Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

30 de Enero de 2013

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libr

¿Qué es R

colaborativo

R está muy bier documentado

Vectores y Matrices

ectores

Matrices

valores ausentes

.

Dofinición do funcionos

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

Caractere

actor

R es software libre ¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data frame

Factores y Caracteres

factor

¿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.

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

¿Oué es R?

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 bie documentado

Vectores v Matrices

Vectores

Waterces

_

Definición de funciones

Oso de funciones

Listas

Data.frame

actores y

actor

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 software libre

¿Qué es R?

R es un proyecto colaborativo R está muy bien

R esta muy bien documentado

Vectores y Matrice

Aatrices

Valores ausentes

funciones

Uso de funciones

Listas y data.117 Listas

Data.frame

Factores y Caracteres

factor

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 está muy bien documentado

es software libre ¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Vectores Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores y Caracteres

factor

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 libr

¿Qué es R

R es un pi

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Watrices

.....

unciones

Definición de funciones

istas y data.i

Data frame

Factores y

Caracteres

factor

Primeras funciones

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libr

¿Qué es l

K es un pro colaborativ

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matri

Valoros ausontos

Funcione

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

factor

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 pr

R está muy bier

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funcion

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

aracteres

Caractores

Generar vectores con seq

```
x1 < - seq(1, 100, by=2)
x 1
help(seq)
seq(1, 100, 10)
seq(1, 100, length=10)
seq(1, 1, 10)
x < - seq(1, 100, length=10)
х
length(x)
x < - seq(1, 100, length=10)
y < - seq(2, 100, length=50)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es I

R es un p

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

uncione

Definición de funciones

Listas

Data.frame

lactores y laracteres

factor

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 libr

¿Qué es l

colaborativo

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

THOICS HUSCITCE

Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data frame

oata.iraine

actores y Caracteres

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

R es software libr

¿Qué es F

R es un p

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matrio

Valores ausente

Funcione

Definición de funcione

Jso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

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

R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

ocumentado

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

unciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores y

Caracteres

Indexado de vectores con condiciones lógicas

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es F

colaborativo

Vectores v Matrices

Vectores

Matric

Vidurces

Definición de funciones

Listas v data.frame

Listas

Data.frame

aracteres

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

R es software libre

¿Qué es R?

colaborativo R está muy bien

Vectores v Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

.

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas y data.117 Listas

Data.frame

actores y aracteres

ctor

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 l

colaborativo

R está muy bie documentado

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

r......

Definición de funciones

Tiotoo vy data fuama

Listas

Data.frame

actores y Caractere

factor

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 libro

¿Qué es I

R es un

está muy bier

Vectores y Matrices

Vectores

Valores auconto

Eunaianaa

Definición de funciones

Listas v data.frame

Listas

Data.frame

actores y Caracteres

actor

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 libro

¿Qué es

R es un pr

R está muy bie

Vectores y Matrices

Vectores

Matric

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

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

R es un

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matri

Valores ausente

Funcione

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas v data.frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

Aritmética sencilla

```
x + y
x - y
x * y
x^2 + y^3
exp(x)
log(x)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es F

R es un pi colaborati

> R está muy bie documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Valores ausente

Funcione

Definición de funcione

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

actores y Caracteres

factor

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 p

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matric

Valores ausentes

Funciona

Definición de funcion

Definicion de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

Funciones y condiciones

```
sum(x)
sum(x[cond])
sum(x[(x>=10) & (x<=50)])
x[1] + x[2] + x[3] + x[4] + x[5]
sum(x[1:5])</pre>
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libr

¿Qué es F

R es un pr

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matric

Valores ausentes

Funciona

Definición de funciones

Lictory data frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

¿Y qué hago cuando necesito ayuda?

```
help(exp)
help(sum)
help(quantile)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es l

colaborativo

R está muy bie

Vectores y Matrices

Vectores

Matrie

Valores aucontos

.

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

Data.frame

Caractere

Construir una matriz

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

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

R es software libre

¿Qué es R?

R es un pr

R está muy bier

Voctoros y Matricos

ectores

Matrices

Jalonie aucontoe

unciones

Definición de funciones

Lietae v data frame

Listas y data.trame

Data.frame

actores y

aracteres

Transponer una matriz

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

Matrices

factor

Operaciones con matrices

```
M %*% M
M %*% t(M)
help(',**%')
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

Matrices

Operaciones con matrices: funciones predefinidas

```
sum(M)
rowSums(M)
colSums(M)
rowMeans(M)
colMeans(M)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es

R es un

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

. .

unciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y Caractere

actor

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 libr

¿Qué es

colaborativo

R está muy bie

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valoros ausontos

D-6-1-14- J-6---1---

Definicion de funciones

Listas v data frame

Listas

Data.frame

Data.rrame

aractero actor

factor

Indexado de matrices

```
M
M[]
M[1, ]
M[1, 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 p

R está muy bie

Vectores v Matrice

Vectores

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funcion

OSO de l'uniciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Factores v

Factores y Caracteres

actor

¿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

R es un p

R está muy bie

Vectores v Matrice

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Euroion

Definición de funcione

Definición de funciones

Listas v data.frame

Listas

Data.frame

actores y

aractere:

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 pro colaborativ

R está muy bien

Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

Funcior

Definición de funciones

Definition de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

Factores y

actor

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

Valores ausentes

es software libre ¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo R está muy bien documentado

Vectores y Matrices
Vectores
Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame Listas

Factores y Caracteres

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

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

R es software libre

¿Qué es I

R es un pro colaborativ

R está muy bien

Vectores v Matrices

ctores

Matrices

uncione

Definición de funciones

so de funciones

istas y Gata.11

Data.frame

actores y

Factores y Caracteres

actor

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 F

colaborativo

está muy bien locumentado

Vectores y Matrices

ectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas v data frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

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 libr

¿Qué es l

colaborativo

R está muy bie

Vectores y Matrices

Vectores

Matric

Valores ausentes

unciones

anciones

Uso de funciones

I ietae v data frame

Listas

Data.frame

Caractere

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

R es software libre

¿Qué es F

colaborativo

R está muy bien

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

actores y

actor

es software libre ¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo R está muy bien documentado

Vectores y Matrices
Vectores

IVIALITICES

_

Definición de funciones

Listas y data.frame Listas Data.frame

Factores y Caractere factor Caracteres

Para crear una lista usamos la función list

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es l

colaborativ

R está muy bie documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Listas v data frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

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

R es un proyecto colaborativo

R está muy bio

Vectores v Matrices

Vectores Matrices

Valores ausentes

ınciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

Caracteres

4□ > 4□ > 4 = > 4 = > = 9 q @

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 Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Funcione

Definición de funciones

lso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

aracteres

Para matrices apply, para listas lapply y sapply

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es

R es un pro

está muy bien

Vectores v Matrices

ectores

Matrices

Valores ausentes

uncione

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

aracteres

actor

Para crear un data.frame...

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libro

¿Qué es

colaborativo

t está muy bien

Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

Funcione

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

actores y

Caracteres

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 bien documentado

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

/alores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data.frame

actores y

aracteres

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 p

R está muy bien

Vectores y Matrices

/ectores

Matrices

Valores ausentes

uncione

Definición de funciones

Listas

Data.frame

Data.frame

actores y

actor

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 proy

está muy bien

Vectores y Matrice

ectores

Matrices

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

actor

Funciones sobre data frame

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

R es un pro colaborativ

R está muy bie

Vectores y Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

Function

Definición de funciones

Listas y data.frame

Data frame

ata.iraine

actores y aracteres

actor

es software libre ¿Qué es R? R es un proyecto colaborativo R está muy bien documentado

Vectores y Matrices

Matrices

Valores ausentes

Funciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data frame

Factores y Caracteres

factor

Una variable numérica que nos servirá para el ejemplo

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

factor

colaborativo

documentado

ctores

Matrices

unciones

Definición de funciones Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

actores y

factor

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>
```

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 libr

¿Qué es l

R es un p

R está muy bie

Vectores v Matrices

Vectores

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas Data.frame

Data.frame

actores y Caracteres

factor

Los factores sirven para separar

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

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libr

¿Qué es l

R es un p

está muy bio

Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valores ausentes

Funcion

Definición de funciones

Listas y data.fram

Data.frame

Data.rrame

actores y Caracteres

factor

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

R es software libro

¿Qué es

R es un p

R está muy bien

Vectores y Matrices

ectores

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones

Lietae v data frame

Listas

Data.frame

actores y

Caractere

actor

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 libr

¿Qué es R

colaborativo

R está muy bien documentado

ectores y Matrice

ectores

Matrices

aiores ausentes

unciones

Definición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

actores y

factor

Un vector de character

```
cadenaVec <- c("Hola_mundo", "Hello_world")
nchar(cadenaVec)
length(cadenaVec)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libr

¿Qué es l

R es un pr colaborati

R está muy bio

Vectores y Matrices

Vectores

Matrice

Valoros ausontos

Function

Definición de funciones

Deminición de funciones

Listas y data.frame

Listas Data framo

Data.frame

actores y Caracteres

factor

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_multiplicación_de', a, 'por', b, 'es', a*b,
        fill=15)
```

Introducción a R

Oscar Perpiñán Lamigueiro

R es software libre

¿Qué es R

colaborativo

37 1 35 1 1

ectores

Valores ausentes

funciones

Uso de funciones

Listas y data.ITali Listas

Jata.frame

Caracteres

factor Caracteres

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 libro

¿Qué es R

R es un proj

está muy bien

Vectores y Matrices

ectores

Matrices

Valores ausentes

unciones

Definición de funciones

Listas v data.frame

Listas

Data.frame

Factores y

factor

factor Caracteres

... 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

R es software libr

¿Qué es R

K es un proyec colaborativo

R está muy bien

ctores y Matrio

ectores

V-1----

Definición de funciones

Uso de funciones

Lietae v data framo

Listas

Data.frame

actores y

factor

... 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 libr

¿Qué es l

R es un proj

R está muy bier

Vectores y Matrice

ectores

Matrices

Valores ausentes

Funcione

Definición de funciones

Uso de funciones

Listas y data.frame

Listas

Data.frame

actores y

factor