



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EDUCACIÓN
PROFESIONAL

Introducción a la Ciencia de Datos con R

Miguel Jorquera

Educación Profesional
Escuela de Ingeniería

El uso de apuntes de clases estará reservado para finalidades académicas. La reproducción total o parcial de los mismos por cualquier medio, así como su difusión y distribución a terceras personas no está permitida, salvo con autorización del autor.



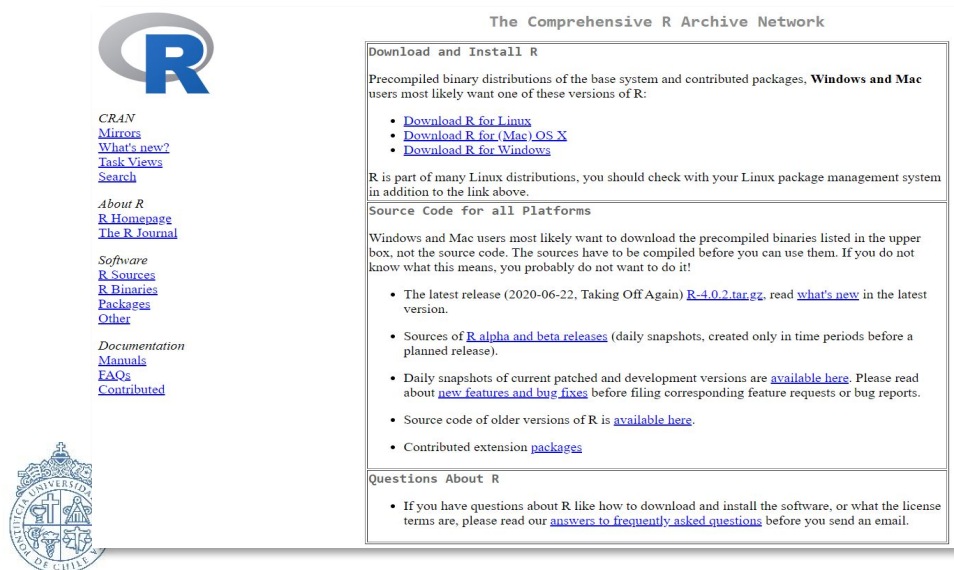
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EDUCACIÓN
PROFESIONAL

RESUMEN

Entorno de desarrollo

- **Instalación del R en local**
Ultima versión disponible desde CRAN (<https://cran.r-project.org/>).
- **Interfaz de desarrollo local**
Rstudio (<https://www.rstudio.com/>)
- **Interfaz cloud**
Google Colab (R) (<http://colab.to/r>) (crear script desde cero con kernel R)
Nuestro repositorio (<https://github.com/majorquev/Introduccion a ciencia de datos R v2.git>)



Sintaxis básica

- Asignación de variables

```
1 letra <- "M"
2
3 vector <- c(10,20,30)
4
5 matriz <- matrix(c(10,20,30,40), byrow = FALSE, ncol = 2)
6
7 lista <- list(num = c(10,20,30),
8             | char = c("a","b"),
9             | lista2 = list(nombre = "juan", edad = 31))
10
11 df <- data.frame(id = 11:14,
12                | nombre = c("bastián","miguel","jorge","felipe")
13                | )
14
15 names(vector) <- c("n1","n2","n3")
16 colnames(matriz) <- c("c1","c2")
17 rownames(matriz) <- c("f1","f2")
```

```
[1] "letra"
'M'
```

```
[1] "vector"
n1:      10 n2:      20 n3:      30
```

```
[1] "matriz"
A matrix:
2 x 2 of
type dbl
      c1 c2
f1 10 30
f2 20 40
```

```
[1] "lista"

$num
 10 20 30
$char
'a' 'b'
$lista2

  $nombre
    'juan'
  $edad
     31
```

```
[1] "df"
A data frame:
4 x 2
   id nombre
<int> <chr>
11  bastián
12  miguel
13  jorge
14  felipe
```



