



Programa especializado:
**Analítica de
Datos en Finanzas**

Modelo ANN: Redes Neuronales Artificiales

Adriana Abrego
Analítica Financiera

Además de los modelos ARMA y ARIMA, en esta lectura aprenderemos sobre los modelos ANN. Para tal fin, comenzaremos comprendiendo su equivalente en español como redes neuronales artificiales, las cuales se basan en la fisiología de las neuronas. Seguidamente conoceremos las capas de una red de tres niveles como lo son la capa de entrada, la capa oculta y la capa de salida. Finalmente aprenderemos sobre las funciones de activación y sus respectivas representaciones gráficas.

Las redes neuronales artificiales (ANN) son estructuras basadas en el funcionamiento de las neuronas biológicas. Así, las redes neuronales de nuestro cerebro están compuestas por el soma, el axón y las dendritas. Las dendritas son las encargadas de recoger los impulsos nerviosos que generan las demás neuronas. Luego, de captar los impulsos, el soma los procesa y los trasmite por medio del axón. Finalmente, en el axón se emite un impulso nervioso hacia otras neuronas. De esta manera, imitando el funcionamiento, las redes neuronales artificiales son estructuras que se componen de neuronas, las cuales realizan operaciones matemáticas, con base en una función de entrada.

De la misma forma que en una red neuronal biológica donde las neuronas están conectadas entre sí, las neuronas artificiales se conectadas entre sí y agrupadas en niveles denominados capas. Una capa es un conjunto de neuronas cuyas entradas provienen de una capa anterior o datos (para la capa de entrada) y cuyas salidas son de la entrada de una capa inferior. De esta manera, una red neuronal de tres niveles se compone de: una capa de entrada (se asemeja a las dendritas), una capa oculta (Soma) y una capa de salida (axón). A estas se les suele denominar <<Shallow Neural Network>>. A nivel esquemático, una red neuronal artificial se representa como se muestra en la figura 3, la cual está compuesta de tres capas:

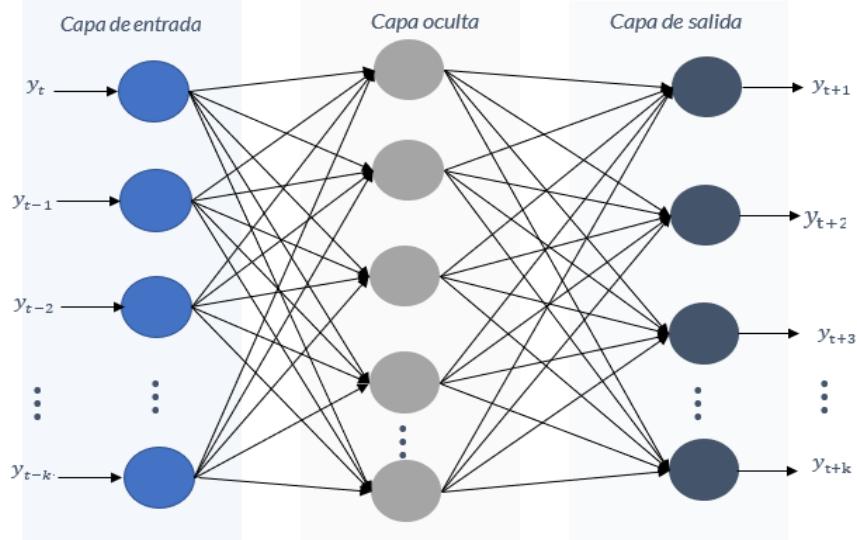


Figura 1. Representación general ANN

Elaboración propia

Las neuronas que se encuentran en la capa de entrada que acepta los datos reales (predictores) que alimentan a la red neuronal. Por ejemplo, reciben si el precio de una acción es alto o bajo. Las neuronas que se encuentran en la capa oculta son las encargadas de crear variables transformadas a partir de las entradas de la anterior capa. Las neuronas que están en la capa de salida reciben la información de la anterior capa y generan un valor predictivo. Ejemplificando lo anterior, en la figura 4 se encuentra una red neuronal con 4 predictores que alimentan la red neuronal.

