

Profesor: Dr. Oldemar Rodríguez Rojas  
Minería de Datos 1  
Fecha de Entrega: Jueves 11 de mayo - 8am  
Instrucciones:

- Las tareas serán revisadas en clase, no pueden ser enviadas por correo.
- Las tareas son estrictamente individuales.
- Tareas idénticas se les asignará cero puntos.
- Todas las tareas tienen el mismo valor en la nota final del curso.
- Soluciones realizadas con **ChatGPT** tienen cero de nota.

## TAREA NÚMERO 8

- **Pregunta 1:** [25 puntos] En esta pregunta utiliza los datos (`tumores.csv`). Se trata de un conjunto de datos de características del tumor cerebral que incluye cinco variables de primer orden y ocho de textura y cuatro parámetros de evaluación de la calidad con el nivel objetivo. La variables son: Media, Varianza, Desviación estándar, Asimetría, Kurtosis, Contraste, Energía, ASM (segundo momento angular), Entropía, Homogeneidad, Disimilitud, Correlación, Grosor, PSNR (Pico de la relación señal-ruido), SSIM (Índice de Similitud Estructurada), MSE (Mean Square Error), DC (Coeficiente de Datos) y la variable a predecir `tipo` (1 = Tumor, 0 = No-Tumor).

Realice lo siguiente:

1. Cargue la tabla de datos `tumores.csv` en **R** y genere en **R** usando la función `createDataPartition(...)` del paquete `caret` la tabla de testing con una 25% de los datos y con el resto de los datos genere una tabla de aprendizaje.
  2. Usando árboles de Decisión (con `trainR`) genere un modelo predictivo para la tabla de aprendizaje. Modifique los parámetros del árbol de decisión para lograr los mejores resultados posibles. Grafique el árbol obtenido.
  3. Construya una tabla para los índices anteriores que permita comparar el resultado de los árboles de Decisión con respecto a los métodos generados en las tareas anteriores ¿Cuál método es mejor?
- **Pregunta 2:** [25 puntos] Esta pregunta utiliza los datos sobre la conocida historia y tragedia del Titanic, usando los datos `titanicV2020.csv` de los pasajeros se trata de predecir la supervivencia o no de un pasajero.

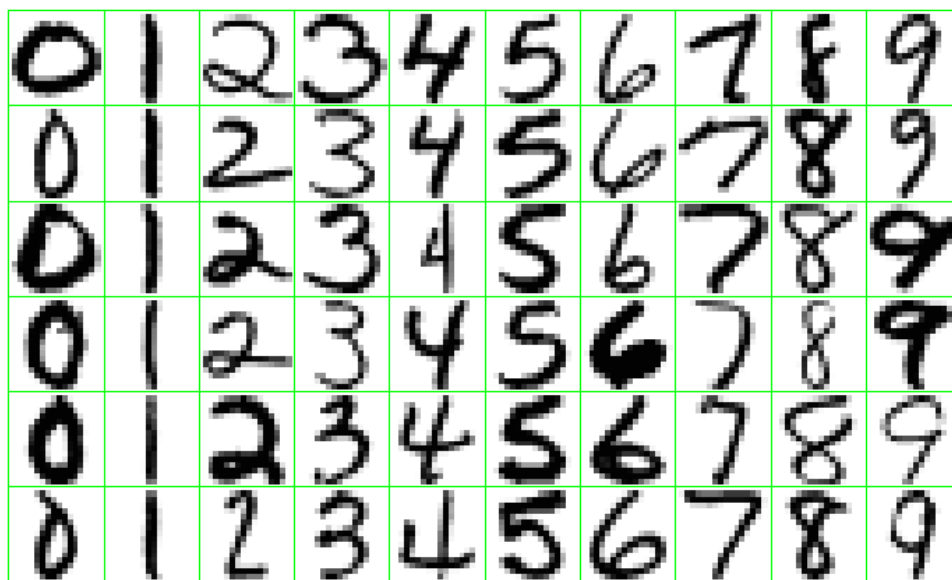
La tabla contiene 12 variables y 1309 observaciones, las variables son:

- `PassengerId`: El código de identificación del pasajero (valor único).
- `Survived`: Variable a predecir, 1 (el pasajero sobrevivió) 0 (el pasajero no sobrevivió).
- `Pclass`: En que clase viajaba el pasajero (1 = primera, 2 = segunda , 3 = tercera).

