PRÁCTICA 2 - TIPOLOGÍA Y CICLO DE VIDA DE LOS DATOS

Manuel Cubertorer Gumbau y Francisco Javier Corrales Estrella

11/12/2021

Contents

1. Descripción del dataset. ¿Por qué es importante y qué pregunta/problema pretende responder? **1**

2. Integración y selección de los datos de interés a analizar **2**

3. Limpieza de los datos **3**
3.1 ¿Los datos contienen ceros o elementos vacíos? ¿Cómo gestionarías cada uno de estos casos? . 3
3.2 Identificación y tratamiento de valores extremos 4

4. Análisis de los datos **16**
4.1 Selección de los grupos de datos que se quieren analizar/comparar (planificación de los análisis a aplicar). 16
4.2 Comprobación de la normalidad y homogenidad de la varianza 16
4.3 Aplicación de pruebas estadísticas para comparar los grupos de datos. En función de los datos y el objetivo del estudio, aplicar pruebas de contraste de hipótesis, correlaciones, regresiones, etc. Aplicar al menos tres métodos de análisis diferentes. 16

5. Representación de los resultados a partir de tablas y gráficas **16**

6. Resolución del problema. Apartir de los resultados obtenidos, ¿cuáles son las conclusiones? ¿Los resultados permiten responder al problema? **16**

1. Descripción del dataset. ¿Por qué es importante y qué pregunta/problema pretende responder?

Los conjuntos de datos corresponden a una serie de registros de tipos de vino, obtenidos a partir de:

https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/wine-quality/

Se definen una serie atributos como la acidez o la graduación, y una variable target con la calidad del vino. Extraeremos los dos dataset disponibles, uno para vinos blancos y otros para vinos tintos, y los fusionaremos en uno de solo creando una variable categórica para el tipo de vino, el resto de variables son numéricas.

Los campos de los que se compone el dataset son los siguientes:

- **fixed acidity**: most acids involved with wine or fixed or nonvolatile (do not evaporate readily)
- **volatile acidity**: the amount of acetic acid in wine, which at too high of levels can lead to an unpleasant, vinegar taste
- **citric acid**: found in small quantities, citric acid can add 'freshness' and flavor to wines

- **residual sugar**: the amount of sugar remaining after fermentation stops, it's rare to find wines with less than 1 gram/liter and wines with greater than 45 grams/liter are considered sweet
- **chlorides**: the amount of salt in the wine
- **free sulfur dioxide**: the free form of SO2 exists in equilibrium between molecular SO2 (as a dissolved gas) and bisulfite ion; it prevents microbial growth and the oxidation of wine
- **total sulfur dioxide**: amount of free and bound forms of S02; in low concentrations, SO2 is mostly undetectable in wine, but at free SO2 concentrations over 50 ppm, SO2 becomes evident in the nose and taste of wine
- **density**: the density of water is close to that of water depending on the percent alcohol and sugar content.
- **pH**: describes how acidic or basic a wine is on a scale from 0 (very acidic) to 14 (very basic); most wines are between 3-4 on the pH scale.
- **sulphates**: a wine additive which can contribute to sulfur dioxide gas (S02) levels, wich acts as an antimicrobial and antioxidant.

2. Integración y selección de los datos de interés a analizar

En primer lugar cargamos los datos desde el repositorio de datatsets UCI Machine Learning.

```
red_wine_data<-read.csv("http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/wine-quality/winequali
#white_wine_data<-read.csv("http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/wine-quality/wineq
colnames(red_wine_data) <- c("fixed_acidity","volatile_acidity", "citric_acid", "residual_sugar", "chlo
```

Mostramos las primeras líneas del dataset para comprobar que se ha cargado correctamente.

```
head(red_wine_data)
```

```
##   fixed_acidity volatile_acidity citric_acid residual_sugar chlorides
## 1           7.4             0.70        0.00            1.9     0.076
## 2           7.8             0.88        0.00            2.6     0.098
## 3           7.8             0.76        0.04            2.3     0.092
## 4          11.2             0.28        0.56            1.9     0.075
## 5           7.4             0.70        0.00            1.9     0.076
## 6           7.4             0.66        0.00            1.8     0.075
##   free_sulfur_dioxide total_sulfur_dioxide density   ph sulphates alcohol
## 1                  11                   34  0.9978 3.51      0.56     9.4
## 2                  25                   67  0.9968 3.20      0.68     9.8
## 3                  15                   54  0.9970 3.26      0.65     9.8
## 4                  17                   60  0.9980 3.16      0.58     9.8
## 5                  11                   34  0.9978 3.51      0.56     9.4
## 6                  13                   40  0.9978 3.51      0.56     9.4
##   quality
## 1       5
## 2       5
## 3       5
## 4       6
## 5       5
## 6       5
```

