

**PROGRAMA  
R  
PARA LA DOCENCIA EN  
ESTADÍSTICA  
(ESO Y BACHILLERATO)**



Teresa González Arteaga

CFIE Valladolid 2019

# Contenido Sesión 1



1. Introducción: ¿Qué es R?
2. Instalación de R, Rstudio y R commander
3. Manejo básico de R y R commander
4. Ejemplo inicial de descripción de datos



## 1. Introducción

- ¿Qué es R?
- ¿Qué es R Studio?
- ¿Qué es R commander?
- Motivos para utilizar R, Rstudio y Rcommander

# Introducción



- ¿Qué es R?

R es esencialmente un lenguaje de programación (un entorno) para implementar técnicas estadísticas que comprende tanto los cálculos estadísticos como la generación de gráficos

R es un lenguaje de programación interpretado de alto nivel con funciones orientadas a objetos

- ¿Qué es R Studio?

R Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación R, i.e. una interfaz que permite acceder de manera sencilla a toda la potencia de R

# Motivos para utilizar R, Rstudio y Rcommander



## Motivos para utilizar R:

- **Flexibilidad:** R tiene disponibles multitud de comandos y funciones específicas en estadística que permite fácilmente implementar y evaluar técnicas nuevas
- Gran disponibilidad de aplicaciones de vanguardia en infinidad de campos. Permite entender la literatura más actual
- **Extensible:** R nos permite implementar nuestras propias funciones

# Motivos para utilizar R, Rstudio y Rcommander



## Motivos para utilizar R:

- La distribución de R viene acompañada de un numeroso conjunto de funciones (librería base). Sin embargo, existen a libre disposición **numerosas librerías específicas** con todas las últimas técnicas disponibles (y además con explicación de su uso)
- Enorme calidad del apoyo y soporte disponible
- Uno de los mejores softwares integrados en el mundo y resulta que es **libre** (acceder al código fuente, redistribuir)
- **y gratis**

# Motivos para utilizar R, Rstudio y Rcommander



## Curiosidades sobre R

- La importancia de R es tal que existen dos congresos internacionales enteramente dedicados a él ([useR](#) para usuarios y [DSC](#) para desarrolladores)
- Desde 2009 existe una publicación *The R Journal* enteramente dedicada a artículos sobre el desarrollo y la aplicación de R
- Hasta en el New York Times se ha escrito sobre las excelencias de R:  
[http://www.nytimes.com/2009/01/07/technology/business-computing/07program.html?\\_r=2](http://www.nytimes.com/2009/01/07/technology/business-computing/07program.html?_r=2)



## 2. Instalación de R, Rstudio y R commander

- Instalación de R
- Instalación de Rstudio
- Instalación de paquetes
- Instalación de R commander
- Instalación de otros paquetes: TeachingDemos, AtelieR



# Instalar R, Rstudio, Rcommander



- Documento explicativo de cómo hacer estas instalaciones

[Enlace a Instalar R y RStudio y R commander.pdf](#)

- Videotutorial realizado por Jordi Ollé

<https://www.youtube.com/watch?v=LrqQpaK7MeM>

# Instalar paquetes en R



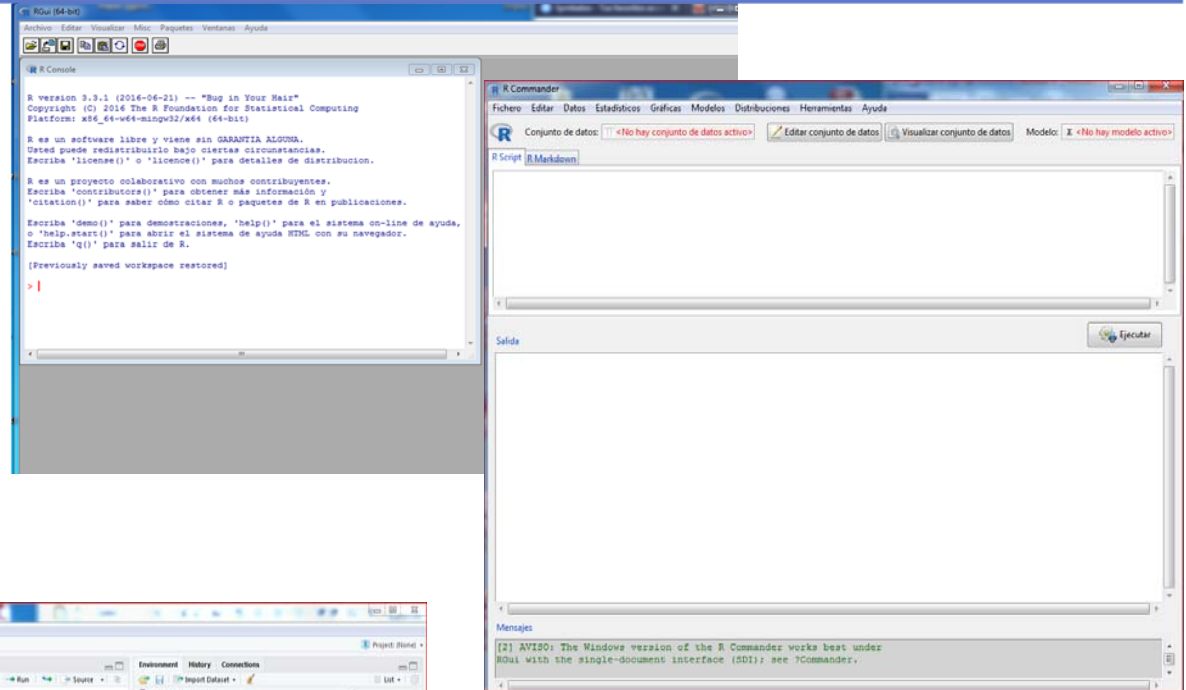
- Un **paquete ó librería** es un **conjunto de funciones**, ficheros de ayuda y **datos** que pueden empaquetarse juntos
- Para utilizar un paquete hay que **instalarlo** y luego **cargarlo**. Se puede hacer **con comandos o desde los menús**  
`install.packages("nombre")`  
`library(nombre)`
- Al final del documento explicativo de cómo hacer las instalaciones en el siguiente enlace  
[Enlace a Instalar R y RStudio y R commander.pdf](#)

