



**ANÁLISIS DE INDICADORES BURSÁTILES  
INTERNACIONALES PARA LA PREDICCIÓN DEL  
PRECIO DE ACCIONES PARA LAS EMPRESAS  
APPLE Y AMD**

**ANALYSIS OF INTERNATIONAL STOCK MARKET INDICATORS FOR PREDICTING THE  
SHARE PRICE FOR APPLE AND AMD COMPANIES**

**Mariana Damaris García Cruz**

Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl  
[mgarcia856@alumno.uaemex.mx](mailto:mgarcia856@alumno.uaemex.mx)

**Miguel Ángel Mora Rodríguez**

Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl  
[mmorar001@alumno.uaemex.mx](mailto:mmorar001@alumno.uaemex.mx)

**José Sotelo Román**

Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl  
[sotelor.uaem@gmail.com](mailto:sotelor.uaem@gmail.com)

**RESUMEN**

El presente trabajo se muestra un análisis para la predicción de precios de algunas acciones en el mercado bursátil internacional, así como la implementación de un algoritmo capaz de predecir dicho comportamiento útil para diversas estrategias, lo anterior extraído del repositorio Kaggle con actualización periódica semanal, con un total de 21,000 datos que abarcan un periodo de estudio de 1980 a 2021, con un periodo de estimación hasta el año 2024, pertenecientes a dos empresas importantes a nivel global como los son APPLE y AMD donde la cantidad de datos pertenecientes a APPLE fue de 10,406 y la cantidad perteneciente a AMD fue de 10,594; los cuales fueron tratados con minería de datos a través del modelo cascada. Una vez interpretados en el algoritmo, el análisis mostró que el comportamiento de los datos analizados se mantiene constante durante el periodo de estudio y la estimación del mismo, además de poder visualizar que el precio de las acciones no tuvo un incremento significativo en cuanto a lo que ya se había podido visualizar con anterioridad, esto derivado de la ejecución del algoritmo que es capaz

de ayudar en la decisión de la compra de acciones de dichas empresas, prevenir el riesgo que conlleva la compra inadecuada de acciones sin un análisis de comportamiento previo y tener un estimado del valor de la inversión en un periodo de tiempo a corto plazo.

**Palabras clave:** *Acciones, análisis, algoritmos, mercado bursátil, precios, predicción, python.*

**ABSTRACT**

The present work shows an analysis for the prediction of prices of some stocks in the international stock market, as well as the implementation of an algorithm capable of predicting such behavior useful for various strategies, the above extracted from the Kaggle repository with weekly periodic update, with a total of 21,000 data covering a study period from 1980 to 2021, with an estimation period until 2024, belonging to two important companies globally such as APPLE and AMD where the amount of data belonging to APPLE was 10,406 and the amount belonging to AMD was 10,594; which were treated with data mining through the waterfall model. Once interpreted in the algorithm, the



analysis showed that the behavior of the analyzed data remains constant during the study period and the estimation of it, in addition to being able to visualize that the price of the shares did not have a significant increase in terms of what had already been visualized previously, this derived from the execution of the algorithm that is able to help in the decision of the purchase of shares of these companies, prevent the risk involved in the inadequate purchase of shares without a previous behavioral analysis and have an estimate of the value of the investment in a short-term period of time.

**Keywords:** *Analysis, algorithms, stocks, stock market, prediction, prices, python.*

Fecha de envío: 10/06/2022

Fecha de aprobación: 11/07/2022

Fecha de publicación: 01/01/2023

## INTRODUCCIÓN

Análisis de la predicción de los precios de una acción en el mercado bursátil internacional aplicando una serie de algoritmos especializados, que han ido surgiendo en los últimos tiempos y que ya han sido probadas en más ámbitos profesionales.

La predicción de la bolsa de valores es un tema de interés, en particular para quienes invierten en ella. Sería muy provechoso poder predecir la tendencia y si fuera posible, el precio de las acciones, ya que con esta información los inversionistas podrían realizar movimientos apropiados y así ganar dinero (BMV, 2021).

Este tipo de mercados financieros son propios de la denominada economía de mercado, que confía en el reparto de los recursos a través de la interacción de la oferta y la demanda. Mediante la misma se establece el precio de los activos y la cantidad disponible de los mismos. Es

precisamente este mecanismo el que da lugar a las fluctuaciones que se producen continuamente en el precio de los activos, de forma que, cuando los inversores ven atractivo un determinado producto, su precio tiende a subir y viceversa Grupo (BMV, 2021).

México ocupa el último lugar de una lista de 16 países con el porcentaje más bajo de inversionistas, individuales o personas físicas, que participan en la Bolsa de valores, según resultados de la Encuesta de Adopción de Inversión Global, elaborada por Finder, una plataforma de servicios de datos (Investing, 2021). La Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V. es una entidad financiera, que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con apego a la Ley del Mercado de Valores (Investorhouse, 2021).

