

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

<http://oscarperpinan.github.io>

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien documentado

R es un proyecto colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

¿Qué es R?

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

¿Qué es R?

Es un lenguaje de programación principalmente orientado al análisis estadístico y visualización de información cuantitativa y cualitativa y publicado como software libre con licencia GNU-GPL.

<http://www.R-project.org>

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien documentado

R es un proyecto colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Para instalar R

- ▶ Windows: <http://cran.es.r-project.org/bin/windows/base/>
- ▶ Mac: <http://cran.es.r-project.org/bin/macosx/>
- ▶ Linux: <http://cran.es.r-project.org/bin/linux/>

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
<http://oscarperpinan.github.io>

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Interfaces para R

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

- ▶ En mi opinión, la mejor interfaz para R es [ESS](#) con [Emacs](#).
- ▶ Para los que prefieren una interfaz gráfica es recomendable [RStudio](#):
 - ▶ Instalador:
<http://www.rstudio.com/ide/download/desktop>
 - ▶ Introducción:
<http://www.rstudio.com/ide/docs/using/source>

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien documentado

R es un proyecto colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Fuentes de Información

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

- ▶ Manuales Oficiales
 - ▶ Introduction to R
 - ▶ R Data Import/Export
 - ▶ R Installation and Administration
 - ▶ Writing R Extensions
 - ▶ R language definition
 - ▶ R Internals
- ▶ Manuales externos

Fuentes de Información

- ▶ Listas de correo (sin olvidar respetar [estos consejos](#))
 - ▶ Generales: R-announce, R-help, R-devel
 - ▶ Special Interest Group (SIG) mailing lists
- ▶ R-bloggers
- ▶ [stackoverflow](#)

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien documentado

R es un proyecto colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

R es un proyecto colaborativo

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

- ▶ Una de las grandes riquezas de R es la cantidad de paquetes (más de 6000 actualmente) que amplían sus funcionalidades.
- ▶ La lista completa está en <http://cran.es.r-project.org/web/packages/>.
- ▶ Las CRAN Task Views agrupan por temáticas: <http://cran.r-project.org/web/views/>

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien documentado

R es un proyecto colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

CRAN Task Views

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Big Data

- ▶ High-Performance and Parallel Computing with R
- ▶ Machine Learning & Statistical Learning
- ▶ Web Technologies and Services
- ▶ ...

Más de 6000 paquetes disponibles

- Algunos vienen instalados y se cargan al empezar:

```
sessionInfo()
```

```
R version 3.1.1 (2014-07-10)
Platform: i586-pc-linux-gnu (32-bit)

locale:
 [1] LC_CTYPE=es_ES.utf8      LC_NUMERIC=C
 [3] LC_TIME=es_ES.utf8      LC_COLLATE=es_ES.utf8
 [5] LC_MONETARY=es_ES.utf8  LC_MESSAGES=es_ES.utf8
 [7] LC_PAPER=es_ES.utf8     LC_NAME=C
 [9] LC_ADDRESS=C            LC_TELEPHONE=C
[11] LC_MEASUREMENT=es_ES.utf8 LC_IDENTIFICATION=C

attached base packages:
[1] stats      graphics  grDevices  utils      datasets  methods   base

other attached packages:
[1] RColorBrewer_1.0-5 lattice_0.20-27

loaded via a namespace (and not attached):
[1] compiler_3.1.1 grid_3.1.1    tools_3.1.1
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
<http://oscarperpinan.github.io>

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Más de 6000 paquetes disponibles

- ▶ Otros vienen instalados pero hay que cargarlos:

```
library(lattice)
packageVersion('lattice')
```

```
[1] '0.20.27'
```

```
packageDescription('lattice')
```

```
Package: lattice
Version: 0.20-27
Date: 2014/02/27
Priority: recommended
Title: Lattice Graphics
Author: Deepayan Sarkar <deepayan.sarkar@r-project.org>
Maintainer: Deepayan Sarkar <deepayan.sarkar@r-project.org>
Description: Lattice is a powerful and elegant high-level data
  visualization system, with an emphasis on multivariate data,
  that is sufficient for typical graphics needs, and is also
  flexible enough to handle most nonstandard requirements. See
  ?Lattice for an introduction.
Depends: R (>= 2.15.1)
Suggests: KernSmooth, MASS
Imports: grid, grDevices, graphics, stats, utils
Enhances: chron
LazyLoad: yes
LazyData: yes
License: GPL (>= 2)
URL: http://lattice.r-forge.r-project.org/
Packaged: 2014-02-27 06:16:44 UTC; deepayan
NeedsCompilation: yes
Repository: CRAN
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
<http://oscarperpinan.github.io>

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Más de 6000 paquetes disponibles

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

¿Qué es R?

R está muy bien
documentado

R es un proyecto
colaborativo

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

► Otros hay que instalarlos y después cargarlos:

```
install.packages('data.table')  
library('data.table')  
packageDescription('data.table')
```

Objetos en R

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores
Matrices
Listas
Data.frame
Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

- ▶ Existen varios objetos en R:
 - ▶ Vectores
 - ▶ Listas
 - ▶ Funciones
 - ▶ ...
- ▶ A partir de estos objetos se definen varias clases:
 - ▶ `matrix`
 - ▶ `data.frame`
 - ▶ `factor`
 - ▶ `Date`, `POSIXct`
 - ▶ ...