A continuación mostraremos la estructura de los datos.

```
str(red_wine_data)
```

```
## 'data.frame':    1599 obs. of  12 variables:
##  $ fixed_acidity       : num  7.4 7.8 7.8 11.2 7.4 7.4 7.9 7.3 7.8 7.5 ...
##  $ volatile_acidity    : num  0.7 0.88 0.76 0.28 0.7 0.66 0.6 0.65 0.58 0.5 ...
```

```
##  $ citric_acid         : num  0 0 0.04 0.56 0 0 0.06 0 0.02 0.36 ...
##  $ residual_sugar      : num  1.9 2.6 2.3 1.9 1.9 1.8 1.6 1.2 2 6.1 ...
##  $ chlorides           : num  0.076 0.098 0.092 0.075 0.076 0.075 0.069 0.065 0.073 0.071 ...
##  $ free_sulfur_dioxide : num  11 25 15 17 11 13 15 15 9 17 ...
##  $ total_sulfur_dioxide: num  34 67 54 60 34 40 59 21 18 102 ...
##  $ density             : num  0.998 0.997 0.997 0.998 0.998 ...
##  $ ph                  : num  3.51 3.2 3.26 3.16 3.51 3.51 3.3 3.39 3.36 3.35 ...
##  $ sulphates           : num  0.56 0.68 0.65 0.58 0.56 0.56 0.46 0.47 0.57 0.8 ...
##  $ alcohol             : num  9.4 9.8 9.8 9.8 9.4 9.4 9.4 10 9.5 10.5 ...
##  $ quality             : int  5 5 5 6 5 5 5 7 7 5 ...
```

Estadísticas principales de los datos:

```
summary(red_wine_data)
```

```
##  fixed_acidity   volatile_acidity  citric_acid    residual_sugar
##  Min.   : 4.60   Min.   :0.1200   Min.   :0.000   Min.   : 0.900
##  1st Qu.: 7.10   1st Qu.:0.3900   1st Qu.:0.090   1st Qu.: 1.900
##  Median : 7.90   Median :0.5200   Median :0.260   Median : 2.200
##  Mean   : 8.32   Mean   :0.5278   Mean   :0.271   Mean   : 2.539
##  3rd Qu.: 9.20   3rd Qu.:0.6400   3rd Qu.:0.420   3rd Qu.: 2.600
##  Max.   :15.90   Max.   :1.5800   Max.   :1.000   Max.   :15.500
##    chlorides       free_sulfur_dioxide total_sulfur_dioxide    density
##  Min.   :0.01200   Min.   : 1.00       Min.   :  6.00       Min.   :0.9901
##  1st Qu.:0.07000   1st Qu.: 7.00       1st Qu.: 22.00       1st Qu.:0.9956
##  Median :0.07900   Median :14.00       Median : 38.00       Median :0.9968
##  Mean   :0.08747   Mean   :15.87       Mean   : 46.47       Mean   :0.9967
##  3rd Qu.:0.09000   3rd Qu.:21.00       3rd Qu.: 62.00       3rd Qu.:0.9978
##  Max.   :0.61100   Max.   :72.00       Max.   :289.00       Max.   :1.0037
##        ph          sulphates         alcohol         quality
##  Min.   :2.740   Min.   :0.3300   Min.   : 8.40   Min.   :3.000
##  1st Qu.:3.210   1st Qu.:0.5500   1st Qu.: 9.50   1st Qu.:5.000
##  Median :3.310   Median :0.6200   Median :10.20   Median :6.000
##  Mean   :3.311   Mean   :0.6581   Mean   :10.42   Mean   :5.636
##  3rd Qu.:3.400   3rd Qu.:0.7300   3rd Qu.:11.10   3rd Qu.:6.000
##  Max.   :4.010   Max.   :2.0000   Max.   :14.90   Max.   :8.000
```

```
#summary(white_wine_data)
```

3. Limpieza de los datos

3.1 ¿Los datos contienen ceros o elementos vacíos? ¿Cómo gestionarías cada uno de estos casos?

Mostramos las estadísticas de valores vacíos o nulos y vemos que en este caso no hay ninguno.

En caso de existir valores vacíos en algunos de los atributos, si fueran muy pocos, por simplicidad, se podrían eliminar estos datos sin que supusiera una importante pérdida de información en el resto de atributos. Pero en caso de ser algunos más, se podrían rellenar estos campos vacíos con la media de cada uno de los atributos. Otro método sería ver si los datos siguen una distribución lineal y tratar de predecir sus valores.

```
# Estadísticas de valores vacíos
colSums(is.na(red_wine_data))
```

```
##        fixed_acidity     volatile_acidity          citric_acid
##                    0                    0                    0
```

