



## ¿Qué es una Red Neuronal?

### Parte 1: La Neurona

Una neurona representa la unidad fundamental de procesamiento dentro de una red neuronal. Esta recibe estímulos externos (valores de entrada) a través de conexiones, realiza un cálculo interno y produce un valor de salida. Dicho cálculo interno se asemeja a una regresión lineal: combina los valores de entrada aplicando un peso específico a cada uno, el cual determina la influencia de esa entrada sobre el resultado.

Por ejemplo, mientras una sola neurona puede modelar operaciones como AND y OR, resolver un problema como XOR requiere al menos dos neuronas, ya que no es posible separar ciertos puntos distribuidos de forma no lineal con una sola unidad.

### Parte 2: La Red

Al organizar múltiples neuronas en grupos o capas, se estructuran redes neuronales con capas de entrada, capas ocultas y capas de salida. En una red, cada capa toma la información procesada por la anterior y la transforma, permitiendo que el aprendizaje sea progresivo: las primeras capas aprenden conceptos básicos, mientras que las capas más profundas extraen patrones más complejos, una característica clave del aprendizaje profundo (Deep Learning).

Si únicamente se realizaran sumas lineales entre las neuronas, el sistema se reduciría a una simple línea recta, limitando su capacidad de aprendizaje. Para evitar esto, se utilizan funciones de activación, que convierten las operaciones lineales en no lineales, deformando los valores de salida de las neuronas y haciendo posible que se combinen de manera efectiva.

#### Funciones de activación comunes:

- **Escalonada:** Poco útil para aprendizaje, pues su rigidez limita el ajuste de parámetros.
- **Sigmoide:** Ideal para probabilidades, ya que los valores extremos se saturan en 0 o 1.
- **tanh:** Oscila entre -1 y 1, brindando mayor flexibilidad que la sigmoide.
- **ReLU:** Responde linealmente a entradas positivas, pero se mantiene en 0 para valores negativos.

La función de activación distorsiona el plano generado por la neurona, y al combinar varias de estas distorsiones, las redes neuronales pueden modelar problemas complejos y no lineales.

### Parte 3: Backpropagation

El algoritmo de retropropagación (backpropagation) calcula los errores en cada neurona y evalúa la contribución de cada parámetro en el resultado obtenido. Esto se realiza mediante un proceso hacia atrás que parte del error final y retrocede capa por



capa. La información obtenida permite ajustar los pesos utilizando el descenso del gradiente, lo que minimiza el error y mejora el rendimiento de la red.

El método funciona como una cadena de responsabilidades: cada neurona asume un papel en la tarea general, y el análisis de los errores recorre la red desde las capas finales hasta las iniciales. Si una capa no afecta el error, no será necesario revisar las anteriores; pero si contribuye al problema, se analizarán las conexiones previas para identificar su causa. Este proceso es clave para optimizar el funcionamiento de las redes neuronales.