

# Redes Neuronales para hacer Trading

## 1. Introducción

Un ámbito en el cual estos algoritmos pueden ser de utilidad son los mercados financieros, como es el caso del trading, hoy en día prácticamente todas las estrategias de ahorro integran de alguna forma inversión en el mercado, por eso considero que es el ambiente ideal para un sistema que nos diga cuando es bueno comprar (por ejemplo, acciones) y cuando es un buen momento de vender para obtener la mejor ganancia posible y evitar de ser posible cualquier pérdida, es clave entender que un mal manejo de estos activos puede resultar en la pérdida de años de ahorro, por lo cual en el mundo actual es crucial que este manejo sea lo más eficaz posible.

La naturaleza del trading y sus implicaciones me parecen muy interesantes, por eso fue escogido como el contexto en el que se llevará a cabo el desarrollo de nuestro proyecto final

### 1.1 Trading y análisis

El 'trading' consiste en la compraventa de activos cotizados con mucha liquidez de mercado, es decir acciones que pueden ser convertidas en dinero a un precio mayor al que fueron compradas, la forma en que funciona este mercado financiero es por medio electrónico y está regulado, buscando obtener un beneficio económico cuando la operación genera una plusvalía.

El objetivo principal de las personas que se dedican a hacer trading es comprar barato, para después vender caro, calculando sus ganancias dada la siguiente fórmula.

$$\text{Ganancia} = \text{precio de venta} - \text{precio de compra} - \text{impuesto del mediador}$$

Esta actividad la puede hacer cualquiera, lo único necesario es un buen broker(mediador, normalmente una empresa), y una plataforma que nos permita decir cuándo queremos comprar y cuándo vender.

## 2. Definición del problema

A la hora de hacer trading podemos realizarlo desde 2 perspectivas principales el análisis fundamental y el análisis técnico.

El **análisis fundamental**, donde tomando datos reales de noticias, ventas y contratos podemos analizar cuál es el valor verdadero de la empresa o activo en cuestión, si consideras que su valor está infravalorado entonces compras con el objetivo de vender cuando su valor sobrepase su valor “real”; si está sobrevalorado, vendes y vuelves a comprar hasta que su valor esté por debajo de su valor “real”.

El **análisis técnico**, es el estudio de los movimientos del mercado donde principalmente usando la gráfica de cómo ha cambiado el precio del activo en cuestión y haciendo operaciones sobre ella es como decidimos cuándo comprar y cuándo vender, como un resultado del pronóstico de futuras tendencias.

Dada a la división en el análisis requerido, crear una herramienta capaz de apoyarnos con el análisis técnico, haciendo uso de herramientas de cómputo, (como una red neuronal que ayude a tomar una buena decisión), al uso de este tipo de herramientas le es mejor conocido como trading algorítmico.

El **trading algorítmico**, o **trading basado en reglas y procesos** se caracteriza por el uso de algoritmos, reglas y procedimientos automatizados en diferentes grados, para ejecutar operaciones de compra o venta de instrumentos financieros.

Usualmente, los algoritmos utilizados en *trading* algorítmico pueden utilizar una o varias fuentes de datos o entradas. Por ejemplo, es común que una entrada al menos sea el precio actual del activo financiero sobre el cual se pretende hacer *trading* algorítmico.