# Instalar R, Rstudio, Rcommander

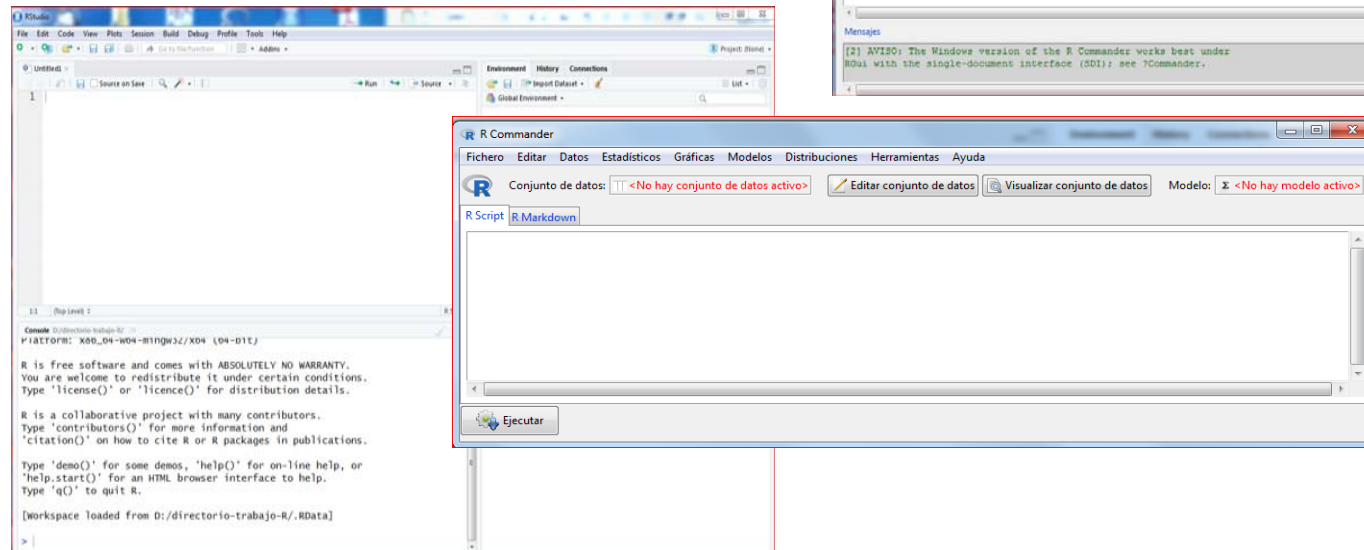


Dos opciones de trabajo:

R gui + R commander



Rstudio + R commander





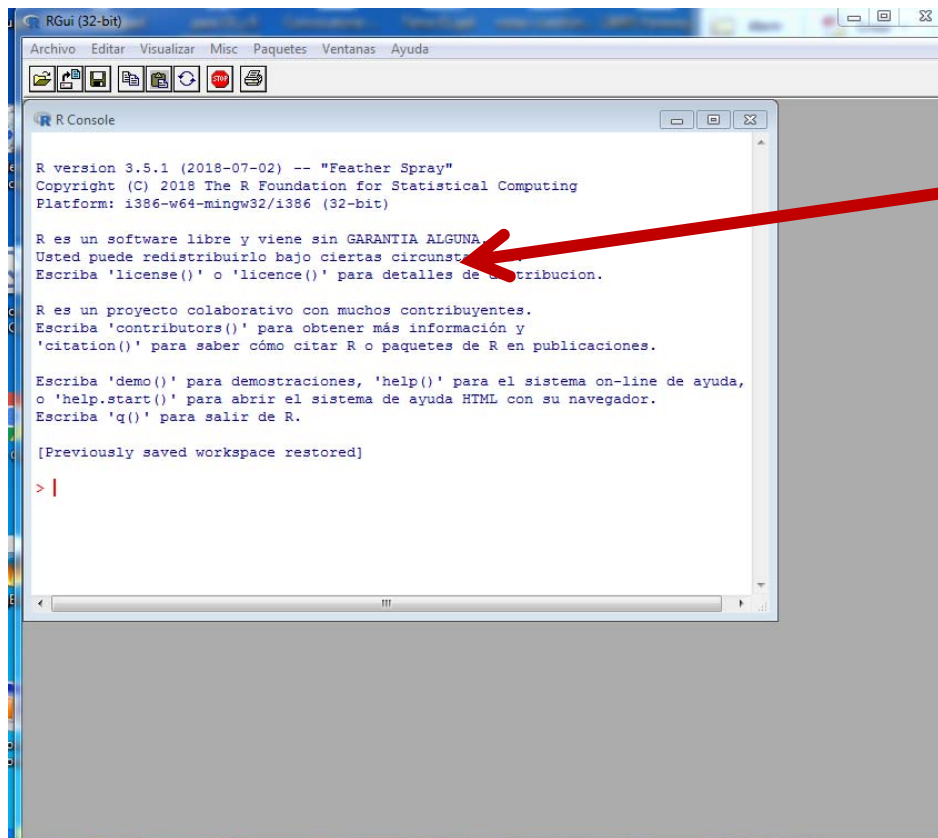
## 3. Manejo básico de R y R commander

- Primeros pasos
- R como calculadora científica
- Lectura de datos de un fichero de texto
- Introducción directa de datos

