

**Proyecto #4: Redes Neuronales : *Multilayer Perceptron***  
*Prof. Cristian López Del Alamo - Prof. Jeanfranco Frafán Escobedo*

Para este proyecto se pide implementar una red neuronal *Multilayer Perceptron* para clasificar información de una base de datos de la Universidad de Wisconsin. Este *dataset* mantiene información obtenida de imágenes de mama de un grupo de mujeres, dentro de las cuales algunas presentan un tumor maligno y otras un tumor benigno.

El objetivo de este proyecto es implementar, en equipos de 3 personas, una red MLP, la cual será entrenada para predecir si un nuevo paciente presenta un tumor cancerígeno o no. Además de realizar pruebas y experimentos variando los hiperparámetros y las funciones de activación.

La base de datos contiene la información de 569 pacientes, de los cuales, 357 son pacientes con tumor benigno y el resto, 212 pacientes, presentan tumor de mama Maligno. La primera columna del *dataset* representa el ID del paciente, la segunda columna es una letra (M =Maligno, B = Benigno) que representa el diagnóstico y los 30 campos siguientes son valores que representan mediciones y características del tumor o quiste obtenidos mediante procesamiento digital de imágenes.

**Nota:** Implementación en C++ sobre 20, implementación en python sobre 18, si usa librerías sobre 15 puntos.

**Actividades**

1. Cargar los archivos de la **Base de Datos** y analizar su información.
2. Implementar en C++ una red neuronal *Perceptron Multilayer*. Esta red neural debe poder ser configurada con :
  - a) Número de características (elemento de entrada)
  - b) Número de capas ocultas.
  - c) Número de neuronas por cada capa oculta.
  - d) Número de neuronas en la capa de salida.
  - e) Tipo de función de activación.
3. Implementar las siguientes funciones de activación: **Sigmoide, Tanh, RELU**.
4. Implementar la función de pérdida **Softmax**.
5. Separar el *dataset* en un conjunto de entrenamiento (70 %) y (30 %) para test.
6. Mostrar gráficamente como decae la curva de la función de pérdida en el tiempo para cada configuración.

Cada equipo deberá subir un sólo documento con la siguiente estructura:

1. Introducción.
2. Explicación: Explicar la arquitectura y funcionamiento del MLP de manera muy sucinta.
3. El documento deberá ser desarrollado estilo *paper* y teniendo en cuenta el siguiente formato **ieee**
4. Experimentos: Deberá explicar qué y cómo se hicieron los experimentos, además de colocar sus resultados utilizando tablas y gráficos que soporten sus experimentos.
5. Conclusiones: Deberá redactar las conclusiones de acuerdo a los resultados.

Incluir , en el documento, el link al github para verificar el código fuente.

**Nota: Toda copia parcial o total en el documento o código fuente invalida en trabajo de todo el equipo.**