## 2.1. Justificación

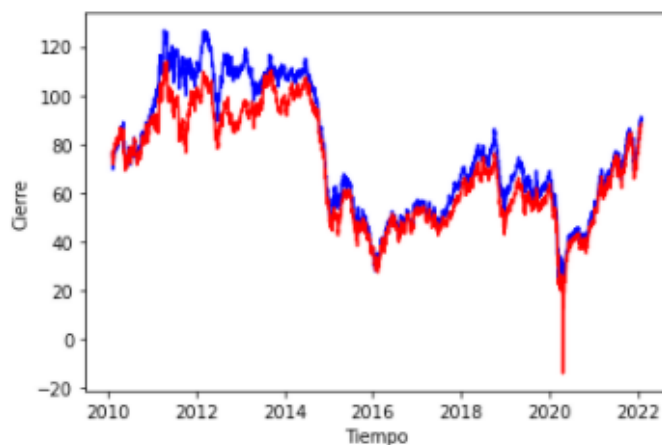
Si bien el trading clásico les da sustento a muchas personas, también es cierto que una persona que comience a dudar sobre sus conocimientos, un cálculo mal hecho o un simple error de dedo puede terminar causando muchas pérdidas monetarias, incluso es bien sabido que cuando se empieza a ganar considerablemente, la emoción gana y se quiere seguir apostando por alguna acción estos son errores que dependiendo de la cantidad de dinero invertido puede ser crucial no solo para continuar invirtiendo, sino para subsistir, una de las virtudes de tomar decisiones con inteligencia artificial es lo que eliminará estos factores, no sólo eso sino que al usar una red neuronal, además añades la posibilidad de que tu algoritmo encuentre patrones que tú de otra forma nunca hubieses notado.

Análogamente cuando se empieza a perder, puede ser que la emoción gane y así sacar todo nuestro dinero, aunque si se dejara un poco más de tiempo la ganancia hubiera aumentado.

### 3.Objetivo

Tener un sistema capaz de mitigar el factor humano, ya que el sistema nos dirá de manera oportuna si debemos seguir comprando o ya es momento de vender. Este sistema usaría redes Neuronales LSTM el cual ayudaría a la toma de decisiones e intentar mejorar dichas predicciones.

El activo con el que el sistema estará trabajando será en el petróleo WTI y el petróleo Brent, estos fueron escogidos por su naturaleza tipo duopolio en competencia, los cuáles según los estudios de Cournot (Duopolio de Cournot) dependen uno del otro.



En rojo el precio del WTI y en azul el del Brent.

### 4.Modelo

#### 4.1.Datos

Los históricos de datos que pude obtener desde el 02/02/2010 al 02/02/2022 son del sitio <https://mx.investing.com> (que está valuado en dólares USD), sobre el precio del petróleo crudo por día son:

- Fecha
- Precio de apertura
- Precio más alto alcanzado
- Precio más bajo alcanzado
- Precio con el que cerró
- Volumen

Un ejemplo de estos datos se muestran en la siguiente tabla.

|                       |                                |          |             |          |          |         |
|-----------------------|--------------------------------|----------|-------------|----------|----------|---------|
| Investing.com         |                                |          |             |          |          |         |
| Buscar en esta web... |                                |          |             |          |          |         |
| Mercados              | Mi cartera                     | Cripto   | Gráficos    | Noticias | Análisis | Técnico |
| Materias Primas       | Materias Primas en Tiempo Real | Metales  | Perecederos | Carnes   | Energías | Granos  |
| Fecha                 | Cierre                         | Apertura | Máximo      | Mínimo   | Vol.     | % var.  |
| 04.02.2022            | 92.78                          | 91.29    | 93.69       | 91.21    | -        | 1.83%   |
| 03.02.2022            | 91.11                          | 89.07    | 91.30       | 88.02    | 301.79K  | 1.83%   |
| 02.02.2022            | 89.47                          | 89.48    | 90.52       | 88.28    | 319.43K  | 0.35%   |
| 01.02.2022            | 89.16                          | 89.62    | 89.96       | 87.72    | 271.77K  | -2.25%  |
| 31.01.2022            | 91.21                          | 90.80    | 91.48       | 90.61    | 11.01K   | 1.31%   |
| 28.01.2022            | 90.03                          | 89.98    | 91.70       | 89.41    | 102.01K  | 0.77%   |
| 27.01.2022            | 89.34                          | 89.70    | 91.04       | 89.00    | 131.70K  | -0.69%  |
| 26.01.2022            | 89.96                          | 87.95    | 90.47       | 87.79    | 260.11K  | 2.00%   |
| 25.01.2022            | 88.20                          | 86.76    | 88.37       | 86.20    | 256.21K  | 2.24%   |
| 24.01.2022            | 86.27                          | 87.93    | 88.90       | 85.04    | 309.89K  | -1.84%  |
| 21.01.2022            | 87.89                          | 86.75    | 88.23       | 85.71    | 288.21K  | -0.55%  |
| 20.01.2022            | 88.38                          | 87.89    | 89.50       | 87.05    | 279.52K  | -0.07%  |
| 19.01.2022            | 88.44                          | 88.65    | 89.17       | 87.61    | 350.94K  | 1.06%   |
| 18.01.2022            | 87.51                          | 86.47    | 88.66       | 86.44    | 356.88K  | 1.19%   |
| 17.01.2022            | 86.48                          | 86.15    | 86.71       | 85.54    | 139.82K  | 0.49%   |
| 14.01.2022            | 86.06                          | 84.12    | 86.50       | 83.99    | 304.72K  | 1.88%   |
| 13.01.2022            | 84.47                          | 84.87    | 85.10       | 83.79    | 265.20K  | -0.24%  |
| 12.01.2022            | 84.67                          | 83.78    | 85.21       | 83.52    | 301.39K  | 1.13%   |
| 11.01.2022            | 83.73                          | 84.00    | 85.00       | 80.00    | 224.04K  | 3.52%   |

