

## Examen 2

Tiempo:	2 días
Total puntos:	48 pts
Puntos obtenidos:	_____
Nota:	_____

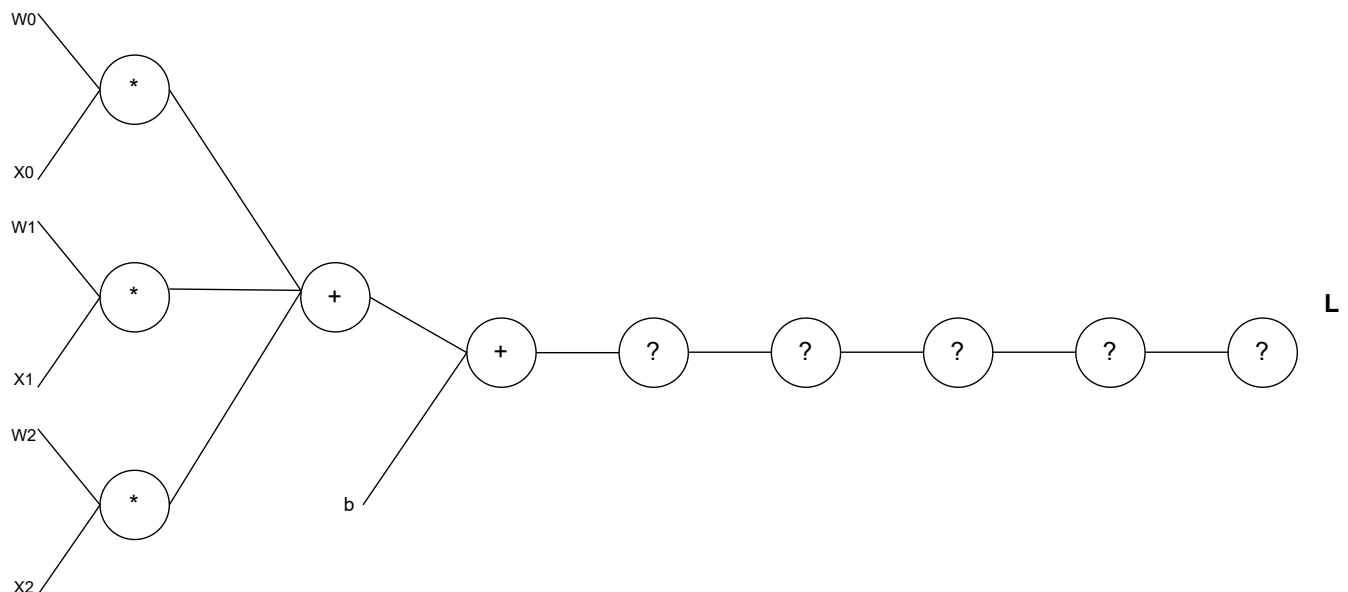
Carné: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

### INSTRUCCIONES GENERALES.

- Esta evaluación es individual.
- Esta prueba posee una parte teórica y otra práctica.
- La parte teórica se puede hacer en papel y posteriormente digitalizarla en un único PDF.
- El examen se realizará de manera asíncrona y se deberá de entregar antes del 4 de Junio del 2023 a las 23:55.
- Se habilitará un espacio donde se debe cargar la parte teórica y otro para la parte práctica en tecdigital.
- No se aceptan archivos por ningún otro medio que no sea tecdigital.

### I. Parte teórica

Considerando la figura 1 realice los siguientes ejercicios de manera ordenada.



**Figura 1:** Ejercicio para la parte teórica

### Ejercicio 1

1. Complete el grafo de la figura 1 utilizando la función de activación  $\tanh$ . Debe colocar en cada nodo con "?" la operación correspondiente hasta llegar a la función de costo L. Asegúrese de que el grafo sea legible de tal manera que sea similar al que se realizó en clase. (2 puntos)

2. Realice el forward (pasada hacia adelante), colocando los valores correspondientes encima de cada línea del grafo. Para este apartado utilice los siguientes valores para los pesos, entrada y el bias:  $\mathbf{W} = [2, -5, 7]$ ,  $\mathbf{X} = [4, -1, 1]$ ,  $b = -2$  (5 puntos)
3. Basado en el resultado del punto anterior, realice el backward (pasada hacia atrás), anotando los valores correspondientes debajo de cada línea del grafo, similar a como se realizó en clase. (5 puntos)
4. Indique de manera clara, los nuevos valores de  $\mathbf{W}$  y  $b$ . (2 puntos)

## Ejercicio 2

Explique por qué una red fully connected puede no converger si se aumenta la profundidad en las capas ocultas. (3 puntos)

## II. Parte práctica

Para esta sección se trabajará con el set de datos de diabetes de sklearn, el cual puede obtenerse con el método "load\_diabetes". Para establecer la etiqueta se deberá elegir el valor de frontera de 150, es decir, si el target es mayor a 150 se considerará que tiene diabetes, de lo contrario no padece de diabetes.

### Creación de una red fullyconnected

1. Realice una red fullyconnected, con 4 capas ocultas, cuyos tamaños son: 10,32,16,4. A estas capas se le deben de conectar la entrada y la salida. Para este punto, no se permite el uso de bibliotecas como sklearn o keras (o cualquier otra que implementen el modelo). Cabe destacar que la red debe de considerar el parámetro  $b$  (bias), así como el parámetro de la ReLu (prelu). Se requiere que la función de activación entre las capas ocultas sea prelu. (10 puntos)
2. Realice todo el proceso de feature engineering antes de entrenar la red. Obtenga el 80 % de los datos para entrenamiento. (5 puntos)
3. Obtenga los mejores parámetros (al menos el learning rate y epochs) para el modelo creado, utilizando alguna herramienta como gridsearch u optuna. (2 puntos)
4. Realice el entrenamiento del modelo, de tal manera que se imprima el loss por cada epoch. (5 puntos)
5. Obtenga el accuracy y F1 final, así como el tiempo de ejecución. (3 puntos)

### Optimizar la red creada

1. Enumere qué cambios se podrían realizar al modelo anterior para mejorar los resultados. (1 punto)
2. Implemente los cambios indicados y demuestre la mejoría con las métricas. (5 puntos)

### **III. Entregables**

1. Para la parte práctica se requiere que cargue a tecdigital el notebook con los resultados de cada sección que se solicita. Cabe destacar que se debe asegurar de se ejecute de manera correcta, en caso contrario, se perderá los puntos correspondientes.
2. Para la parte teórica se requiere un único documento PDF con las respuestas de los ejercicios.

**Nota:** Se debe cargar los archivos en los espacios correspondientes en tecdigital