Introducción a R

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

Introducción a R

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

R es software libre

¿Qué es R? R es un proyecto

R está muy bio

Vectores y Matrice

Vactores

Matrices

Valores auser

Funcione

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or

Condiciones con if, else

R es software libre ¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo R está muy bien documentado

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
http://
oscarperpinan.
github.io

R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto

R está muy bie

Vectores y Matrices

Matrices

Valores ausentes

.

Definición de funciones

Listas v data.fram

istas

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Bucles y condiciones

Bucies 1 of

Condiciones con if, els

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 es un proyecto
colaborativo

Vectores y Matrices

Matrices
Valores ausontes

Valores ausent

unciones Definición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

actores, fechas y

racteres actor

Bucles y ondiciones

Condiciones con if, el

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
http://
oscarperpinan.
github.io

R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo

R está muy bie documentado

Vectores y Matrices

Vectores

17.1

efinición de funciones

Listas y data.frame

ata frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Bucles y

Bucles f or

Condiciones con if, els

R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo

R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

R es un proyecto colaborativo

- 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/

Introducción a R

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

R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo

R está muy b documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Valoros ausonte

uncione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Bucles y

Bucles f or

Condiciones con if, el

Más de 6000 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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libre

R es un proyecto colaborativo

documentado

Vectores Matrices

Valores ausentes

Definición de funciones

so de funciones

istas y data.frame _{Listas}

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

echas

ucles y ondiciones

Bucles f or

R es software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo

R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

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
http://
oscarperpinan.
github.io

es software libi

R es un proyecto colaborativo

R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Valoros auconte

THOICH HUMING

Funciones

Definición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame _{Listas}

Data.frame factores, fechas y

racteres actor

factor Fechas

Bucles y condiciones

Conditions on

Condiciones con i

R es software libre

Vectores y Matrices Vectores

Matrices
Valores ausentes

Funciones

Listas v 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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libre

Qué es R? es un proyecto laborativo

Vectores

Matrices

.

Definición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Pactores, fechas y

tores, fechas y acteres

Bucles y

Bucles for

Condiciones con if,

Primeras funciones

class(c)
class(length)
length

Introducción a R

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

es software libre

colaborativo R está muy bien documentado

ectores v Matrices

Matrices Valores ausentes

Vectores

unciones

efinición de funciones

Jso de funciones

istas y data.frame _{listas}

actores, fechas y

acteres

Fechas

cles y ndiciones

Bucles for

Condiciones con if,

Operaciones sencillas con vectores

```
x + 1
y <- 1:10
x + y
x^2
x^2 + y^3
exp(x)
log(x)
```

Introducción a R

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

Vectores

¿Y qué hago cuando necesito ayuda?

help(exp)

help(log)

Introducción a R

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

Vectores

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

Introducción a R

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

es software libre

es un proyecto blaborativo está muy bien

lactorae v Matricae

Vectores

Matrices Valores ausente

inciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.framo

Listas Data.frame

actores, fechas y aracteres

actor

chas racteres

cles y idiciones

Condiciones con if

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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software lib

Qué es R? Les un proyecto olaborativo

Vectores

Matrices

valores ausentes

Definición de funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y

racteres

Caracteres

ondiciones

Condiciones con if, else

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
http://
oscarperpinan.
github.io

Res software libre

Qué es R? es un proyecto olaborativo está muy bien

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices Valores ause

valutes ausentes

Definición de funciones

so de funciones

Listas y data.frame

Data.frame Factores, fechas y

acteres

ucles y ondiciones

Condiciones con if.

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 http:// oscarperpinan. github.io

> es software lib ué es R?

documentado

Vectores y Matrices Vectores

Matrices

Funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas
Data.frame
Factores, fechas v

racteres

echas aracteres

condiciones

Bucles f or

Condiciones con if, els

Indexado de vectores con condiciones lógicas

condicion \leftarrow (x>30) condicion class(condicion)

Introducción a R Oscar Perpiñán

Lamigueiro http:// oscarperpinan. github.io

Vectores

Indexado de vectores con condiciones lógicas

x[x==37]x[x!=9]x[x>20]

x = = 37

► Y aquí ¿qué ocurre?

x[x=10]

Introducción a R Oscar Perpiñán Lamigueiro

http:// oscarperpinan. github.io

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 http:// oscarperpinan. github.io

Qué es R?

