### Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

Febrero de 2013

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libr

¿Qué es R

colaborativo

R está muy bien locumentado

Vectores y Matrice

Matric

Valores auser

.

unciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

condiciones

Bucles f or



### R es software libre

Vectores y Matrices

**Funciones** 

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

# ¿Qué es R?

### ¿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

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

### ¿Qué es R?

R es un proyect colaborativo

R está muy bien

### Vectores y Matrices

loctores

Matrices

Valores ausentes

### uncione

Definición de funciones

listas v data.frame

Listas

Data.frame

### Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or



### 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

R es software libr

### ¿Qué es R?

colaborativo

R está muy bie documentado

### Vectores y Matrices

Vectores

Valoros aucore

### Patrición de formismos

Uso de funciones

### Listas y data.frame

Data frame

### Data.frame

actores, fechas y

### factor

Caracteres

# Bucles y condiciones

Bucles f or

ifelse



# Interfaces para R

- ► 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

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libro

#### ¿Qué es R?

R es un pro

R está muy bien

ectores y Matrices

### tores

iviatrices

Valores ausente

### Funcion

Definición de funciones

### istas y data.frame

Listas

Data.fram

### Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

# Bucles y condiciones

Bucles f or

# R es un proyecto colaborativo

- ▶ Una de las grandes riquezas de R es la cantidad de paquetes (más de 4000 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/

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo

R está muy bien documentado

Vectores v Matrices

Vectores

Valores ausent

mores adjentes

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas

Data.frame

actores, fechas y aracteres

factor

Fechas Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or



# Más de 4000 paquetes disponibles

▶ Algunos vienen instalados y se cargan al empezar:

```
sessionInfo()
```

Otros vienen instalados pero hay que cargarlos:

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

Otros hay que instalarlos y después cargarlos:

```
install.packages('zoo')
library('zoo')
packageDescription('zoo')
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es un proyecto

colaborativo

### Fuentes de información

- ► Manual introductorio
- ► Manuales oficiales
- ► Manuales externos
- Listas de correo (sin olvidar respetar estos consejos).
- ► R-bloggers

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R?

colaborativo

R está muy bien documentado

Vectores y Matrice

Vectores

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones

stas v data.frame

Listas

Data.frame

ctores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for



### R es software libre

### Vectores y Matrices

**Funciones** 

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

# Primeros pasos

```
x <- 1
x
length(x)
class(x)

x <- c(1, 2, 3)
x
length(x)
class(x)</pre>
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

R es un pro colaborativ

> R está muy bien documentado

### Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Dofinición do funciono

Uso do funciones

### Listas y data.frame

Data frame

Factores, fechas

factor

Fechas Caracters

Caracteres

condiciones

Bucles f or Condiciones o

### Primeras funciones

```
class(c)
class(length)
length
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

R es un pro

R está muy b documentad

### Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

### valutes ausentes

unciones

### Definición de funciones

Jso de funciones

### Listas y data.frame

ata.frame

# actores, fechas y

factor Fechas

Caracteres

Bucles y

Bucles for

# Operaciones sencillas con vectores

```
x + 1

y <- 1:10

x + y

x * y

x^2

x^2 + y^3

exp(x)

log(x)
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

K es un pro

R está muy bie documentado

### Vectores v Matrices

### Vectores

Matrice

Valores ausentes

#### Funcione

Definición de funciones

### Uso de funciones

Listas

Data.frame

### actores, fechas y aracteres

factor

Caractore

Bucles y condiciones

Bucles f or

# ¿Y qué hago cuando necesito ayuda?

help(exp) help(log)

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

R es un proj

R está muy bi documentado

### Vectores v Matrices

### Vectores

Matri

Values ----

Definición de funciones

### Listas y data.frame

istas Data.frame

Data.frame

# actores, fechas y

factor

Caracteres

### Bucles y condiciones

Sucles for

## Generar vectores con seq

```
x1 \leftarrow seq(1, 100, by=2)
x 1
help(seq)
seq(1, 100, 10)
seq(1, 100, length=10)
seq(1, 1, 10)
x \leftarrow seq(1, 100, length=10)
х
length(x)
x \leftarrow seq(1, 100, length=10)
y \le seq(2, 100, length=50)
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R?

R es un p

está muy bier

### Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

unciones

### Definición de funciones

Listas y data.frame

### Listas Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

# Bucles y condicione

Bucles for

### Unir vectores con c

