



Nombre alumnos:

Andrés Carrillo Bejarano

Javier Bermejo Torrent

Construir un modelo para predecir la eficiencia de vehículos en función de atributos como el número de cilindros, desplazamiento, potencia, peso, etc. El conjunto de datos se proporciona en la tarea abierta en el Aula Virtual de la asignatura, y se puede encontrar más información en el siguiente enlace (<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/auto+mpg>). Los atributos son:

1. **Cylinders:** número de cilindros del vehículo.
2. **Displacement:** desplazamiento.
3. **Horsepower:** potencia en caballos.
4. **Weight:** peso del coche en libras.
5. **Acceleration:** tiempo de pasar de 0 a 60 mph.
6. **Model Year:** año del modelo.
7. **Origin:** 1-USA, 2-Europa, 3-Japón.
8. **MPG:** millas por galón de combustible.

Implementar en Octave los siguientes apartados, cada uno en una función diferente.

## 1 Estadísticas

Función *estadísticas(data)* que muestre una tabla como la siguiente, donde se puedan apreciar fácilmente las estadísticas generales.

	Cilindros	Desplaz.	Potencia	Peso	Aceleración	Año	Pais	MPG
Media	5.4548	193.43	104.47	2970.4	15.568	76.01	1.5729	23.515
Std	1.701	104.27	38.199	846.84	2.7577	3.6976	0.80205	7.816
Min.	3	68	46	1613	8	70	1	9
Max.	8	455	230	5140	24.8	82	3	46.6

## 2 Modelo de regresión según la ecuación normal

Para comparar los resultados obtenidos aplicando regresión lineal univariable y multivariable, calcular los parámetros *theta* mediante el uso de la ecuación normal *normalEqn(X,y)* de las variables desplazamiento, peso y aceleración de manera individualmente, y con el conjunto completo de atributos. En el proceso anterior utilice un conjunto de entrenamiento formado por el 70% de las filas escogidas de manera aleatoria, y muestre el error absoluto medio obtenido con cada resultado utilizando el conjunto de test formado por el 30% restante.

## 3 Visualizar datos

Implemente una función *visualizarDatos(...)* que muestre las gráficas como en la figura siguiente haciendo uso de los modelos obtenidos anteriormente y del conjunto total de datos.

