# Proyecto Final1.0

Carlos Alvarado Ronald Guerra Rene Hernandez

r Sys.Date()

```
dataset = read.csv("train.csv")
```

```
#dataset
```

```
summary(dataset)
```

```
##        id          longitude         latitude     housing_median_age
##  Min.   :    1   Min.   :-124.3   Min.   :32.54   Min.   : 1.00
##  1st Qu.: 5140   1st Qu.:-121.8   1st Qu.:33.93   1st Qu.:18.00
##  Median :10210   Median :-118.5   Median :34.26   Median :29.00
##  Mean   :10275   Mean   :-119.6   Mean   :35.64   Mean   :28.85
##  3rd Qu.:15449   3rd Qu.:-118.0   3rd Qu.:37.72   3rd Qu.:37.00
##  Max.   :20640   Max.   :-114.3   Max.   :41.95   Max.   :52.00
##
##   total_rooms    total_bedrooms     population      households
##  Min.   :    2   Min.   :   1.0   Min.   :    6   Min.   :   1.0
##  1st Qu.: 1444   1st Qu.: 295.0   1st Qu.:  786   1st Qu.: 280.0
##  Median : 2121   Median : 433.0   Median : 1163   Median : 408.0
##  Mean   : 2635   Mean   : 537.8   Mean   : 1425   Mean   : 500.1
##  3rd Qu.: 3138   3rd Qu.: 647.0   3rd Qu.: 1722   3rd Qu.: 604.5
##  Max.   :39320   Max.   :6445.0   Max.   :28566   Max.   :6082.0
##                  NA's   :137
##  median_income     median_house_value ocean_proximity
##  Min.   : 0.4999   Min.   : 14999     Length:14447
##  1st Qu.: 2.5671   1st Qu.:119600     Class :character
##  Median : 3.5350   Median :179700     Mode  :character
##  Mean   : 3.8639   Mean   :206874
##  3rd Qu.: 4.7229   3rd Qu.:264600
##  Max.   :15.0001   Max.   :500001
##
```

id: Identificador único para cada propiedad. longitude: Longitud geográfica de la propiedad. latitude: Latitud geográfica de la propiedad. housing_median_age: Edad media de la vivienda en años. total_rooms: Número total de habitaciones. total_bedrooms: Número total de dormitorios. population: Población en el área de la propiedad. households: Número de hogares en el área de la propiedad. median_income: Ingreso medio de los hogares en el área de la propiedad. median_house_value: Valor medio de las viviendas en el área de la propiedad (esta podría ser una variable objetivo para un modelo de regresión). ocean_proximity: Proximidad al océano (parece ser una variable categórica).

```r
# Calcula el número de NA en cada columna
na_count <- colSums(is.na(dataset))

# Muestra las columnas que tienen al menos un NA
na_columns <- names(dataset)[na_count > 0]

print(na_columns)
```

```
## [1] "total_bedrooms"
```

** total_bedrooms contiene NA's que deberan ser imputados en la fase de preparacion de datos **

```r
str(dataset)
```

```
## 'data.frame':    14447 obs. of  11 variables:
##  $ id                : int  9744 13893 18277 16176 8843 7653 14056 18819 17145 16187 ...
##  $ longitude         : num  -122 -116 -122 -122 -118 ...
##  $ latitude          : num  36.8 34.1 37.3 37.7 34.1 ...
##  $ housing_median_age: int  15 37 35 52 28 28 23 40 18 52 ...
##  $ total_rooms       : int  2191 452 1172 126 4001 2152 3999 690 1636 107 ...
##  $ total_bedrooms    : int  358 109 184 24 1352 415 1182 129 414 79 ...
##  $ population        : int  1150 184 512 37 1799 1623 2051 305 853 167 ...
##  $ households        : int  330 59 175 27 1220 429 1130 110 439 53 ...
##  $ median_income     : num  4.8 3.73 7.36 10.23 2.58 ...
##  $ median_house_value: num  227500 65800 500001 225000 272900 ...
##  $ ocean_proximity   : chr  "<1H OCEAN" "INLAND" "<1H OCEAN" "NEAR BAY" ...
```