# Primeros pasos



## R GUI (pantalla inicial)



**CONSOLA**

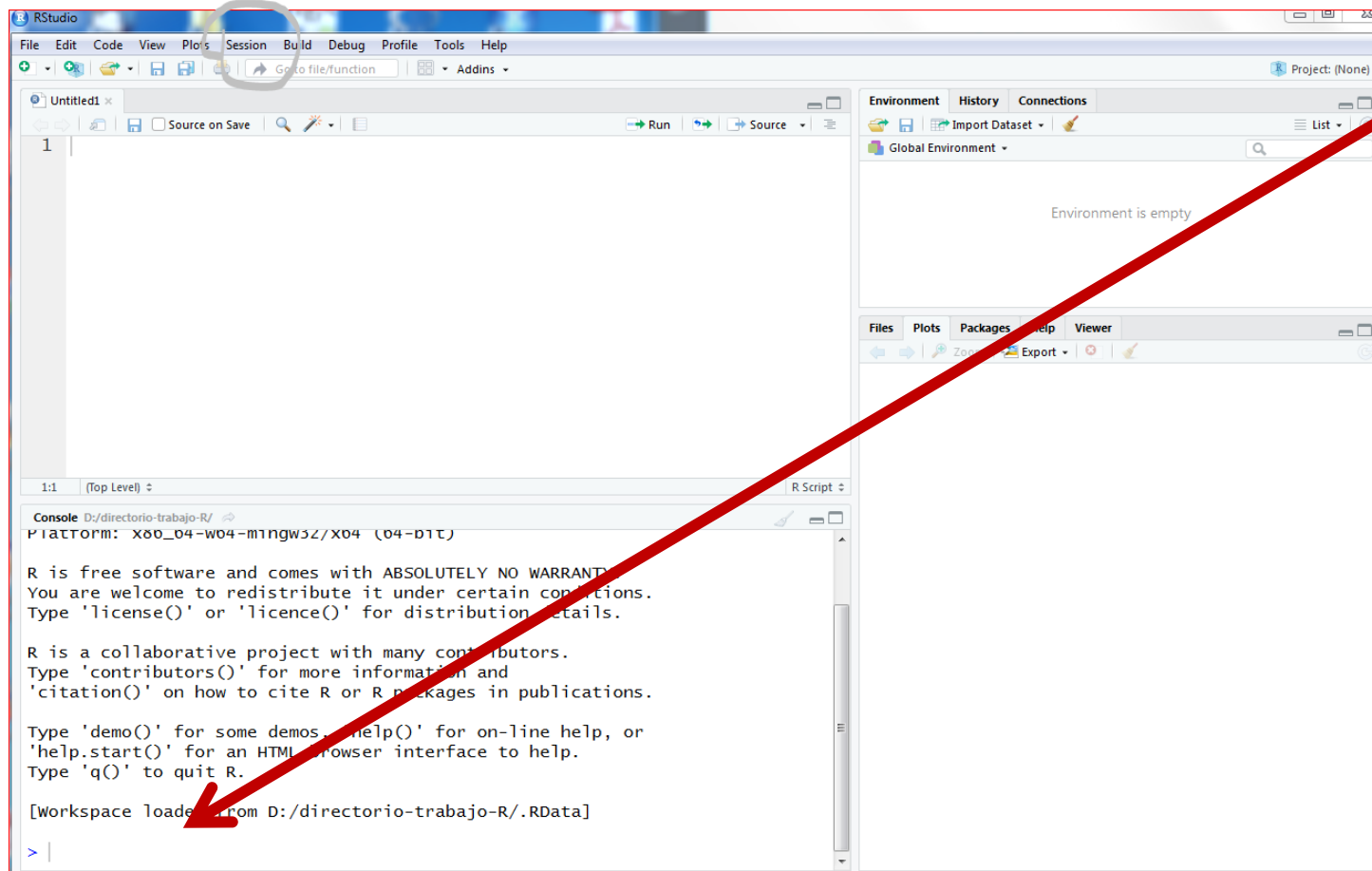
**1º Fijar el directorio de trabajo de nuestra sesión de R en los menús o con la orden :**

**`setwd( D:/xxxxxxx )`**

# Primeros pasos



## R Studio (pantalla inicial)



**CONSOLA**

**1º Fijar el directorio de trabajo de nuestra sesión en los menús o con la orden :**

**setwd( D:/xxx )**

# Primeros pasos



## R Studio

The screenshot shows the R Studio interface with four numbered callouts:

- 1. Área de scripts**: Points to the main script editor window.
- 2. Variables del entorno**: Points to the Environment pane showing an empty global environment.
- 3. Consola Ctrl+l borrar**: Points to the Console pane showing the R startup message.
- 4. Archivos, Plots, Packages**: Points to the Packages pane showing a list of installed and available packages.

Name	Description	Version
arules	Mining Association Rules and Frequent Itemsets	1.1-9
arulesViz	Visualizing Association Rules and Frequent Itemsets	1.1-9
assertthat	Easy pre and post assertions	0.2.1
base64enc	Tools for base64 encoding	0.1-3
BH	Boost C++ Header Files	1.60.0-2
bit	A class for vectors of 1-bit booleans	1.1-12
bit64	A S3 Class for Vectors of 64bit Integers	0.9-5

# R como calculadora científica



- **Operaciones básicas**  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $^$
- Cualquier **función matemática** que se nos ocurra está en R:  
abs(x), log(x), exp(x), log(x,n), log10(x), sqrt(x), choose(n,x),  
floor(x), ceiling(x), trunc(x), round(x,digits=0),  
cos(x), sin(x), tan(x), acos(x), asin(x), atan(x), acosh(x), asinh(x), etc
- Cualquier operación o función matemática están definidas con carácter vectorial, es decir para operar componente a componente de un vector
- La función principal para definir un vector es a través de sus componentes, con **c( )** y el comando de asignación que es **<-**
- Los corchetes **[ ]** se usan para seleccionar partes de un vector
- **#** indica que a continuación va un comentario



