

Sociedad Ecuatoriana de Estadística

“Análisis de Encuestas por Muestreo con R”

Unidad 2: Data management en R. Análisis descriptivo. Técnicas de conteo

Andrés Peña M.

a.pena@rusersgroup.com

Agosto 2021

Tabla de contenidos

- 1 Data management en R
- 2 Análisis descriptivo
- 3 Técnicas de conteo

1. Data management en *R*

Cómo funciona R

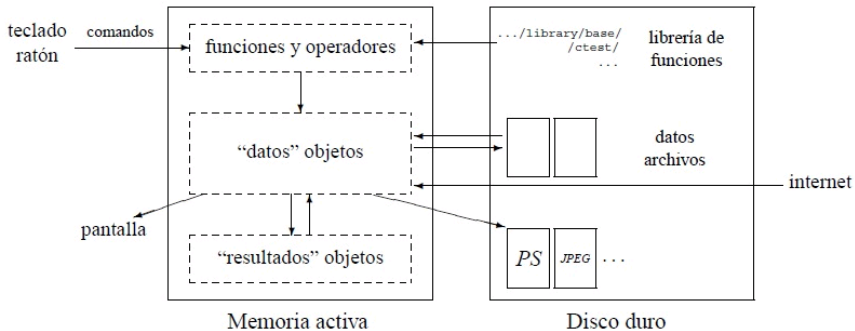


Gráfico. 1 : Funcionamiento de R

R como una calculadora

```
3*5
```

```
## [1] 15
```

```
12.3/2.6
```

```
## [1] 4.7
```

```
sqrt(16)
```

```
## [1] 4
```

R como una calculadora

```
3*5
```

```
## [1] 15
```

```
12.3/2.6
```

```
## [1] 4.7
```

```
sqrt(16)
```

```
## [1] 4
```

Además, cada operación anterior puede ser almacenada en un “objeto”

```
a<-3*5
```

```
b<-12.3/2.6
```

```
D<-sqrt(16)
```

Instalación de paquetes

- Además de las funciones básicas, *R* tiene un gran número de paquetes especializados.
- Los paquetes se instalan una sola vez y deben ser cargados en cada inicio de sesión.

Se utiliza la siguiente función:

```
install.packages("pkgname", dependencies = TRUE)
```

Una vez instalado, debemos cargarlo con el comando:

```
library(pkgname)  
require(pkgname)
```

Estructuras de Datos

Las estructuras de datos en R se organizan por:

- Dimensionalidad; y
- Homogeneidad o heterogeneidad.

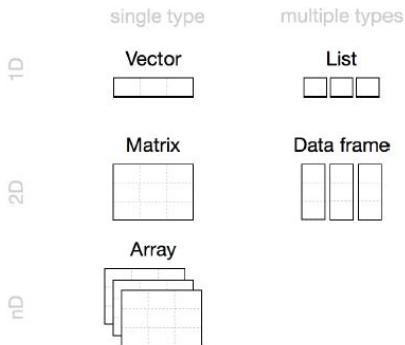


Gráfico. 2 : Estructuras de datos en R

Vectores

La estructura de datos básica de R son los vectores, estos se dividen en:

- Vectores atómicos; y
- Listas.

Propiedades:

Tipo: ¿Qué es?

```
typeof(x)
```

Longitud: Número de elementos.

```
length(x)
```

Vectores Atómicos

Los elementos de un vector atómico son del mismo tipo, a diferencia de los elementos de una lista que pueden ser de diferente tipo. Los tipos comunes son:

- double (numeric);
- integer;
- character;
- logical.