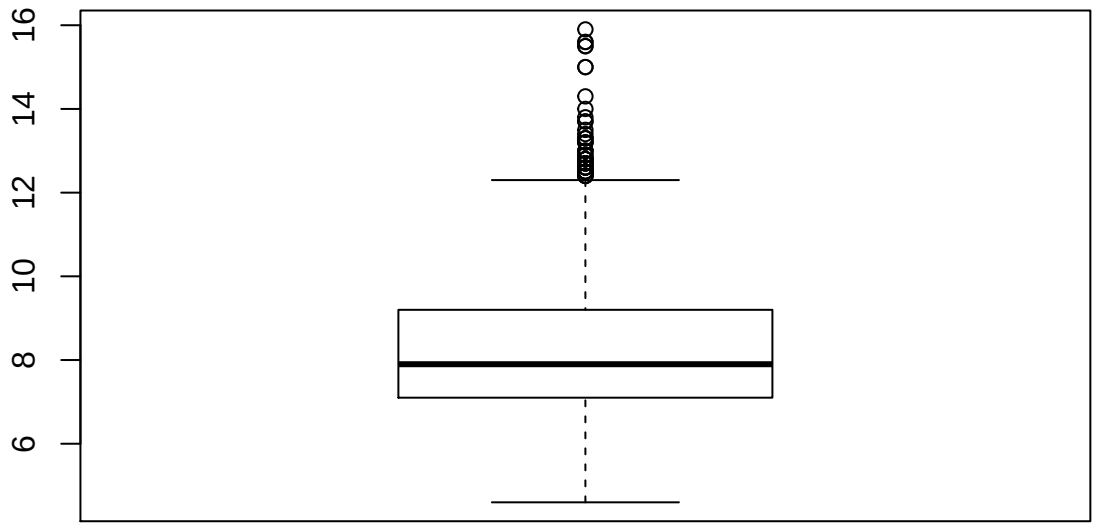
```
##       residual_sugar            chlorides  free_sulfur_dioxide
##                    0                    0                    0
## total_sulfur_dioxide              density                   ph
##                    0                    0                    0
##            sulphates              alcohol              quality
##                    0                    0                    0
```

```
colSums(red_wine_data=="")
```

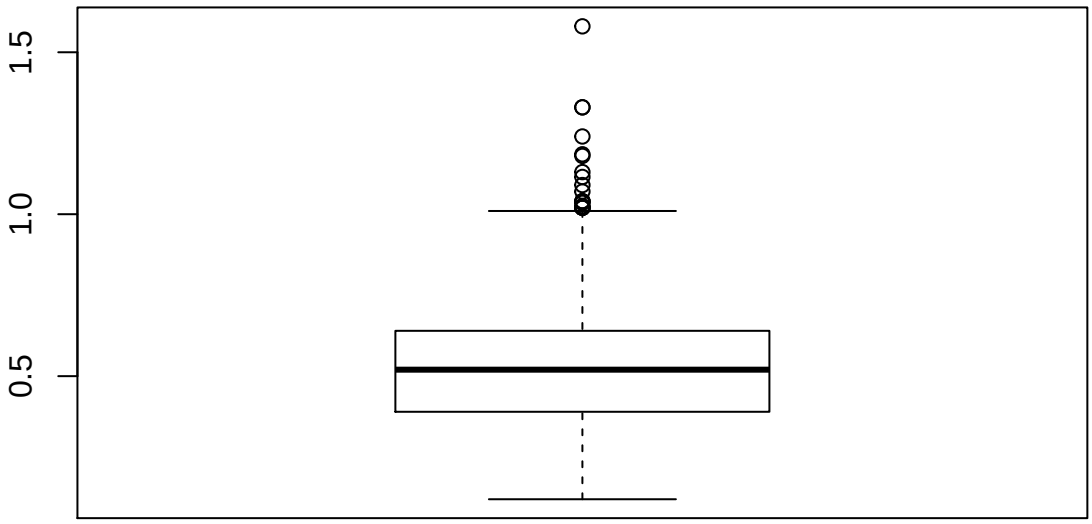
```
##        fixed_acidity     volatile_acidity          citric_acid
##                    0                    0                    0
##       residual_sugar            chlorides  free_sulfur_dioxide
##                    0                    0                    0
## total_sulfur_dioxide              density                   ph
##                    0                    0                    0
##            sulphates              alcohol              quality
##                    0                    0                    0
```