Rellenar datos los 137 datos de la columna "total_bedrooms" usando k-means:

```r
# Cargando la librería necesaria

#install.packages("mice")

library(mice)
```

```
## Warning: package 'mice' was built under R version 4.2.3
```

```
##
## Attaching package: 'mice'
```

```
## The following object is masked from 'package:stats':
##
##     filter
```

```
## The following objects are masked from 'package:base':
##
##     cbind, rbind
```

```r
# Imputación por K-Nearest Neighbors (KNN)
tempData <- mice(dataset, method='pmm', m=5) # puedes cambiar el valor de m si es necesario
```

```
##
##  iter imp variable
##   1   1  total_bedrooms
##   1   2  total_bedrooms
##   1   3  total_bedrooms
##   1   4  total_bedrooms
##   1   5  total_bedrooms
##   2   1  total_bedrooms
##   2   2  total_bedrooms
##   2   3  total_bedrooms
##   2   4  total_bedrooms
##   2   5  total_bedrooms
##   3   1  total_bedrooms
##   3   2  total_bedrooms
##   3   3  total_bedrooms
##   3   4  total_bedrooms
##   3   5  total_bedrooms
##   4   1  total_bedrooms
##   4   2  total_bedrooms
##   4   3  total_bedrooms
##   4   4  total_bedrooms
##   4   5  total_bedrooms
##   5   1  total_bedrooms
##   5   2  total_bedrooms
##   5   3  total_bedrooms
##   5   4  total_bedrooms
##   5   5  total_bedrooms
```

```
## Warning: Number of logged events: 1
```

```
dataset <- complete(tempData)
```

```
summary(dataset)
```

```
##        id          longitude         latitude     housing_median_age
##  Min.   :    1   Min.   :-124.3   Min.   :32.54   Min.   : 1.00
##  1st Qu.: 5140   1st Qu.:-121.8   1st Qu.:33.93   1st Qu.:18.00
##  Median :10210   Median :-118.5   Median :34.26   Median :29.00
##  Mean   :10275   Mean   :-119.6   Mean   :35.64   Mean   :28.85
##  3rd Qu.:15449   3rd Qu.:-118.0   3rd Qu.:37.72   3rd Qu.:37.00
##  Max.   :20640   Max.   :-114.3   Max.   :41.95   Max.   :52.00
##   total_rooms    total_bedrooms     population      households
##  Min.   :    2   Min.   :   1.0   Min.   :    6   Min.   :   1.0
##  1st Qu.: 1444   1st Qu.: 295.0   1st Qu.:  786   1st Qu.: 280.0
##  Median : 2121   Median : 434.0   Median : 1163   Median : 408.0
##  Mean   : 2635   Mean   : 538.1   Mean   : 1425   Mean   : 500.1
##  3rd Qu.: 3138   3rd Qu.: 647.0   3rd Qu.: 1722   3rd Qu.: 604.5
##  Max.   :39320   Max.   :6445.0   Max.   :28566   Max.   :6082.0
##  median_income     median_house_value ocean_proximity
##  Min.   : 0.4999   Min.   : 14999     Length:14447
##  1st Qu.: 2.5671   1st Qu.:119600     Class :character
##  Median : 3.5350   Median :179700     Mode  :character
##  Mean   : 3.8639   Mean   :206874
```

```
##  3rd Qu.: 4.7229   3rd Qu.:264600
##  Max.   :15.0001   Max.   :500001
```

** Datos Anteriores **

```
  id          longitude         latitude     housing_median_age  total_rooms    total_bedrooms     popul
```