Los datos fueron primero tratados para poner en formato año/mes/día y reordenados para poner la fecha más cercana (02/02/2022) como último dato y la más lejana (02/02/2010) como 1er dato. En total son 3102 datos.

| Fecha      | Cierre | Apertura | Máximo | Mínimo | Vol.    | % var. |
|------------|--------|----------|--------|--------|---------|--------|
| 2010-02-02 | 76.06  | 73.60    | 76.17  | 73.00  | 191.91K | 4.04%  |
| 2010-02-03 | 75.92  | 75.80    | 76.99  | 75.46  | 229.63K | -0.18% |
| 2010-02-04 | 72.13  | 75.90    | 75.95  | 71.43  | 248.42K | -4.99% |
| 2010-02-05 | 69.59  | 72.13    | 72.52  | 67.87  | 282.11K | -3.52% |

Después dividimos entre los datos de entrenamiento y test, 2842 para el train y 260 para el test.

Esto mismo se hace para los datos del WTI.

## 4.2 La red LSTM

Se normalizaron los datos y después tanto el train como el test se pusieron en bloques de 60, de la forma: (0-59), (1:60), (2-61)... donde el bloque de 60 datos esperamos que sea el que le sirva a la red para predecir el dato 61. Hablando de la red neuronal hice uso de la implementación de keras y usé: optimizer='rmsprop', loss='mse', units=60, input\_shape=60 y el output es la dimensión del dato que predicen dichas series, osea 1.



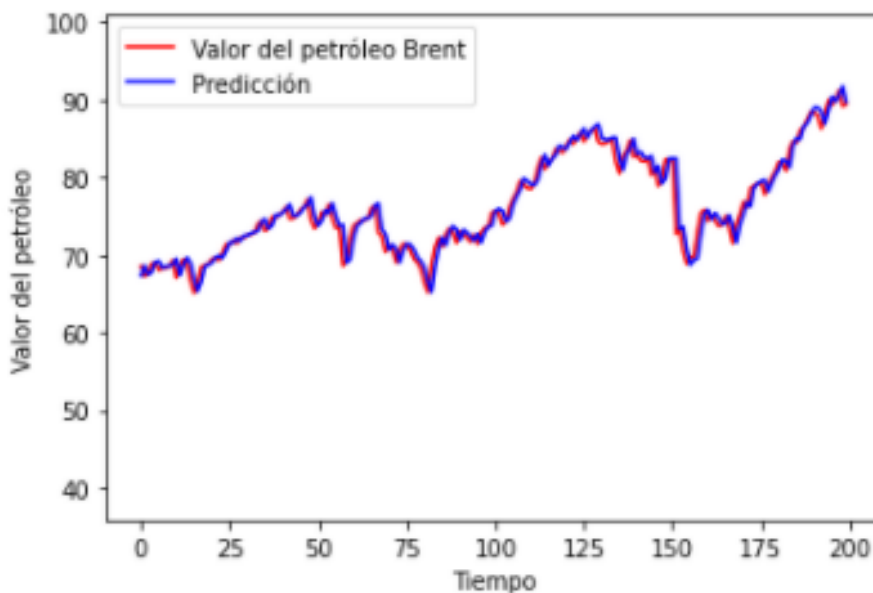
Ejemplificación de cómo predice, en rojo los datos que usa para predecir y en azul el dato predicho, lo que está entre líneas azules es el train.