# R como calculadora científica



Ejemplos de operaciones y funciones básicas directamente en consola

```
Console D:/directorio-trabajo-R/
> 2+3
[1] 5
> 2*3
[1] 6
> 2^3
[1] 8
> 2/3
[1] 0.6666667
> sqrt(2)
[1] 1.414214
> log(2)
[1] 0.6931472
> ceiling(log(2))
[1] 1
> round(log(2))
[1] 1
> round(log(2),2)
[1] 0.69
> |
```

```
Console D:/directorio-trabajo-R/
> c(1,2,3)
[1] 1 2 3
>
> sqrt(c(1,2,3))
[1] 1.000000 1.414214 1.732051
>
> x<-c(1,2,3)
> x
[1] 1 2 3
> sqrt(x)
[1] 1.000000 1.414214 1.732051
> 2*x
[1] 2 4 6
> x[1]
[1] 1
> |
```

Crea un vector x

Muestra el vector x

Muestra elemento 1 de x

Nota: Ctrl + L para limpiar la consola

# Más sobre R



- R es mucho más que una calculadora científica en la que aplicar unos comandos o instrucciones
- R es un **lenguaje orientado a objetos**. Bajo este término se esconde la simplicidad y flexibilidad de R
- Mientras que programas más clásicos muestran directamente los resultados de un análisis, R almacena los resultados en objetos, para ser observados o analizados posteriormente, produciendo unas salidas mínimas
- En R se utilizan **scripts** que son ficheros de instrucciones en formato texto ASCII. Estos se pueden guardar, recuperar, modificar, ejecutar repetidas veces
- Si no sabemos en qué directorio estamos podemos averiguarlo con el comando `getwd()`

# Introducción a R commander



**R commander (Rcmdr)** es un paquete o librería que nos proporciona un interfaz gráfico, a modo de ventanas, para realizar análisis no muy complicados de una manera muy accesible

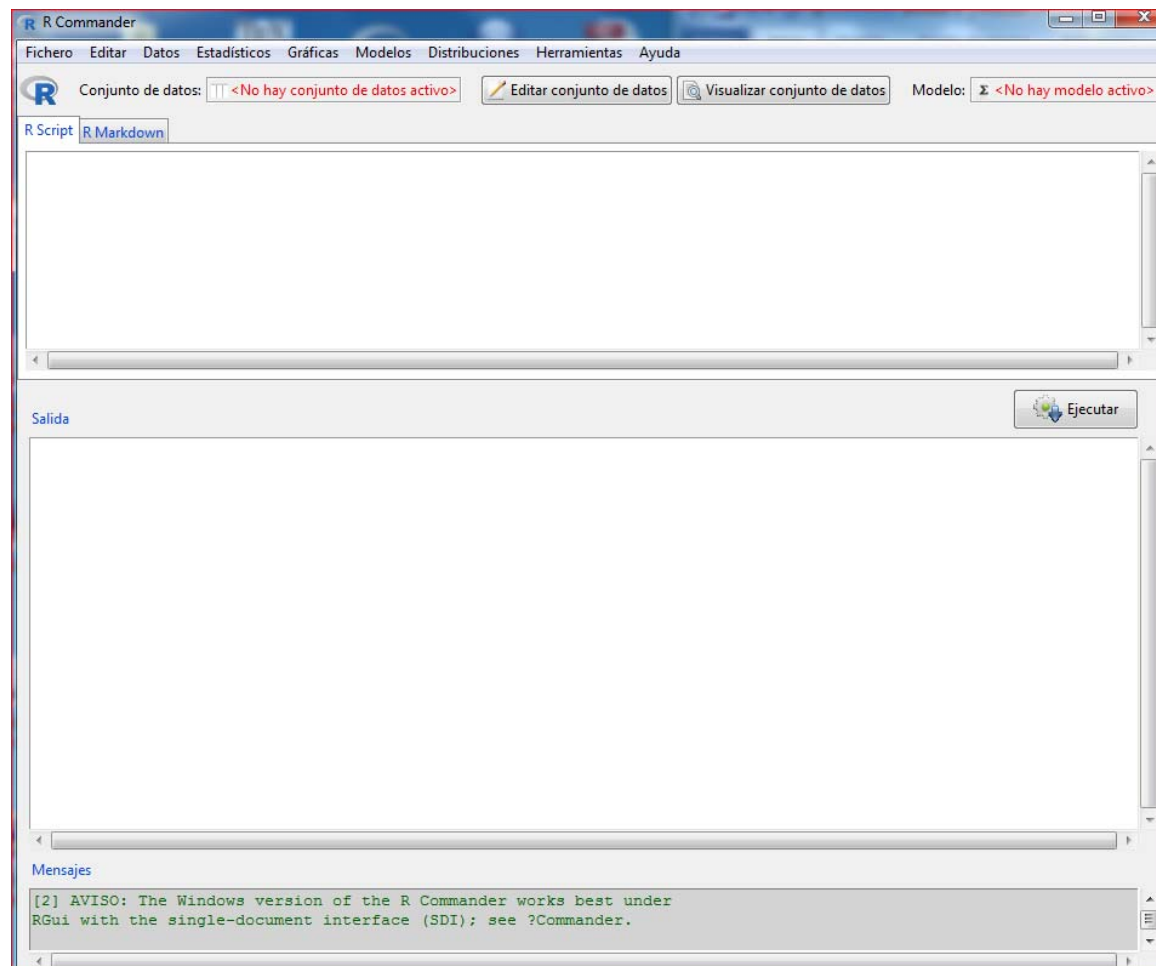
Se pueden incorporar algunos **complementos o plugins** que se instalan como paquetes de R. Se cargan desde el **menú Herramientas -> Cargar plugins(s) de Rcmdr**. Hay que reinicializar R commander para poder utilizarlos, y al hacerlo algunos menús de R-commander cambian. En este curso utilizaremos TeachingDemos