3.2 Identificación y tratamiento de valores extremos

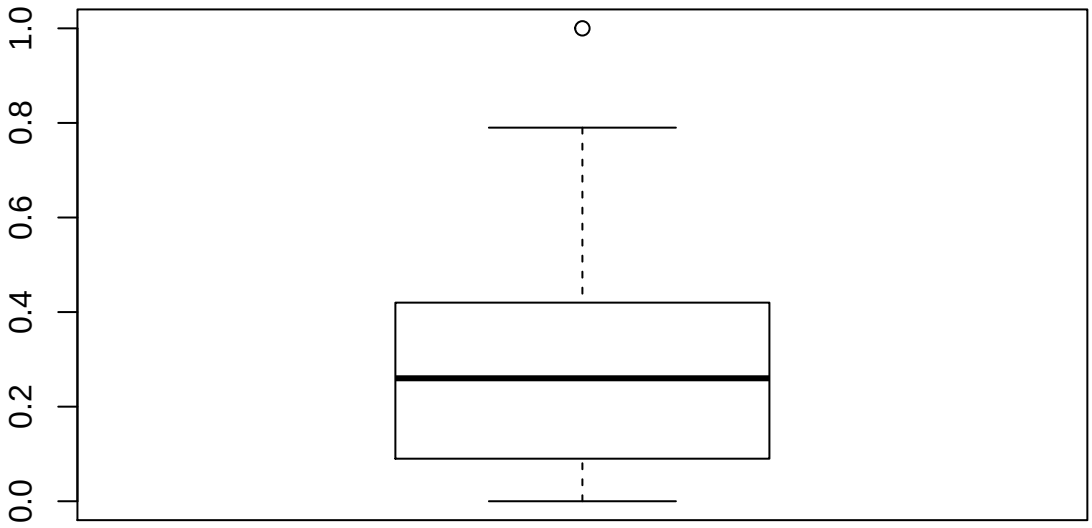
```
fa_bp <- boxplot(red_wine_data$fixed_acidity)
```



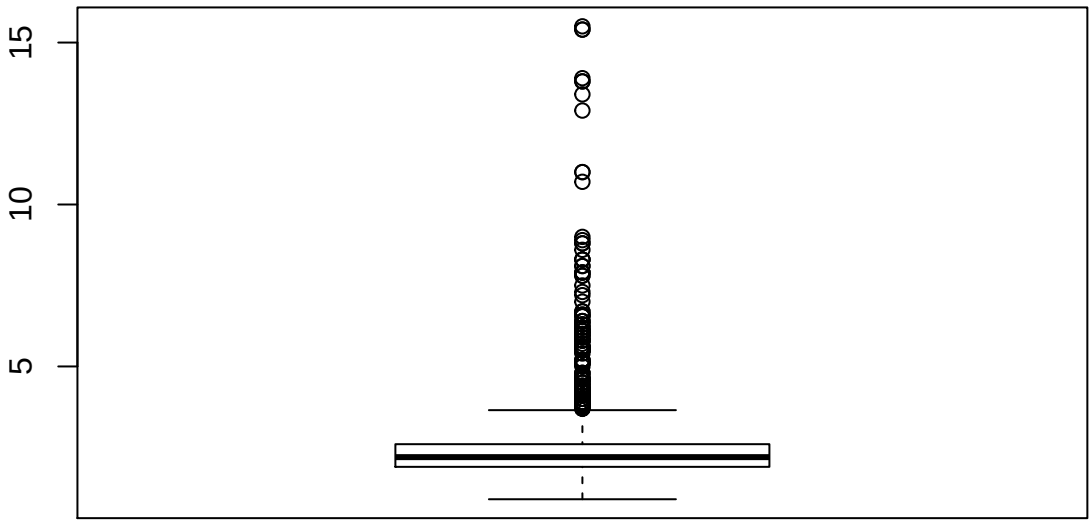

```
va_bp <- boxplot(red_wine_data$volatile_acidity)
```



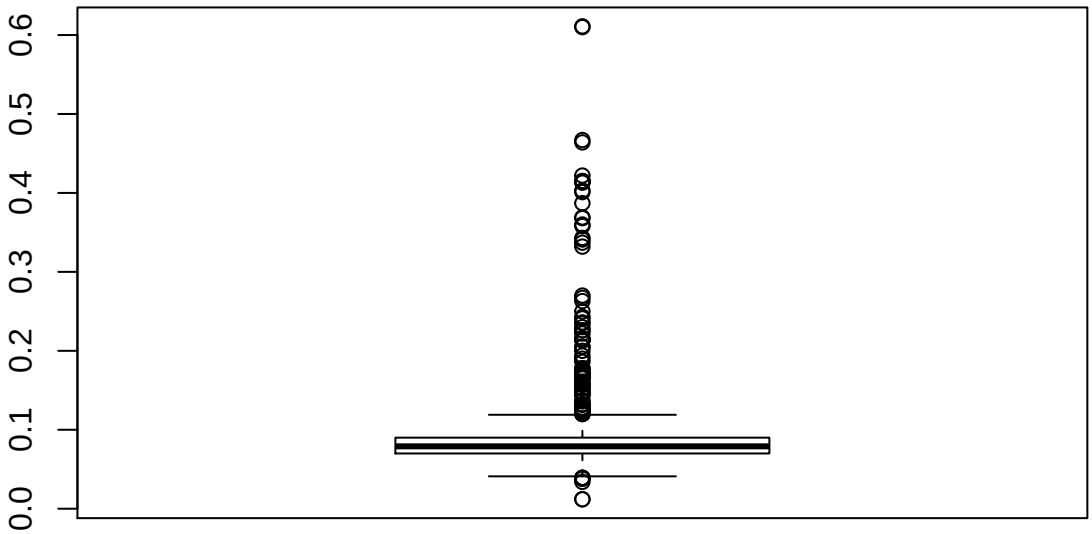

```
ca_bp <- boxplot(red_wine_data$citric_acid)
```