Min. : 1 Min. :-124.3 Min. :32.54 Min. : 1.00 Min. : 2 Min. : 1.0 Min. : 6
1st Qu.: 5140 1st Qu.:-121.8 1st Qu.:33.93 1st Qu.:18.00 1st Qu.: 1444 1st Qu.: 295.0 1st Qu.: 786
Median :10210 Median :-118.5 Median :34.26 Median :29.00 Median : 2121 Median : 433.0 Median : 1163
Mean :10275 Mean :-119.6 Mean :35.64 Mean :28.85 Mean : 2635 Mean : 537.8 Mean : 1425
3rd Qu.:15449 3rd Qu.:-118.0 3rd Qu.:37.72 3rd Qu.:37.00 3rd Qu.: 3138 3rd Qu.: 647.0 3rd Qu.: 1722
Max. :20640 Max. :-114.3 Max. :41.95 Max. :52.00 Max. :39320 Max. :6445.0 Max. :28566
NA's :137
households median_income median_house_value ocean_proximity
Min. : 1.0 Min. : 0.4999 Min. : 14999 Length:14447
1st Qu.: 280.0 1st Qu.: 2.5671 1st Qu.:119600 Class :character
Median : 408.0 Median : 3.5350 Median :179700 Mode :character
Mean : 500.1 Mean : 3.8639 Mean :206874
3rd Qu.: 604.5 3rd Qu.: 4.7229 3rd Qu.:264600
Max. :6082.0 Max. :15.0001 Max. :500001

```
str(dataset)
```

```
## 'data.frame':    14447 obs. of  11 variables:
##  $ id                : int  9744 13893 18277 16176 8843 7653 14056 18819 17145 16187 ...
##  $ longitude         : num  -122 -116 -122 -122 -118 ...
##  $ latitude          : num  36.8 34.1 37.3 37.7 34.1 ...
##  $ housing_median_age: int  15 37 35 52 28 28 23 40 18 52 ...
##  $ total_rooms       : int  2191 452 1172 126 4001 2152 3999 690 1636 107 ...
##  $ total_bedrooms    : int  358 109 184 24 1352 415 1182 129 414 79 ...
##  $ population        : int  1150 184 512 37 1799 1623 2051 305 853 167 ...
##  $ households        : int  330 59 175 27 1220 429 1130 110 439 53 ...
##  $ median_income     : num  4.8 3.73 7.36 10.23 2.58 ...
##  $ median_house_value: num  227500 65800 500001 225000 272900 ...
##  $ ocean_proximity   : chr  "<1H OCEAN" "INLAND" "<1H OCEAN" "NEAR BAY" ...
```

** Datos anteriores ** 'data.frame': 14447 obs. of 11 variables: $ id : int 9744 13893 18277 16176 8843 7653 14056 18819 17145 16187 ... $ longitude : num -122 -116 -122 -122 -118 ... $ latitude : num 36.8 34.1 37.3 37.7 34.1 ... $ housing_median_age: int 15 37 35 52 28 28 23 40 18 52 ... $ total_rooms : int 2191 452 1172 126 4001 2152 3999 690 1636 107 ... $ total_bedrooms : int 358 109 184 24 1352 415 1182 129 414 79 ... $ population : int 1150 184 512 37 1799 1623 2051 305 853 167 ... $ households : int 330 59 175 27 1220 429 1130 110 439 53 ... $ median_income : num 4.8 3.73 7.36 10.23 2.58 ... $ median_house_value: num 227500 65800 500001 225000 272900 ... $ ocean_proximity : chr "<1H OCEAN" "INLAND" "<1H OCEAN" "NEAR BAY" ...

** Los posibles resultados de ocean_proximity estan limitados a 5 opciones: "<1H OCEAN" "INLAND" "NEAR BAY" "NEAR OCEAN" "ISLAND" **

```
# Selecciona solo las columnas numéricas
numeric_columns <- dataset[sapply(dataset, is.numeric)]

# Calcula la matriz de correlaciones para las columnas numéricas
cor_matrix <- cor(numeric_columns, use = "complete.obs")
cor_matrix
```

