# Introducción a la Inteligencia Artificial

Primer Examen Parcial (IIA_1P01)

## Acerca de la Resolución del Examen:

Ud. tiene 90 minutos para responder el presente cuestionario. Responda en forma clara las preguntas presentadas a continuación. Por favor, trate de respetar el orden de las preguntas y responda en forma resumida y prolija.

## Cuestionario:

### Pregunta 1 (1 pts):

Compare y contraste el aprendizaje supervisado y no supervisado en inteligencia artificial. Proporcione dos ejemplos de cada uno y explique cómo se aplicarían en un contexto de ingeniería.

### Respuesta:

En contraste, el **aprendizaje no supervisado** trabaja con datos no etiquetados, donde no se proporcionan salidas conocidas. El objetivo es descubrir patrones o estructuras ocultas en los datos, como la agrupación en clústeres o la reducción de dimensionalidad. Es útil para explorar datos complejos y generar nuevas hipótesis sobre su estructura. Ejemplos: Reducción de dimensionalidad (PCA), Clustering (k-means o a-priori).
El **aprendizaje supervisado** utiliza datasets con datos etiquetados, donde cada variable predictora está asociada con una variable target conocida. Los algoritmos aprenden a predecir las respuestas correctas a partir de los datos de entrada. Se emplea comúnmente en tareas como clasificación y regresión, donde se busca encontrar una relación clara entre las variables de entrada y salida.
Ejemplos: Regresiones (regresiones lineales y polinomiales), clasificadores binarios (Regresión logística, Random Forest)
Ambos abordajes pueden ser utilizado para el estudio de una gran cantidad de fenómenos, procesos, en la ingeniería. Mientras que el aprendizaje no supervisado nos puede ayudar a describir mejor muchos fenómenos físicos a través de la selección de características principales (causales), el agrupamiento, o presentación de reglas, el aprendizaje nos permite realizar predicciones de valor o de clase aplicables a fenómenos, eventos, como ser alarmas, fallas, valores o índices, entre otros.

### Pregunta 2 (1 pts):

Describa el proceso ETL (Extracción, Transformación y Limpieza) en el pre-procesamiento de datos. ¿Por qué es importante en el desarrollo de modelos de inteligencia artificial?

### Respuesta:

En el proceso de desarrollo de modelos de inteligencia Artificial es muy importante disponer de conjuntos de datos de calidad: completos, con el formato adecuado y datos consistentes. La falta de alguno de estos atributos de calidad impide obtener modelos de calidad. Los procesos ETL permiten transformar los datasets agregándoles calidad a los fines de mejorar la calidad de los modelos.
Algunos de los procesos ETL son: completar datos ausentes, binarización de datos categóricos, normalización de datos numéricos, tratamiento de datos anómalos, entre otros.

## Pregunta 3: (1 pts)

Explique cómo la reducción de dimensionalidad puede ayudar a combatir el problema de la "maldición de la dimensionalidad" en el aprendizaje automático. Proporcione un ejemplo en el contexto de la ingeniería.

## Respuesta:

El problema conocido como “maldición de la dimensionalidad” se da en casos en los que los datasets son mucho más anchos que altos, lo que implica que realizar un análisis profundo puede llegar a crear un problema no computable por complejidad (tiempo y recursos de cómputos). La reducción de dimensionalidad propone la disminución de la cantidad de variables, mediante métodos como ser selección o compresión de variables. Además, se mejora la explicabilidad del modelo al acotar los pedictores.

## Pregunta 4 (1 pts):

Un modelo de regresión polinomial fue entrenado con un grupo de mujeres. Del modelo se obtuvo la fórmula: Peso = 0,342 * Edad + 0.615 * Altura – 49,53. Se tiene el estado de un caso (edad, altura):: X = [41; 152]. ¿Que valor de Peso arrojará el modelo para el caso presentado? Nota: El valor real del peso fue de 56,5. ¿Qué puede decir del modelo?