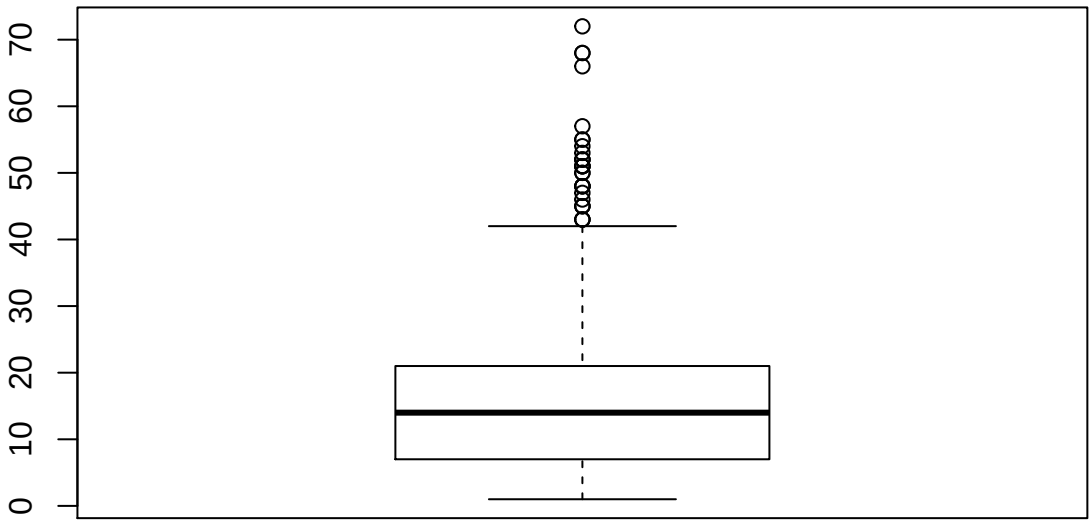

```
rs_bp <- boxplot(red_wine_data$residual_sugar)
```



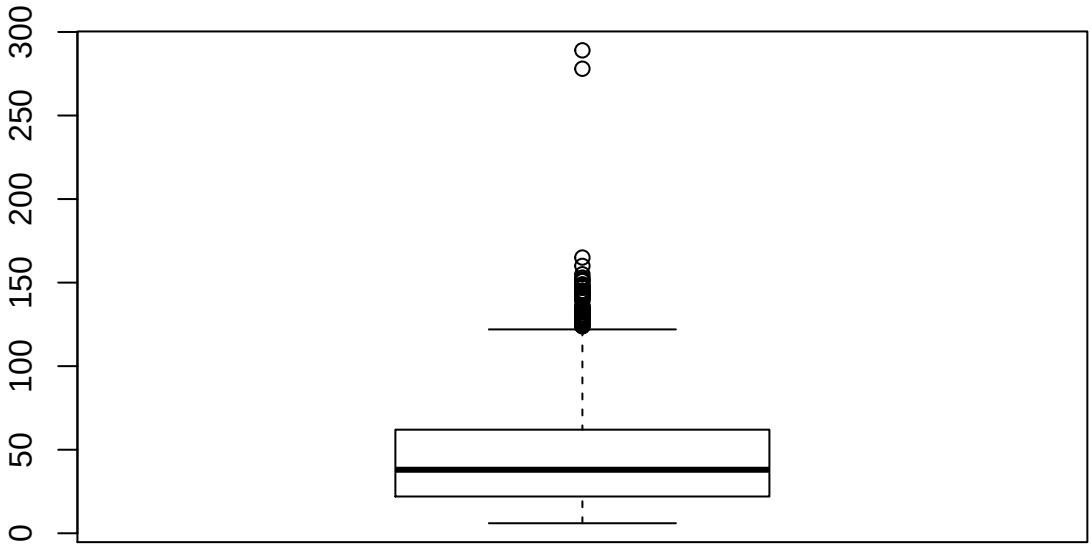

```
ch_bp <- boxplot(red_wine_data$chlorides)
```