Abrimos **R commander** con **library(Rcmdr)** Si hemos abierto una vez y se nos cierra la ventana debemos utilizar **Commander()** para recuperar la ventana de R commander en el mismo punto en que estábamos

# Introducción a R commander



Documento explicativo “*Iniciación a R commander*” de J. Fox 2016





## 4. Ejemplo inicial de descripción de datos

# Ejemplo de uso de R commander



Entremos en R commander y veamos un ejemplo.

- Considerar los datos del fichero **Iris.txt** sobre flores
- Leer los datos desde los menús
- Visualizar los datos y comprobamos como podemos editarlos (modificar, añadir, borrar)
- Realizar una tabla de frecuencias
- Realizar un gráfico
- Calcular estadísticos resumen
- Guardar todo en un informe en formato html realizado con R markdown desde dentro de R commander

# Ejemplo de uso de R commander



- Leer los datos desde los menús

The screenshot shows the R Commander interface. The 'Datos' menu is open, and the 'Importar datos' option is selected, which has opened a sub-menu. A red arrow points to the 'Importar datos' option. The sub-menu includes options like 'desde archivo de texto, portapapeles o URL...', 'desde datos SPSS...', 'desde un archivo SAS exportado...', 'desde un archivo SAS b7dat...', 'desde datos Minitab...', 'desde datos STATA...', and 'desde un archivo de Excel...'. The 'Leer archivo de texto, portapapeles o URL' dialog box is also open, showing the 'Introducir el nombre del conjunto de datos' field with the text 'Misdatos' entered. The 'Nombres de las variables en el archivo' checkbox is checked, and the 'Indicador de datos ausentes' is set to 'NA'. The 'Localización del archivo de datos' section has 'Sistema de archivo local' selected. The 'Separador de campos' section has 'Espacio en blanco' selected. The 'Carácter decimal' section has 'Punto [.]' selected. The dialog box has 'Ayuda', 'Aceptar', and 'Cancelar' buttons at the bottom.

# Ejemplo de uso de R commander



- Visualizar los datos y comprobamos como podemos editarlos (modificar, añadir, borrar)

The screenshot shows the R Commander interface. The menu bar includes Fichero, Editar, Datos, Estadísticos, Gráficas, Modelos, Distribuciones, Herramientas, and Ayuda. The 'Herramientas' menu is circled in red, with two red arrows pointing to the 'Editar conjunto de datos' and 'Visualizar conjunto de datos' buttons. The 'Conjunto de datos' field shows 'Misdatos'. The 'Modelo' field shows '<No hay modelo activo>'. The R Script editor contains the following code:

```
Misdatos <- read.table("D:/_Curso-academico/curso-CFIE/creacion de materiales/iris.txt", header=TRUE,
na.strings="NA", dec=".", strip.white=TRUE)
```

The 'Salida' pane shows the execution of the code:

```
> Misdatos <- read.table("D:/_Curso-academico/curso-CFIE/creacion de materiales/iris.txt", header=TRUE,
+ na.strings="NA", dec=".", strip.white=TRUE)
```

The 'Misdatos' data viewer shows a table with the following data:

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
7	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
8	5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
9	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
11	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
12	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
13	4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
14	4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
15	5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
16	5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
17	5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
18	5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
19	5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
20	5.1	3.8	1.5	0.3	setosa
21	5.4	3.4	1.7	0.2	setosa
22	5.1	3.7	1.5	0.4	setosa
23	4.6	3.6	1.0	0.2	setosa
24	5.1	3.3	1.7	0.5	setosa



# Ejemplo de uso de R commander



- Realizar una tabla de frecuencias

The image shows the R Commander interface. The 'Estadísticos' menu is open, and 'Distribución de frecuencias...' is selected. The 'Salida' window shows the following R code:

```
> Misdatos <- read.table("D:/_Curso-academico/curso-CFIE/crea
+   na.strings="NA", dec=".", strip.white=TRUE)
```

The 'Distribuciones de frecuencias' dialog box is open, showing 'Species' selected in the 'Variables (seleccione una o más)' list. The 'Test Chi-cuadrado de bondad de ajuste (sólo para una variable)' checkbox is unchecked. The dialog box has buttons for 'Ayuda', 'Reiniciar', 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Aplicar'.

# Ejemplo de uso de R commander



- Realizar una tabla de frecuencias

The screenshot shows the R Commander interface. The top menu bar includes 'Fichero', 'Editar', 'Datos', 'Estadísticos', 'Gráficas', 'Modelos', 'Distribuciones', 'Herramientas', and 'Ayuda'. Below the menu, there are buttons for 'Conjunto de datos: Misdatos', 'Editar conjunto de datos', and 'Visualizar conjunto de datos'. The 'R Script' tab is active, showing the following code:

```
Misdatos <- read.table("D:/_Curso-academico/curso-CFIE/creacion de materiales/iris.txt", header=TRUE,
na.strings="NA", dec=".", strip.white=TRUE)
local({
  .Table <- with(Misdatos, table(Species))
  cat("\ncounts:\n")
  print(.Table)
  cat("\npercentages:\n")
  print(round(100*.Table/sum(.Table), 2))
})
```

The 'Salida' (Output) window shows the execution results:

```
+ na.strings="NA", dec=".", strip.white=TRUE)
> local({
+ .Table <- with(Misdatos, table(Species))
+ cat("\ncounts:\n")
+ print(.Table)
+ cat("\npercentages:\n")
+ print(round(100*.Table/sum(.Table), 2))
+ })
```

The output is summarized in two tables:

counts:

Species	setosa	versicolor	virginica
	50	50	50

percentages:

Species	setosa	versicolor	virginica
	33.33	33.33	33.33

A red arrow points to the output tables, which are enclosed in a red rounded rectangle.