Sintaxis básica

```
[1] "vector"  
n1:      10 n2:      20 n3:      30
```

```
[1] "matriz"  
A matrix:  
2 x 2 of  
type dbl  
  c1 c2  
f1 10 30  
f2 20 40
```

```
1 # Acceso al 2do elemento de vector (por posición, nombre e indicatrices lógicas)  
2 vector[2]  
3 vector["n2"]  
4 vector[c(F,T,F,F)]
```

```
↳ n2: 20  
   n2: 20  
   n2: 20
```

```
[36] 1 # Acceso al elemento (2,1) -segunda fila, primera columna-  
    2 # por posición,nombre de fila y columna, y por indicatrices lógicas  
    3 matriz[2,1]  
    4 matriz["f2","c1"]
```

```
↳ 20  
   20
```

```
[16] 1 # fila completa  
    2 matriz[2,]  
    3 matriz["f2",]
```

```
↳ c1:      20 c2:      40  
   c1:      20 c2:      40
```

```
[17] 1 # columna completa  
    2 matriz[,1]  
    3 matriz[, "c1"]
```

```
↳ f1:      10 f2:      20  
   f1:      10 f2:      20
```



Sintaxis básica

```
[1] "matriz"  
A matrix:  
2 × 2 of  
type dbl  
  c1 c2  
f1 10 30  
f2 20 40
```

```
[19] 1 # podemos acceder mediante indicatrices lógicas a uno o más elementos de la matriz  
2 indices <- matrix(c(F,T,T,F),byrow = T, ncol = 2)  
3 indices
```

↳ A matrix: 2 × 2
of type lgl
FALSE TRUE
TRUE FALSE

```
[23] 1 matriz
```

↳ A matrix:
2 × 2 of
type dbl
 c1 c2
f1 10 30
f2 20 40

▶ 1 matriz[indices] # accedemos a los elementos de posición (1,2) y (2,1)
2

↳ 20 · 30



Sintaxis básica

```
[1] "lista"
$num      10 · 20 · 30
$char     'a' · 'b'
$lista2
  $nombre  'juan'
  $edad    31
```

```
1 # Acceso por posición, nombre y '$'
2 # Recordar que el doble corchete nos da acceso al elemento dentro del slot
3 # lista[1] y lista["num"] nos retorna una lista con el objeto del slot
4
5 lista[[1]]
```

```
10 · 20 · 30
```

```
[30] 1 lista[["num"]]
```

```
10 · 20 · 30
```

```
[31] 1 lista$num
```

```
10 · 20 · 30
```



Sintaxis básica

```
[1] "lista"
$num
 10 20 30
$char
'a' 'b'
$lista2
  $nombre
    'juan'
  $edad
    31
```

```
1 # Así, por ejemplo si queremos acceder al segundo elemento del vector 'num'
2 lista[[1]][2]
```

```
20
```

```
[34] 1 lista[["num"]][2]
```

```
20
```

```
[35] 1 lista$num[2]
```

```
20
```



Sintaxis básica

```
[1] "df"
A data.frame:
  4 × 2
   id nombre
<int> <chr>
11  bastián
12  miguel
13  jorge
14  felipe
```

Acceso a los **vectores** columnas por posición, nombre y '\$'

```
1 df[,2] # hereda acceso como matriz
2 df[, "nombre"] # hereda acceso como matriz
3 df$nombre # hereda acceso como lista
```

```
↳ 'bastián' · 'miguel' · 'jorge' · 'felipe'
   'bastián' · 'miguel' · 'jorge' · 'felipe'
   'bastián' · 'miguel' · 'jorge' · 'felipe'
```

```
[42] 1 # se hereda la estructura de lista
    2 str(df)
```

```
↳ 'data.frame':  4 obs. of  2 variables:
   $ id      : int  11 12 13 14
   $ nombre: chr  "bastián" "miguel" "jorge" "felipe"
```

```
[44] 1 #accedemos a sus elementos como en una lista
    2 df[[2]]
    3 df[["nombre"]]
    4
```

```
↳ 'bastián' · 'miguel' · 'jorge' · 'felipe'
   'bastián' · 'miguel' · 'jorge' · 'felipe'
```



Sintaxis básica

```
[1] "df"  
A data.frame:  
  4 × 2  
   id nombre  
<int> <chr>  
11  bastián  
12  miguel  
13  jorge  
14  felipe
```



```
1 # NOTA:  
2 # Al igual que en una lista, la sintaxis df[2] df["nombre"] retorna un data.frame (lista) con el vector requerido  
3 df[2]  
4 df["nombre"]
```



```
A  
data.frame:  
  4 × 1  
   nombre  
  <chr>  
bastián  
miguel  
jorge  
felipe  
A  
data.frame:  
  4 × 1  
   nombre  
  <chr>  
bastián  
miguel  
jorge  
felipe
```