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Primeros pasos

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
x <- 1:5
```

```
x
```

```
[1] 1 2 3 4 5
```

```
length(x)
```

```
[1] 5
```

```
class(x)
```

```
[1] "integer"
```

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Generar vectores con seq

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

- Vectores
- Matrices
- Listas
- Data.frame
- Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

```
x1 <- seq(1, 100, by=2)
```

```
x1
```

```
[1] 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49  
[26] 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99
```

```
seq(1, 100, length=10)
```

```
[1] 1 12 23 34 45 56 67 78 89 100
```

Unir vectores con c

```
x <- c(1, 2, 3)
```

```
x
```

```
[1] 1 2 3
```

```
x <- seq(1, 100, length=10)
```

```
y <- seq(2, 100, length=50)
```

```
z <- c(x, y)
```

```
z
```

```
[1] 1 12 23 34 45 56 67 78 89 100 2 4 6 8 10 12 14 16 18  
[20] 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56  
[39] 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94  
[58] 96 98 100
```

Operaciones sencillas con vectores

```
x <- 1:5  
x + 1
```

```
[1] 2 3 4 5 6
```

```
x^2
```

```
[1] 1 4 9 16 25
```

```
y <- 1:10  
x + y
```

```
[1] 2 4 6 8 10 7 9 11 13 15
```

```
x * y
```

```
[1] 1 4 9 16 25 6 14 24 36 50
```

```
x^2 + y^3
```

```
[1] 2 12 36 80 150 217 347 521 745 1025
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

- Vectores
- Matrices
- Listas
- Data.frame
- Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Construir una matriz

```
z <- 1:12  
M <- matrix(z, nrow=3)  
M
```

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

```
class(M)
```

```
[1] "matrix"
```

```
dim(M)
```

```
[1] 3 4
```

```
summary(M)
```

V1		V2		V3		V4	
Min.	:1.0	Min.	:4.0	Min.	:7.0	Min.	:10.0
1st Qu.	:1.5	1st Qu.	:4.5	1st Qu.	:7.5	1st Qu.	:10.5
Median	:2.0	Median	:5.0	Median	:8.0	Median	:11.0
Mean	:2.0	Mean	:5.0	Mean	:8.0	Mean	:11.0
3rd Qu.	:2.5	3rd Qu.	:5.5	3rd Qu.	:8.5	3rd Qu.	:11.5
Max.	:3.0	Max.	:6.0	Max.	:9.0	Max.	:12.0

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Matrices a partir de vectores: rbind y cbind

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

```
z <- y <- x <- 1:10
```

```
M <- cbind(x, y, z)
```

```
M
```

```
      x  y  z  
[1,]  1  1  1  
[2,]  2  2  2  
[3,]  3  3  3  
[4,]  4  4  4  
[5,]  5  5  5  
[6,]  6  6  6  
[7,]  7  7  7  
[8,]  8  8  8  
[9,]  9  9  9  
[10,] 10 10 10
```

```
M <- rbind(x, y, z)
```

```
M
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]  
x      1    2    3    4    5    6    7    8    9    10  
y      1    2    3    4    5    6    7    8    9    10  
z      1    2    3    4    5    6    7    8    9    10
```

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Para crear una lista usamos la función list

```
lista <- list(a=c(1,3,5),  
             b=c('l', 'p', 'r', 's'),  
             c=3)
```

```
lista
```

```
$a  
[1] 1 3 5  
  
$b  
[1] "l" "p" "r" "s"  
  
$c  
[1] 3
```

```
class(lista)
```

```
[1] "list"
```

```
length(lista)
```

```
[1] 3
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Para crear un data.frame...

```
df <- data.frame(x = 1:5,  
                 y = rnorm(10),  
                 z = 0)
```

df

	x	y	z
1	1	-0.7545423	0
2	2	-1.2616725	0
3	3	0.7946587	0
4	4	-0.9536974	0
5	5	1.7672158	0
6	1	1.3973362	0
7	2	-0.1051969	0
8	3	1.0237416	0
9	4	-0.1157114	0
10	5	-0.3948580	0

```
length(df)
```

```
[1] 3
```

```
dim(df)
```

```
[1] 10 3
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Para definir una función usamos la función `function`

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores
Matrices
Listas
Data.frame
Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

```
myFun <- function(x, y) x + y  
myFun
```

```
function(x, y) x + y
```

```
class(myFun)
```

```
[1] "function"
```

```
myFun(3, 4)
```

```
[1] 7
```

Podemos construir a partir de funciones

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
foo <- function(x, ...){  
  mx <- mean(x, ...)  
  medx <- median(x, ...)  
  sdx <- sd(x, ...)  
  c(mx, medx, sdx)  
}
```

O en forma resumida:

```
foo <- function(x, ...){c(mean(x, ...), median(x,  
  ...), sd(x, ...))}
```

R es software libre

Objetos en R

Vectores

Matrices

Listas

Data.frame

Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Y ahora usamos la función con vectores

```
foo(1:10)
```

```
[1] 5.50000 5.50000 3.02765
```

```
foo(rnorm(1e5))
```

```
[1] 1.931042e-03 -3.182508e-05 1.001589e+00
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Vectores
Matrices
Listas
Data.frame
Funciones

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Indexado numérico

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
x <- seq(1, 100, 2)
```

```
x
```

```
[1] 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49  
[26] 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99
```

```
x[1:5]
```

```
[1] 1 3 5 7 9
```

```
x[10:5]
```

```
[1] 19 17 15 13 11 9
```

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Indexado con condiciones lógicas

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores
Matrices
Listas
Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