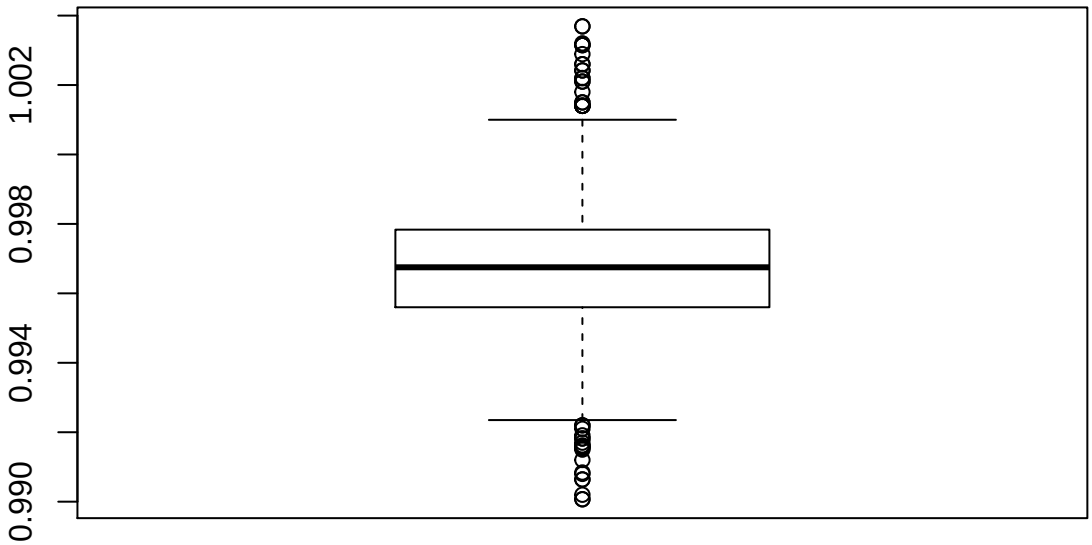

```
fsd_bp <- boxplot(red_wine_data$free_sulfur_dioxide)
```



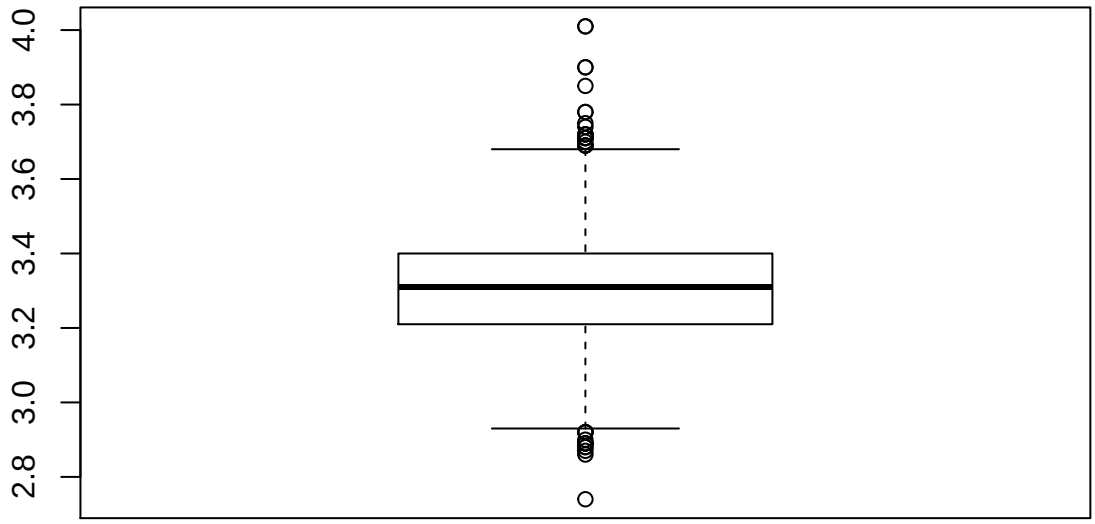

```
tsd_bp <- boxplot(red_wine_data$total_sulfur_dioxide)
```



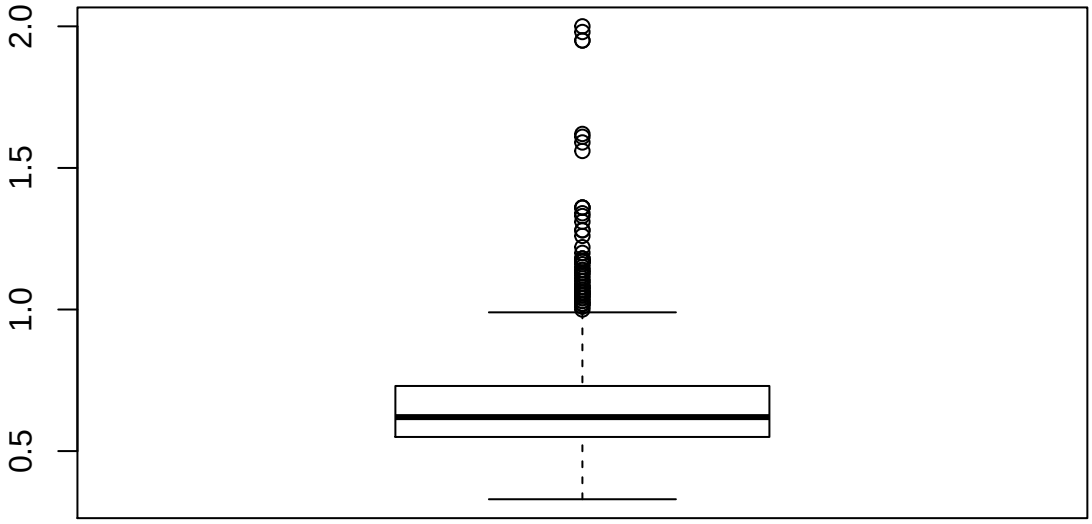

```
de_bp <- boxplot(red_wine_data$density)
```