Sintaxis básica

```
[1] "df"  
A data.frame:  
  4 × 2  
   id nombre  
<int> <chr>  
11 bastián  
12 miguel  
13 jorge  
14 felipe
```

```
[ ] 1 # Por ejemplo, podemos buscar el registro con id igual a 13
```

```
1 df[df$id == 13,]
```

```
A data.frame: 1  
  × 2  
   id nombre  
<int> <chr>  
3 13 jorge
```

```
[52] 1 # Por ejemplo, podemos buscar el registros cuyo nombre sea "miguel"  
2 df[df$nombre == "miguel",]
```

```
A data.frame: 1  
  × 2  
   id nombre  
<int> <chr>  
2 12 miguel
```

```
[53] 1 # Por ejemplo, podemos buscar los registros con id mayor o igual a 12  
2 df[df$id >= 12,]
```

```
A data.frame: 3  
  × 2  
   id nombre  
<int> <chr>  
2 12 miguel  
3 13 jorge  
4 14 felipe
```





ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EDUCACIÓN
PROFESIONAL

TEMAS PARA HOY

Camino a la manipulación de tablas

- Adquisición de datos desde archivos csv/web
- Instalación de packages
- Preparación de datos: limpieza y transformación
 - dplyr verbs (filter, arrange, mutate, group_by, select)
 - Joins
 - Imputación de datos





ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EDUCACIÓN
PROFESIONAL

IMPORTACIÓN DE DATOS

Camino a la manipulación de tablas

- En R es posible cargar archivos con valores delimitados con algún separador, en particular fuentes como csv son bien soportadas y se encuentran dentro de las de uso más extendido.
- Algunas de las funciones más utilizadas para cargar archivos con extensión csv o delimitados por otro carácter son:

```
read.table(file, header = FALSE, sep = "", quote = "\"'",  
           dec = ".", numerals = c("allow.loss", "warn.loss", "no.loss"),  
           row.names, col.names, as.is = !stringsAsFactors,  
           na.strings = "NA", colClasses = NA, nrows = -1,  
           skip = 0, check.names = TRUE, fill = !blank.lines.skip,  
           strip.white = FALSE, blank.lines.skip = TRUE,  
           comment.char = "#",  
           allowEscapes = FALSE, flush = FALSE,  
           stringsAsFactors = default.stringsAsFactors(),  
           fileEncoding = "", encoding = "unknown", text, skipNul = FALSE)  
read.csv(file, header = TRUE, sep = ",", quote = "\"",  
         dec = ".", fill = TRUE, comment.char = "", ...)  
read.csv2(file, header = TRUE, sep = ";", quote = "\"",  
          dec = ",", fill = TRUE, comment.char = "", ...)  
read.delim(file, header = TRUE, sep = "\t", quote = "\"",  
           dec = ".", fill = TRUE, comment.char = "", ...)  
read.delim2(file, header = TRUE, sep = "\t", quote = "\"",  
            dec = ",", fill = TRUE, comment.char = "", ...)
```

{base}



Camino a la manipulación de tablas

- El package `data.table` ofrece una opción optimizada para realizar la carga a mayor velocidad a través de la función `fread()`

```
fread(input, file, text, cmd, sep="auto", sep2="auto", dec=".", quote="\\"",
nrows = Inf, header="auto",
na.strings=getOption("datatable.na.strings", "NA"), # due to change to ""; see NEWS
stringsAsFactors=FALSE, verbose=getOption("datatable.verbose", FALSE),
skip="__auto__", select=NULL, drop=NULL, colClasses=NULL,
integer64=getOption("datatable.integer64", "integer64"),
col.names,
check.names=FALSE, encoding="unknown",
strip.white=TRUE, fill=FALSE, blank.lines.skip=FALSE,
key=NULL, index=NULL,
showProgress=getOption("datatable.showProgress", interactive()),
data.table=getOption("datatable.fread.datatable", TRUE),
nThread=getDTthreads(verbose),
logical01=getOption("datatable.logical01", FALSE), # due to change to TRUE; see NEWS
keepLeadingZeros = getOption("datatable.keepLeadingZeros", FALSE),
yaml=FALSE, autostart=NA, tmpdir=tempdir())
```

