



# Algoritmo de backpropagation

Inteligencia Artificial

**Nombre:**

Pacheco Reyes Kimberlyn

**Profe:**

Ríos Félix José Mario

**Horario:**

6:00 – 7:00 PM

## ¿Qué es el Algoritmo de Backpropagation?

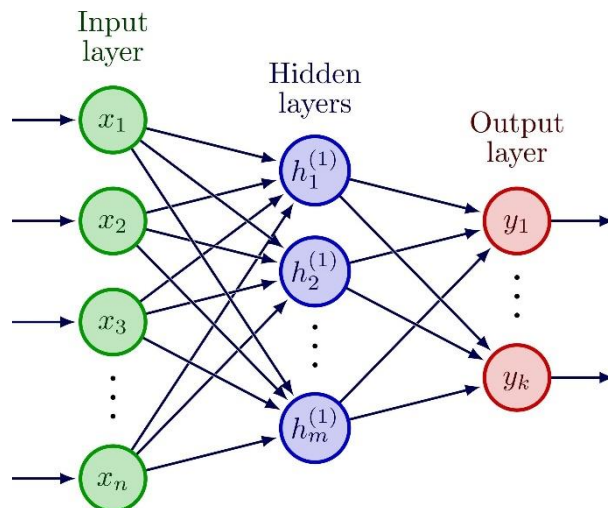
El Backpropagation es un algoritmo que se utiliza para calcular de manera eficiente los gradientes del error con respecto a los pesos y sesgos de la red neuronal. Este gradiente se usa luego en un método de optimización (comúnmente el Descenso de Gradiente) para ajustar los parámetros de la red y minimizar la función de error (o función de pérdida), haciendo que la red aprenda de los datos de entrenamiento.

El proceso de entrenamiento mediante Backpropagation se realiza en un ciclo iterativo, que consta de las siguientes fases principales:

### Propagación hacia Adelante

En esta fase, la red neuronal calcula su salida para una determinada entrada:

Los datos de entrada se pasan a través de las capas de la red (desde la capa de entrada, pasando por las capas ocultas, hasta la capa de salida).



En cada neurona, se realiza una **combinación lineal** de las entradas ponderadas por sus pesos, y se aplica una **función de activación** para generar la salida de esa neurona.

Esto continúa hasta que se obtiene la **salida final** de la red

### Cálculo del Error

La salida de la red se compara con el valor deseado o real usando una función de pérdida (o función de costo, como el error cuadrático medio).

Esta función cuantifica la discrepancia o error de la predicción de la red.

## Retropropagación del Error

Esta es la etapa central del algoritmo, donde se calcula la influencia de cada peso en el error total:

- El error se propaga hacia atrás a través de la red, desde la capa de salida hasta la capa de entrada.
- Se utiliza la regla de la cadena del cálculo diferencial para determinar el gradiente (derivada parcial) del error con respecto a cada peso y sesgo en la red. Esto indica cuánto cambiaría el error si se modificara ligeramente ese parámetro.
- El cálculo comienza con los pesos de la capa de salida y avanza retrocediendo a través de las capas ocultas.

## Actualización de Parámetros

Una vez que se calculan los gradientes para todos los pesos y sesgos, estos se ajustan utilizando el Descenso de Gradiente (o alguna de sus variantes optimizadas).

La actualización se realiza en la dirección opuesta al gradiente (la dirección de mayor descenso) para reducir el error.

El Backpropagation es esencialmente el motor de aprendizaje detrás de las redes neuronales profundas (Deep Learning), lo que le da un vasto campo de aplicaciones:

- **Visión por Computadora:** Clasificación de imágenes, detección de objetos, segmentación semántica.
- **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP):** Traducción automática, análisis de sentimientos, modelos de lenguaje (como los que me dan vida).
- **Reconocimiento de Patrones:** Reconocimiento óptico de caracteres (OCR), conversión de texto escrito a voz.
- **Predicción y Modelado:** Procesado de imágenes médicas, inspección automática de defectos.

El algoritmo Backpropagation es clave para que las redes neuronales puedan aprender a partir de sus errores y mejorar sus predicciones.