```
x == 37
```

```
[1] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE  
[13] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE TRUE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE  
[25] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE  
[37] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE  
[49] FALSE FALSE
```

```
x[x == 37]
```

```
[1] 37
```

```
x[x != 9]
```

```
[1] 1 3 5 7 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51  
[26] 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99
```

```
x[x > 20]
```

```
[1] 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69  
[26] 71 73 75 77 79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99
```

Indexado con condiciones múltiples

```
z <- seq(-10, 10, by = .5)
```

```
z
```

```
[1] -10.0 -9.5 -9.0 -8.5 -8.0 -7.5 -7.0 -6.5 -6.0 -5.5 -5.0 -4.5  
[13] -4.0 -3.5 -3.0 -2.5 -2.0 -1.5 -1.0 -0.5 0.0 0.5 1.0 1.5  
[25] 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5  
[37] 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0
```

```
z[z < -5 | z > 5]
```

```
[1] -10.0 -9.5 -9.0 -8.5 -8.0 -7.5 -7.0 -6.5 -6.0 -5.5 5.5 6.0  
[13] 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0
```

```
cond <- (z >= 0 & z <= 5)
```

```
cond
```

```
[1] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE  
[13] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE TRUE TRUE TRUE TRUE  
[25] TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE TRUE FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE  
[37] FALSE FALSE FALSE FALSE FALSE
```

```
z[cond]
```

```
[1] 0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Indexado de matrices

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
M[1:2, ]
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]  
x      1    2    3    4    5    6    7    8    9   10  
y      1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
```

```
M[1:2, 2:3]
```

```
      [,1] [,2]  
x      2    3  
y      2    3
```

```
M[1, c(1, 4)]
```

```
[1] 1 4
```

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Indexado de matrices

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

```
M[-1,]
```

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]
y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

```
M[-c(1, 2),]
```

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

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Podemos acceder a los elementos...

► Por su nombre

```
lista$a
```

```
[1] 1 3 5
```

► o por su índice

```
lista[1]
```

```
$a  
[1] 1 3 5
```

```
lista[[1]]
```

```
[1] 1 3 5
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Podemos acceder a los elementos

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Vectores

Matrices

Listas

Data Frame

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

- Por su nombre (como una lista)

```
df$x
```

```
[1] 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
```

- Por su índice (como una matriz)

```
df[1,]
```

```
      x      y z  
1 1 -0.7545423 0
```

```
df[,1]
```

```
[1] 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
```

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Matrices

Listas / `data.frame`

Datos con R

Visualización de datos

La función apply

```
apply(M, 1, sum)
```

```
  x  y  z  
55 55 55
```

```
rowSums(M)
```

```
  x  y  z  
55 55 55
```

```
apply(M, 2, mean)
```

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

```
colMeans(M)
```

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Matrices

Listas / data.frame

Datos con R

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Matrices

Listas / `data.frame`

Datos con R

Visualización de datos

lapply y sapply

```
lista <- list(x = 1:10,  
             y = seq(0, 10, 2),  
             z = rnorm(30))  
lapply(lista, sum)
```

```
$x  
[1] 55  
  
$y  
[1] 30  
  
$z  
[1] 4.45118
```

```
sapply(lista, sum)
```

```
      x      y      z  
55.00000 30.00000 4.45118
```

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de datos

setwd, getwd, dir

```
getwd()  
old <- setwd("~/github/r-intro-eoi")  
dir()
```

```
dir(pattern='.R')
```

```
[1] "intro.R"
```

```
dir('data')
```

```
[1] "aranjuez.csv"
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

Lectura de datos con read.table

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
dats <- read.table('data/aranjuez.csv')
head(dats)
```

V1		Bucle
1		
2	2004-01-01	Datos
3	2004-01-02	Lectura
4	2004-01-03	Indexad
5	2004-01-04	Datos ap
6	2004-01-05	Regresio
V2		V3
1	,"TempAvg","TempMax","TempMin","HumidAvg","HumidMax","WindAvg","WindMax","Rain","Radiation",	"ET"
2	,4.044,10.71,-1.969,88.3,95.9,0.746,3.528,0,5.49,0.535268783569336	
3	,5.777,11.52,1.247,83.3,98.5,1.078,6.88,0,6.537,0.771049916744232	
4	,5.85,13.32,0.377,75.94,4,0.979,6.576,0,8.81,0.836122930049896	
5	,4.408,15.59,-2.576,82.97,0.633,3.704,0,9.79,0.686138093471527	
6	,3.081,14.58,-2.974,83.2,97.0,389.2,244,0,10.3,0.515242218971252	

Lectura de datos

V2

Visualización de

Lectura de datos con read.table

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
datos <- read.table('data/aranjuez.csv', sep=',',  
  header=TRUE)  
head(datos)
```

	X	TempAvg	TempMax	TempMin	HumidAvg	HumidMax	WindAvg	WindMax	Rain
1	2004-01-01	4.044	10.71	-1.969	88.3	95.9	0.746	3.528	0
2	2004-01-02	5.777	11.52	1.247	83.3	98.5	1.078	6.880	0
3	2004-01-03	5.850	13.32	0.377	75.0	94.4	0.979	6.576	0
4	2004-01-04	4.408	15.59	-2.576	82.0	97.0	0.633	3.704	0
5	2004-01-05	3.081	14.58	-2.974	83.2	97.0	0.389	2.244	0
6	2004-01-06	2.304	11.83	-3.379	84.5	96.5	0.436	2.136	0

	Radiation	ET
1	5.490	0.5352688
2	6.537	0.7710499
3	8.810	0.8361229
4	9.790	0.6861381
5	10.300	0.5152422
6	9.940	0.4886631

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

Lectura de datos con read.table

