Introducción a R

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para us

Vectores y Mat

ectores y iviai

.

...

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

actores, fechas y

factor

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles for

Condiciones con if, els



Introducción ¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

¿Qué es R?

Es un entorno de programación orientado al cálculo, manipulación de datos, y representación gráfica, publicado como software libre con licencia GNU-GPL.

http://www.R-project.org

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mati

Mateiana

Valores ausentes

uncione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

ictores, fechas y

actor

Caracteres

Bucles y ondiciones

Bucles for 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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ctores y Matr

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones

Listas v data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

actor

Caracteres

Bucles y condiciones

Condiciones con if, els

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curs

ectores y Mat

Matrices

lores ausentes

Definición de funcion

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y

icles f or ondiciones con if. 0



R está muy bien documentado

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

Introducción a R

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

Introducciór

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mat

Vectores

lores ausentes

Funcion

Definición de funcione

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y ondiciones

Bucles for



Otros recursos 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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Matr

Vectores

alorse aucontos

.

Funcior

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

actores, fechas y

factor

Caracteres

Caracteres

ondicione Bucles f or

Condiciones con if, els



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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y Mat

Vectores Matrices

Valores ausentes

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.fram

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Condiciones con if, els

Más de 6000 paquetes disponibles

▶ Algunos vienen instalados y se cargan al empezar:

sessionInfo()

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mat

Vectores

Matrices

valores ausentes

Funcione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or



Más de 6000 paquetes disponibles

Otros vienen instalados pero hay que cargarlos:

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

packageDescription('lattice')

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Ma

vectores Matrices

alores ausentes

unores unsernes

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

actores, fechas y aracteres

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Condiciones con if, els



Más de 6000 paquetes disponibles

Otros hay que instalarlos y después cargarlos:

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ctores y Matr

Vectores

Matrices

alores ausentes

..........

Definición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

aracteres

Caracteres

Bucles y condiciones

Condiciones con if, els



Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y Matrices

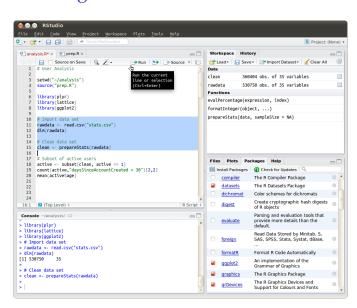
Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Interfaz gráfica: RStudio



Introducción a R

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

Introducci

Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mat

Vectores Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caracteres

ondicion

ucles for

Interfaz gráfica: RStudio

- La consola de R es el área en la que se ejecuta código (Ctrl + 2)
 - Indica con > que está listo para aceptar comandos.
 - Indica con + que está a la espera de completar comando (salir con Esc).
 - Permite recuperar comandos antiguos con flechas arriba y abajo.
- El área de código es donde se edita y almacena código (Ctrl + 1)
 - Escribir (y grabar) en área de código y enviar a consola (Ctrl + Enter)
 - Permite completar comandos con TAB
- ▶ Para la asignación <- usar Alt + -

Introducción a R

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

Introducci

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y IVIIIII

Matrices Valores ausentes

.....

Definición de funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y

caracteres

Fechas

Caractere

ondiciones Bucles for Condiciones con if Als





Material

- Primero obtenemos una copia local del repositorio.
 Opciones:
 - Descargando el repositorio en formato ZIP: descomprímelo en una ruta sencilla (por ejemplo, en Windows C:\cursoR\ y en Linux/Mac /home/miusuario/cursoR/).
 - ▶ Usando git:

git clone git://github.com/oscarperpinan/intro.git

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y Mati

Matrices

Valores ausentes

ıncionee

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Fechas Caracteres

Bucles y



Material

 Todo el código del curso asume que la ruta de trabajo coincide con la carpeta local: definimos la ruta de trabajo con setwd

setwd('/ruta/de/copia/local/del/repositorio/')

Comprobamos que todo ha ido bien. El resultado de la siguiente instrucción debe ser la estructura de carpetas y ficheros del repositorio:

dir()

Introducción a R

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

introducción

¿Que es R? Guía para usar el curso

Vectores y Matı

Matrices

Valores ausentes

Punciones

Definición de funcione

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Factores, fechas y caracteres

Fechas

ucles y ondiciones



Material

▶ Finalmente hay que instalar los paquetes que se emplean a lo largo del curso. Algunos ya vendrán instalados con tu distribución de R por ser paquetes recomendados. En la siguiente instrucción usamos el *CRAN mirror* de la Oficina de Software Libre (CIXUG).