# Ejemplo de uso de R commander



- Realizar un gráfico de barras

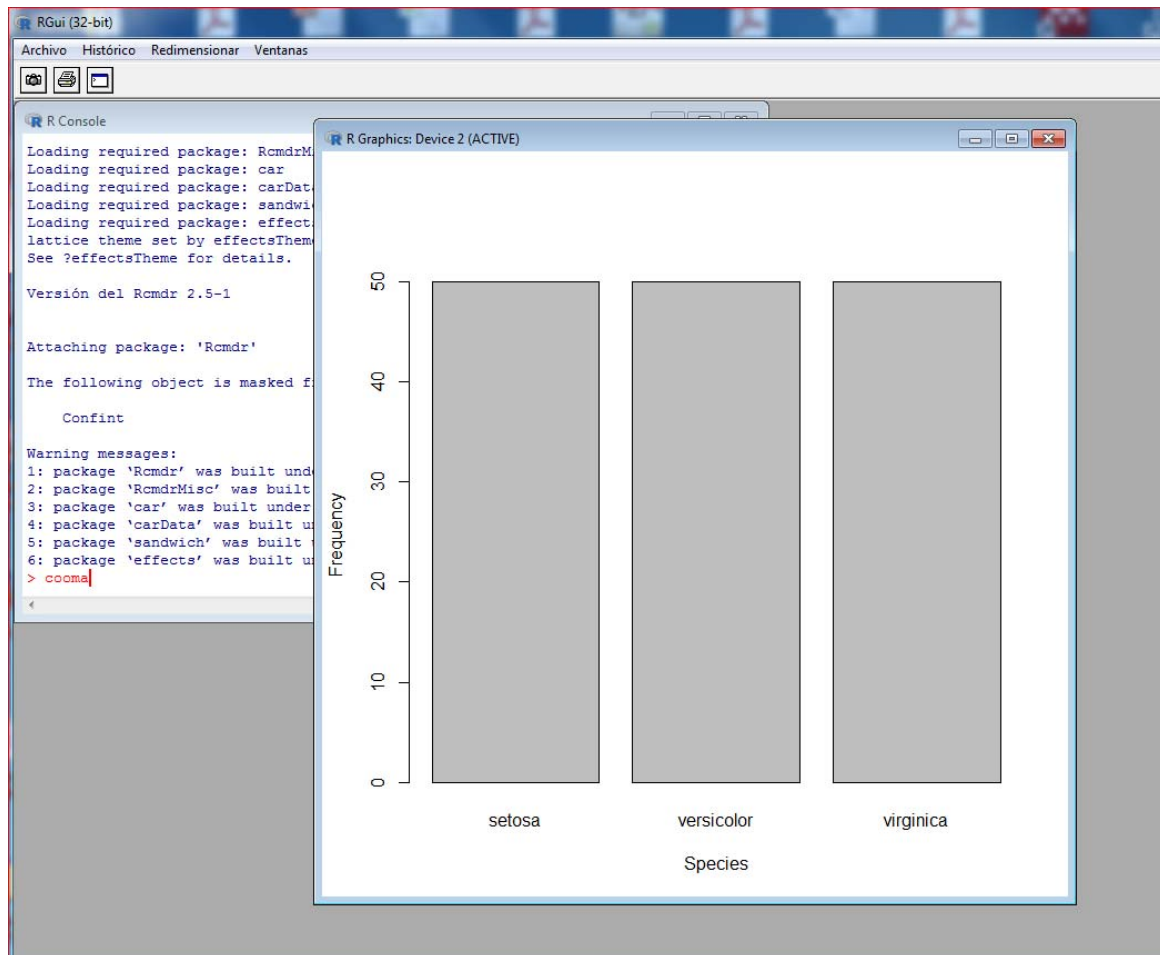
The screenshot shows the R Commander interface. The 'Gráficas' menu is open, displaying various plotting options. The 'Gráfica de barras...' option is highlighted. A dialog box titled 'Gráfica de barras' is open, showing the 'Opciones' tab. The 'Variable (elegir una)' dropdown is set to 'Species'. The 'Gráfica por grupos...' checkbox is checked. The 'Ayuda', 'Reiniciar', 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Aplicar' buttons are visible at the bottom of the dialog.

```
Misdatos <- read.table("D:\nstrings="NA", dec=".  
local({  
  .Table <- with(Misdatos,  
    cat("\ncounts:\n")  
    print(.Table)  
    cat("\npercentages:\n")  
    print(round(100*.Table/s  
})  
  
> local({  
+   .Table <- with(Misdato  
+   cat("\ncounts:\n")  
+   print(.Table)  
+   cat("\npercentages:\n"  
+   print(round(100*.Table/sum(.Table), 2))  
+ })  
  
counts:  
Species
```