```
aranjuez <- read.csv('data/aranjuez.csv')  
head(aranjuez)
```

	X	TempAvg	TempMax	TempMin	HumidAvg	HumidMax	WindAvg	WindMax	Rain
1	2004-01-01	4.044	10.71	-1.969	88.3	95.9	0.746	3.528	0
2	2004-01-02	5.777	11.52	1.247	83.3	98.5	1.078	6.880	0
3	2004-01-03	5.850	13.32	0.377	75.0	94.4	0.979	6.576	0
4	2004-01-04	4.408	15.59	-2.576	82.0	97.0	0.633	3.704	0
5	2004-01-05	3.081	14.58	-2.974	83.2	97.0	0.389	2.244	0
6	2004-01-06	2.304	11.83	-3.379	84.5	96.5	0.436	2.136	0

	Radiation	ET
1	5.490	0.5352688
2	6.537	0.7710499
3	8.810	0.8361229
4	9.790	0.6861381
5	10.300	0.5152422
6	9.940	0.4886631

```
class(aranjuez)
```

```
[1] "data.frame"
```

```
names(aranjuez)
```

```
[1] "X"          "TempAvg"    "TempMax"    "TempMin"    "HumidAvg"   "HumidMax"  
[7] "WindAvg"    "WindMax"    "Rain"       "Radiation"  "ET"
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de datos

Indexado con []

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

► Condición basada en los datos

```
idx <- with(aranjuez, Radiation > 20 & TempAvg < 10)

head(aranjuez[idx, ])
```

	X	TempAvg	TempMax	TempMin	HumidAvg	HumidMax	WindAvg	WindMax	Rain
82	2004-03-22	9.78	16.12	4.340	51.65	87.9	1.526	7.660	0
83	2004-03-23	8.50	15.52	-0.290	50.10	83.3	1.533	6.027	0
85	2004-03-25	7.47	14.58	1.584	49.66	76.6	1.138	5.939	0
100	2004-04-09	8.83	15.52	2.056	47.50	70.8	1.547	6.125	0
101	2004-04-10	7.04	13.85	-0.155	54.45	85.8	1.448	6.958	0
102	2004-04-11	7.50	15.19	-1.699	54.98	91.0	1.126	7.590	0
	Radiation	ET							
82	21.92	3.075785							
83	20.62	2.881419							
85	22.44	2.849603							
100	25.45	3.566452							
101	21.07	2.943239							
102	20.99	2.905479							

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de datos

aggregate

```
aranjuez$rainy <- aranjuez$Rain > 0
```

```
aggregate(Radiation ~ rainy, data = aranjuez,  
          FUN = mean)
```

```
      rainy Radiation  
1 FALSE    19.63325  
2  TRUE    10.26028
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

Variable categórica con cut

```
aranjuez$tempClass <- cut(aranjuez$TempAvg, 5)

aggregate(Radiation ~ tempClass, data = aranjuez,
          FUN = mean)
```

```
      tempClass Radiation
1 (-5.34,1.89]  8.805389
2  (1.89,9.09]  9.014178
3  (9.09,16.3] 14.554177
4  (16.3,23.5] 21.912414
5  (23.5,30.7] 26.192742
```

```
aggregate(Radiation ~ tempClass + rainy,
          data = aranjuez, FUN = mean)
```

```
      tempClass rainy Radiation
1 (-5.34,1.89] FALSE  9.869134
2  (1.89,9.09] FALSE 10.718837
3  (9.09,16.3] FALSE 17.238283
4  (16.3,23.5] FALSE 23.238145
5  (23.5,30.7] FALSE 26.392665
6 (-5.34,1.89]  TRUE  6.822955
7  (1.89,9.09]  TRUE  7.063932
8  (9.09,16.3]  TRUE 11.091063
9  (16.3,23.5]  TRUE 15.802522
10 (23.5,30.7]  TRUE 22.545862
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

► `as.Date`

```
aranjuez$date <- as.Date(aranjuez[,1],  
  format='%Y-%m-%d')
```

► Funciones para extraer mes y año

```
Year <- function(x)as.numeric(format(x, "%Y"))  
Month <- function(x)as.numeric(format(x, "%m"))
```

► Añado columnas en `data.frame`

```
aranjuez$month <- Month(aranjuez$date)  
aranjuez$year <- Year(aranjuez$date)  
aranjuez$quarter <- quarters(aranjuez$date)
```

Agregamos con fechas

```
aggregate(Radiation ~ year, data = aranjuez,  
          FUN=mean)
```

```
   year Radiation  
1 2004  16.39449  
2 2005  17.34966  
3 2006  16.00713  
4 2007  16.40107  
5 2008  16.19843  
6 2009  17.44067  
7 2010  16.66956  
8 2011  17.47265
```

```
aggregate(Radiation ~ month + year,  
          data = aranjuez, FUN=mean)
```

```
   month year Radiation  
1      1 2004   7.773161  
2      2 2004  10.329241  
3      3 2004  13.290032  
4      4 2004  20.314500  
5      5 2004  20.925000  
6      6 2004  28.436667  
7      7 2004  26.897097  
8      8 2004  22.999032  
9      9 2004  19.156733  
10     10 2004  11.427774  
11     11 2004   8.668667  
12     12 2004   6.479419  
13      1 2005   9.845774  
14      2 2005  11.310240  
15      3 2005  16.141000
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

Agregamos varias variables con fechas