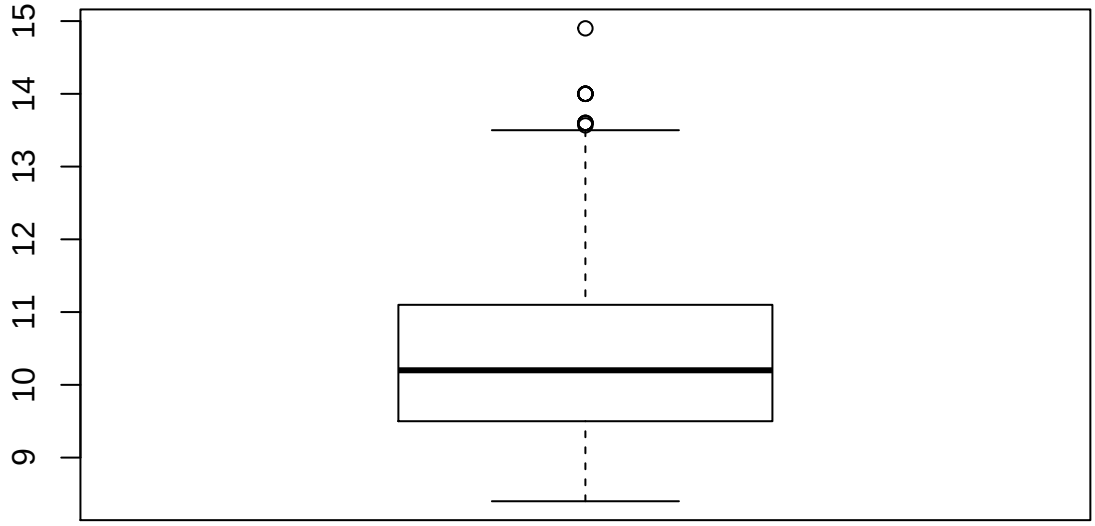

```
ph_bp <- boxplot(red_wine_data$ph)
```




```
su_bp <- boxplot(red_wine_data$sulphates)
```




```
al_bp <- boxplot(red_wine_data$alcohol)
```




```
fa_bp$out
```

```
##  [1] 12.8 12.8 15.0 15.0 12.5 13.3 13.4 12.4 12.5 13.8 13.5 12.6 12.5 12.8 12.8
## [16] 14.0 13.7 13.7 12.7 12.5 12.8 12.6 15.6 12.5 13.0 12.5 13.3 12.4 12.5 12.9
## [31] 14.3 12.4 15.5 15.5 15.6 13.0 12.7 13.0 12.7 12.4 12.7 13.2 13.2 13.2 15.9
## [46] 13.3 12.9 12.6 12.6
```

```
va_bp$out
```

```
##  [1] 1.130 1.020 1.070 1.330 1.330 1.040 1.090 1.040 1.240 1.185 1.020 1.035
## [13] 1.025 1.115 1.020 1.020 1.580 1.180 1.040
```

```
ca_bp$out
```

```
## [1] 1
```

```
rs_bp$out
```

```
##   [1]  6.10  6.10  3.80  3.90  4.40 10.70  5.50  5.90  5.90  3.80  5.10  4.65
##  [13]  4.65  5.50  5.50  5.50  5.50  7.30  7.20  3.80  5.60  4.00  4.00  4.00
##  [25]  4.00  7.00  4.00  4.00  6.40  5.60  5.60 11.00 11.00  4.50  4.80  5.80
##  [37]  5.80  3.80  4.40  6.20  4.20  7.90  7.90  3.70  4.50  6.70  6.60  3.70
##  [49]  5.20 15.50  4.10  8.30  6.55  6.55  4.60  6.10  4.30  5.80  5.15  6.30
##  [61]  4.20  4.20  4.60  4.20  4.60  4.30  4.30  7.90  4.60  5.10  5.60  5.60
##  [73]  6.00  8.60  7.50  4.40  4.25  6.00  3.90  4.20  4.00  4.00  4.00  6.60
##  [85]  6.00  6.00  3.80  9.00  4.60  8.80  8.80  5.00  3.80  4.10  5.90  4.10
##  [97]  6.20  8.90  4.00  3.90  4.00  8.10  8.10  6.40  6.40  8.30  8.30  4.70
## [109]  5.50  5.50  4.30  5.50  3.70  6.20  5.60  7.80  4.60  5.80  4.10 12.90
## [121]  4.30 13.40  4.80  6.30  4.50  4.50  4.30  4.30  3.90  3.80  5.40  3.80
```

```
## [133]  6.10  3.90  5.10  5.10  3.90 15.40 15.40  4.80  5.20  5.20  3.75 13.80
## [145] 13.80  5.70  4.30  4.10  4.10  4.40  3.70  6.70 13.90  5.10  7.80
```

```
ch_bp$out
```

```
##   [1] 0.176 0.170 0.368 0.341 0.172 0.332 0.464 0.401 0.467 0.122 0.178 0.146
##  [13] 0.236 0.610 0.360 0.270 0.039 0.337 0.263 0.611 0.358 0.343 0.186 0.213
##  [25] 0.214 0.121 0.122 0.122 0.128 0.120 0.159 0.124 0.122 0.122 0.174 0.121
##  [37] 0.127 0.413 0.152 0.152 0.125 0.122 0.200 0.171 0.226 0.226 0.250 0.148
##  [49] 0.122 0.124 0.124 0.143 0.222 0.039 0.157 0.422 0.034 0.387 0.415 0.157
##  [61] 0.157 0.243 0.241 0.190 0.132 0.126 0.038 0.165 0.145 0.147 0.012 0.012
##  [73] 0.039 0.194 0.132 0.161 0.120 0.120 0.123 0.123 0.414 0.216 0.171 0.178
##  [85] 0.369 0.166 0.166 0.136 0.132 0.132 0.123 0.123 0.123 0.403 0.137 0.414
##  [97] 0.166 0.168 0.415 0.153 0.415 0.267 0.123 0.214 0.214 0.169 0.205 0.205
## [109] 0.039 0.235 0.230 0.038
```