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices Valores ausentes

unciones

efinición de funciones so de funciones

Listas y data.frame

tores, fechas y

ctores, fechas y racteres actor

cles y idiciones

Bucles for Condiciones con if. el

Indexado de vectores con condiciones múltiples

```
z \leftarrow 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 http:// oscarperpinan. github.io

Voctores

Indexado de vectores con condiciones múltiples

```
cond <- (x>10) & (x<50)
cond
cond \langle - (x > = 10) \& (x < = 50)
```

cond x[cond] Oscar Perpiñán Lamigueiro

http:// oscarperpinan. github.io

Introducción a R

Voctores

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
http://
oscarperpinan.
github.io

stá muy bien umentado

ectores y Matrices

Vectores

Valores ausentes

inciones
efinición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Data.frame
Factores, fechas y

tores, fechas y acteres tor

has

eles y

Bucles for

Condiciones con if,

Funciones predefinidas

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

Introducción a R

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

es software libre

s un proyecto aborativo stá muy bien

antonoo yy Matulaaa

Vectores Matrices

Valores ausentes

UNCIONES
Definición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Data.frame Factores, fechas y

ctores, fechas y acteres

actor echas

cles y

Bucles for

Condiciones con if, e

R es software libre

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Construir una matriz

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

Introducción a R

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

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)

oscarperpinan. github.io

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro http://

Transponer una matriz

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

Introducción a R

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

Operaciones con matrices

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

Introducción a R

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

R es software libre

¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo

Vactorae v Matricae

Voctores

Matrices

Valores ausent

uncione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

actor

Bucles y

Bucles for

Condiciones con if,

Operaciones con matrices: funciones predefinidas

sum(M) rowSums(M) colSums(M) rowMeans(M)

colMeans(M)

Introducción a R

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

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 http:// oscarperpinan. github.io

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)</pre>
```

Introducción a R

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

Res software libre

s un proyecto aborativo stá muy bien

Vectores y Matrice

Matrices

Valores ausentes

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y Gata.IIa

ata.frame

ctores, fechas y racteres

factor

ucles y

Bucles for

Condiciones con if,

Indexado de matrices

```
М
M[]
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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libre

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

¿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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libro

¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo

R está muy bien documentado

Vectores v Matrices

Vectores

Valores ausentes

Definición de funciones

Listas y data.frame

istas ata.frame

Factores, fechas y

racteres

Bucles y condiciones

Condiciones con 1 f

NA en las funciones

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

summary(x2)
mean(x2)
```

sum(x2)

Introducción a R

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

es software libre

ié es R? s un proyecto iborativo

Vectores y Matrices

Vectores Matrices

Valores ausentes

unciones Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Data.frame
Factores, fechas y caracteres

actor echas

> cles y idiciones

Condiciones con if,

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 http:// oscarperpinan. github.io

Valoros ausontos

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Para definir una función usamos la función function

 $myFun \leftarrow function(x, y) x + y$ myFun(3, 4)class(myFun)

Introducción a R Oscar Perpiñán

Lamigueiro http:// oscarperpinan. github.io

Definición de funciones

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
http://
oscarperpinan.
github.io

é es R? sun proyecto borativo stá muy bien umentado

nciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Data.frame
Factores, fechas y

actor chas

racteres cles y

Bucles f or

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Y ahora usamos la función con vectores

foo(1:10) rnorm(100) help(rnorm) foo(rnorm(1e5)) Introducción a R Oscar Perpiñán

Lamigueiro http:// oscarperpinan. github.io

Uso de funciones

Y también funciona con matrices

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

Introducción a R

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

es software libro

es un proyecto laborativo está muy bien ocumentado

Vectores y Matrices

Matrices

Valores ausentes

efinición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Data.frame
Factores, fechas y

ctor

icles y ndiciones

Condiciones con if, els

La función outer

```
f <- function(x, y)x^2+y^2
f
f(1, 2)
x
y
z <- outer(x, y, f)
z
image(x, y, z)</pre>
```