```
aggregate(cbind(Radiation, TempAvg) ~ month + year,  
          data = aranjuez, FUN = mean)
```

	month	year	Radiation	TempAvg
1	1	2004	7.773161	6.096258
2	2	2004	10.329241	6.458621
3	3	2004	13.290032	8.761290
4	4	2004	20.314500	11.834333
5	5	2004	20.925000	15.095161
6	6	2004	28.436667	24.276000
7	7	2004	26.897097	25.036774
8	8	2004	22.999032	23.569355
9	9	2004	19.156733	20.823667
10	10	2004	11.427774	14.745161
11	11	2004	8.668667	6.803933
12	12	2004	6.479419	5.082161
13	1	2005	9.845774	1.767387
14	2	2005	11.310240	3.685400
15	3	2005	16.141000	9.976600
16	4	2005	21.693333	13.966667
17	5	2005	23.938387	19.226452
18	6	2005	26.779333	25.191333
19	7	2005	27.256774	25.983226
20	8	2005	23.423871	24.433871
21	9	2005	19.575333	19.292000
22	10	2005	12.052581	14.588710
23	11	2005	8.021000	7.184733
24	12	2005	7.165516	3.991032
25	1	2006	7.082871	3.984581
26	2	2006	10.224857	4.737500
27	3	2006	15.199323	10.308065
28	4	2006	20.135000	14.314333
29	5	2006	23.439815	18.887407
30	6	2006	25.240228	22.620400

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de datos

1m: Regresión simple

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
radTemp <- lm(Radiation ~ TempAvg, data = aranjuez)
summary(radTemp)
```

```
Call:
lm(formula = Radiation ~ TempAvg, data = aranjuez)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-20.1437  -3.6000   0.2903   3.7191  15.8617

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.07258    0.20585   24.64  <2e-16 ***
TempAvg      0.80932    0.01244   65.08  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.431 on 2883 degrees of freedom
(13 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.595, Adjusted R-squared:  0.5948
F-statistic: 4235 on 1 and 2883 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

lm: Regresión multiple

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
radTempHumid <- lm(Radiation ~ TempAvg * HumidAvg,  
                    data = aranjuez)  
summary(radTempHumid)
```

Call:

```
lm(formula = Radiation ~ TempAvg * HumidAvg, data = aranjuez)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-22.1493	-2.7493	0.0142	2.7647	13.9198

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	34.5033445	0.8610398	40.072	< 2e-16 ***
TempAvg	0.0527658	0.0410350	1.286	0.199
HumidAvg	-0.3588349	0.0115441	-31.084	< 2e-16 ***
TempAvg:HumidAvg	0.0047893	0.0006621	7.233	6.03e-13 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.236 on 2881 degrees of freedom
(13 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.7537, Adjusted R-squared: 0.7535

F-statistic: 2939 on 3 and 2881 DF, p-value: < 2.2e-16

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

lm: Regresión multiple

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

```
radTempRain <- lm(Radiation ~ TempAvg * rainy,  
                  data = aranjuez)  
summary(radTempRain)
```

Call:

```
lm(formula = Radiation ~ TempAvg * rainy, data = aranjuez)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-17.0597	-3.3220	0.0441	3.3454	15.0028

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	7.72388	0.24232	31.874	< 2e-16 ***
TempAvg	0.73334	0.01328	55.204	< 2e-16 ***
rainyTRUE	-3.78620	0.41024	-9.229	< 2e-16 ***
TempAvg:rainyTRUE	-0.12163	0.03077	-3.953	7.89e-05 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.929 on 2881 degrees of freedom
(13 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.6665, Adjusted R-squared: 0.6662

F-statistic: 1920 on 3 and 2881 DF, p-value: < 2.2e-16

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Lectura de datos

Indexado

Datos agregados

Regresión lineal

Visualización de
datos

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Catálogo

Ajustes

Lattice

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

- Documentación: [Código y Figuras del libro](#)

```
library(lattice)
```

xyplot

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg, data=aranjuez)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

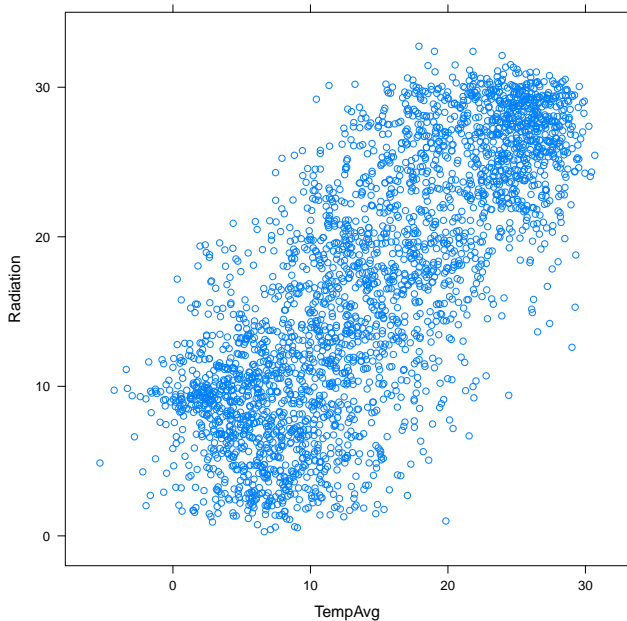
Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes



Paneles

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg | factor(year),  
       data=aranjuez)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

