



Módulo 3

Sesión N° 5



ACTIVIDAD:



Comparación Práctica de Métodos de Optimización en Regresión Lineal

- Objetivo: Comparar distintos métodos de optimización para minimizar una función de costo en un problema de regresión lineal.



Instrucciones:

1. Generación de Datos Sintéticos:

- Utilizar un conjunto de datos simulado que siga un modelo lineal, por ejemplo:
 - Variable independiente (x): 100 muestras generadas aleatoriamente entre 0 y 10.
 - Modelo Real: $y = 2.5x + 1.0$ con la adición de ruido gaussiano.
- Los estudiantes deben asegurar que los datos sean reproducibles (por ejemplo, configurando una semilla aleatoria con `np.random.seed()`).



2. Definición de la Función de Costo:

- Utilizar el Error Cuadrático Medio (MSE) como función de costo:

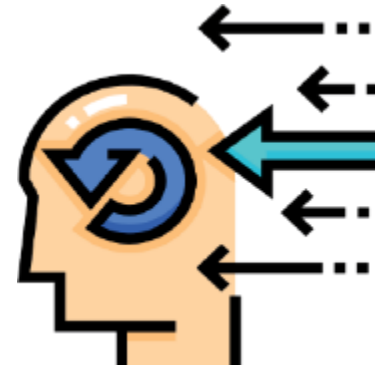
$$J(w, b) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - (w \cdot x_i + b))^2$$

- Calcular el gradiente de la función de costo con respecto a los parámetros w (pendiente) y b (sesgo).

3. Implementación de Métodos de Optimización:

- Descenso de Gradiente Básico (GD):
 - Utilizar todo el conjunto de datos en cada actualización.
 - Actualizar los parámetros de acuerdo a:

$$w := w - \alpha \cdot \frac{\partial J}{\partial w}, \quad b := b - \alpha \cdot \frac{\partial J}{\partial b}$$



- Descenso de Gradiente Estocástico (SGD):
 - Actualizar los parámetros utilizando un ejemplo (o un pequeño lote) a la vez.
 - Determinar cómo varía la convergencia con este método frente a GD.
- (Opcional) Métodos Adaptativos:
 - Implementar o emplear un optimizador adaptativo (por ejemplo, Adam) para comparar su comportamiento en la reducción de la función de costo.

4. Visualización y Análisis de Resultados:

- Graficar la evolución del costo (MSE) en función del número de iteraciones para cada método.
- Mostrar la trayectoria de los parámetros w y b a lo largo del entrenamiento.
- Comparar la convergencia (número de iteraciones y estabilidad de las actualizaciones) y los valores finales de los parámetros obtenidos con cada método.



5. Documentación y Presentación:

- Incluir docstrings y comentarios en el código para explicar cada función y el flujo general de la implementación.
- Adjuntar un breve informe (o README) que resuma:
 - La metodología empleada.
 - Los resultados obtenidos y su comparación.
 - Reflexiones sobre la importancia de la tasa de aprendizaje y la elección del método de optimización en el contexto de Machine Learning.
- Se deben incluir capturas de pantalla del código y de los gráficos generados.

6. Entrega:

- Tiempo estimado de desarrollo: 2 horas.
- Formato de ejecución: grupal.