# Ejemplo de uso de R commander



- Realizar un gráfico de barras



Se abre una ventana con el gráfico sobre la pantalla de R gui o RStudio

# Ejemplo de uso de R commander



- Realizar un diagrama de cajas y un histograma

Se abre una ventana con el gráfico sobre la pantalla de R gui o RStudio

The screenshot shows the R Commander interface with the 'Gráficas' menu open. The 'Diagrama de caja' dialog is open, showing 'Petal.Length' selected as the variable. The 'Histograma' dialog is also open, showing 'Petal.Length' selected as the variable. Red arrows point from the 'Diagrama de caja...' menu item to the 'Diagrama de caja' dialog, and from the 'Histograma...' menu item to the 'Histograma' dialog.

```
local({
  .Table <- with(Misdatos,
    cat("\ncounts:\n")
    print(.Table)
    cat("\npercentages:\n")
    print(round(100*.Table/s
  ))
  with(Misdatos, Barplot(Spe
  with(Misdatos, Barplot(Spe
```

Salida

```
+ cat("\ncounts:\n")
+ print(.Table)
+ cat("\npercentages:\n")
+ print(round(100*.Table
+ })

counts:
Species
setosa versicolor virginica
50 50 50

percentages:
Species
setosa versicolor virginica
33.33 33.33 33.33
```

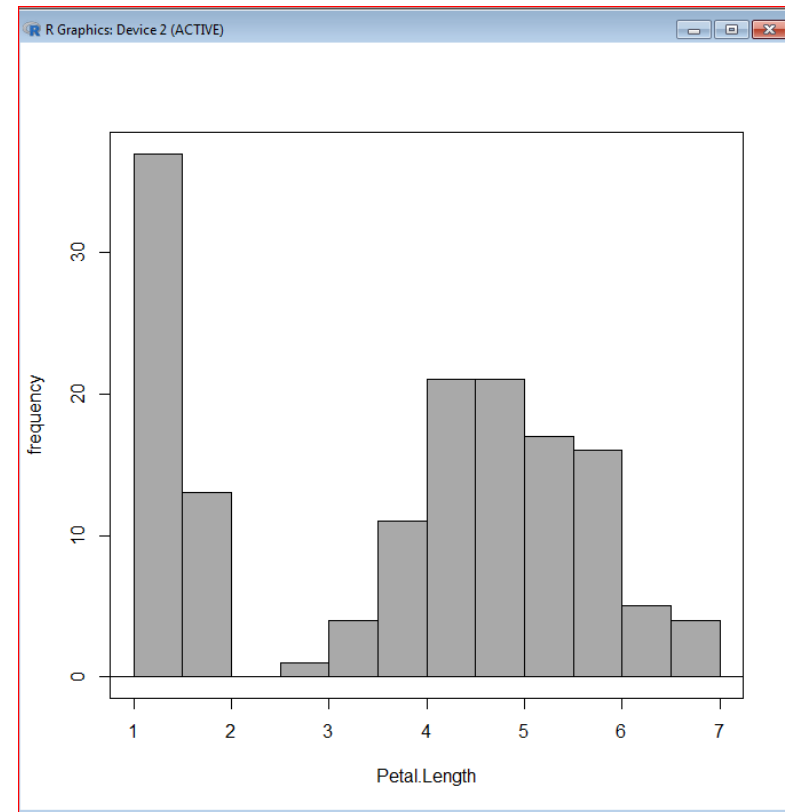
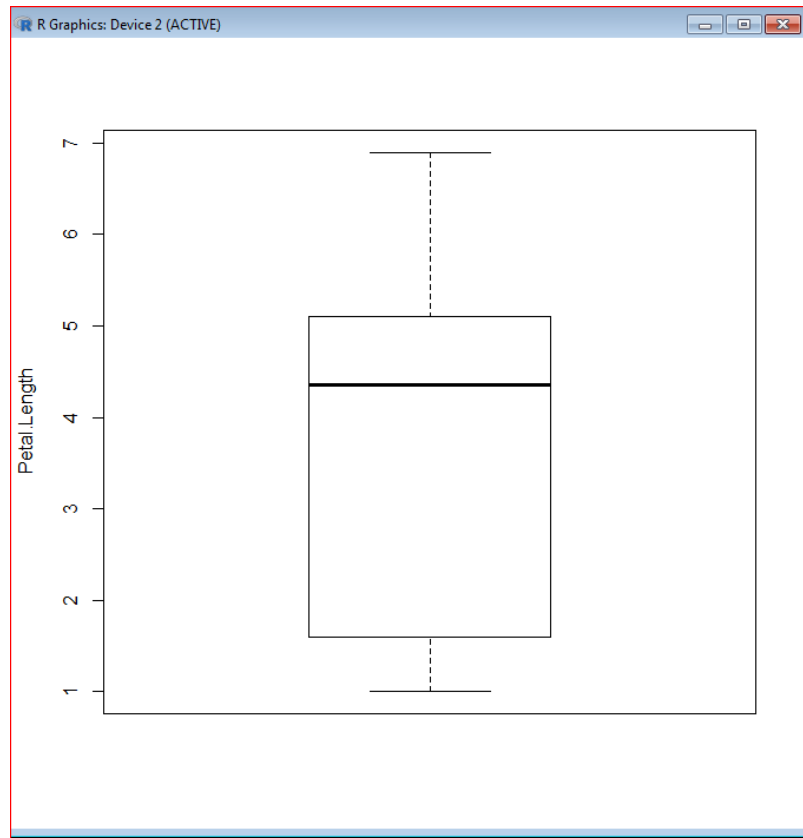
Programa R para la docer  
ESO y Bach

# Ejemplo de uso de R commander



- Realizar un diagrama de cajas y un histograma

Se abre una ventana con el gráfico sobre la pantalla de R gui o RStudio



# Ejemplo de uso de R commander



- Calcular estadísticos resumen

The screenshot shows the R Commander interface. The 'Estadísticos' menu is open, and 'Resúmenes numéricos...' is selected. The 'Resúmenes numéricos' dialog box is open, showing the 'Estadísticos' tab. The 'Variables (seleccione una o más)' list contains 'Petal.Length', 'Petal.Width', 'Sepal.Length', and 'Sepal.Width'. The 'Resumir por grupos...' button is visible. The 'Aceptar' button is highlighted.