Introducción a R

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

es software libre

es un proyecto laborativo está muy bien

Vectores v Matrices

Vectores Matrices

Valores auser

inición de funcione

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame
Factores, fechas y

acteres

Fechas

les y diciones

Condiciones con if, else

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame Listas

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles v condiciones

Para crear una lista usamos la función list

```
lista \leftarrow list(a=c(1,3,5),
            b=c('1', 'p', 'r', 's'),
            c=3
class(list)
class(lista)
```

Introducción a R

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

Lietae

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]])

R es software libre ¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo

Vectores y Matrices
Vectores
Matrices
Valores augustos

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

http:// oscarperpinan. github.io

Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

ta.frame

actor chas

cles y

ucles f or

Condiciones con i

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 http:// oscarperpinan. github.io

es software libre

s un proyecto aborativo stá muy bien zumentado

ectores y Matrices

Matrices

unciones

Uso de funciones

Listas y data.frai Listas

ctores, fechas y

acteres et or

nas acteres

diciones

Bucles f or

Condiciones con i

```
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)
```

Oscar Perpiñán Lamigueiro http:// oscarperpinan.

Introducción a R

github.io

Lietae

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Para crear un data.frame...

dim(df)

Introducción a R

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

. es software lib: Qué es R?

R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Matrices

Funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ctores, fechas y

aracteres actor

icles y ndiciones

ondiciones con if, els

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 http:// oscarperpinan. github.io

Data frame

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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libre

dué es R? es un proyecto laborativo

37 / 35 / 1

Vectores Matrices

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

ctores, fechas y

acteres

icles y

Bucles f or

Condiciones con if, el:

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 http:// oscarperpinan. github.io

es software libre

Qué es R? es un proyecto olaborativo

37

Vectores y Matric

Matrices

hinaianaa

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ctores, fechas y

racteres

cles y ndiciones

Condiciones con if, else

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 http:// oscarperpinan. github.io

Data frame

Una imagen vale más que mil palabras

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

Introducción a R

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

Data.frame

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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libro

Qué es R? es un proyecto olaborativo

documentado

Vectores

Matrices

Valores ausente

uncione

Definición de funciones

istas y data.fram

Data.frame

Factores, fechas y

actor

ucles y ondiciones

oucles 1 of

merge usa match

coldStates[idxLarge,]

Estados grandes que también son fríos

```
idxLarge <- match(largeStates$Name,
               coldStates$Name,
              nomatch=0)
idxLarge
```

Estados frios que también son grandes

```
idxCold <- match(coldStates$Name,
              largeStates$Name,
              nomatch=0)
idxCold
largeStates[idxCold,]
```

Introducción a R

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

Data frame

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

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 http:// oscarperpinan. github.io

> eé es R? un proyecto borativo tá muy bien

Vectores y Matrices
Vectores

Funciones

de funciones

rame

actores, fechas y aracteres

factor

aracteres

1cles y

Bucles for

ondiciones con if, else

Una variable cualitativa se define con factor

▶ Ahora es un character

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

► Ahora es un factor

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

Introducción a R

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

es un proyecto blaborativo

documentado

Vectores Matrices

Valores ausentes

Definición de funciones

de funciones

Listas
Data.frame

caracteres factor

factor

cles y ndiciones

Condiciones con if, els

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 http:// oscarperpinan. github.io

es software libre

Qué es R? es un proyecto blaborativo

Vectores y Matrices

Matrices

Valores ausentes

unciones

nición de funciones de funciones

Listas y data.frame Listas

Listas Data.frame

actores, fechas y aracteres

factor

Fechas

ucles y ondiciones

Bucles I or

Condiciones con i

Los factores sirven para separar

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

sapply(edadSexo, mean)