```
fsd_bp$out
```

```
##  [1] 52 51 50 68 68 43 47 54 46 45 53 52 51 45 57 50 45 48 43 48 72 43 51 51 52
## [26] 55 55 48 48 66
```

```
tsd_bp$out
```

```
##  [1] 145 148 136 125 140 136 133 153 134 141 129 128 129 128 143 144 127 126 145
## [20] 144 135 165 124 124 134 124 129 151 133 142 149 147 145 148 155 151 152 125
## [39] 127 139 143 144 130 278 289 135 160 141 141 133 147 147 131 131 131
```

```
de_bp$out
```

```
##  [1] 0.99160 0.99160 1.00140 1.00150 1.00150 1.00180 0.99120 1.00220 1.00220
## [10] 1.00140 1.00140 1.00140 1.00140 1.00320 1.00260 1.00140 1.00315 1.00315
## [19] 1.00315 1.00210 1.00210 0.99170 0.99220 1.00260 0.99210 0.99154 0.99064
## [28] 0.99064 1.00289 0.99162 0.99007 0.99007 0.99020 0.99220 0.99150 0.99157
## [37] 0.99080 0.99084 0.99191 1.00369 1.00369 1.00242 0.99182 1.00242 0.99182
```

```
ph_bp$out
```

```
##  [1] 3.90 3.75 3.85 2.74 3.69 3.69 2.88 2.86 3.74 2.92 2.92 2.92 3.72 2.87 2.89
## [16] 2.89 2.92 3.90 3.71 3.69 3.69 3.71 3.71 2.89 2.89 3.78 3.70 3.78 4.01 2.90
## [31] 4.01 3.71 2.88 3.72 3.72
```

```
su_bp$out
```

```
##  [1] 1.56 1.28 1.08 1.20 1.12 1.28 1.14 1.95 1.22 1.95 1.98 1.31 2.00 1.08 1.59
## [16] 1.02 1.03 1.61 1.09 1.26 1.08 1.00 1.36 1.18 1.13 1.04 1.11 1.13 1.07 1.06
## [31] 1.06 1.05 1.06 1.04 1.05 1.02 1.14 1.02 1.36 1.36 1.05 1.17 1.62 1.06 1.18
## [46] 1.07 1.34 1.16 1.10 1.15 1.17 1.17 1.33 1.18 1.17 1.03 1.17 1.10 1.01
```

```
al_bp$out
```

```
##  [1] 14.00000 14.00000 14.00000 14.00000 14.90000 14.00000 13.60000 13.60000
##  [9] 13.60000 14.00000 14.00000 13.56667 13.60000
```

4. Análisis de los datos

4.1 Selección de los grupos de datos que se quieren analizar/comparar (planificación de los análisis a aplicar).

4.2 Comprobación de la normalidad y homogenidad de la varianza

4.3 Aplicación de pruebas estadísticas para comparar los grupos de datos. En función de los datos y el objetivo del estudio, aplicar pruebas de contraste de hipótesis, correlaciones, regresiones, etc. Aplicar al menos tres métodos de análisis diferentes.

5. Representación de los resultados a partir de tablas y gráficas

6. Resolución del problema. Apartir de los resultados obtenidos, ¿cuáles son las conclusiones? ¿Los resultados permiten responder al problema?