Gráfico. 3 : Función combinar

Un vector es creado mediante la función **c()** (combinar).

```
vec <- c(1, 2)  
vec
```

```
## [1] 1 2
```

Tipos de Vectores Atómicos

- Vector double:

```
dbl_vec <- c(3.5, 2, -1)
```

- Vector entero: Use el sufijo L para crear un vector entero;

```
int_vec <- c(3L, 7L, 1L)
```

- Vector character: Use " " para crear un vector character;

```
chr_vec <- c("R", "Users", "Group")
```

- Vector lógico: Use TRUE y FALSE o T y F para crear un vector lógico.

```
log_vec <- c(FALSE, TRUE, F, T)
```

Tipos de Vectores Atómicos

```
vec <- c(3.5, 2, -1)  
is.atomic(vec)
```

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

Para determinar el tipo de un vector `vec` utilizamos `typeof(vec)`.

```
vec <- c("R", "Users", "Group")  
typeof(vec)
```

```
## [1] "character"
```

Para verificar si un vector `vec` es de un tipo en específico, se utilizan las funciones “is”:

```
is.character(vec)  
is.double(vec)  
is.integer(vec)  
is.logical(vec)
```

Elementos de un vector atómico

La componente i de `vec` se obtiene mediante `vec[i]`.

6	1	3	6	10	5
---	---	---	---	----	---

`vec[5]`

Componente 5 de `vec`:

```
vec <- c(6, 1, 3, 6, 10, 5)
vec[5]
```

```
## [1] 10
```

Para seleccionar varios elementos utilizamos `vec[c(elementos)]`.

```
# elementos 2 y 4
vec[c(2, 4)]
```

```
## [1] 1 6
```

Para omitir el elemento i de `vec` se utiliza `vec[-i]`.

```
vec[-5]
```

Generación de secuencias

El operador $a:b$ genera el vector $a, a+1, a+2, \dots, b$.

```
1:10
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
5:-5
```

```
## [1] 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -5
```

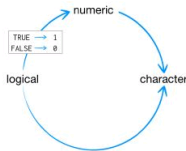
La función `seq()` genera secuencias controlando: inicio, fin y salto.

```
seq(from = 1, to = 10, by = 0.5)
```

```
## [1] 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0  
## [16] 8.5 9.0 9.5 10.0
```

Coerción

Si combinamos tipos diferentes, serán coercionados al tipo más flexible dado por la jerarquía:



$\text{character} \leq \text{double} \leq \text{integer} \leq \text{logical}$

Gráfico. 4 : Coerción de vectores

Para coercionar un vector x a un determinado tipo, se utilizan las funciones “as”

```
as.character(x)
as.double(x)
as.integer(x)
as.logical(x)
as.numeric(x)
```

Listas

Una lista es un vector que puede contener elementos de cualquier tipo y de distinta longitud.



Gráfico. 5 : Lista en R

Para crear una lista se utiliza la función `list()` en lugar de `c()`.

```
lst <- list(c(1, 2), c(TRUE), c("a", "b", "c"))  
lst
```

```
## [[1]]  
## [1] 1 2  
##  
## [[2]]  
## [1] TRUE  
##  
## [[3]]  
## [1] "a" "b" "c"
```


Matrices

Una matriz es un vector con el atributo dimensión dim. El atributo dim es un vector de longitud 2: c(nrow, ncol).

```
mtx <- matrix (1:12,nrow=3, ncol=4, byrow=FALSE)
# se construye por columnas por default (byrow=FALSE)
```

```
mtx
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]     1     4     7    10
## [2,]     2     5     8    11
## [3,]     3     6     9    12
```

```
attributes(mtx)
```

```
## $dim
## [1] 3 4
```

Elementos de una matriz:

```
(mtx <- matrix (1:12, nrow=3, ncol=4, byrow=FALSE))
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    1    4    7   10
## [2,]    2    5    8   11
## [3,]    3    6    9   12
```

```
mtx[1,2] # componente 1, 2
```

```
## [1] 4
```

```
mtx[,3] # columna 3
```

```
## [1] 7 8 9
```

```
mtx[1,] # fila 1
```

```
## [1] 1 4 7 10
```

Elementos de una matriz:

```
(mtx <- matrix (1:12, nrow=3, ncol=4, byrow=FALSE))
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    1    4    7   10
## [2,]    2    5    8   11
## [3,]    3    6    9   12
```

```
mtx[,c(2,4)] # columnas 2 y 4
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    4   10
## [2,]    5   11
## [3,]    6   12
```

```
mtx[c(1,3),] # filas 1 y 3
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    1    4    7   10
## [2,]    3    6    9   12
```

Factores

Es la estructura de datos utilizada para almacenar variables categóricas. ¿Por qué utilizar factores?