- **Name:** Nombre del pasajero (valor único).
- **Sex:** Sexo del pasajero.
- **Age:** Edad del pasajero.
- **SibSp:** Cantidad de hermanos o cónyuges a bordo del Titanic.
- **Parch:** Cantidad de padres o hijos a bordo del Titanic.
- **Ticket:** Número de ticket (valor único).
- **Fare:** Tarifa del pasajero.
- **Cabin:** Número de cabina (valor único).
- **Embarked:** Puerto donde embarco el pasajero (C = Cherbourg, Q = Queenstown, S = Southampton).

Realice lo siguiente:

1. Cargue la tabla de datos `titanicV2020.csv`, asegúrese re-codificar las variables cualitativas y de ignorar variables que no se deben usar.
  2. Usando el comando `sample` de **R** genere al azar una tabla aprendizaje con un 80 % de los datos y con el resto de los datos genere una tabla de aprendizaje.
  3. Usando árboles de Decisión (con `traineR`) genere un modelo predictivo para la tabla de aprendizaje. Modifique los parámetros del árbol de decisión para lograr los mejores resultados posibles. Grafique el árbol obtenido.
  4. Construya una tabla para los índices anteriores que permita comparar el resultado de los árboles de Decisión con respecto a los métodos generados en las tareas anteriores ¿Cuál método es mejor?
- **Pregunta 3:** [25 puntos] En este ejercicio vamos a predecir números escritos a mano (Hand Written Digit Recognition), la tabla de de datos está en el archivo `ZipData_2020.csv`. En la figura siguiente se ilustran los datos:



Los datos de este ejemplo vienen de los códigos postales escritos a mano en sobres del correo postal de EE.UU. Las imágenes son de  $16 \times 16$  en escala de grises, cada píxel va de intensidad de  $-1$  a  $1$  (de blanco a negro). Las imágenes se han normalizado para tener aproximadamente el mismo tamaño y orientación. La tarea consiste en predecir, a partir de la matriz de  $16 \times 16$  de intensidades de cada píxel, la identidad de cada imagen  $(0, 1, \dots, 9)$  de forma rápida y precisa. Si es lo suficientemente precisa, el algoritmo resultante se utiliza como parte de un procedimiento de selección automática para sobres. Este es un problema de clasificación para el cual la tasa de error debe mantenerse muy baja para evitar la mala dirección de correo. La columna 1 tiene la variable a predecir **Número** codificada como sigue: 0='cero'; 1='uno'; 2='dos'; 3='tres'; 4='cuatro'; 5='cinco'; 6='seis'; 7='siete'; 8='ocho' y 9='nueve', las demás columnas son las variables predictivas, además cada fila de la tabla representa un bloque  $16 \times 16$  por lo que la matriz tiene 256 variables predictivas.

Para esto realice lo siguiente (podría tomar varios minutos los cálculos):

1. Cargue la tabla de datos `ZipData_2020.csv` en **R**.
  2. Use el método de Árboles de Decisión con el método y los parámetros que usted considere más conveniente para generar un modelo predictivo para la tabla `ZipData_2020.csv` usando el 80 % de los datos para la tabla aprendizaje y un 20 % para la tabla testing, luego calcule para los datos de testing la matriz de confusión, la precisión global y la precisión para cada una de las categorías. ¿Son buenos los resultados? Explique.
  3. Compare los resultados con los obtenidos en las tareas anteriores.
- **Pregunta 4:** [25 puntos] [no usar `rpart` ni `traineR`] Para la Tabla de Datos que se muestra seguidamente (la variable a predecir es **Tipo**):

| Tipo | Color    | Tamaño  |
|------|----------|---------|
| 1    | Amarillo | Grande  |
| 1    | Amarillo | Grande  |
| 0    | Amarillo | Pequeño |
| 1    | Azul     | Pequeño |
| 0    | Azul     | Grande  |
| 0    | Azul     | Grande  |
| 0    | Azul     | Pequeño |
| 1    | Amarillo | Pequeño |
| 0    | Azul     | Pequeño |
| 1    | Azul     | Grande  |
| 0    | Azul     | Grande  |

1. Calcule la información ganada usando el índice Gini para las 2 posibles divisiones (iniciando con la variable **Color** o iniciando con la variable **Tamaño**) ¿Cuál división es la mejor? ¿Por qué?
2. De acuerdo al resultado del ítem anterior, genere el árbol que representa todas las reglas de decisión. En caso de nodos hoja donde exista un empate en las clases de la variable a predecir puede clasificar como usted desee. Puede utilizar cualquier herramienta para dibujar el árbol, inclusive puede hacerlo a mano. El dibujo debe ser completamente legible.