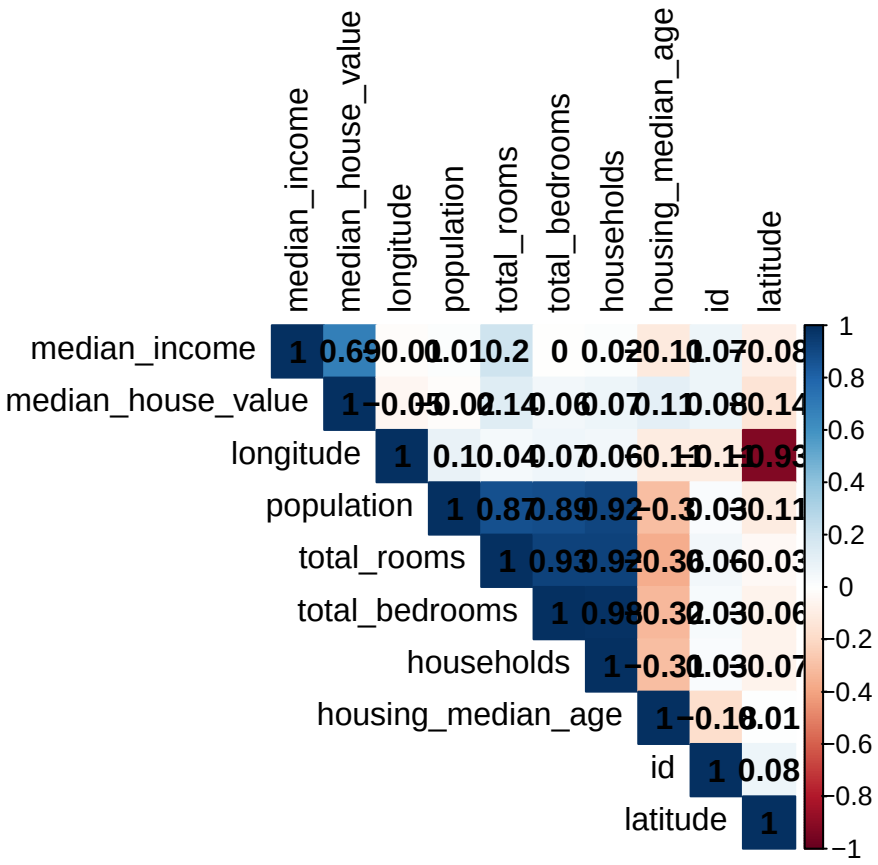
```
##                              id   longitude     latitude housing_median_age
## id                   1.00000000 -0.10989609  0.077493954       -0.176502064
## longitude           -0.10989609  1.00000000 -0.925404909       -0.108182783
## latitude             0.07749395 -0.92540491  1.000000000        0.009715456
## housing_median_age  -0.17650206 -0.10818278  0.009715456        1.000000000
## total_rooms          0.05914449  0.04279013 -0.033945813       -0.360963978
## total_bedrooms       0.03050272  0.06666068 -0.064020199       -0.322245181
## population           0.02523310  0.09985011 -0.106931755       -0.303717353
## households           0.02881578  0.05515997 -0.069274646       -0.305342533
## median_income        0.07221005 -0.01325143 -0.081381915       -0.114156281
## median_house_value   0.07772461 -0.04888187 -0.143545253        0.111424346
##                     total_rooms total_bedrooms  population  households
## id                   0.05914449    0.030502724  0.02523310  0.02881578
## longitude            0.04279013    0.066660682  0.09985011  0.05515997
## latitude            -0.03394581   -0.064020199 -0.10693175 -0.06927465
## housing_median_age  -0.36096398   -0.322245181 -0.30371735 -0.30534253
## total_rooms          1.00000000    0.929954710  0.87019710  0.92055490
## total_bedrooms       0.92995471    1.000000000  0.88998744  0.98175851
## population           0.87019710    0.889987438  1.00000000  0.91591932
## households           0.92055490    0.981758509  0.91591932  1.00000000
## median_income        0.20199254   -0.001378032  0.01163270  0.01834605
## median_house_value   0.13755605    0.057087183 -0.01921386  0.07138869
##                     median_income median_house_value
## id                    0.072210048         0.07772461
## longitude            -0.013251433        -0.04888187
## latitude             -0.081381915        -0.14354525
## housing_median_age   -0.114156281         0.11142435
## total_rooms           0.201992543         0.13755605
## total_bedrooms       -0.001378032         0.05708718
## population            0.011632696        -0.01921386
## households            0.018346055         0.07138869
## median_income         1.000000000         0.68720046
## median_house_value    0.687200464         1.00000000
```

```
library(corrplot)
```

```
## Warning: package 'corrplot' was built under R version 4.2.3
```

```
## corrplot 0.92 loaded
```

```
# Grafica la matriz de correlaciones
corrplot(cor_matrix, method = "color", type = "upper", order = "hclust",
         addCoef.col = "black", # Add correlation coefficient on the plot
         tl.col="black", # Text label color
         #tl.srt=45
         ) # Text label rotation
```




```
#install.packages("caret")
library(caret)
```

```
## Warning: package 'caret' was built under R version 4.2.3
```

```
## Loading required package: ggplot2
```

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 4.2.3
```

```
## Loading required package: lattice
```

Crear una partición de los datos: Divide tu conjunto de datos en un conjunto de entrenamiento y un conjunto de pruebas. Esto es esencial para evaluar el rendimiento del modelo en datos no vistos.