- Un vector `c(Femenino, Masculino)` (factor) presenta mayor información que un vector `c(1, 2)`.
- Un vector `character c("Femenino", "Masculino")` no pueden ser incluido en modelos de regresión, un factor `c(Femenino, Masculino)` si.



Gráfico. 6 : Ejemplo de factor en R

Factores

Si se dispone de un vector integer:

```
vec <- c(1, 2, 2, 1, 2, 1, 2)
vec

## [1] 1 2 2 1 2 1 2
```

La función factor asigna labels a los levels (o categorías) de la variable. Los levels del vector vec son los valores 1, 2.

```
# Creación de un factor
fac <- factor(vec, levels=c(1,2), labels = c("Femenino",
                                             "Masculino"))
fac

## [1] Femenino Masculino Masculino Femenino Masculino Femenin
## Levels: Femenino Masculino
```

Factores

Para realizar conteos por categoría, se utiliza la función `table()`.

```
fac <- factor(vec, levels=c(1,2), labels = c("Femenino",  
                                              "Masculino"))  
  
# frecuencias  
table(fac)  
  
## fac  
##   Femenino Masculino  
##          3          4  
  
# porcentaje  
prop.table(table(fac))  
  
## fac  
##   Femenino Masculino  
##    0.43      0.57
```

Data Frame

Es una lista en la cual todos los elementos tienen la misma longitud. A diferencia de las matrices, pueden almacenar vectores atómicos de cualquier tipo. Presenta varios atributos adicionales class, rownames, names. Es la estructura de datos más utilizada para almacenar data tabulada.

data frame	1	"R"	TRUE
	2	"S"	FALSE
	3	"T"	TRUE
	numeric	character	logical

Gráfico. 7 : Data Frame en R

Data Frame

Para crear un data frame se utiliza la función `data.frame()`. Con los siguientes vectores atómicos:

```
dbl_vec <- c(1, 2, 3)
chr_vec <- c("R", "S", "T")
log_vec <- c(TRUE, FALSE, TRUE)
```

Creamos el data frame `df`:

```
df <- data.frame(dbl_vec, chr_vec, log_vec)
df
```

```
##   dbl_vec chr_vec log_vec
## 1      1      R    TRUE
## 2      2      S   FALSE
## 3      3      T    TRUE
```

Un data frame es una lista:

```
typeof(df) # Tipo de un data frame
```


Elementos de un data frame:

Mediante `df[i, j]` se obtiene la componente `i, j` del data frame.

John	1940	guitar
Paul	1941	bass
George	1943	guitar
Ringo	1940	drums

`df[2, c(2,3)]`

Gráfico. 8 : Extracción de elementos de un Data Frame

Elementos de un data frame:

```
nomb <- c("John", "Paul", "George", "Ringo")
nac <- c(1940, 1941, 1943, 1940)
instr <- c("guitar", "bass", "guitar", "drums")

df <- data.frame(nomb, nac, instr)
df[2, c(2,3)]

##      nac instr
## 2 1941  bass

print(df)

##      nomb  nac  instr
## 1   John 1940 guitar
## 2   Paul 1941  bass
## 3  George 1943 guitar
## 4  Ringo 1940  drums
```

Elementos de un data frame:

```
df[2, 2] # componente 2, 2

## [1] 1941

df[3, 1] # componente 3, 1

## [1] George
## Levels: George John Paul Ringo

df[3, ] # fila 3

##      nomb  nac  instr
## 3 George 1943 guitar

df[c(1, 4), ] # filas 1, 4

##      nomb  nac  instr
## 1  John 1940 guitar
## 4  Ringo 1940 drums
```

Elementos de un data frame:

Importante: Filtrado o subsetting:

```
df[, 3]=="guitar" # columna 3 de df igual a "guitar"

## [1] TRUE FALSE TRUE FALSE

f_guitar <- df[, 3]=="guitar"
```

Filas donde la columna 3 es igual a "guitar"

```
df[f_guitar, ]

##      nomb  nac  instr
## 1   John 1940 guitar
## 3 George 1943 guitar
```

Elementos de un data frame:

Columna de nombre "nac"

```
df[ , "nac"] # equivalente a df[ , 2]

## [1] 1940 1941 1943 1940
```

Columnas de nombres "nomb y nac"

```
df[ , c("nomb", "nac")] # equivalente a df[ , c(1, 2)]

##      nomb  nac
## 1   John 1940
## 2   Paul 1941
## 3 George 1943
## 4  Ringo 1940
```

Lectura de datos

R puede acceder a información almacenada en distintos formatos:

- Archivos de excel .xls, .xlsx, .csv;
- Archivos de texto plano .txt;
- Archivos de spss .sav;
- Archivos de la web;
- Archivos de bases de datos, etc.



Gráfico. 9 : Varios formatos que lee el R

Directorio de trabajo

Working directory (wd). Es la dirección donde se almacenan, leen y escriben los archivos utilizados y generados mediante R. `getwd()` permite obtener el wd actual:

```
getwd()
```

```
## [1] "C:/Users/usuario/Desktop/RUGE/TIIE_RUGE_2018/TIIE_RUGE_u
```

`setwd()` permite setear un nuevo wd, por ejemplo:

```
setwd("C:/Users/Andres/Desktop/TIIE_RUGE_2018")
```

`dir()` enlista los nombres de los archivos en el wd actual.

```
dir()
```

¿Cómo leer archivos en R?

variable.1	variable.2	variable.n
25	"Sierra"	1,5
24	"Costa"	0
24	"Costa"	7
27	"Sierra"	4,1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
20	"Amazonia"	-1,9
28	"Amazonia"	2,3
20	"Insular"	6,2

Diagram illustrating the structure of a data file with three columns: variable.1, variable.2, and variable.n. The file uses a header row and a decimal separator (dec) to distinguish between integer and decimal values. The value 4,1 in the third column is highlighted, indicating the use of a comma as a decimal separator. The value 20 in the first column is highlighted, indicating the use of a space as a separator (sep).

Gráfico. 10 : Cómo lee los archivos el R

Lectura de archivos .txt

Se requiere leer un archivo en formato txt: archivo.txt. Se utiliza la función `read.table()`

```
data_txt <- read.table(file = "archivo.txt", sep = "\t",  
                      dec = ",", header = TRUE)  
str(data_txt)
```

Parámetros:

- file: nombre del archivo (incluida extensión);
- sep: caracter utilizado para separar columnas (variables);
- dec: caracter utilizado para decimales;
- header: TRUE, si la primera fila contiene los nombres de las columnas.

`str()` describe la estructura de datos.

Lectura de archivos .csv

Se requiere leer un archivo en formato csv: archivo.csv, se utiliza la función `read.csv` que presenta por defecto los argumentos: `sep = ","`, `dec = "."`, `header = TRUE`

```
data_csv <- read.csv(file = "archivo.csv")
```

`read.csv2()`: Se debe especificar los argumentos: `sep`, `dec`, `header`

```
data_csv2 <- read.csv2(file = "archivo.csv", sep = ",",  
                       dec = ".", header = TRUE)
```

Lectura de archivos .xls, .xlsx

Se requiere leer un archivo en formato xls o xlsx: archivo.xlsx. Se utiliza la función `read_excel()` del paquete `readxl`

```
install.packages("readxl", dependencies = TRUE)
library(readxl)
ls("package:readxl")
```

Lectura del archivo `archivo.xlsx`:

```
data_xlsx <- read_excel("archivo.xlsx", sheet = "datos",
                        col_names = TRUE, na="")
read.table("clipboard", sep = "\t", header = FALSE)
```

Parámetros:

- `sheet`: Nombre de la hoja que contiene la data (recibe también el número de hoja);
- `col_names`: `TRUE` si la primera fila contiene los nombres de las columnas;
- `na`: los caracter que se coerciona a NA.