Quisiera hacer una observación aquí y es que por el tipo de modelo que hice, ya entrenada la red lo que predice es únicamente el siguiente día, no sólo eso, sino que ya entrenado sólo necesita de los 60 anteriores días para predecir dicho dato.

## 5.Resultados

### 5.1 La 1er predicción

La 1er predicción que hice sólo tenía en cuenta el valor de cierre de cada día dando la siguiente gráfica:

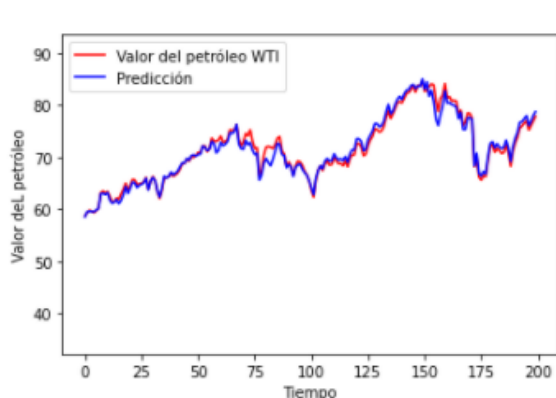


Hay que notar que la predicción es tomando de 60 en 60 datos el valor del petróleo real para hacer la línea azul (predicción), es por esto que dicha curva no diverge,

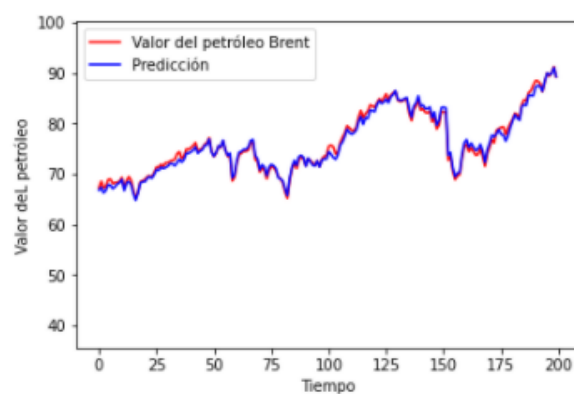
meramente la curva no es creación completamente de la máquina, sino que se va ayudando de muchos números que no le dejan separarse del valor real.

## 5.2. La 2da predicción

Alternando los precios del petróleo Brent y el petróleo WTI se le fué pasada a un 2do modelo igual al anterior, donde ahora toma en cuenta 120 datos (60 del Brent y 60 del WTI normalizados cada uno según su propia norma que inducía) mostrándonos 2 resultados: 1 la predicción nueva se deshace un poco del ruido, 2 La predicción nueva es peor que la anterior, esto tanto para el petróleo Brent como para el WTI, para obtener estos resultados tuve que “desalternar” la predicción, ie. en los pares estaba la predicción para el Brent e impares para la WTI