**R Commander**

Fichero Editar Datos Estadísticos Gráficas Modelos Distribuciones Herramientas Ayuda

Conjunto de datos: Misdatos Modelo:  $\Sigma$  <No hay modelo activo>

R Script R Markdown

```
cat ("\ncounts:\nprint (.Table)\ncat ("\npercenta\nprint (round (100\n}))\nwith (Misdatos, Barplot (Species, xlab=\nwith (Misdatos, Barplot (Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))\nBoxplot (~ Petal.Length, data=Misdatos, id=list (method="y"))\nwith (Misdatos, Hist (Petal.Length, scale="frequency", breaks="Sturges", col="darkgray"))
```

Salida

```
+ })\ncounts:\nSpecies\n  setosa versicolor virginica\n    50      50      50
```

**Resúmenes numéricos**

Datos Estadísticos

Variables (seleccione una o más)

- Petal.Length
- Petal.Width
- Sepal.Length
- Sepal.Width

Resumir por grupos...

Ayuda Reiniciar Aceptar Cancelar Aplicar



# Ejemplo de uso de R commander



- Calcular estadísticos resumen

The screenshot shows the R Commander interface with the following R code in the script editor:

```
})  
with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))  
with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))  
Boxplot( ~ Petal.Length, data=Misdatos, id=list(method="y"))  
with(Misdatos, Hist(Petal.Length, scale="frequency", breaks="Sturges", col="darkgray"))  
library(abind, pos=16)  
library(e1071, pos=17)  
numSummary(Misdatos[, "Petal.Length", drop=FALSE], statistics=c("mean", "sd", "IQR",  
  "quantiles"), quantiles=c(0, .25, .5, .75, 1))
```

The output window shows the following results:

```
Salida  
  
  setosa versicolor virginica  
  33.33      33.33      33.33  
  
> with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))  
> with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))  
> Boxplot( ~ Petal.Length, data=Misdatos, id=list(method="y"))  
> with(Misdatos, Hist(Petal.Length, scale="frequency", breaks="Sturges", col="darkgray"))  
> library(abind, pos=16)  
> library(e1071, pos=17)  
  
> numSummary(Misdatos[, "Petal.Length", drop=FALSE], statistics=c("mean", "sd", "IQR",  
+ "quantiles"), quantiles=c(0, .25, .5, .75, 1))  
  mean      sd IQR 0% 25% 50% 75% 100%  n  
  3.758  1.765298  3.5  1  1.6  4.35  5.1  6.9  150
```

A red box highlights the output of the `numSummary` function, and a red arrow points to it from the right side of the image.

Mensajes  
RGui with the single-document interface (SDI); see ?Commander.



# Ejemplo de uso de R commander



- Guardar todo en un informe en formato html realizado con R markdown desde dentro de R commander

The image shows two screenshots of the R Commander interface. The left screenshot shows the 'R Script' editor with R code for data analysis and visualization. The right screenshot shows the 'R Markdown' editor with the same code wrapped in R Markdown syntax, and a red circle highlights the 'Generar informe' button in the bottom right corner.

**Left Screenshot (R Script):**

```
with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))
with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))
Boxplot( ~ Petal.Length, data=Misdatos, id=list(method="y"))
with(Misdatos, Hist(Petal.Length, scale="frequency"))
library(abind, pos=16)
library(e1071, pos=17)
numSummary(Misdatos[, "Petal.Length", drop=FALSE],
            statistics=c("mean", "sd", "IQR", "quantiles"),
            quantiles=c(0, .25, .5, .75, 1))
```

**Right Screenshot (R Markdown):**

```
```{r}
library(e1071, pos=17)
...

```{r}
numSummary(Misdatos[, "Petal.Length", drop=FALSE],
            statistics=c("mean", "sd", "IQR", "quantiles"),
            quantiles=c(0, .25, .5, .75, 1))
...

with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))
with(Misdatos, Barplot(Species, xlab="Species", ylab="Frequency"))
Boxplot( ~ Petal.Length, data=Misdatos, id=list(method="y"))
```

**Output (Salida):**

setosa	versicolor	virginica
33.33	33.33	33.33

Generar informe

# Ejemplo de uso de R commander



- Guardar todo en un informe en formato html realizado con R markdown desde dentro de R commander

El fichero .html se guarda en el directorio de trabajo

```
Warning: package 'rgl' was built under R version 3.5.2

> Misdatos <- read.table("D:/_Curso-academico/curso-CFIE/creacion de materiales/iris.txt", header=TRUE, sep="
+ na.strings="NA", dec=".", strip.white=TRUE)

> local({
+ .Table <- with(Misdatos, table(Species))
+ cat("\ncounts:\n")
+ print(.Table)
+ cat("\npercentages:\n")
+ print(round(100*.Table/sum(.Table), 2))
+ })

counts:
Species
  setosa versicolor  virginica
      50         50         50

percentages:
Species
  setosa versicolor  virginica
   33.33   33.33   33.33
```

El informe se abre automáticamente en un navegador



# EJERCICIO

# Ejercicio



## EJERCICIO

- Considera los datos de una encuesta sobre gustos musicales que se encuentran en el fichero de texto **EncuestaMusica.txt**
- Lee los datos desde los menús y visualizarlos
- Realiza una tabla de frecuencias de la variable ***Instrumento***
- Realiza un gráfico de barras para la variable ***Instrumento***
- Realiza una tabla de frecuencias de la variable ***HorasDia***
- Realiza un histograma y un gráfico de cajas para la variable ***HorasDia***
- Calcula estadísticos resumen para la variable ***HorasDia***
- Guarda todo en un informe en formato html realizado con Rmarkdown desde dentro de R commander