Lectura de archivos .sav

Se requiere leer archivos desde spss, es decir en formato .sav: archivo.sav. Se utiliza la función read.spss() del paquete foreign.

```
install.packages("foreign", dependencies = TRUE)
library(foreign)
ls("package:foreign")

data_sav <- read.spss(file="archivo.sav",
                      use.value.labels = TRUE,
                      to.data.frame = TRUE)
```

Parámetros:

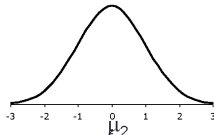
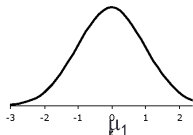
- file: nombre del archivo (incluida extensión);
- use.value.labels: TRUE, si se consideran las etiquetas de las variables;
- to.data.frame: TRUE, para coercionar el archivo leído a data frame.

2. Análisis descriptivo

Medidas de resumen de la información

Medidas

Posición
Dispersión
Forma



Medidas de posición de tendencia central

Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

- Todo conjunto de escala medible tiene una media
- Un conjunto de datos solo tiene una media
- En su cálculo, se incluyen todos los valores de la variable, por lo cual es sensible a los valores extremos y puede No ser representativa

Medidas de posición de tendencia central

Mediana

Es el valor de la variable que corresponde al lugar $(n+1)/2$

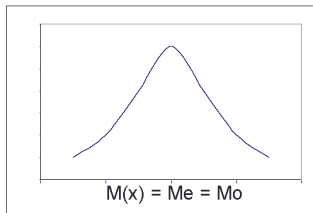
- No se ve afectada por observaciones extremas.

Modo

Es el valor de la variable más frecuente

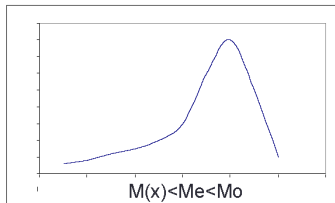
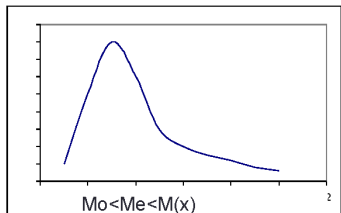
- Algunos conjuntos de datos no poseen modo, otros tienen dos o más.
- Se obtiene fácilmente a partir de un conjunto de datos.
- Suele ser la única medida de obtener en un conjunto de datos categóricos.

Relación entre media, mediana y moda



Distribución Simétrica

Distribución Asimétrica



Medidas de posición de tendencia no central

Cuartiles

Son medidas descriptivas que dividen los datos ordenados en cuartos.

El Primer Cuartil (Q_1) es un valor de la variable que divide el 25 % de los valores más bajos del 75 % de los valores restantes.

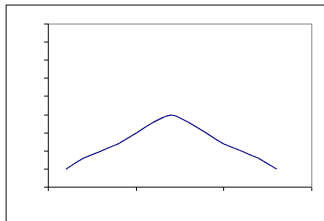
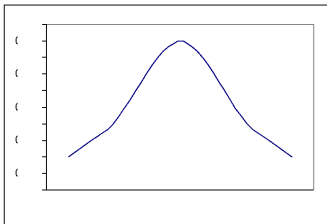


El Tercer Cuartil (Q_3) es un valor de la variable que divide el 25 % de los valores más altos del 75 % de los valores restantes.



Medidas de dispersión

La variación de los valores de un conjunto de datos se llama dispersión y se refiere a la mayor o menor concentración de valores en torno a un valor particular, por lo general de tendencia central.



Medidas de dispersión

Varianza

Es la media aritmética del cuadrado de las desviaciones de cada observación respecto a su media.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Al calcularse como los desvíos al cuadrado de la variable respecto a la media está elevada a una magnitud superior que la variable original, por eso al interpretarla no resulta útil.