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y Mat

Matrices

Valores ausentes

.

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Caracteres

ucles y ondiciones

Bloc de Notas

- ► Usaremos un bloc de notas colaborativo para escribir código juntos y resolver dudas. Está accesible en: https://etsidifv.titanpad.com/r-ice-upm
- La clave será comunicada al inicio de las clases.

Introducción a R

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

Introducción

Guía para usar el curso

/ectores v Matri

Vectores

Valores ausentes

- ·

Pefinición de funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

actores, fechas y

actor

echas

Bucles y

Bucles for Condiciones con if, els



Introducción

Vectores y Matrices Vectores

Matrices
Valores ausentes

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles v 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

Introducción

¿Qué es R?

Guia para usar el curso

Vectores y Ma

Vectores

Matrices

alores ausentes

Funcior

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Factores, fechas y caracteres

factor

Caracteres

condicion

Bucles for

Primeras funciones

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para i

Vectores v Mat

Vectores

Matrices

lores ausentes

Funcion

efinición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or

Operaciones sencillas con vectores

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el cu

Vectores v Ma

Vectores

Matrices

lores ausentes

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

actores, fechas y

actor

Fechas Caracteres

Bucles y condicione

Bucles for

¿Y qué hago cuando necesito ayuda?

help(exp)
help(log)

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usa:

Vectores v Ma

Vectores

Matrices

/alores ausentes

uncion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ctores, fechas

actor

Fechas Caracteres

Caracteres

ondiciones

Bucles 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 http:// oscarperpinan. github.io

Voctores

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mat

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condicion

Condiciones con if, els

eifelse

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para us

Vectores v Ma

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

condicior

Bucles for

Indexado numérico de vectores

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Cuiu puru usur ci curso

Vectores y Mat

Vectores

alone aucontos

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

actor

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, els

Indexado de vectores con condiciones lógicas

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para us

Vectores y Mat

vectores y ivia

Vectores

vectores

iros ansontos

uncione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

ctores, fechas y

actor

Caracteres

ondiciones

ucles for



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
http://
oscarperpinan.
github.io

Introducción

¿Qué es R?

Vectores y Ma

Vectores

Matrices

unciones

Definición de funciones

Listas v data.frame

Listas Data frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y

ucles for

Condiciones con if, else

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores v Ma

Vectores

Matrices

ilores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

actores, fechas y

factor

Caracteres

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 http:// oscarperpinan. github.io

Introducción

¿Qué es R?

ectores y Matr

Vectores

Valoros ausontos

uncione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data fram

actores, fechas

actor

Fechas Caracteres

condicior

Condiciones con if, els

Indexado de vectores con condiciones múltiples

```
cond <- (x>10) & (x<50)
cond
cond <- (x>=10) & (x<=50)
cond
x[cond]</pre>
```

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

37 / 3.5

ectores y Mat

Vectores

oros ausontos

Funcion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data fram

actores, fechas y

actor

Caracteres

Bucles y condicione

Bucles for



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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para u

Jectores v Mati

Vectores

Matrices

aiores ausentes

uncion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

actores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

condicion

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 http:// oscarperpinan. github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curs

Vectores v Ma

Vectores

Matrices

alores ausentes

Funcior

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

Factores, fechas y

factor

Fechas Caracteres

Bucles y

Bucles for

Introducción

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles v condiciones

Construir una matriz

```
z < -1:12
M <- matrix(z, nrow=3)</pre>
M
7.
help(matrix)
class(M)
dim(M)
summary(M)
```