```
z <- c(x, y)
z
z + c(1, 2)
z + c(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
z <- c(z, z, z, z)
z
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

R es un p

R está muy bie

### Vectores y Matrices

Vectores

iviatrices

Definition de fermiones

Definicion de funciones

### Listas y data.frame

Listas

lactores feeba

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if.

# Generar vectores con rep

```
rep(1:10, 4)
length(z)
rep(c(1, 2, 3), 10)
rep(c(1, 2, 3), each=10)
help(rep)
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

Vectores

### Indexado numérico de vectores

```
x <- seq(1, 100, 2)
1:5
x[c(1, 2, 3, 4, 5)]
x[1:5]
x[10:5]
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es l

R es un proy colaborativo

> R está muy bi documentado

### Vectores v Matrices

### Vectores

Matrices

Valores ausentes

### Funcione

Definición de funciones

### Listas y data.frame

Listas Data.frame

### actores, fechas

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if.else

# Indexado de vectores con condiciones lógicas

```
condicion <- (x>30)
condicion
class(condicion)
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

\_\_\_\_\_

### Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Definición de funciones

### Listas y data.frame

.istas Data.frame

actores, fechas y

actor

Caracteres

Bucles y ondiciones

Bucles for Condiciones con if, els

# Indexado de vectores con condiciones lógicas

```
x = = 37
```

x[x==37]

x[x!=9]

x[x>20]

Y aquí ¿qué ocurre?

x[x=10]

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### Vectores

### Indexado de vectores con %in%

```
y <- seq(101, 200, 2)
y %in% c(101, 127, 141)
y
y[y %in% c(101, 127, 141)]
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libro

¿Qué es I

colaborativo

R está muy b documentad

### Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

### .....

Definición de funciones

Uso de funciones

### Listas y data.frame

listas Data.frame

# actores, fechas y

factor

Caracter

Bucles y condiciones

Bucles for

# Indexado de vectores con condiciones múltiples

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

z

z>150

z[z>150]

z[z<30 | z>150]

z[z>=30 & z<=150]

z[c(1, 10, 40, 80)]
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es F

colaborativo

### Voctoros y Matricos

Vectores Matricos

Valore aucontor

### Funcione

Definición de funciones

### Listas y data.frame

Listas

### Factores, fechas y

factor

Fechas

Bucles y

Bucles f or

# Indexado de vectores con condiciones múltiples

```
cond <- (x>10) & (x<50)

cond

cond <- (x>=10) & (x<=50)

cond

x[cond]
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es

R es un proyect colaborativo

R está muy b documentad

### Vectores y Matrices

### Vectores

Matrice

Valores ausentes

### Funcion

Definición de funciones

### Uso de funciones

Listas

Data.frame

# actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, e

# Con las condiciones se pueden hacer operaciones

```
sum(cond)
!cond
sum(!cond)
length(x[cond])
length(x[!cond])
as.numeric(cond)
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es l

R es un p

está muy bien

### Vectores v Matrices

#### Vectores

Matri

Valores ausentes

### Funciones

efinición de funciones

Uso de funcio

### Listas v data.frame

istas Data framo

Data.frame

### actores, fechas y tracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

# Funciones predefinidas

```
summary(x)
mean(x)
sd(x)
median(x)
max(x)
min(x)
range(x)
quantile(x)
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es F

R es un pi

R está muy bie

### Vectores y Matrices

### Vectores

Matric

Valores ausentes

#### Funcione

Definición de funcione

Uso de funciones

### Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

### Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

### Construir una matriz

```
z <- 1:12
M <- matrix(z, nrow=3)
M
z
help(matrix)
class(M)
dim(M)
summary(M)</pre>
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libr