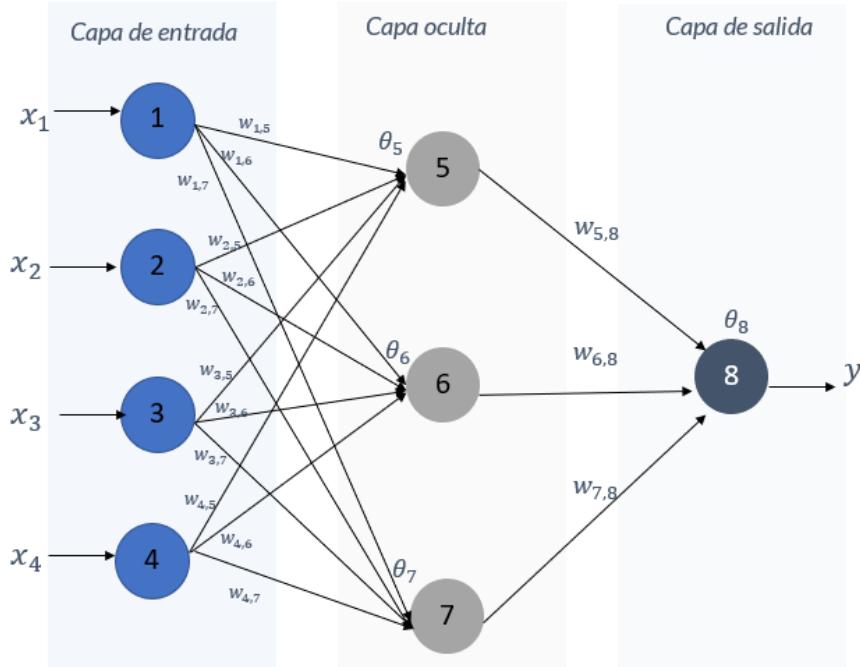


Figura 2. Ejemplo red neuronal artificial ANN

Elaboración propia

La entrada a cada capa se combina empleando una combinación lineal:

$$z_j = b_j + \sum_{i=1}^4 w_{i,j}x_i$$

Los pesos iniciales se toman de valores aleatorios, los cuales son ajustados dada la entrada de los datos. Así, la red usualmente se entrena varias veces empleando diferentes puntos iniciales y los resultados se promedian. El resultado se modifica por una función no lineal antes de ser expulsada. Esta función se le denomina función de activación y las más comunes son lineales, exponenciales y funciones llamadas en forma de s o sigmoides como las tipo logit y tangente

hiperbólicas o $\tanh(x)$, como se puede observar en la Figura 5. Las anteriores funciones tienden a reducir el efecto de valores extremos, haciendo la red más robusta a los outliers.

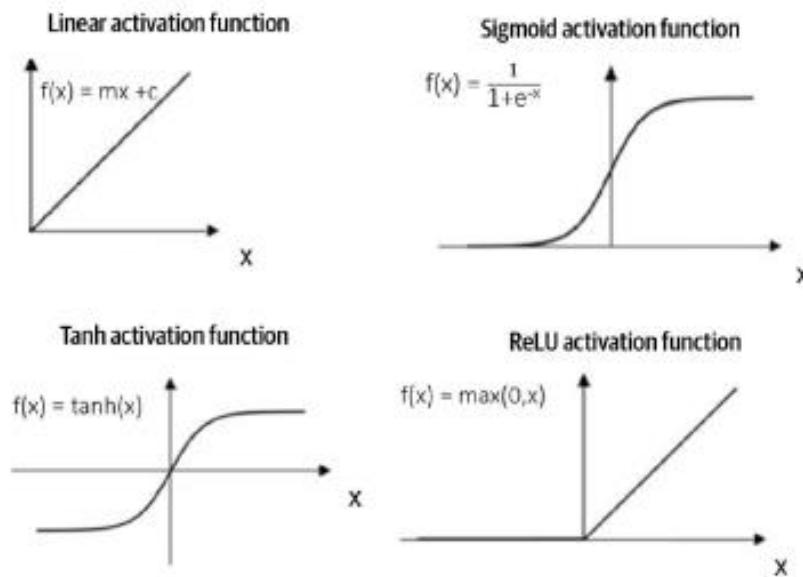


Figura 3. Funciones de activación

Fuente: Tatsat, Puri, & Lookabaugh (2020)

Este tipo de redes que son alimentadas hacia adelante se le denominan <<feed-forward>>, donde cada capa de nodos recibe la entrada de capas anteriores o datos para la primera capa.

En síntesis, la capa de entrada de entrada se alimenta de datos, los cuales se establecen a cierto valor, lo que genera que las salidas estén activadas respecto a ese valor. Luego, la función de entrada de cada unidad se aplica para calcular el valor total de la entrada, usualmente es la suma ponderada de los valores de activación que alimentan cada nodo. Así los datos avanzan a través de la capa de entrada a la capa oculta, en donde la función de activación transforma esta función de entrada en un valor final.

Referencias bibliográficas

Barba, M. (2018). Multiscale Forecasting Models. <https://link-springercom.ezproxy.uniandes.edu.co:8443/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-94992-5.pdf>

Tatsat, Hariom; Puri, Sahil; Lookabaugh, Brad. (2020). Machine Learning and Data Science for Finance (p. 38). O'Reilly Media

García, O. (2021, 28 mayo). Redes Neuronales artificiales: Qué son y cómo se entrenan. Xeridia. <https://www.xeridia.com/blog/redes-neuronales-artificiales-que-son-y-como-se-entrenan-parte->

iYiu, T. (2019, 4 agosto). Understanding Neural Networks - Towards Data Science. Medium. <https://towardsdatascience.com/understanding-neural-networks-19020b758230>