Introducción a R

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

Matrices

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
M \leftarrow rbind(x, y, z)
M
rbind(M, M)
cbind(M, M)
```

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar e

ectores y Matr

Matrices

ores ausentes

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Transponer una matriz

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para u

ectores y Mat

Matrices

Valores assentes

.....

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ctores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

ucles for

Operaciones con matrices

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el cur

ectores y Mati

Matrices

alores ausentes

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or

Condiciones con if, els

Operaciones con matrices: funciones predefinidas

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

rowMeans(M)
colMeans(M)

introduccion

Guía para usar el curso

Introducción a R

Oscar Perpiñán

Lamigueiro http:// oscarperpinan. github.io

ectores y Mati

Matrices

ores ausentes

. .

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ictores, fechas y

actor

Caracteres

Bucles y

Bucles for Condiciones con if, el

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

Vectores y Ma

Matrices

Matrices

Valores at

......

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condicione

Bucles for

Condiciones con if, els

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

ntroducción

¿Qué es R?

Guia para usar ei curso

Vectores y 141

Matrices

lores ausentes

.

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores fecha

Factores, fechas y caracteres

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, els

Indexado de matrices

```
M
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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el cui

Vectores y Mat

Matrices

ilores ausentes

THOICS HUSCINGS

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

ucles for

Introducción

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Listas v data.frame

Factores, fechas v 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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mat

Mateiana

Valores ausentes

Funcio

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Factores, fechas y

factor

Fechas

Bucles y

Bucles for

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar

ctores v Matr

Vectores

iviatrices

Valores ausentes

Funcio

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Factores, fechas y

factor

Caracteres

condicion

ucles 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
http://
oscarperpinan.
github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar e

ectores v Matr

Vectores

Valores ausentes

Funcio

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for



Introducción

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

ectores y Mat

Vectores Matrices

Valores ausentes

Funcior

Definición de funciones

Listas

Data.frame

factor

Fechas Caracteres

Bucles y

ucles for

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

Introducción

¿Qué es R?

Vootonoo vy Moto

Vectores

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.fran

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

Introducción

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el

tores v Matri

tores y Matri

1000000

noc assemble

Zuncionoc

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ictores, fechas y

actor

Caracteres

Bucles y ondiciones

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 http:// oscarperpinan. github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el

ectores y Matr

Vectores

atrices

uncione

anciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curs

ectores y Matr

Vectores

Matrices

.....

Funcion

Definición de funciones
Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condicion

Condiciones con if, el:

Introducción

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame Listas

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y 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

Listas

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
http://
oscarperpinan.
github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usa

ectores y Mat

Vectores Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

Data.frame

caracteres

factor Fechas

Caracteres

condicion

ucles f or ondiciones con if. e

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 http:// oscarperpinan. github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el cu

ectores y Mat

Vectores

Watrices

Definición de funciones

Uso de runciones

Listas y data.iraine

Data.fram

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, el

Para matrices apply, para listas lapply y sapply

Introducción a R

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

ntroducción

¿Qué es R?

Guia para usar el curso

ectores y Matr

Astricos

ores ausentes

uncion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.fram

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

actor echas

Caracteres

Bucles y condicion

ondiciones con if, else

Introducción

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Para crear un data frame...

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ctores y Matr

vectores

alone aucontoc

.

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

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
http://
oscarperpinan.
github.io

ntroducción

¿Qué es R?

ectores y Matr

Vectores

Valoros ausontos

mores adoctives

unciones Definición de funcio

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Condiciones con if, els

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar e

ectores y Matr

Vectores

Valoros aucontos

uncione

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor Fechas

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles for

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

Introducción

¿Qué es R?

ectores v Matr

Vectores

alores ausentes

Funcio

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Caractere

Bucles y condicione

Bucles f or

Funciones sobre data frame

```
circles <- function(object){
  r <- with(object, sqrt(x^2 + y^2))
  res <- cos(r^2)*exp(-r/6)
  res}

df$result <- circles(df)
head(df)</pre>
```

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el cui

ectores y Matr

vectores

alame aucontos

Funcior

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data frame

Data.fram

Factores, fechas y

factor

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles for

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

Introducciór

¿Qué es R?

Guía para usar el curs

/ectores y Ma

Vectores

Valoros aucontos

Function

Definición de funciones

Listas y data.frame

istas

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y ondiciones

Bucles for

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

Introducció

¿Qué es R?

Vectores v Ma

ectores latrices

Valores ausentes

uncion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data frame

actores, fecl

aracteres

Fechas

Caracteres

ondicione

Condiciones con if, els

merge usa match

Estados grandes que también son fríos

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

Introducción

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

Introducción

¿Qué es R?