## Respuesta:

Peso = 0,342 * Edad + 0.615 * Altura – 49,53.
Peso = 58,02
Comparando con el valor real de 56,5 el valor predicho difiere en 3%, lo que habla de una buena calidad del modelo. Sin embargo, para definir si el modelo es bueno o no, se requieren más casos.

## Pregunta 5 (1 Pts):

Compare y contraste los algoritmos de regresión y clasificación en el aprendizaje supervisado. Proporcione un ejemplo de cada uno y explique cómo se aplicarían en proyectos de ingeniería.

## Respuesta:

Ambos tipos de algoritmos generan modelos predictivos a partir de un procedimiento previo de aprendizaje y prueba. Para ello, normalmente se separa una proporción para entrenamiento y otra para prueba. Difieren en que las regresiones predicen números mientras que los clasificadores predicen clases.
En procesos ingenieriles puede usarse regresiones para predecir: temperatura, resistencia, caudal, nivel de agua, y todo tipo de valor.
Por otro lado, los clasificadores binarios pueden usarse para predecir la aparición de una alarma en un equipo, la finalización de un proceso, entre otros.

## Pregunta 6 (1 pts):

Describa el proceso de entrenamiento y evaluación de un modelo de aprendizaje supervisado. ¿Qué métricas se utilizan comúnmente para evaluar el rendimiento del modelo?

## Respuesta:

Los indicadores de calidad del modelo de regresión como ser $R^2$ o MSE: Error cuadrático medio, se relacionan con la distancia, mientras que los indicadores en los clasificadores se obtienen a partir de la matriz de confusión: Precisión, Recall, F1-Score o Confianza.

## Pregunta 7 (2 pts):

Un regresor logístico presenta los siguientes coeficientes $B_i$ = [0.4058; 1.1035; -0.1602; -0.0197; -0.0825; 0.6278; 0.3271; 0.3298], termino independiente (Intercept) $B_0$ = [-0.2268]. Un caso presenta variables normalizadas $x_i$ = [0,041; -0,811; -1,005; 0,1025; -0,7200; -0,5600; 0,028; -0,9600]. Obtenga la predicción de la clasificación del regresor para este caso.

## Respuesta:

s(z) = (1)/(1+e**(-z)) con z = $B_0 + B_1*x_1 + B_2*x_2 + B_3*x_3 + B_4*x_4 + B_5*x_5 + B_6*x_6 + B_7*x_7 + B_8*x_8$
Reemplazo por los datos:
z = -0,2268 + (0,4058 * 0,0410) + (1,1035 * -0,8110) + (-0,1602 * -1,005) + (-0,0197 * 0,1025) + (-0,0825 * -0,7200) + (0,6278 * -0,5600) + (0,3271 * 0,0280) + (0,3298 * -0,9600)
z = -1,5457.
Luego: **s(z) = 0,1757. Clasificacion: 0.**

## Pregunta 8 (1 pts):

En un análisis de clustering tras analizar un conjunto de datos se obtuvieron las coordenadas de los tres centroides. cluster_centers = [$C_0$: [2,751 4,328], $C_1$: [3,033 5,672], $C_2$: [3,428 1,462]]. ¿A qué cluster se asignará el caso: X = [3,2 4,5]? Justifique

## Respuesta:

Calculo distancias entre X y cada cluster-center:
$dist(X,C_0) = ((2,751 - 3,2)^2+(4,328 - 4,5)^2)^{1/2} = 0,481$
$dist(X,C_1) = ((3,032 - 3,2)^2+(5,672 - 4,5)^2)^{1/2} = 1,184$
$dist(X,C_2) = ((3,428 - 3,2)^2+(1,462 - 4,5)^2)^{1/2} = 3,047$
La menor distancia es con el Cluster $C_0$.

## Pregunta 9 (1 pts):

Sea la siguiente matriz de confusión:
[0: [ 44, 2]
1: [ 24, 8]]
a. ¿Cuántos falsos positivos hay?
b. Calcule el indicador Precisión para la clase minoritaria

## Respuesta:

a. Hay 2 falsos positivos.
b. $P_1$ = (8)/(8+2) ==> $P_1$ = 0,80