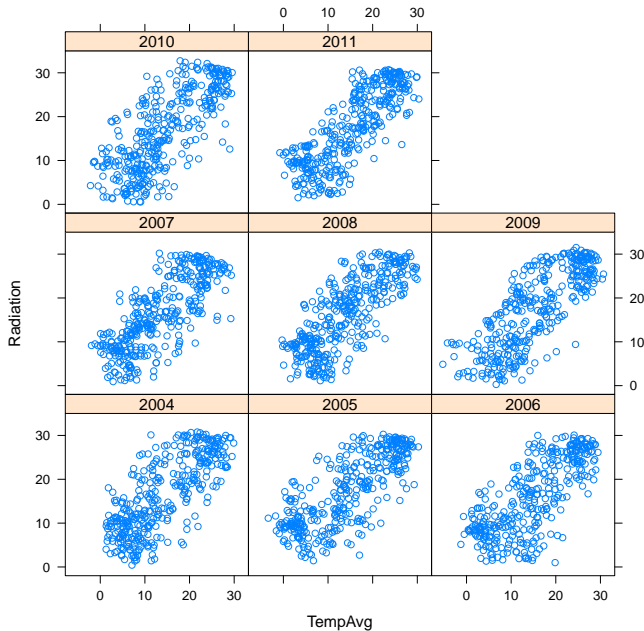
Bucles

Datos con R

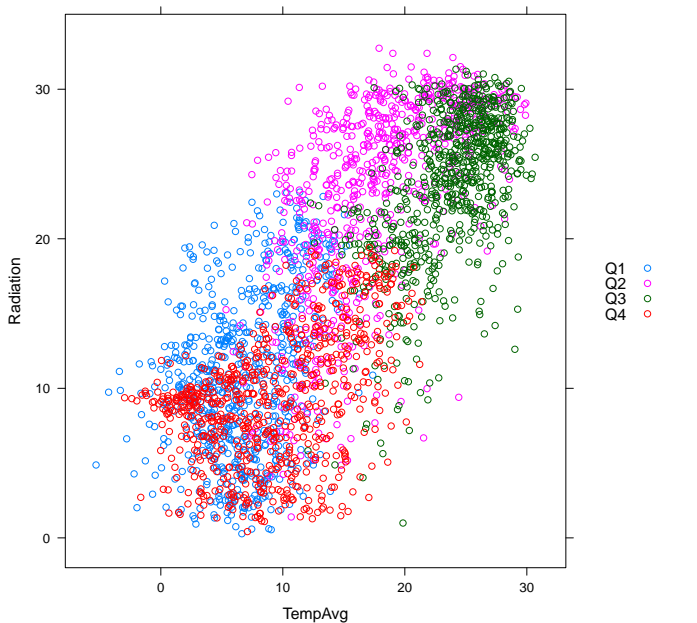
Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes



```
xyplot(Radiation ~ TempAvg, groups=quarter,  
       data=aranjuez, auto.key=list(space='right'))
```

Matriz de gráficos de dispersión

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

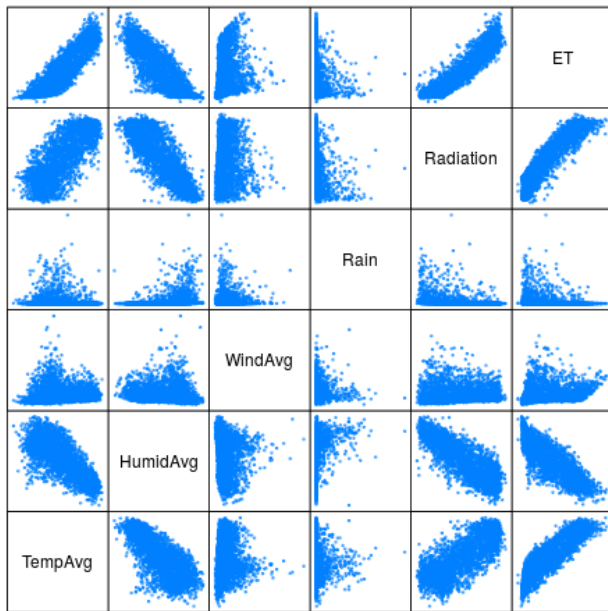
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

```
splom(aranjuez[,c("TempAvg", "HumidAvg", "WindAvg",  
                  "Rain", "Radiation", "ET")],  
      pscale=0, alpha=0.6, cex=0.3, pch=19)
```



Scatter Plot Matrix

Matriz de gráficos de dispersión

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo
Ajustes

```
splom(aranjuez[,c("TempAvg", "HumidAvg", "WindAvg",  
                  "Rain", "Radiation", "ET")],  
      groups=aranjuez$quarter,  
      auto.key=list(space='right'),  
      pscale=0, alpha=0.6, cex=0.3, pch=19)
```


Box-and-Whiskers

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

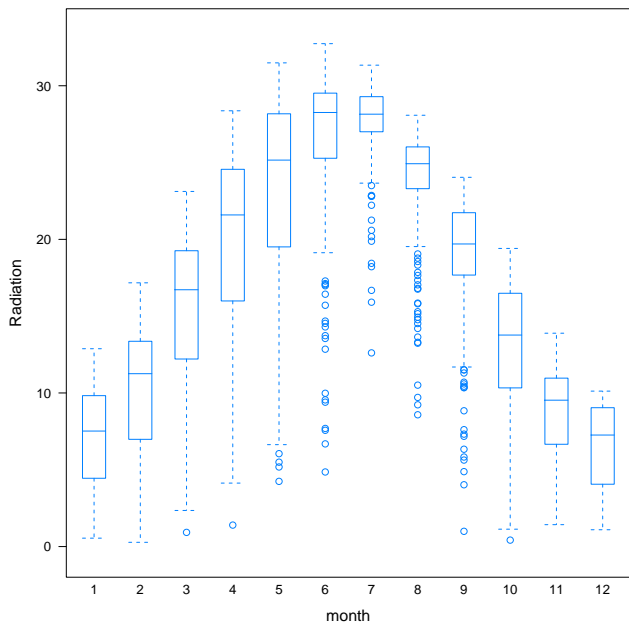
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

```
bwplot(Radiation ~ month, data=aranjuez,  
       horizontal=FALSE, pch='|')
```