Vactoree v Mat

ectores y Matri

Matrices

Valores ausentes

les est a mana

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

factor

Caractore

Bucles y

Bucles for

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

Introducción

¿Qué es R? Guía para usar el curso

ectores y Matr

ectores Iatrices

/alores ausentes

uncione

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Fechas

Caracteres

condicione Bucles for

Condiciones con if, else

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

introducción

¿Qué es R?

Guía para usa

ectores y Ma

/ectores

Valores aucontos

. .

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for Condiciones con if, els

Los factores sirven para separar

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

Introducción a R

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el cur

ctores y Matri

Vectore

aloros ausontos

Funcior

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

factor

Fechas

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles for



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

introducción

¿Qué es R?

Guia para usar

ctores y Matr

Vectores

ores ausentes

uncion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

ucles f or ondiciones con if, els (

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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar

ectores y Mat

vectores

7.1

uncione

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

actores, fechas y

factor

Fechas

Bucles y

Bucles for Condiciones con if, e

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 http:// oscarperpinan. github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guia para usar ei e

ectores y Ma

Matrices

Valores ausentes

uncion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

ctores, fechas y

actor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

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_L%B_de_L%Y')
```

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

format(hora, '%H:%M:%S')
format(hora, '%H_horas, \_\%M_minutos_\_y_\%S_\_segundos')
```

Introducción a R

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

ntroducción

¿Qué es R?

•

Vectores

alores ausentes

uncione

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

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

Introducción

¿Qué es R?

Guia para usar

ectores y Ma

Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Listas y data.frame

istas lata framo

ctores, fechas y

actor

Fechas Caractere

Bucles y

Zonas horarias

```
as.POSIXct('2013-02-06<sub>□</sub>15:30:00',

tz='GMT')

as.POSIXct('2013-02-06<sub>□</sub>15:30:00',

tz='Europe/Madrid')
```

```
hawaii <- as.POSIXct('2013-02-06_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

Introducción

¿Qué es R?

Guia para usar ei curso

ectores y Mat

Vectores Matrices

Valores ausentes

.

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.fram

actores, fech

factor

factor

Caracteres

Bucles y

Bucles for Condiciones con if, els

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Fechas

Caracteres

Bucles v 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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usa

Vectores v Mat

Vectores

Matrices

ilores ausentes

unciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data frame

Data.frame

actores, fechas y aracteres

factor

Caracteres

Bucles y

Bucles for



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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar e

ectores y Mai

Mateiana

lorge assentee

Funcio

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

Para mostrarlos usamos cat o print

```
a = 2
b = 3
cat('La_suma_de', 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
http://
oscarperpinan.
github.io

Introducción

¿Qué es R?

Vectores v Matric

Vectores Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

aracteres

factor Fechas

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for 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
http://
oscarperpinan.
github.io

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curso

ectores y Mat

Matrices

lores ausentes

inciones

Definición de funciones

Listas v data frame

Listas y data.frame

Data.frame

Factores, fechas y caracteres

factor

Caracteres

Bucles v

Bucles y condiciones

... y también se pueden separar...

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

Introducción a R

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

Caracteres

... 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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el e

ectores v Matr

Vectores

.....

Funcior

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

actores, fechas y

actor

Caracteres

Caracteres

Bucles for

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones
Bucles 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

Introducció:

¿Qué es R?

Guía para usar el c

ctores y Matr

vectore

77.1

Funcior

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

actores, fechas y

factor

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles for

Vectores y Matrices

Funciones

Listas y data.frame

Factores, fechas y caracteres

Bucles y condiciones

Bucles for

```
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

Introducción

¿Qué es R?

Guía para usar el curs

ectores y Matr

Mateiana

Valores ausentes

Funcio

Definición de funciones
Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

actores, fechas y

factor

Caracteres

Bucles y condiciones

Bucles f or

ifelse

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

Introducción a R

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

Introducció:

¿Qué es R?

Guía para usar el cu

ctores y Mat

Vectores

iviatrices

Euroion

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Factores, fechas y

factor

Fechas

Caractere

Bucles y condiciones

Bucles f or