`{data.table}`



Camino a la manipulación de tablas

- También existen packages para cagar tablas desde hojas de archivos Excel, siendo readxl uno de los más utilizados.

```
read_excel(  
  path,  
  sheet = NULL,  
  range = NULL,  
  col_names = TRUE,  
  col_types = NULL,  
  na = "",  
  trim_ws = TRUE,  
  skip = 0,  
  n_max = Inf,  
  guess_max = min(1000, n_max),  
  progress = readxl_progress(),  
  .name_repair = "unique"  
)
```

```
read_xls(  
  path,  
  sheet = NULL,  
  range = NULL,  
  col_names = TRUE,  
  col_types = NULL,  
  na = "",  
  trim_ws = TRUE,  
  skip = 0,  
  n_max = Inf,  
  guess_max = min(1000, n_max),  
  progress = readxl_progress(),  
  .name_repair = "unique"  
)
```

```
read_xlsx(  
  path,  
  sheet = NULL,  
  range = NULL,  
  col_names = TRUE,  
  col_types = NULL,  
  na = "",  
  trim_ws = TRUE,  
  skip = 0,  
  n_max = Inf,  
  guess_max = min(1000, n_max),  
  progress = readxl_progress(),  
  .name_repair = "unique"  
)
```

{readxl}





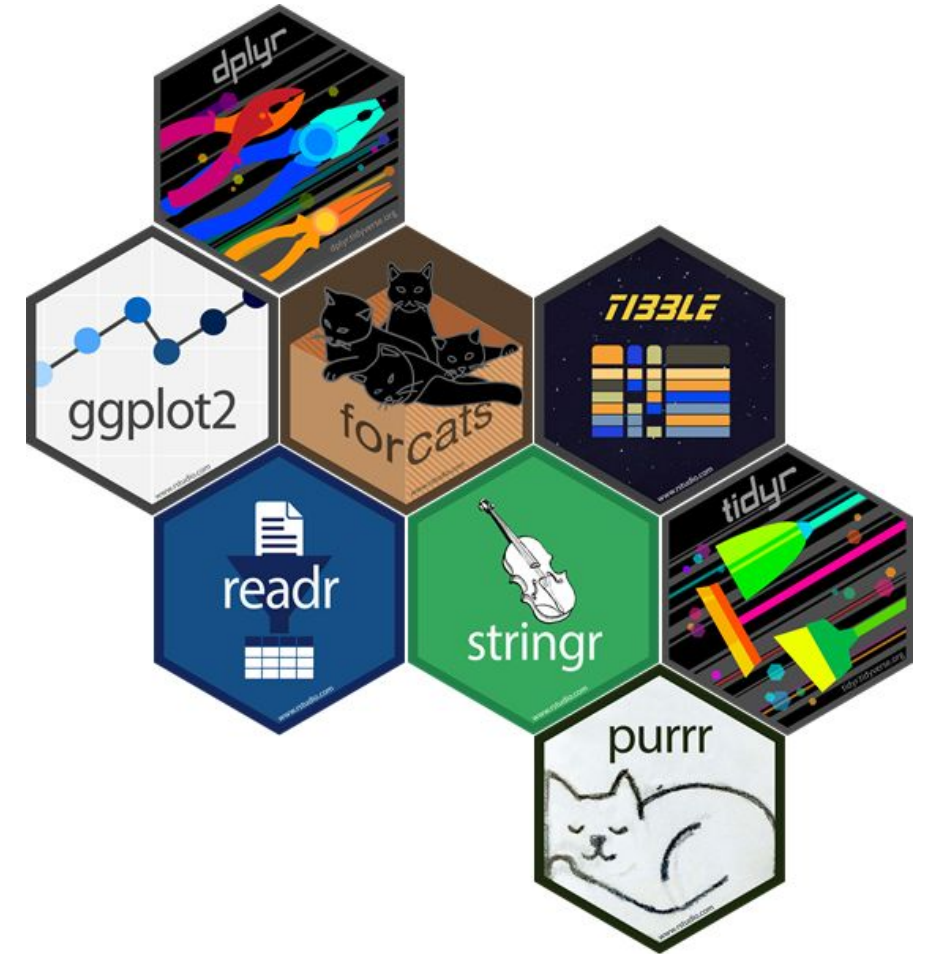
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EDUCACIÓN
PROFESIONAL