Histogramas

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

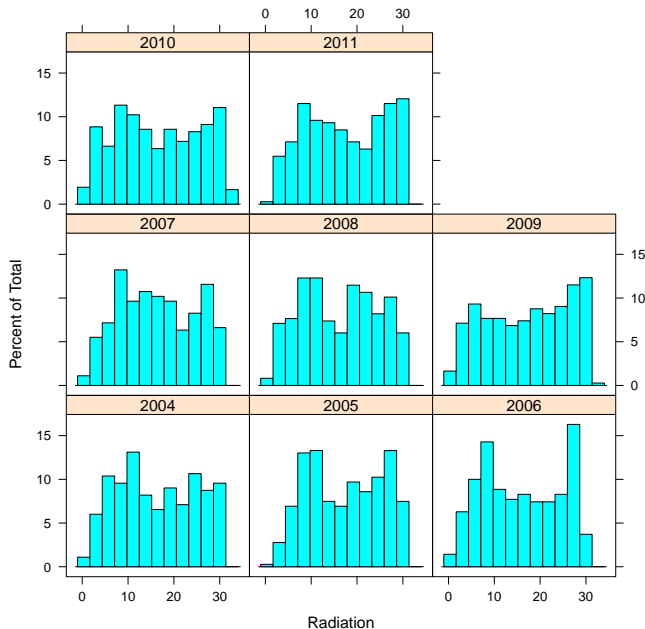
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

```
histogram(~ Radiation | factor(year), data=aranjuez)
```

Gráficos de densidad

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

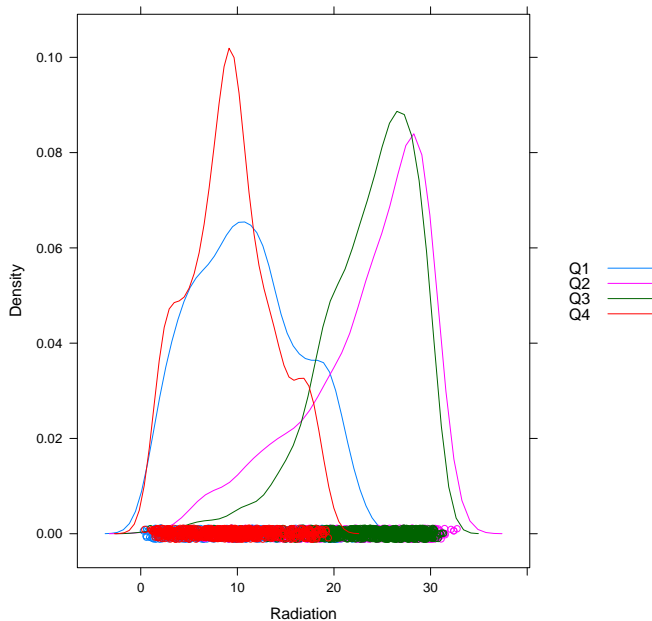
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

```
densityplot(~ Radiation, groups=quarter,  
            data=aranjuez,  
            auto.key=list(space='right'))
```



R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de datos

Catálogo

Ajustes

Añadimos regresión lineal

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

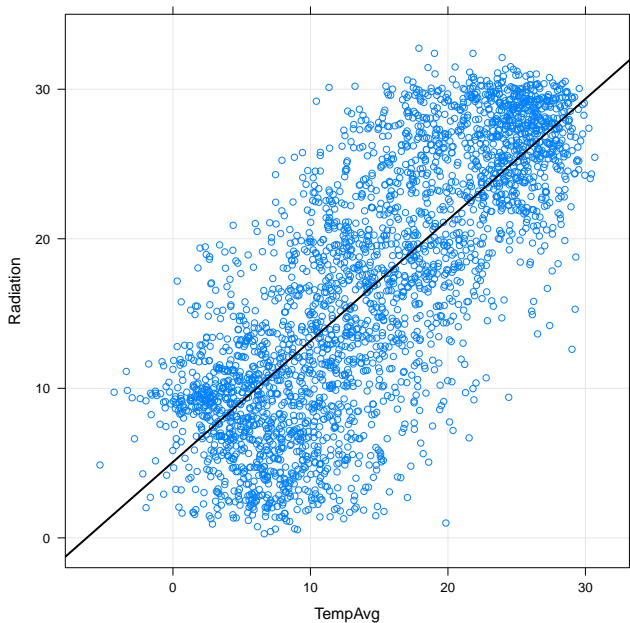
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg, data=aranjuez,  
       type=c('p', 'r'), grid = TRUE,  
       lwd=2, col.line='black')
```



Añadimos ajuste local

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

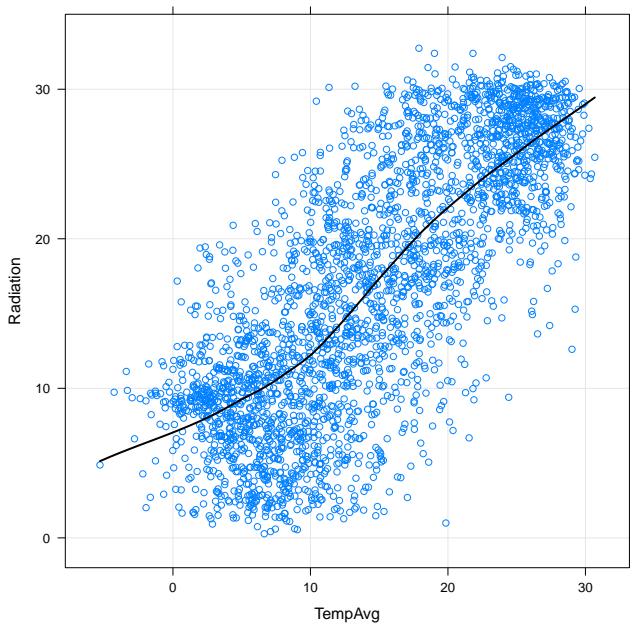
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo

Ajustes

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg, data=aranjuez,  
       type=c('p', 'smooth'), grid = TRUE,  
       lwd=2, col.line='black')
```