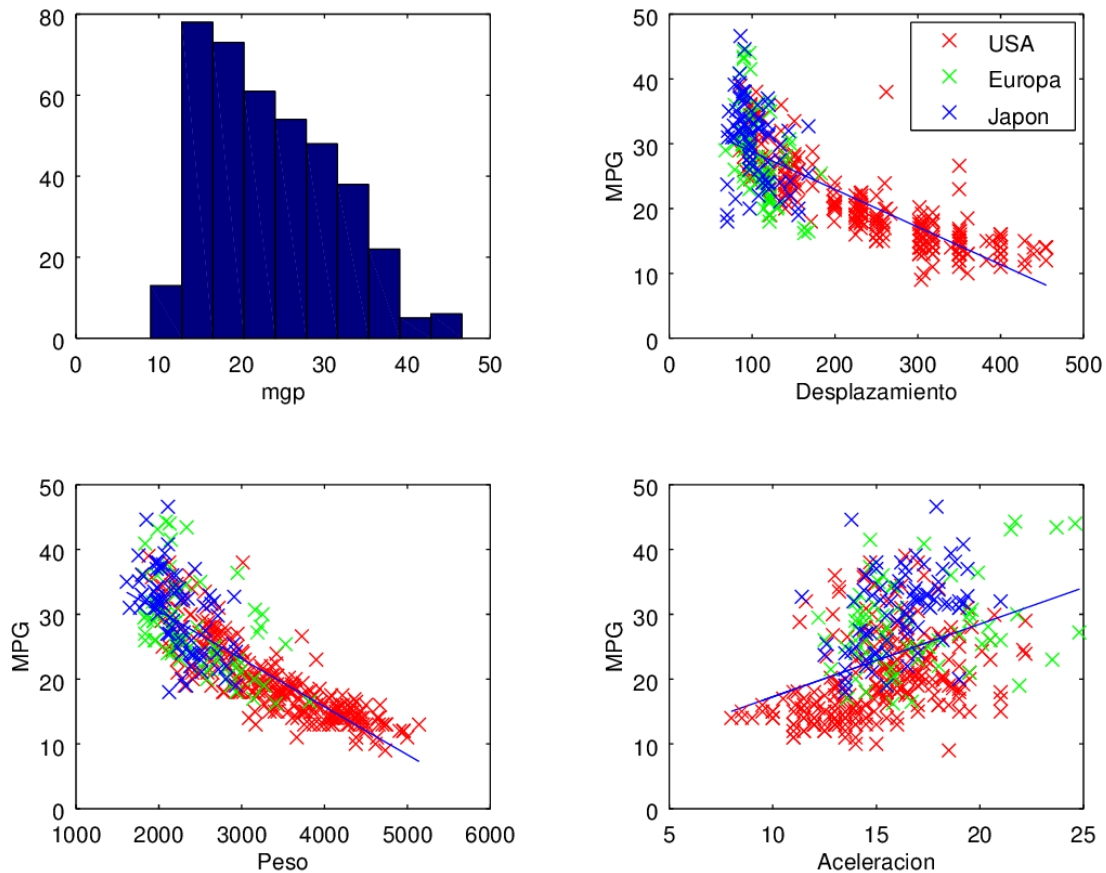


Ilustración 1: Visualización datos

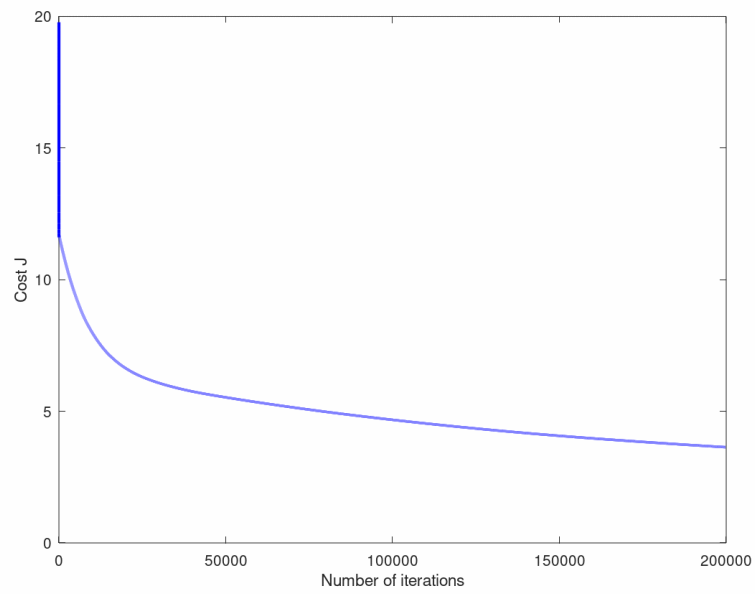
#### 4 Descenso del gradiente

Utilizando el mismo conjunto de entrenamiento que en el segundo apartado, obtenga nuevamente los modelos para los mismos casos (variables desplazamiento, peso y aceleración de manera individualmente, y el conjunto completo de atributos) utilizando esta vez el descenso del gradiente. Realice diferentes pruebas variando los parámetros alpha y número de iteraciones hasta obtener en cada caso un error cercano al obtenido anteriormente en el apartado 2. Rellene la siguiente tabla con los valores finales obtenidos:

	Con atributo 2	Con atributo 4	Con atributo 5	Conjunto completo
Error Ecuación normal	3.92884	3.36148	5.77824	2.71868
Error Gradiente	3.61708	10.70051	5.83569	4.04106
Alpha	0.00002	0.00000002	0.000002	0.00000002
Nº iteraciones	500000	200000	30000	200000

#### 5 Gráfica de convergencia

Mostrar la gráfica de convergencia como la de la figura para el modelo obtenido con el conjunto completo de atributos mediante el gradiente.



*Ilustración 2: Gráfica convergencia*