

Examen teórico - 3er parcial
Modelos Computacionales II

Estela Gil Villegas Guevara

1. Diferencia entre métodos de aprendizaje supervisado y no supervisado

La principal diferencia es que los métodos de aprendizaje **supervisado** tienen datos ya etiquetados, lo que implica que se entrena al modelo con base en esas etiquetas dadas, mientras que los métodos de aprendizaje **no supervisado** no tienen etiquetas, por lo que debe buscar patrones con la información que se le da.

2. Con base a los datasets dummies proporcionados, ¿en cuál se pueden aplicar métodos de aprendizaje supervisado, y en cuál métodos de aprendizaje no supervisado?

Yo consideraría que sería mejor aplicar métodos de aprendizaje supervisado al dataset 1, ya que muestra etiquetas más específicas del tipo de onda de EEG y frecuencia, así como el estado del sueño. Y dejaría uno no supervisado para el dataset 2. Aunque idealmente se deben entrenar con múltiples modelos para que sea un modelo robusto :)

3. ¿Cuál es la diferencia entre un problema de clasificación y uno de regresión?

Los problemas de **clasificación** implican precisamente eso: clasificar a los datos en una clase u otra de acuerdo a sus características. Los problemas de **regresión** asocian una posible relación / correlación entre los datos; es decir, que al tener un dato x, cómo se podría correlacionar con otro dato, o con alguna característica específica, para así generar predicciones.

4. ¿Cuál es la diferencia entre un over-fitting y under-fitting?

El **underfitting** sucede cuando el modelo no puede detectar los patrones de los datos y se manifiesta con errores altos en la fase de entrenamiento, así como en la de prueba (al darle datos nuevos).

Por el contrario, el **overfitting** significa que el modelo “aprende demasiado bien” todos los detalles de los datos, así que pasa por alto el patrón general de comportamiento. Es así que tiene alta precisión en la fase de entrenamiento, pero baja cuando se topa con datos novedosos.

5. Con base a la tabla proporcionada, ¿qué ensayos dirías que corresponden a casos con over-fitting, under-fitting o balanceado?

Over-fitting: ensayo 4, 6

Under-fitting: ensayo 2, 3

Balanceado: ensayo 1(?), 5

6. Contesta lo siguiente:

a. Escribe las fórmulas de accuracy, precision, recall y f1-score

- $\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / (\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN})$
- $\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$
- $\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$
- $\text{F1-Score} = 2 * [(\text{Precision} * \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})]$

b. Con base a la siguiente tabla, calcula accuracy, precision, recall y f1-score

- $\text{Accuracy} = (40 + 45) / (40 + 45 + 5 + 10) = (85) / (100) = \mathbf{0.85}$
- $\text{Precision} = 40 / (40 + 5) = 40 / 45 = \mathbf{0.88}$
- $\text{Recall} = 40 / (40 + 10) = 40 / 50 = \mathbf{0.8}$
- $\text{F1-Score} = 2 * [(0.88 * 0.8) / (0.88 + 0.8)] = 2 * [0.704 / 1.68] = 2 * 0.4190 = \mathbf{0.83}$

c. A continuación tienes 3 descripciones de métricas en un problema de **clasificación**, indica a qué métrica corresponde

- Proporción de predicciones correctas (tanto positivas como negativas) sobre el total de predicciones realizadas → accuracy
- Porcentaje de verdaderos positivos identificados correctamente, respecto al total de positivos reales → precision
- Porcentaje de aciertos entre los casos que el modelo predijo como positivos → recall

7. A continuación se presentan varias características de algoritmos de ML supervisado. Indica a qué método corresponde cada una de las siguientes afirmaciones:

Número	Característica	Método al que pertenece
1	Asume que los datos de cada clase siguen una distribución normal (gaussiana)	A (análisis discriminante)
2	No tiene fase de entrenamiento como tal; toda la predicción ocurre en tiempo real	C
3	Busca el hiperplano que maximiza el margen entre clases	C (SVM)
4	Realiza múltiples divisiones binarias para clasificar los datos	D (árbol de decisión)

5	Es sensible a la escala de las características, especialmente cuando se usa distancia euclidiana	B (k-NN)
6	Utiliza funciones núcleo (kernel) para trabajar con datos no lineales	C
7	Calcula la probabilidad de pertenencia a una clase bajo modelos estadísticos	A (análisis discriminante)
8	Clasifica las observaciones comparándolas con las más cercanas en el espacio de características	B
9	Utiliza múltiples árboles para reducir la varianza y mejorar la precisión	E
10	Puede sobreajustarse fácilmente si el árbol es muy profundo	D
11	Su versión más simple se basa en modelos lineales con varianzas iguales por clase	A
12	Puede usar núcleos como RBF o polinomiales para separar clases de manera no lineal	C
13	Tiende a mejorar la generalización comparado con un solo árbol	E
14	Es altamente interpretativo cuando se trabaja con dos clases y pocos atributos	B?
15	Es una combinación de muchos árboles contruidos sobre subconjuntos aleatorios del conjunto de entrenamiento	E

8. ¿Cuál es la diferencia entre perceptrón, red neuronal artificial y red neuronal convolucional?

- Perceptrón: es la unidad básica de cualquier modelo de redes neuronales, que recibe las entradas y aplica una función de activación para dar una salida → las “neuronas” del modelo
- Red neuronal artificial: es el **conjunto** de perceptrones (neuronas) conectadas que forman redes y se encuentran dispuestas en capas.

- c. Red neuronal convolucional: es un **tipo** de red neuronal que usan filtros sobre los datos de entrada para detectar características; están especializadas en tipos de datos con estructura espacial, como imágenes o videos.
9. En el contexto de aprendizaje de una red neuronal, ¿qué es un epoch?

Es una vuelta o iteración completa del entrenamiento del modelo.

10. Lista las principales funciones de activación y describe la diferencia entre las funciones sigmoide y softmax

- a. Tanh
- b. reLU
- c. Softmax
- d. Sigmoide

La diferencia es que las salidas que da la función sigmoide son independientes entre sí, pero las salidas de la función softmax sí se encuentran relacionadas (si una aumenta, las otras disminuyen y viceversa).