¿Qué es l

R es un pr

R está muy bier

### Vectores v Matrices

Vectores

#### Matrices

aloros ausontos

### Funcion

Definición de funciones

Uso de funciones

### Listas y data.frame

Listas

Data.frame

### Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caractere

### Bucles y condiciones

Bucles f or

# Matrices a partir de vectores: rbind y cbind

```
x < -1:10
y <- 1:10
z < -1:10
z \leftarrow y \leftarrow x \leftarrow 1:10
M \leftarrow cbind(x, y, z)
M
  \leftarrow rbind(x, y, z)
M
rbind(M, M)
cbind(M, M)
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R?

colaborativo

documentado

### Vectores y Matrices

#### ectores

Matrices

lalores ausentes

Definición de funciones

### Listas y data.frame

Listas Data frame

# actores, fechas y

factor

Fechas

# Bucles y

Bucles f or

# Transponer una matriz

```
t(M)
class(t)
dim(t(M))
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

ata.frame

actores, fechas y

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, else

# Operaciones con matrices

```
M * M
M ^ 2
M %*% M
M %*% t(M)
help('%*%')
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

### ¿Qué es F

R es un pr

R está muy bie

### Vectores v Matrices

#### Vectores

#### Matrices

Valoros ausontos

### Funciona

Definición de funciones

### Uso de funciones

#### Listas y data. Listas

Data.frame

### Factores, fechas y caracteres

factor

Caractor

Bucles y

### condiciones

# Operaciones con matrices: funciones predefinidas

```
sum(M)
rowSums(M)
colSums(M)
```

rowMeans(M)

colMeans(M)

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

#### Matricos

## La función apply

```
help(apply)
apply(M, 1, sum)
apply(M, 2, sum)
apply(M, 1, mean)
apply(M, 2, mean)
apply(M, 1, sd, na.rm=TRUE)
apply(M, 2, sd)
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es F

R es un p

R está muy bier

### Vectores y Matrices

Vectores

#### Matrices

Valores ausentes

Definizión de femiliane

Definición de funciones

### Listas y data.frame

Listas

Data.frame

# Factores, fechas y

factor

Fechas

D....1.....

### condiciones

Bucles for

### sweep

Usamos el conjunto de datos state.x77

```
head(state.x77)
```

Calculamos el máximo por columna

```
maxes <- apply(state.x77, 2, max)</pre>
```

Dividimos cada columna por su máximo

```
stateNorm <- sweep(state.x77, 2, maxes, FUN="/")
head(stateNorm)
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

Matricos

### Indexado de matrices

```
M
M[]
M[1, ]
M[1, ]
M[, 1]
sum(M[, 1])
M[1:2, ]
M[1:2, 2:3]
M[1, c(1, 4)]
M[-1,]
M[-c(1, 2),]
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

R es un pr colaborati

R está muy bie

### Vectores v Matrices

Vectores

#### Matrices

alores ausentes

Definición de funciones

### Uso de funciones

Listas y

Data.frame

### Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

# Bucles y condiciones

Bucles for

# ¿Qué es NA?

```
class(NA)
x <- rnorm(100)
idx <- sample(length(x), 10)
idx
x[idx]
x2 <- x
x2[idx] <- NA
x2</pre>
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libr

¿Qué es l

R es un p

R está muy bie

### Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

#### Funcion

Definición de funciones

Demincion de funciones

### Listas v data.frame

Listas

Data.frame

### Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caractere

### Bucles y condiciones

Bucles f or

### NA en las funciones

```
summary(x)
mean(x)
sum(x)

summary(x2)
mean(x2)
sum(x2)
```

### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R?

R es un pa

R está muy bie

### Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

#### Funcior

Definición de funciones

Uso de funciones

### Listas y data.frame

Listas

Data.frame

# Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

# condiciones

Bucles for

### NA en las funciones