Colores y tamaños

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

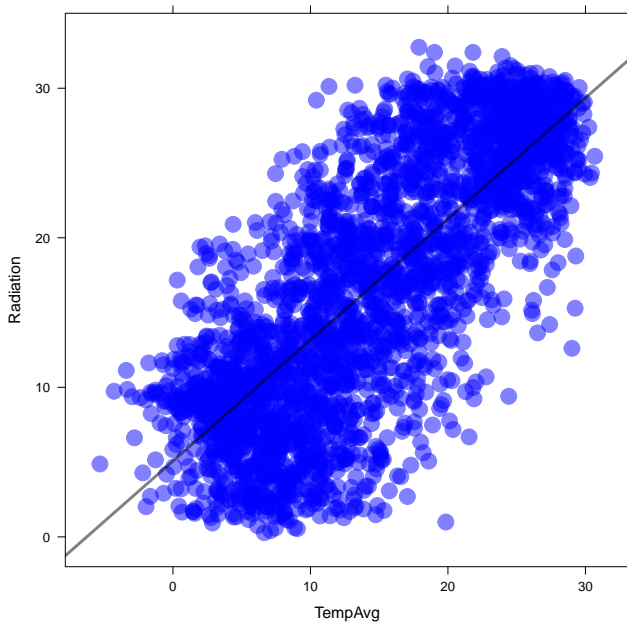
Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo
Ajustes

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg,  
       type=c('p', 'r'),  
       cex=2, col='blue',  
       alpha=.5, pch=19,  
       lwd=3, col.line='black',  
       data=aranjuez)
```



Colores con grupos: `par.settings` y `simpleTheme`

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo
Ajustes

- Primero definimos el tema con `simpleTheme`

```
myTheme <- simpleTheme(col=c('red', 'blue',  
                             'green', 'yellow'),  
                       pch=19, alpha=.6)
```

Colores con grupos: `par.settings` y `simpleTheme`

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

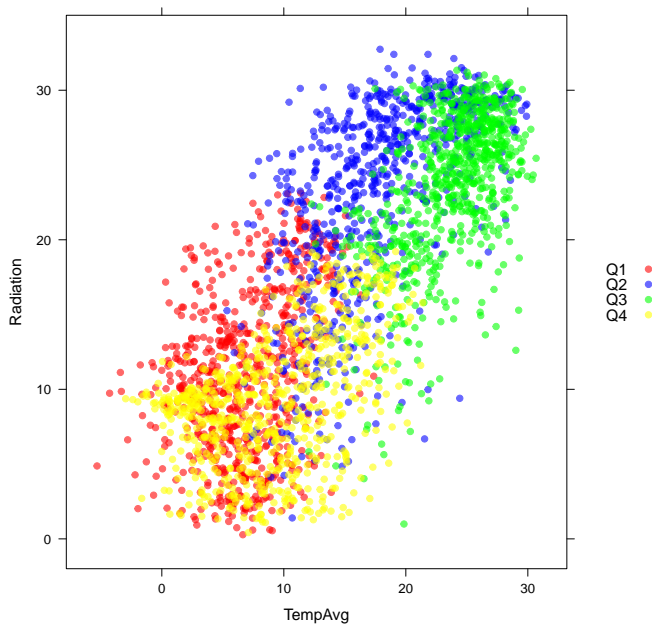
Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo
Ajustes

- Aplicamos el resultado en `par.settings`

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg,  
       groups=quarter,  
       par.settings=myTheme,  
       auto.key=list(space='right'),  
       data=aranjuez)
```



Colores: brewer.pal

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo
Ajustes

```
library(RColorBrewer)
```

```
myPal <- brewer.pal(n = 4, 'Dark2')
```

```
myTheme <- simpleTheme(col = myPal,  
                        pch=19, alpha=.6)
```

ColorBrewer: <http://colorbrewer2.org/>

Asignamos paleta con `par.settings`

```
xyplot(Radiation ~ TempAvg,  
       groups=quarter,  
       par.settings=myTheme,  
       auto.key=list(space='right'),  
       data=aranjuez)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

R es software libre

Objetos en R

Indexado

Bucles

Datos con R

Visualización de
datos

Catálogo
Ajustes