Los economistas han estudiado e intentado comprender los movimientos de los precios en la bolsa de valores, debido a que las inversiones en bolsa están sujetas a riesgos, los rendimientos son variables y su existencia es incierta (Wanjawa, et, al, 2021).

Las empresas que requieren recursos (dinero) para financiar su operación o proyectos de expansión, pueden obtenerlo a través del mercado bursátil, mediante la emisión de valores (acciones, obligaciones, papel comercial, etc.) que son puestos a disposición de los inversionistas (colocados) e intercambiados (comprados y vendidos) en la Bolsa Mexicana, en un mercado transparente de libre competencia y con igualdad de oportunidades para todos sus participantes (Investorhouse, 2021).

Comprobar si estas herramientas tienen realmente aplicación a este campo y si aportan nuevas facilidades y ventajas con respecto a las técnicas ya existentes, como el análisis técnico,



basado en series temporales y el análisis fundamental. Con la implementación del algoritmo se busca dar una nueva perspectiva dentro de estas aplicaciones aportando una alternativa a las técnicas existentes, auxiliándose de históricos para cumplir con la tarea planteada.

### **MÉTODO**

La presente investigación se llevó a cabo a través de la información recabada por la plataforma Kaggle (Monney, 2022), la cual nos muestra que las fuentes de donde se extrae dicha información son: Forbes (2000), Nasdaq (2005), Nyse (2021) y S&P500 (2000).

La hipótesis general de investigación fue: Análisis de indicadores bursátiles internacionales para la predicción del precio de acciones. Dicha investigación es descriptiva ya que describe la situación de la rentabilidad y riesgo de la Bolsa de Valores. Es correlacional porque trata de determinar el grado de asociación entre las variables de riesgo y rentabilidad.

Los datos de los índices generales de Bolsas fueron los reportes semanales de los índices generales de cada una de las fuentes. El periodo de tiempo considerado comprende las últimas 2 décadas, es decir desde el año 2000 hasta el año 2021.

### **MODELO EN CASCADA**

El desarrollo en cascada (en inglés, waterfall model) es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto (Laoyan, 2021).

En este modelo, las diferentes fases de un proceso de desarrollo se suceden una detrás de otra como en una cascada. Cada una de las fases concluye con un resultado provisional.

#### **Análisis**

Todo proyecto de software comienza con una fase de análisis que incluye

un estudio de viabilidad y una definición de los requisitos.

Ante la necesidad de obtener información es primordial considerar las diversas fuentes, de forma que otorguen la suficiente cantidad de datos para nutrir el algoritmo a desarrollar, basando la búsqueda en bancos de datos con variables similares y actualizadas las cuales ayudarán a darle veracidad en la futura interpretación de los resultados. Dando entrada a la estimación de posible cambio en el comportamiento y precio por acción, por ello la necesidad de buscar diversos bancos de datos.

#### **Diseño**

La fase de diseño sirve para formular una solución específica en base a las exigencias, tareas y estrategias definidas en la fase anterior. Se plantea la implementación de un algoritmo capaz de predecir el comportamiento de acciones en el mercado bursátil a partir de un histórico de datos.

#### **Implementación**

La arquitectura de software concebida en la fase de diseño se ejecuta en la fase de implementación, en la que se incluye la programación del software, la búsqueda de errores y las pruebas unitarias. Implementación del algoritmo Prophet en el lenguaje de programación python alimentándose de los diversos bancos de datos.

#### **Prueba**

La fase de prueba incluye la integración del software en el entorno seleccionado. Por norma general, los productos de software se envían en primer lugar a los usuarios finales seleccionados en versión beta. Con base en las diversas ejecuciones de los distintos bancos de datos se propone ver similitud en el comportamiento y una proyección en la estimación de precios por acción en un periodo de tiempo determinado.

#### **Servicio**



Una vez que la fase de prueba ha concluido con éxito, se autoriza la aplicación productiva del software. La última fase del modelo en cascada incluye la entrega, el mantenimiento y la mejora del software.

## MATERIALES

### Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza para desarrollar aplicaciones de todo tipo. Además, se trata de un lenguaje multiplataforma de código abierto y, por lo tanto, gratuito, lo que permite desarrollar software sin límites (python.org, 2021).

### Pycharm

Pycharm es un entorno de desarrollo integrado que se utiliza en programación informática, específicamente para el lenguaje Python, de acuerdo con la empresa checa JetBrains.

Principales sitios para la obtención de los datos

Stock Market Data (NASDAQ, NYSE, S&P500) y cotizaciones diarias en bolsa (Monney, 2022).