```
mean(x2, na.rm=TRUE)
sum(x2, na.rm=TRUE)
sd(x2, na.rm=TRUE)
class(TRUE)
```

#### Introducción a R

### Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es F

R es un pro colaborativ

> R está muy bie: documentado

### Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

### Funcion

Definición de funciones

### Listas v data.frame

Listas

Data.frame

# Factores, fechas y

facto Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or

R es software libre

Vectores y Matrices

### **Funciones**

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

# Para definir una función usamos la función function

```
myFun <- function(x, y) x + y
myFun(3, 4)
class(myFun)</pre>
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es l

colaborativo

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Funcion

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

actores, fechas y

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Buclesfor Condicionesconif,els

# Definir una función a partir de funciones

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

## O en forma resumida:

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

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es I

colaborativo

R está muy bie documentado

## Vectores y Matrices

ectores

Matrices

-----

## uncione

## Definición de funciones

## istas y data.frame

Listas Data.frame

# actores, fechas y

caracteres factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

## Y ahora usamos la función con vectores

```
foo(1:10)

rnorm(100)
help(rnorm)
foo(rnorm(1e5))
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R

R está muy bien

Vectores y Matrices

/ectores

Matrices

Valores ausentes

Funcione

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, els

## Y también funciona con matrices

```
rowMeans(M)
apply(M, 1, foo)
colMeans(M)
apply(M, 2, foo)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es l

colaborativo

documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

valores ausemes

Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

actores, fechas y

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, else

## La función outer

```
f \leftarrow function(x, y)x^2+y^2
f(1, 2)
Х
z \leftarrow outer(x, y, f)
image(x, y, z)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

Uso de funciones

R es software libre

Vectores y Matrices

**Funciones** 

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

## Para crear una lista usamos la función list

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es l

colaborativo

documentad

### Vectores y Matrices

Vectores

iviatrices

valores ausentes

### Funcion

Definición de funciones

## Listas v data.frame

## Listas

ata.frame

# actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, els

# Podemos acceder a los elementos...

Por su nombre

```
lista
lista$a
lista$b
lista$c
```

▶ o por su índice

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

class(lista[1])

class(lista[[1]])

lista[2]
lista[[2]]

class(lista[2])

class(lista[2]))
```

## Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto
colaborativo

R está muy bien

## ectores v Matrices

Vectores
Matrices

## alores ausentes

UNCIONES Definición de funciones

## istas y data.frame

Listas

## Data.frame

actores, fechas y

## factor

Fechas

# Bucles y

condicione

## Bucles for

Condiciones con if, else e if else

## Cada elemento es diferente

Clase

```
class(lista)
class(lista$a)
class(lista$b)
class(lista$c)
```

► Longitud

```
length(lista)
length(lista$a)
length(lista$b)
length(lista$c)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R

R es un pro

R está muy bien

Vectores y Matrice

Vectores

Matrices

alores ausentes

unciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

acles y indiciones

Bucles for

# Para matrices apply, para listas lapply y sapply

```
lapply(lista, length)
sapply(lista, length)
lista \leftarrow list(x = 1:10,
            y = seq(0, 10, 2),
            z = rnorm(30)
lista
lapply(lista, sum)
lapply(lista, median)
lapply(lista, foo)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## Listas

## Para crear un data.frame...

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libro

¿Qué es l

R es un pi

R está muy b documentad

### Vectores v Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

### Funcione

Definición de funciones

Uso de funciones

## Listas y data.frame

### Data.frame

# Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

## Bucles y condiciones

Bucles for

## Podemos acceder a los elementos

Por su nombre

```
df$x
df$y
df$z
```

Por su índice

```
df
df[1,]
df[,1]
df[,2]
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

R está muy bier documentado

Vectores y Matrice

Vectores

Matrices

alores ausentes

unciones

Definición de funciones

istas y data.frame

Data frame

ata.frame

actores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

ucles y ondiciones

Bucles f or

# La regla del reciclaje

```
year <- 2011
month <- 1:12
class <- c('A', 'B', 'C')
vals <- rnorm(12)

dats <- data.frame(year, month, class, vals)
dats</pre>
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libr