Introducción a R

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

es software libre

Qué es R? R es un proyecto olaborativo

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

a.frame tores, fechas y

factor

actor

icles y indiciones

Bucles f or

Condiciones con if, els

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)</pre>
```

► Nuevamente table

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

Introducción a R

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

tué es R?

documentado /ectores y Matrice

Matrices Valores ausentes

unciones

efinición de funciones so de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

aracteres

cles y idiciones

Condiciones con if, els

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

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
http://
oscarperpinan.
github.io

R es software libr

¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo

documentado

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices
Valoros ausontos

-

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

ata.frame actores, fechas

Factores, fechas y caracteres

Fechas

Bucles y condiciones

Condiciones con if,

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_\(\pi\)day', length=10)
```

Introducción a R

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

Res software libre

Qué es R? R es un proyecto olaborativo R está muv bien

Vectores y Matrices

Matrices Valores ausentes

-

Definición de funciones

Listas y data.frame

actores, fechas y

racteres

Fechas

icles y ndiciones

oucies i 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_horas, \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \) \( \
```

Introducción a R

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

es software libre

Qué es R? Les un proyecto olaborativo

documentado

ectores y Matrices

Matrices

ruiores ausemes

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y

actor

Fechas

ucles y ondiciones

ondiciones con if.el:

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 http:// oscarperpinan. github.io

es software libre

es un proyecto olaborativo está muy bien

Vectores y Matrices

Matrices Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame Factores, fechas v

racteres

Fechas

cles y

Bucles f or

Condiciones con if

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>Ll</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
http://
oscarperpinan.
github.io

R es software libre

Qué es R? R es un proyecto olaborativo

37- -1 - - - - - 3 # - 1 - 1 - - -

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

actores, fechas

factor Fechas

Bucles y

Bucles for

Condiciones con if

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

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 http:// oscarperpinan. github.io

Caracteres

Un vector de character

cadenaVec <- c("Hola_mundo", "Hello_world")
nchar(cadenaVec)
length(cadenaVec)</pre>

Introducción a R

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

R es software libre

colaborativo R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Vectores Matrices

vaiores ausentes

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y

racteres

Caracteres

ondiciones

Para mostrarlos usamos cat o print

```
a = 2
b = 3
cat('La_suma_de', a, 'y', b, 'es', a + b)
cat('La<sub>□</sub>suma<sub>□</sub>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 http:// oscarperpinan. github.io

es software libre

Qué es R?
es un proyecto
blaborativo

Vectores y Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame _{Listas}

Factores, fechas y

aracteres factor

Caracteres

Bucles y condiciones

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 http:// oscarperpinan. github.io

tué es R? es un proyecto

/ectores y Matrices

Valores ausentes

nición de funciones de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Factores, fechas y caracteres

Caracteres
Bucles y

Bucles for

... y también se pueden separar...

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

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

Introducción a R

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

es software libre

colaborativo
R está muy bien

Vectores v Matrices

Vectores Matrices

Funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame
Listas
Data.frame

Pata.frame
Factores, fechas y

racteres actor

Caracteres

cles y ndiciones

... 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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libr

colaborativo R está muy bien documentado

Vectores v Matrices

Vectores

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

actores, fechas y

racteres ctor

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
Bucles for

Condiciones con if, else e ifelse

```
for
```

```
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 http:// oscarperpinan. github.io

R es software libre

¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo

Vastanas vy Matri sau

Vectores

Matrices Valores ausentes

Funcione

Definición de funciones

Listas y data.frame

actores, fechas y

actores, fechas y aracteres

Bucles y

Bucles f or

R es software libre

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

Condiciones con if, else e ifelse

```
if
```

```
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
http://
oscarperpinan.
github.io

Res software libi

¿Qué es R? R es un proyecto

R está muy bien

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y

racteres

Bucles y

ifelse

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

Introducción a R

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

Bucles for