```
set.seed(123) # Para reproducibilidad
index <- createDataPartition(dataset$median_house_value, p = 0.8, list = FALSE)
training_data <- dataset[index, ]
testing_data <- dataset[-index, ]
```

```
summary(training_data)
```

```
##        id          longitude         latitude     housing_median_age
##  Min.   :    1   Min.   :-124.3   Min.   :32.54   Min.   : 1.00
```

```
##  1st Qu.: 5100   1st Qu.:-121.8   1st Qu.:33.94   1st Qu.:18.00
##  Median :10232   Median :-118.5   Median :34.27   Median :29.00
##  Mean   :10278   Mean   :-119.6   Mean   :35.66   Mean   :28.85
##  3rd Qu.:15482   3rd Qu.:-118.0   3rd Qu.:37.72   3rd Qu.:37.00
##  Max.   :20640   Max.   :-114.3   Max.   :41.95   Max.   :52.00
##   total_rooms    total_bedrooms     population      households
##  Min.   :    8   Min.   :   1.0   Min.   :    8   Min.   :   1.0
##  1st Qu.: 1452   1st Qu.: 296.0   1st Qu.:  786   1st Qu.: 279.0
##  Median : 2126   Median : 435.0   Median : 1168   Median : 410.0
##  Mean   : 2637   Mean   : 540.7   Mean   : 1433   Mean   : 502.4
##  3rd Qu.: 3149   3rd Qu.: 651.2   3rd Qu.: 1727   3rd Qu.: 608.0
##  Max.   :39320   Max.   :6445.0   Max.   :28566   Max.   :6082.0
##  median_income     median_house_value ocean_proximity
##  Min.   : 0.4999   Min.   : 14999     Length:11560
##  1st Qu.: 2.5625   1st Qu.:119600     Class :character
##  Median : 3.5278   Median :179750     Mode  :character
##  Mean   : 3.8512   Mean   :206688
##  3rd Qu.: 4.7143   3rd Qu.:264600
##  Max.   :15.0001   Max.   :500001
```

```
summary(testing_data)
```

```
##        id          longitude         latitude     housing_median_age
##  Min.   :    3   Min.   :-124.3   Min.   :32.56   Min.   : 1.00
##  1st Qu.: 5248   1st Qu.:-121.7   1st Qu.:33.91   1st Qu.:18.00
##  Median :10155   Median :-118.5   Median :34.21   Median :29.00
##  Mean   :10267   Mean   :-119.5   Mean   :35.56   Mean   :28.84
##  3rd Qu.:15315   3rd Qu.:-118.0   3rd Qu.:37.71   3rd Qu.:37.50
##  Max.   :20639   Max.   :-114.7   Max.   :41.86   Max.   :52.00
##   total_rooms    total_bedrooms     population       households
##  Min.   :    2   Min.   :   2.0   Min.   :    6.0   Min.   :   2
##  1st Qu.: 1424   1st Qu.: 293.0   1st Qu.:  786.5   1st Qu.: 282
##  Median : 2107   Median : 427.0   Median : 1145.0   Median : 403
##  Mean   : 2629   Mean   : 527.8   Mean   : 1395.3   Mean   : 491
##  3rd Qu.: 3085   3rd Qu.: 631.0   3rd Qu.: 1696.0   3rd Qu.: 587
##  Max.   :30450   Max.   :5033.0   Max.   :13251.0   Max.   :4339
##  median_income     median_house_value ocean_proximity
##  Min.   : 0.4999   Min.   : 14999     Length:2887
##  1st Qu.: 2.5882   1st Qu.:119500     Class :character
##  Median : 3.5750   Median :179700     Mode  :character
##  Mean   : 3.9148   Mean   :207617
##  3rd Qu.: 4.7468   3rd Qu.:264450
##  Max.   :15.0001   Max.   :500001
```

## Primer Modelo