¿Qué es l

R es un pi colaborati

R está muy bien

## Vectores y Matrice

Vectores

Matrices

Valores ausentes

### Funcion

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Data frame

# Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f 01

# La función expand.grid

```
x <- y <- seq(-4*pi, 4*pi, len=200)
df <- expand.grid(x = x, y = y)
head(df)
tail(df)
summary(df)
dim(df)
names(df)</pre>
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libro

¿Qué es l

R es un p

R está muy bier

## Vectores y Matrice

Vectores

Matrices

Valoros ausontos

### Funcion

Definición de funciones

## Listas y data.frame

LISTAS

### Data.frame

# Factores, fechas y

factor

Fechas

Bucles v

## condiciones

Bucles f or

## Funciones sobre data, frame

```
circles <- function(object){</pre>
  r \leftarrow with(object, sqrt(x^2 + y^2))
  res \langle -\cos(r^2)*\exp(-r/6)\rangle
  res}
df$result <- circles(df)</pre>
head(df)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## Data frame

# Una imagen vale más que mil palabras

```
library(lattice)
levelplot(result ~ x + y, data=df)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es l

colaborativo

documentado

Vectores y Matrices

Vectores

iviatrices

valores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y

condiciones

## Unir dos data frame

Primero construimos un data.frame de ejemplo

```
USStates <- as.data.frame(state.x77)
USStates$Name <- rownames(USStates)
rownames(USStates) <- NULL
```

▶ Lo partimos en estados "fríos" y estados "grandes"

Unimos los dos conjuntos (estados "fríos" y "grandes")

```
merge(coldStates, largeStates)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es R?

colaborativo

R está muy bien documentado

ectores y Matrices

latrices

/alores ausentes

UNCIONES

Definición de funciones

istas y data.frame

Listas Data frame

ata.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caracteres

condiciones

ucles f or ondiciones con if

4 D > 4 A > 4 B > 4 B > B 9 9 0

# merge usa match

Estados grandes que también son fríos

▶ Estados frios que también son grandes

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libro

¿Qué es R?

colaborativo

R está muy bien documentado

ectores y Matrices

ectores latrices

Valores ausente

## unciones

Definición de funciones

Listas y data.fram

Data.frame

### ata.mame

actores, fechas y aracteres

factor

Fechas

Caracteres

ondiciones

Bucles for

R es software libre

Vectores y Matrices

**Funciones** 

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

# Una variable numérica que nos servirá para el ejemplo

```
N <- 100
edad <- sample(seq(18, 40, 1), N, replace=TRUE)
summary(edad)</pre>
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## K es software libre

¿Qué es R?

colaborativo R está muy bien

## Vectores y Matrices

Vectores

Valores ausente

## uncione

Definición de funciones

## Listas y data.frame

istas Vata.frame

actores, fechas y

### factor

Fechas

Bucles y

condiciones Bucles f or

Ahora es un character

```
sexo <- sample(c('H', 'M'), N, replace=TRUE)</pre>
class(sexo)
summary(sexo)
```

Ahora es un factor

```
sexo <- factor(sexo)</pre>
class(sexo)
summary(sexo)
levels(sexo)
nlevels(sexo)
```

factor

# Los factor sirven para agrupar

Con la función table

```
table(edad, sexo)
table(edad > 30, sexo)
table(edad %in% 20:30, sexo)
```

► Con tapply o aggregate

```
tapply(edad,sexo, mean)
aggregate(edad ~ sexo, FUN=median)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es l

R es un p

está muy bien

## Vectores y Matrice

Vectores

Matrices

Valores ausentes

## Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

## Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

## Factores, fechas y caracteres

## factor

Fechas Caracteres

Bucles y

condiciones

Bucles for

# Los factores sirven para separar

```
edadSexo <- split(edad, sexo)
class(edadSexo)
sapply(edadSexo, mean)</pre>
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

Cesta muy bien locumentado

## Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

## Funcione

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

## factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or

# Los factor se pueden generar a partir de variables numéricas

Por ejemplo, con cut

```
gEdad <- cut(edad, breaks=4)
class(gEdad)
levels(gEdad)
nlevels(gEdad)
```

Nuevamente table