MANIPULACIÓN DE TABLAS I

Camino a la manipulación de tablas

- Si bien hay variedad de herramientas para llevar a cabo la fase exploratoria, nosotros nos centraremos en la utilización de dos packages principalmente
 - dplyr para consultas
 - Generación de información agregada.
 - Tablas de frecuencia.
 - Facilita el cálculo de estadísticos descriptivos en general



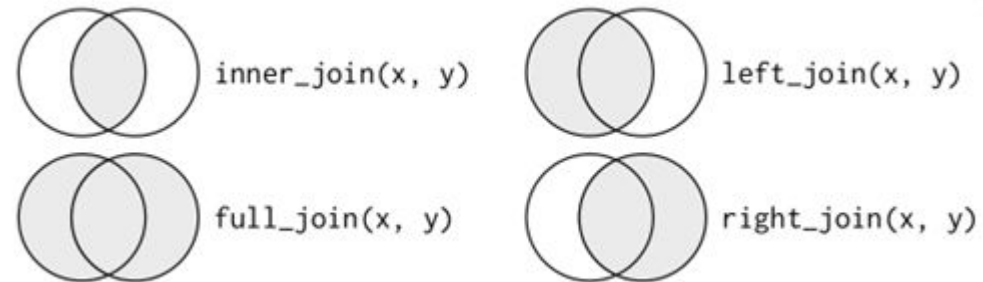
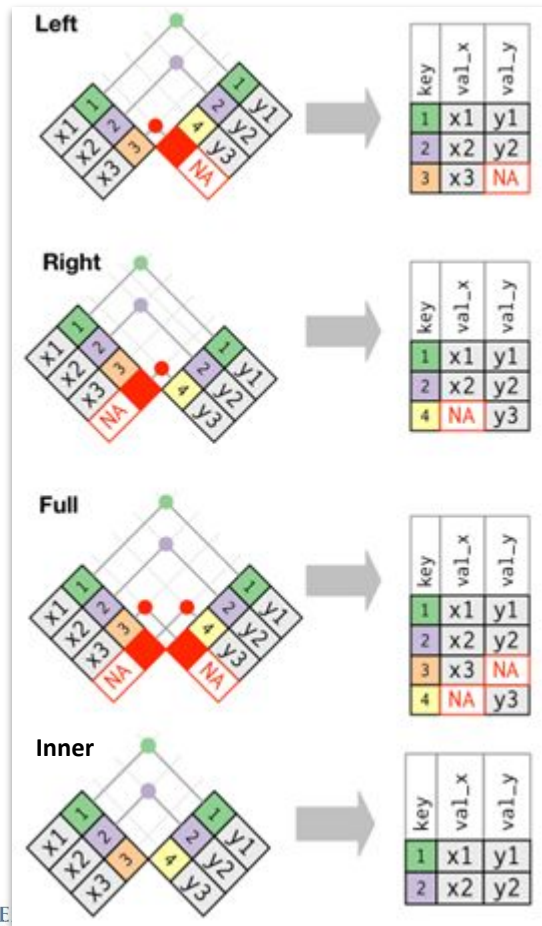
Camino a la manipulación de tablas

- `filter()` : Para filtrar los datos (por filas).
- `arrange()` : Para ordenar un dataset.
- `select()` : Para seleccionar y renombrar columnas.
- `mutate()` : Para crear (o modificar) columnas.
- `group_by()` : Para agrupar tablas
- `summarise()` : Para generar medidas agregadas.
- `sample_n()` y `sample_frac()` : Para generar muestras aleatorias.



Camino a la manipulación de tablas

- Datos relacionales y cruce entre tablas



| dplyr | merge |
|------------------|-----------------------------------------|
| inner_join(x, y) | merge(x, y) |
| left_join(x, y) | merge(x, y, all.x = TRUE) |
| right_join(x, y) | merge(x, y, all.y = TRUE) |
| full_join(x, y) | merge(x, y, all.x = TRUE, all.y = TRUE) |

| dplyr | SQL |
|----------------------------|----------------------------------------------|
| inner_join(x, y, by = "z") | SELECT * FROM x INNER JOIN y USING (z) |
| left_join(x, y, by = "z") | SELECT * FROM x LEFT OUTER JOIN y USING (z) |
| right_join(x, y, by = "z") | SELECT * FROM x RIGHT OUTER JOIN y USING (z) |
| full_join(x, y, by = "z") | SELECT * FROM x FULL OUTER JOIN y USING (z) |

