaste de los 10 días más recientes.
  - b) Determina las bandas de Bollinger, muestra la gráfica e identifica dos puntos de quiebre del precio como señal de estrategia de compra o de venta.
  - c) Determina el índice de relativa fuerza (RSI), muestra la gráfica y confirma los dos puntos de quiebre del precio que identificaste en el punto anterior.
  - d) Por último, genera una gráfica en Yahoo Finance mostrando en la misma gráfica los precios históricos como velas, las bandas de Bollinger y el índice de fuerza relativa.
  - e) Genera tus comentarios y recomendaciones.
3. Presenta tus resultados en un reporte con el desarrollo del ejercicio.



Has aprendido una parte del fantástico mundo de las inversiones, que es un pilar para la toma de decisiones cuando se trata de poner en juego tu dinero. Ahora ya tienes elementos para llevar a cabo tu proyecto de diversificar tu patrimonio con mayor seguridad y confianza. Pero no estás solo, ya que en el mercado financiero hay instituciones que ofrecen servicios de asesoría financiera que se dedican al análisis continuo del mercado, que te pueden confirmar tus propuestas para incursionar y mantenerte como inversionista en el mercado de valores. Además, hay diversas fuentes de información especializada en inversiones como noticieros, sitios web, blogs, etc., así que tienes lo necesario para plantear tus objetivos y estrategias como inversionista.





- Nti, I., Adekoya, A., y Weyori, B. (2020). *A systematic review of fundamental and technical analysis of stock market predictions*. *Artificial Intelligence Review*, 53. Recuperado de <https://slogix.in/machine-learning/a-systematic-review-of-fundamental-and-technical-analysis-of-stock-market-predictions/>
- Yahoo Finance. (s.f.). *Apple Inc. (AAPL)*. Recuperado de <https://finance.yahoo.com/quote/AAPL?p=AAPL&.tsrc=fin-srch>
- Zhang, X., Hu, Y., Xie, K., Wang, S., Ngai, E., y Liu, M. (2014). A causal feature selection algorithm for stock prediction modeling. *Neurocomputing*, 142. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925231214005359?via%3Dihub>

*Tecmilenio no guarda relación alguna con las marcas mencionadas como ejemplo. Las marcas son propiedad de sus titulares conforme a la legislación aplicable, estas se utilizan con fines académicos y didácticos, por lo que no existen fines de lucro, relación publicitaria o de patrocinio.*

---

*Todos los derechos reservados @ Universidad Tecmilenio*

*La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor. El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO. Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.*