```
table(gEdad)
table(gEdad, sexo)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## factor

## Date

```
as.Date('2013-02-06')
as.Date('2013/02/06')
as.Date('06.02.2013')
as.Date('06.02.2013', format='%d.%m.%Y')
as.Date(37, origin='2013-01-01')
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es l

R es un pro

está muy bien

## Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

### Funcione

Definición de funciones

Oso de Idiiciones

## Listas

Data.frame

# Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Sucles y ondiciones

Bucles f or

# Secuencias temporales con Date

```
seq(as.Date('2004-01-01'), by='day', length=10)
seq(as.Date('2004-01-01'), by='month', length=10)
seq(as.Date('2004-01-01'), by='10_day', length=10)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es

colaborativo

R está muy bi documentado

Vectores y Matrices

/ectores

Valoros ausonts

valores ausentes

Funciones

Uso de runciones

Listas

actores, fechas y

factor

Fechas

Bucles y

condiciones Bucles f or

## **POSIXct**

```
as.POSIXct('2013-02-06')
ISOdate(2013, 2, 7)

hoy <- as.POSIXct('2013-02-06')

help(format.POSIXct)
format(hoy, '%Y')
format(hoy, '%d')
format(hoy, '%m')
format(hoy, '%b')
format(hoy, '%d_de_\%B_de_\%Y')
```

```
hora <- Sys.time()
hora

format(hora, '%H:%M:%S')
format(hora, '%H<sub>1</sub>horas,1,%M<sub>1</sub>minutos<sub>1</sub>y<sub>1</sub>,%S<sub>1</sub>segundos')
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es R

R es un pro

R está muy bien

## Vectores v Matrices

ectores

iviatrices

## valores ausentes

## Definition de ferminant

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

## Factores, fechas y caracteres

## actor

Fechas

Caractere

# Bucles y

condiciones

## Bucles f or

# Secuencias temporales con POSIXct

```
seq(as.POSIXct('2004-01-01'), by='month', length=10)
seq(as.POSIXct('2004-01-01_10:00:00'), by='15_min',
    length=10)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es l

colaborativo

documentad

## ectores y Matrices

atricos

X7.1

## .....

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Listas Data framo

# actores, fechas y

factor

Fechas

Bucles y

condiciones Bucles f or

## Zonas horarias

```
as.POSIXct('2013-02-06<sub>\(\pi\)</sub>15:30:00', tz='GMT')
as.POSIXct('2013-02-06<sub>\(\pi\)</sub>15:30:00', tz='Europe/Madrid')

hawaii <- as.POSIXct('2013-02-06<sub>\(\pi\)</sub>15:30:00', tz='HST')

## Character
format(hawaii, tz='GMT')

## POSIXct
as.POSIXct(format(hawaii, tz='GMT'), tz='GMT')
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es l

R es un p

R está muy bien

## Vectores y Matrices

ectores

Valores ausentes

## unciones

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Listas Deterferen

Data.frame

## actores, fechas y aracteres

Fechas

Fechas

Bucles y

condiciones

# Bastan unas simples comillas

```
cadena <- "Hola⊔mundo"
class(cadena)
nchar(cadena)
```

► Y aquí, ¿qué pasa?

```
length(cadena)
cadena[1]
cadena[2]
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es R

R es un proy colaborativo

está muy bien

## Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

## uncione

Definición de funciones

## Listas y data.fram

Listas

Data.frame

# actores, fechas y

factor

Fechas

## Caracteres

# Bucles y condiciones

Bucles for



## Un vector de character

```
cadenaVec <- c("Hola∟mundo", "Hello∟world")
nchar(cadenaVec)
length(cadenaVec)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## Caracteres

# Para mostrarlos usamos cat o print