WTI

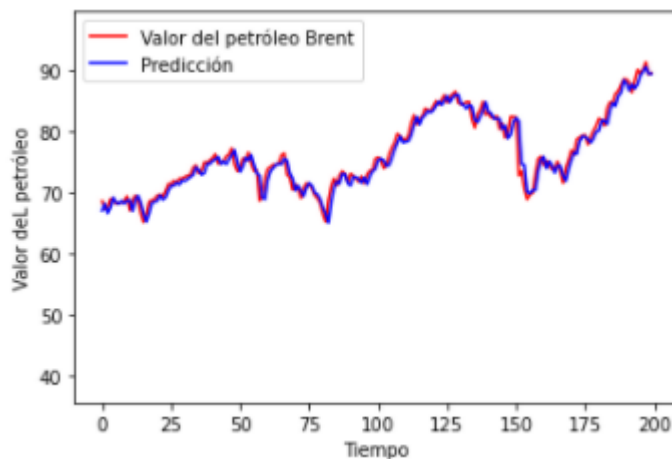


Brent

El hecho de que parezca deshacerse de algo de ruido es de hecho lo mejor que obtuvimos.

## 5.2. La 3ra predicción

Después haciendo algo parecido a lo anterior pero con datos de cierre y apertura obtuve la mejor predicción:



Que se puede entender el porqué hace mejor predicción, pues al tener datos de apertura y cierre tiene por lo tanto más datos, usando el del max sin duda sería mejor, en mi exposición puse la 1ra gráfica que me salió por ser bonita, actualmente lo he vuelto a correr varias veces y ya no salió tan bonita por lo que decidí dejar esta gráfica, para no decir algo falso.

## **6. Conclusiones**

Una red neuronal nos puede dar una buena predicción, sin embargo es necesario saber qué tipo de información le es pasada para realizar una mejor predicción o tener un mejor comportamiento de predicciones.

Mis intentos de modelos no fueron los mejores para hacer lo que quería (predecir el siguiente dato en base a los anteriores) sin embargo sí dieron frutos a la hora de pensar en un modelo más grande, uno que no prediga el dato del siguiente día sino el de toda una serie de tiempo de varios días en el futuro, y es que hay que decir que a la hora de hacer Trading, saber que mañana va a subir el precio en 1 centavo no sirve de nada si el impuesto del mediador es de 50 centavos, de ahí la importancia de encontrar una serie de tiempo en base a la que ya tenemos.

Porqué digo que si dieron frutos? pues dicho modelo que predice toda una serie de tiempo, puede ser sacado desde nuestro modelo actual, tomando los datos que prediga y poniéndolos al final del test de uno en uno y quitando de uno en uno los 1ros datos del test, pero de sacarlo desde el 1er o 3er modelo que hice, rápidamente divergería la curva predicha de la real, pues tiene demasiado ruido y las equivocaciones pienso yo crecerían exponencialmente, es por esto que el hecho de que el 2do modelo parezca deshacerse de algo de ruido nos da la idea de que es con este modelo con el que se debe trabajar, la creación y comparación de estos modelos no los hice por falta de tiempo sin embargo sería lo siguiente por hacer en este proyecto.

Hablando de lo que se puede mejorar también me parece que para el nuevo modelo que prediga hacia dónde se mueve la gráfica podría hacer uso de “indicadores”(datos a los que tienes acceso a la hora de hacer trading) que ya se usan en el trading clásico, pues es de hecho éste el uso que según los traders le dan, estos datos se meterían a la red neuronal como hicimos anteriormente con los 2 petróleos (claramente la predicción del siguiente punto empeoraría, pero ya no buscamos la predicción del siguiente punto sino de un “camino” que debe de seguir la serie de tiempo), existen muchos indicadores, sólo sería saber el cómo se calculan e intentar con cada uno, de paso esto probaría si las herramientas que usan los traders realmente sirven.

## 7. Referencias bibliográficas

1. Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. . (2019). ¿Qué es el 'trading'?. 18 de enero de 2021, de BBVA Sitio web: <https://www.bbva.com/es/que-es-trading-que-hace-falta-para-operar/>
2. Jhon J. Murphy. (2000). Análisis Técnico de los Mercados Financieros. Barcelona: Castellana
3. Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, Ameet Talwalkar. (2018). Foundations of Machine Learning
4. Investing, Precio del petróleo WTI y Brent  
<https://mx.investing.com/commodities/crude-oil-streaming-chart>