En el banco de datos se tienen las siguientes variables para cada una de las empresas, la cantidad de datos variará dependiendo el año de ingreso de la empresa a la bolsa de valores: date, low, open, volume, high, close, adjusted\_close.

Las variables utilizadas son de tipo numérico en donde ya se tienen los rangos mínimos y máximo, así como el valor para la variable close que permite diagnosticar el comportamiento que se evaluará en el algoritmo.

No fue necesario realizar ningún tipo de tratamiento o limpieza en los datos,

ya que se cuenta con un banco de datos íntegro en donde no tenemos datos desconocidos o incompletos.

Se optó por utilizar los datos para las empresas Apple y Amd ya que al ser empresas con una gran trayectoria son de mayor interés para los inversionistas porque la incertidumbre tiende a ser menor haciéndola una inversión más insegura.

## RESULTADOS

Con base a los resultados obtenidos en las diversas pruebas realizadas en la fase de la implementación hechas con el algoritmo Prophet especializado para la predicción, que es un modelo local de series temporales estructurales bayesianas.

Basado en las variables seleccionadas [fecha, precio (mínimo, apertura, máximo ,cierre)] de las diversas empresas en las bolsas de valores estudiadas se observó cierto comportamiento similar

### APPLE

Para el análisis de APPLE contamos con 10406 registros los cuales fueron tratados en el algoritmo prophet el cual devolvió las siguientes gráficas que indican el precio histórico del valor de las acciones [Figura 1] y el valor de las acciones predecido hasta el año 2024 [Figura 2] considerando que el comportamiento de estas se mantenga constante.

Se grafican los datos pertenecientes a la empresa Apple del banco de datos recopilado mencionado en los materiales, utilizando el lenguaje de programación python apoyándose de la librería matplotlib.

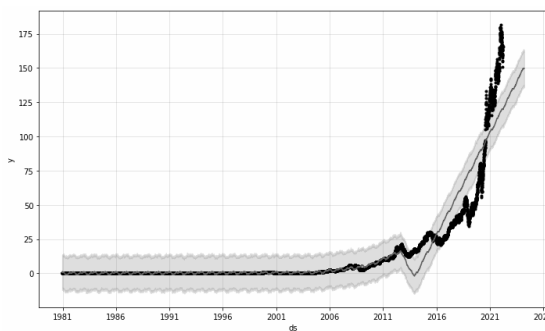


Figura 1. Graficación del precio histórico de las acciones de apple

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se puede interpretar de forma visual el comportamiento histórico del precio de las acciones, visualizando un comportamiento con tendencia al alza.

Figura 2. Graficación de la predicción del precio de las acciones de apple hasta el año 2024



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se grafican los resultados obtenidos a través del algoritmo prophet donde se visualiza una sección con los precios reales obtenidos del banco de datos (sección resaltada en negritas) y una sección sombreada que indica los precios predichos a través del algoritmo.

En donde se puede interpretar que el comportamiento y la predicción es

bastante similar aunque no es capaz de predecir los picos máximos y las caídas, sino que muestra una tendencia más lineal.

### AMD

Para el análisis de AMD contamos con 10594 registros los cuales fueron tratados en el algoritmo prophet el cual devolvió las siguientes gráficas que indican el precio histórico del valor de las acciones [Figura 3] y el valor de las acciones predicho hasta el año 2024 [Figura 4] considerando que el comportamiento de estas se mantenga constante.

Se grafican los datos pertenecientes a la empresa Amd del banco de datos recopilado mencionado en los materiales, utilizando el lenguaje de programación python apoyándose de la librería matplotlib.



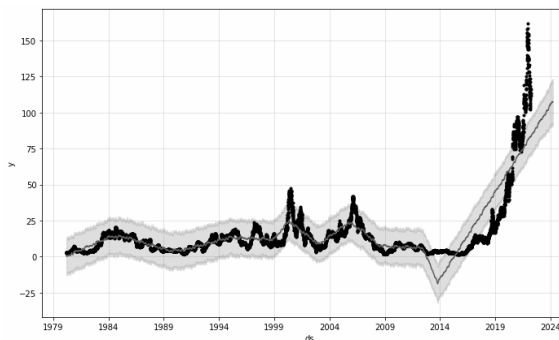
Figura 3. Graficación del precio histórico de las acciones de amd

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se puede interpretar de forma visual el comportamiento histórico del precio de las acciones, visualizando un comportamiento con tendencia mayormente al alza.



Figura 4. Graficación de la predicción del precio de las acciones de amd hasta el año 2024



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se grafican los resultados obtenidos a través del algoritmo prophet donde se visualiza una sección con los precios reales obtenidos del banco de datos (sección resaltada en negritas) y una sección sombreada que indica los precios predecidos a través del algoritmo.