Desviación estándar o típica

Medidas de dispersión

Desviación estándar

- Se calcula con respecto a la media aritmética
- Cuanto mayor sea la dispersión, mayor será el valor de la varianza y desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

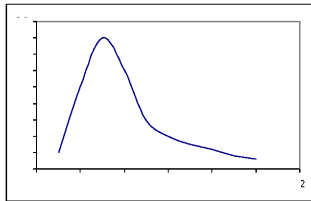
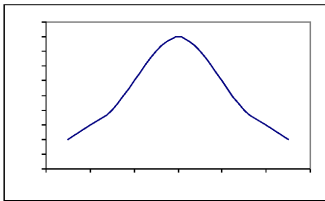
Coeficiente de variación

$$CV(x) = \frac{s}{\bar{x}}$$

Dos conjuntos de datos son comparables a través de este coeficiente. Se trata de una medida adimensional de dispersión

Es una medida de dispersión relativa, refleja la desviación estándar como porcentaje de la media.

Medidas de Forma

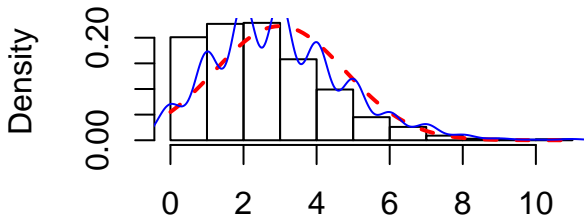


Tienen que ver con la **puntiagudez o curtosis** (deformación vertical) y la **asimetría** (deformación horizontal) del conjunto de datos

Descriptivos en R

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} & \text{para } x = 0, 1, 2, 3, \dots \quad \lambda \in (0, \infty) \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

```
X<-rpois(1000, 3)
```



Descriptivos en R

```
#Medidas de posición
```

```
mean(X)
```

```
## [1] 3
```

```
quantile(X, probs = 0.5)
```

```
## 50%
```

```
## 3
```

```
quantile(X)
```

```
## 0% 25% 50% 75% 100%
```

```
## 0 2 3 4 11
```

Descriptivos en R

```
#Medidas de dispersión
```

```
var(X)
```

```
## [1] 3.2
```

```
sd(X)
```

```
## [1] 1.8
```

```
sd(X)/mean(X)
```

```
## [1] 0.6
```


Descriptivos en R

```
#Medidas de forma
install.packages("e1071", dependencies = TRUE)
```

```
library(e1071)
```

```
skewness(X)
```

```
## [1] 0.71
```

```
kurtosis(X)
```

```
## [1] 0.83
```

3. Técnicas de conteo (repaso)

Variaciones con repetición

```
#Permutaciones y combinaciones
install.packages("gtools", dependencies = TRUE)
```

Usado en muestreo con reemplazo:

$$VR_n^N = N^n$$

```
(x<-1:4)

## [1] 1 2 3 4

4^2 #Duplas posibles con repetición de una población de 4

## [1] 16
```

Variaciones con repetición

```
library(gtools)
permutations(n=4,r=2,v=x,repeats.allowed=T)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    1
## [2,]    1    2
## [3,]    1    3
## [4,]    1    4
## [5,]    2    1
## [6,]    2    2
## [7,]    2    3
## [8,]    2    4
## [9,]    3    1
## [10,]   3    2
## [11,]   3    3
## [12,]   3    4
## [13,]   4    1
## [14,]   4    2
## [15,]   4    3
## [16,]   4    4
```

Combinaciones sin repetición

Usado en muestreo sin reemplazo:

$$C_n^N = \binom{N}{n} = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

```
choose(4,2) #Duplas posibles sin repetición
```

```
## [1] 6
```

```
combinations(4, 2, v=x)
```

```
##      [,1] [,2]
```

```
## [1,]    1    2
```

```
## [2,]    1    3
```

```
## [3,]    1    4
```

```
## [4,]    2    3
```

```
## [5,]    2    4
```

```
## [6,]    3    4
```

Gracias!!!