

Sociedad Ecuatoriana de Estadística

Análisis de Encuestas por muestreo con R

“Manipulación de datos con R. Paquetes dplyr y data.table”

Andrés Peña Montalvo

andres.pena.montalvo@ciencias.unam.mx



Julio 2025



X Seminario Internacional
de Estadística Aplicada

Tabla de contenidos

- 1 Data management en R
- 2 Paquetes dplyr y data.table

1. Data management en *R*



Cómo funciona R

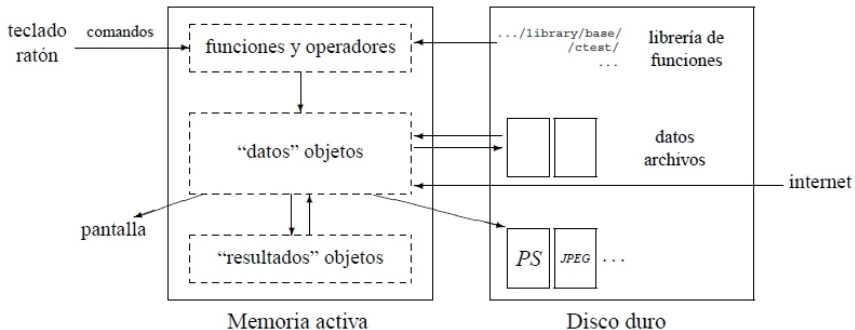


Gráfico. 1: Funcionamiento de R

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.

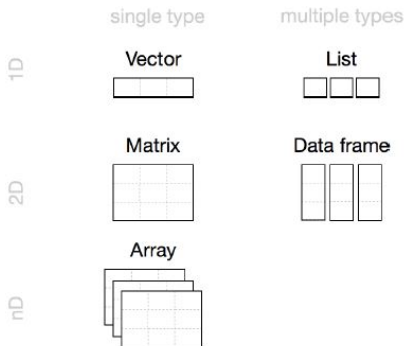


Gráfico. 2: Estructuras de datos en R

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 caracter: Use " " para crear un vector caracter;

```
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
---	---	---	---	----	---

Componente 5 de `vec`: `vec[5]`

```
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]

## [1] 6 1 3 6 5
```

Generación de secuencias

El operador `a:b` genera el vector `a`, `a+1`, `a+2`, ..., `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
```

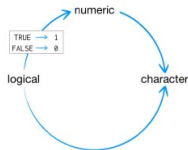
La función `seq()` genera secuencias controlando: inicio, fin y salto.

```
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
```

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

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"
```

```
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/LENOVO/Desktop/SEE_2025/S2_DataMan"
```

`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) for numerical values. The value 4,1 in the third column is highlighted, indicating the use of a comma as a decimal separator. The separator (sep) is indicated by an arrow pointing to the vertical line between columns.

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 coercion 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. Paquetes dplyr y data.table



El paquete dplyr y su gramática

- El paquete **dplyr** fue desarrollado por Hadley Wickham de RStudio.
- Una importante contribución del paquete dplyr es que proporciona una “gramática” (particularmente verbos) para la manipulación y operaciones con data frames.
- Algunas de los principales “verbos” del paquete
- El paquete **dplyr** son:
 - **select**: devuelve un conjunto de columnas
 - **filter**: devuelve filas según condiciones lógicas
 - **arrange**: reordena filas de un data frame
 - **mutate**: añade nuevas variables/columnas o transforma variables existentes
 - **summarise/summarize**: genera resúmenes estadísticos
 - **%>%**: el operador “pipe” es usado para conectar múltiples acciones en una única “pipeline” (tubería)

El paquete data.table y su gramática

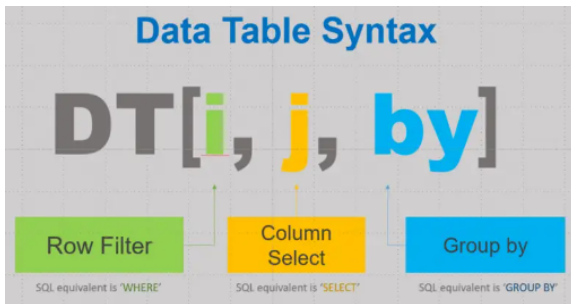


Gráfico. 11: Sintaxis de data.table

data.table vs dplyr



Gráfico. 12: Comparación de paquetes

Gracias!!!