En donde se puede interpretar que el comportamiento y la predicción es bastante similar excepto en periodo de tiempo donde el alza y la caída es muy rápida y marcada.

## DISCUSIÓN

Ante los resultados obtenidos se pudo ver que el comportamiento de las acciones de las empresas evaluadas se mantiene en constante cambio derivado de eventos externos que afectan a la economía internacional, dichos eventos no pueden ser predecidos debido a que no se tiene control sobre ellos.

Dicho lo anterior se pudo constatar que la relación que presenta el precio histórico y la predicción del mismo para ambas empresas se ven directamente enlazados de tal forma que no hay gran perturbación que afecte la posibilidad de inversión. Esto podría aplicarse en alguna empresa

que cuente con un historial amplio el cual permita ver la estimación que está presente y sea capaz de predecir el mismo en un periodo de estudio fijo.

Lo cual concuerda con las palabras de García et.al (2013) que hace mención de varios analistas que opinan que los movimientos que se dan en la bolsa de valores están estrechamente ligados al comportamiento de la economía del país donde opera, entonces hay algunas variables que pueden llegar a incidir en el mercado público de valores: el crecimiento económico, las tasas de interés, el precio de la moneda nacional, la producción nacional, los precios del petróleo, los comportamientos de la inflación, el desempleo, entre otras variables de la economía macro de un país (García et al, 2013).

Con base en lo analizado, tratado y visualizado en las etapas anteriores se muestra una coincidencia determinada con la hipótesis planteada, además de poder corroborar de mejor manera los datos tratados con el algoritmo.

Por lo tanto, se puede corroborar de manera asertiva que el tratamiento de los datos y el procesamiento de los mismos fue exitoso, concordando con lo visualizado en los resultados obtenidos.

En futuras investigaciones se propone el analizar bancos de datos que cuenten con un historial menor dentro de la bolsa de valores que sean tratados con el mismo proceso que en este, para visualizar la eficiencia tanto el algoritmo como los mismos bancos de datos y poder verificar si el comportamiento de estos es muy cambiante bajo otras condiciones iniciales.

## CONCLUSIONES

Son muchos los modelos y métodos que han sido utilizados en las dos últimas décadas para predecir índices



de las bolsas de valores en los países del mundo (García et. al, 2021).

Conforme a los resultados obtenidos de los 21,000 datos tratados con minería de datos, se pudo observar en las representaciones gráficas la predicción del precio de las acciones de APPLE Y AMD hasta el año 2024, en donde es importante destacar el hecho de que el precio de una acción es afectado por variables y eventos externos que pueden hacer que el precio de una acción suba o baje su precio de manera repentina, lo cual generaría una perturbación en el comportamiento del precio de dicha acción. con base al resultado del análisis se pudo constatar que la evaluación del periodo de tiempo más la estimación propuesta del comportamiento de los precios, nos arroja una oportunidad de una posible inversión segura, no garantizando un comportamiento preciso ante los eventos externos.

Por lo anterior cabe destacar que el desarrollo y aplicación de los grandes volúmenes de datos y su respectiva aplicación con técnicas de minería de datos aplicados en un caso real, resultan importantes al momento de encontrar patrones que sean de utilidad para la predicción en el área de la economía. Así mismo, la recopilación, el preprocesado y la visualización de los datos que hemos manejado nos permiten obtener con más eficiencia mejores resultados.

## REFERENCIAS

García, M. C et.al. (29 de octubre del 2013). Métodos para predecir índices bursátiles. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n37/v17n37a3.pdf>

Grupo BMV. (2021). Acerca del Grupo BMV Recuperado de <https://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/acerca-de>

Investing. (2021). Bolsa Mexicana De Valores SAB De CV (BOLSAA). Recuperado de

<https://mx.investing.com/equities/bolsa-mexicana-de-valores-a-historical-data>  
Investorhouse. (2021). ¿Qué es la Bolsa y por qué comprar acciones? Recuperado de <https://www.investorhouse.com.mx/que-es-la-bolsa-y-las-acciones/>

Jetbrains. (s.f.). Pycharm. Recuperado de <https://www.jetbrains.com/es-es/pycharm/>

Laoyan S. (05 de octubre de 2021). Todo lo que necesitas saber acerca de la gestión de proyectos en cascada. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>

Monney P. (2022). Stock Market Data (NASDAQ, NYSE, S&P500) Recuperado de <https://www.kaggle.com/paultimothymoney/stock-market-data>

Santiago J. (2021). Inversión en Bolsa no resulta atractiva para mexicanos: Finder. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/mercados/Inversion-en-Bolsa-no-resulta-atractiva-para-mexicanos-Finder-20210830-0118.html>

Wanjawa, B. et.al (s.f.). ANN Model to Predict Stock Prices at Stock Exchange Markets. Recuperado de <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1502/1502.06434.pdf>