

3er Parcial - teórico

Melannie Aranza Martínez Velasco

Responde cada una de las siguientes preguntas y sube tu examen como se indica:

- Nombre del archivo Examen_3er_parcial_nombre
- En la branch **main**
- Dentro del folder S04_parciales/P03_3er_parcial
- Subir el archivo antes de las 7pm del 19 de mayo

1. ¿Cuál es la diferencia entre métodos de aprendizaje supervisado y no supervisado?

- Aprendizaje supervisado → datos etiquetados → cada entrada de los datos tiene una salida conocida.
- No supervisado → datos sin etiquetas → encontrar patrones o estructuras en los datos.

2. ¿En cuál dataset se pueden aplicar métodos de Aprendizaje supervisado y en cuál métodos de Aprendizaje no supervisado?

- En el 1 se usa aprendizaje supervisado porque las etiquetas serían la etapa del sueño.
- En el 2 se usa no supervisado porque solo son datos sin etiquetas.

- DATASET 1

ID	EEG_Δ (0.5–4Hz)	EEG_θ (4–8Hz)	EEG_α (8–12Hz)	EEG_β (12–30Hz)	EEG_γ (30–45Hz)	SleepStage
1	12.1	8.4	4.7	3.1	0.5	NREM1
2	18.2	6.2	2.3	1.2	0.3	NREM3
3	10.5	7.8	5.5	3.2	0.4	REM
4	17.9	5.1	2.0	1.1	0.2	NREM3
5	9.7	9.5	6.1	3.5	0.6	REM
6	5.4	11.2	8.3	4.9	1.2	Wake
7	14.1	7.0	4.4	2.8	0.3	NREM2
8	6.2	10.7	7.9	4.1	0.9	Wake
9	11.0	8.1	5.2	3.0	0.4	REM
10	13.3	6.5	3.9	2.2	0.2	NREM2

- DATASET 2

ID	Conn_1	Conn_2	Conn_3	Conn_4	Conn_5	Conn_6	Conn_7	Conn_8	Conn_9	Conn_10
1	0.81	0.64	0.12	-0.22	0.45	0.03	0.66	0.58	0.20	0.11
2	0.35	0.57	0.14	-0.18	0.52	0.07	0.59	0.50	0.18	0.09
3	0.72	0.62	0.10	-0.31	0.40	0.01	0.64	0.55	0.22	0.15
4	0.11	0.33	0.05	-0.12	0.60	0.08	0.55	0.47	0.12	0.02
5	0.90	0.79	0.20	-0.40	0.33	-0.02	0.69	0.61	0.28	0.19
6	0.77	0.68	0.13	-0.25	0.49	0.00	0.60	0.53	0.24	0.13
7	0.36	0.41	0.07	-0.15	0.57	0.05	0.58	0.48	0.16	0.10
8	0.80	0.70	0.17	-0.28	0.42	0.02	0.63	0.56	0.26	0.18
9	0.39	0.50	0.09	-0.20	0.55	0.06	0.57	0.49	0.20	0.11
10	0.85	0.73	0.18	-0.35	0.38	0.01	0.67	0.60	0.27	0.17

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

- Clasificación → asignar categorías (etiquetas de clase discretas)
- Regresión → estimar valores numéricos (cantidad continua)

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

- Sobreajuste: se aplica un "ajuste" extremo al conjunto de entrenamiento, dando lugar a que pierda generalización.
- Subajuste: el modelo no puede capturar la complejidad de los datos y no tiene un buen rendimiento.

Underfitting & Overfitting Machine Learning

Underfitting

Entreno al modelo con 1 sola raza de perro



Muestra nueva: ¿Es perro?



NO
FALLO

La máquina fallará en reconocer al perro por falta de suficientes muestras. No puede generalizar el conocimiento.

Overfitting

Entreno al modelo con 10 razas de perro color marrón



Muestra nueva: ¿Es perro?



NO
FALLO

La máquina fallará en reconocer un perro nuevo porque no tiene estrictamente los mismos valores de las muestras de entrenamiento.

www.aprendemachinellearning.com

5. **Basado en los valores anteriores, ¿qué ensayo dirías que corresponde a casos con over-fitting, under-fitting o balanceado?**

Ensayo	Accuracy Entrenamiento	Accuracy Prueba
1	99%	70%
2	60%	58%
3	65%	62%
4	95%	68%
5	92%	90%
6	100%	60%

- Over-fitting: 1, 4 y 6 → con los de prueba baja su accuracy, aunque en el entrenamiento salían porcentajes altos.
- Under-fitting: 2 y 3 → ambos salen bajos.
- Balanceado: 5 → valores son cercanos.

6. Contesta lo siguiente

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

- Accuracy

$$(TP + TN) / (TP + FN + TN + FP)$$

- Recall

$$(TP) / (TP + FN)$$

- Precision

$$(TP) / (TP + FP)$$

- f1-score

$$(2 * precision * recall) / (precision + recall)$$

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

	Predicho Positivo	Predicho Negativo
Real Positivo	TP = 40	FN = 10
Real Negativo	FP = 5	TN = 45

- Accuracy: $(40 + 45) / 100$ (suma de todas) = 0.85
- Precision: $(40) / (40 + 5) = 0.89$
- Recall: $(40) / (40 + 10) = 0.80$
- f1-score: $(2 * 0.89 * 0.80) / (0.89 + 0.80) = 0.84$

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

Descripción	Métrica
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.	Recall
Porcentaje de aciertos entre los casos que el modelo predijo como positivos.	Precisión

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

- A) Análisis Discriminante
- B) Vecino más cercano (k-NN)
- C) Máquina de soporte vectorial (SVM)
- D) Árbol de decisión
- E) Bosques aleatorios

Nº	Característica	¿A qué método pertenece?
1	Asume que los datos de cada clase siguen una distribución normal (gaussiana)	a
2	No tiene fase de entrenamiento como tal; toda la predicción ocurre en tiempo real	b
3	Busca el hiperplano que maximiza el margen entre clases	c
4	Realiza múltiples divisiones binarias para clasificar los datos	d
5	Es sensible a la escala de las características, especialmente cuando se usa distancia euclidiana	b
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
8	Clasifica 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 sobreajustar 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	d
15	Es una combinación de muchos árboles contruidos sobre subconjuntos aleatorios del conjunto de entrenamiento	e

8. ¿Cuál es la diferencia entre Perceptron, Red Neuronal Artificial y Red Neuronal Convolutacional?

- Perceptron: solo una neurona, recibe muchas entradas y las pondera en pesos. Sirve para problemas linealmente separables.
- Red neuronal artificial: muchas capas de neuronas (capas ocultas). Sirve para problemas más complejos → deep learning.
 - Red neuronal convolucional: tipo de RNA sirve para imágenes → extracción de características visuales.

9. En el contexto de aprendizaje de una red neuronal, ¿qué es un epoch?

- Aprendizaje de red neuronal profunda → Se entrena con backpropagation (retropropagación del error):
 1. La red hace una predicción.
 2. Compara con la respuesta real (cálculo de error).
 3. Ajusta los pesos de cada conexión para minimizar el error.
 - 4.

Repite muchas veces (epochs) hasta converger → el modelo ve el conjunto de datos una vez, y después lo vuelve a ver para comparar predicciones y corregirlas, hace ajustes, cada vez que analiza el conjunto de datos para comparar es una "epoch".

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

- Sigmoid → clasificación binaria
- Softmax → clasificación multiclase
- Tanh
- ReLu