```
a = 2
h = 3
cat('Lausumaude', a, 'y', b, 'es', a + b)
cat('La_suma_de', a, 'y', b, 'es', a + b, fill=TRUE)
cat('La_{\square}suma_{\square}de', a, 'y', b, 'es', a + b, '\n',
    'La<sub>□</sub>multiplicación<sub>□</sub>de', a, 'por', b, 'es', a*b, '
         \n')
cat('La_{\sqcup}suma_{\sqcup}de', a, 'y', b, 'es', a + b, '\n',
    'La<sub>□</sub>multiplicación<sub>□</sub>de', a, 'por', b, 'es', a*b,
        fill=15)
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

R está muy bie documentado

## Vectores y Matrices

ectores Iatrices

Valores ausentes

## unciones

Uso de funciones

istas y data.irai istas

Factores, fechas y

factor Fechas

Caracteres

# Bucles y condicione

Buclesfor Condiciones con if, els

# Los character se pueden unir...

► Primero sencillo

```
paste('Hello', 'World', sep='_')
paste(cadenaVec)
paste(cadenaVec, collapse='=')
```

Y algo más complicado

```
paste('X', 1:5, sep='.')
paste(c('A', 'B'), 1:5, sep='.')

paste(c('A', 'B'), 1:5, sep='.', collapse='|')
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

## R es software libre

¿Qué es I

R es un pi

R está muy bien

## Vectores y Matrice

Matricos

Valores ausentes

## inciones

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Listas Data frame

# actores, fechas y

factor

### Fechas -

## Caracteres

# Bucles y

Bucles f or

# ... y también se pueden separar...

```
strsplit(cadenaVec, split='u')
strsplit(cadenaVec, split='')

chSep <- strsplit(cadenaVec, split='u')
class(chSep)
length(chSep)
sapply(chSep, length)
sapply(chSep, nchar)</pre>
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es l

R es un pr

R está muy bien

## Vectores y Matrice

/ectores

Matrices

Valores ausentes

## unciones

Definición de funciones

Oso de funciones

## Listas y data.frame

Listas Data frame

Factores, fechas y

factor

Fechas

### Caracteres

Bucles y

condiciones

Buckes for

# ... y, por supuesto, manipular

```
sub('o', '0', 'Hola_Mundo')
gsub('o', '0', 'Hola_Mundo')
substring(cadena, 1) <- 'HOLA'
cadena
tolower(cadena)
toupper(cadena)</pre>
```

### Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libre

¿Qué es l

R es un proyect colaborativo

R está muy bien

## Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

### Funcione

Definición de funciones

## Listas y data.frame

Listas

Factores, fechas y

factor

## Caracteres

# Bucles y

condiciones

R es software libre

Vectores y Matrices

**Funciones** 

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

```
for(n in c(2,5,10,20,50)) {
    x <- rnorm(n)
    cat(n,":", sum(x^2),"\n")
}</pre>
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libr

¿Qué es l

colaborativo

R está muy bie locumentado

## Vectores y Matrices

ectores

Matrices

## valures ausernes

runciones

## Definición de funciones

## Listas y data.frame

Data.frame

## ctores, fecha

actores, fechas y aracteres

Fechas

Caracteres

# Bucles y condiciones

## Bucles f or

```
x <- rnorm(10)
x2 <- numeric(length(x))
for (i in seq_along(x2)){
   if (x[i]<0) x2[i] <- 0 else x2[i] <- 1
   }
cbind(x, x2)</pre>
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

### R es software libr

¿Qué es

R es un p

R está muy bie

## Vectores y Matrices

Vectores

Matric

Valores ausentes

### Funcion

Definición de funciones

Oso de funciones

## Listas y data.frame

Data.frame

actores, fechas y

aracteres

Fechas

Caractere

ondiciones

Bucles f o

Condiciones con if, else e ifelse

## ifelse

```
x <- rnorm(10)
ifelse(x>0, 1, 0)
```

## Introducción a R

## Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libro

¿Qué es F

K es un proyec colaborativo

> R está muy bio documentado

Vectores y Matrices

Vectore

Matrice

Valores ausentes

### Funcion

Definición de funciones

Listas y data.frame

ata.frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Decalooss

condiciones

Bucles f 01

Condiciones con if, else e ifelse