```
# Entrenar el modelo de regresión lineal
model1 <- train(median_house_value ~ ., data = training_data, method = "lm", trControl = trainControl(m
```

```
## Warning in predict.lm(modelFit, newdata): prediction from a rank-deficient fit
## may be misleading
```

```r
# Hacer la predicción con la parte de prueba
predictions <- predict(model1, testing_data)

# Calcular el Error Cuadrático Medio
mse <- mean((predictions - testing_data$median_house_value)^2)

# Calcular la Raíz del Error Cuadrático Medio
rmse <- sqrt(mse)

# Calcular la desviación estándar de la variable median_house_value en el conjunto de datos de prueba
std_dev <- sd(testing_data$median_house_value)

# Mostrar la Raíz del Error Cuadrático Medio
print(paste("Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE):", rmse))
```

```
## [1] "Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE): 68435.9606918885"
```

```r
# Mostrar la desviación estándar de la variable median_house_value
print(paste("Desviación Estándar de median_house_value:", std_dev))
```

```
## [1] "Desviación Estándar de median_house_value: 116005.531136358"
```

## Segundo Modelo

```r
model2 <- train(median_house_value ~ ., data = training_data, method = "glmnet",
                trControl = trainControl(method = "cv", number = 10),
                tuneGrid = expand.grid(alpha = 1, lambda = seq(0.001, 0.1, length = 10)))

# Hacer la predicción con la parte de prueba
predictions <- predict(model2, testing_data)

# Calcular el Error Cuadrático Medio
mse <- mean((predictions - testing_data$median_house_value)^2)

# Calcular la Raíz del Error Cuadrático Medio
rmse <- sqrt(mse)

# Calcular la desviación estándar de la variable median_house_value en el conjunto de datos de prueba
std_dev <- sd(testing_data$median_house_value)

# Mostrar la Raíz del Error Cuadrático Medio
print(paste("Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE):", rmse))
```

```
## [1] "Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE): 68468.2404189123"
```

```r
# Mostrar la desviación estándar de la variable median_house_value
print(paste("Desviación Estándar de median_house_value:", std_dev))
```

```
## [1] "Desviación Estándar de median_house_value: 116005.531136358"
```

## Tercer modelo

```r
# Realizar la normalización de las variables numéricas en el conjunto de datos
normalize <- function(x) {
  return((x - min(x)) / (max(x) - min(x)))
}

# Aplicar la normalización a las variables numéricas en el conjunto de datos
numeric_cols <- sapply(training_data, is.numeric)
training_data_normalized <- training_data
training_data_normalized[numeric_cols] <- lapply(training_data_normalized[numeric_cols], normalize)

# Calcular la desviación estándar de la variable objetivo en el conjunto de datos de prueba
std_dev <- sd(testing_data$median_house_value)

# Entrenar el modelo de regresión lineal con los datos normalizados
model3 <- train(median_house_value ~ ., data = training_data_normalized, method = "lm", trControl = tra
```

```
## Warning in predict.lm(modelFit, newdata): prediction from a rank-deficient fit
## may be misleading
```

```r
# Normalizar las variables numéricas en el conjunto de prueba
testing_data_normalized <- testing_data
testing_data_normalized[numeric_cols] <- lapply(testing_data_normalized[numeric_cols], normalize)

# Hacer la predicción con el conjunto de prueba normalizado
predictions <- predict(model3, testing_data_normalized)

# Calcular el Error Cuadrático Medio con los datos normalizados
mse <- mean((predictions - testing_data_normalized$median_house_value)^2)

# Calcular la Raíz del Error Cuadrático Medio con los datos normalizados
rmse <- sqrt(mse)

# Calcular la desviación estándar del error de predicción
std_dev <- sd(predictions - testing_data_normalized$median_house_value)

# Mostrar la Raíz del Error Cuadrático Medio con los datos normalizados
print(paste("Raiz del Error Cuadratico Medio (RMSE) con datos normalizados:", rmse))
```

```
## [1] "Raiz del Error Cuadratico Medio (RMSE) con datos normalizados: 0.186772691401889"
```

```r
# Mostrar la desviación estándar de la variable median_house_value
print(paste("Desviacion Estandar de median_house_value:", std_dev))
```

```
## [1] "Desviacion Estandar de median_house_value: 0.159212891024049"
```