

Laboratorio de Ecología
del CEAMA



TALLER

Programación en R

Ecoinformática

¿QUÉ ES R?

- Un lenguaje de programación
- Un programa para hacer análisis estadístico
- Código abierto y gratuito
- Se actualiza varias veces al año
- Extensible, multiplataforma
- Multitud de librerías para ejecutar distintos análisis
- Un estándar en ciencia hoy en día
- R CRAN: <http://cran.r-project.org/>



Ecoinformática

Un programa en R

- nombre_del_programa.R
- Podremos abrirlo con cualquier editor de textos (notepad ++, notepad, mate, sublime, etc ...)
- Si usamos una IDE (Integrated Development Environment) mucho mejor
- Debe de seguir los principios básicos de la programación:
 - Código limpio
 - Bien comentado
 - Que haga lo que dice ;)



Ecoinformática

Tipos de datos

Atómicos

- Numeric, $a \leftarrow 12.122$
- Character, $a \leftarrow \text{"Hola Mundo!"}$
- Lógicos (verdadero / falso), $a \leftarrow \text{true}$
- Vectores, $a \leftarrow \text{c}(12,23,34,56,78)$
- Matrices, $a \leftarrow \text{matrix}(\text{c}(1,2,3,4,5,6), 2,2)$

Recursivos

- Listas, $a \leftarrow \text{list}(12, \text{'hola'}, 34.45, \text{c}(1,2,34))$



Ecoinformática

Valores especiales

- En algunos casos podemos no conocer el valor de una variable.
- En esos casos, asignamos el valor especial NA (not available)
- Cualquier operación con NA, resulta NA

$x \leftarrow \text{NA}$, $x + 1$?, $y \leftarrow c(x, 3, 4)$, $\text{mean}(y)$?

- También existen valores Inf, -Inf



Ecoinformática

Data frames

Un data.frame es apropiado para almacenar un conjunto de datos, donde cada fila representa un individuo, y cada columna es una variable.

Ejemplo:

```
Nombre ← c("Luis", "María")
```

```
Edad ← c(23, 24)
```

```
Varon ← c(TRUE, FALSE);
```

```
Adulto ← edad > 18
```

```
Estatura ← c(1.77, 1.64)
```

id	Nombre	Edad	Varon	Adulto	Estatura
1	Luis	23	true	true	1.77
2	María	24	false	true	1.64



Ecoinformática

Data frames

```
Nombre ← c("Luis", "María")
```

```
Edad ← c(23, 24)
```

```
Varon ← c(TRUE, FALSE);
```

```
Adulto ← edad > 18
```

```
Estatura ← c(1.77, 1.64)
```

```
nuestros_datos ← data.frame(nombre = Nombre, edad = Edad, ... )
```

Con el operador \$ accedemos a la columna que deseamos!

```
nuestros_datos$nombre
```



Ecoinformática

ESTRUCTURAS DE CONTROL - selección

- Simple

```
if (condición lógica) {  
    secuencia_de_comandos  
}
```

- Doble

```
if (condición lógica) {  
    secuencia_de_comandos  
} else {  
    secuencia_de_comandos  
}
```

- Doble en cascada

```
if (condición lógica){  
    secuencia_de_comandos  
} else if (condición lógica){  
    secuencia_de_comandos  
} else if (condición lógica){  
    secuencia_de_comandos  
}
```



Ecoinformática

ESTRUCTURAS DE CONTROL – secuencia

- Desde o para

```
for (i in lista_de_valores) {  
    secuencia_de_comandos  
}
```

- Mientras que

```
while (condición lógica) {  
    secuencia_de_comandos  
}
```

- Repite ... hasta

```
repeat {  
    secuencia_de_comandos  
    If (condición lógica){  
        break  
    }  
}
```



Ecoinformática

FUNCIONES

Hace algo por nosotros ;)

- `mode(x)` → muestra el tipo de objeto
- `str(x)` → obtenemos la estructura de un objeto
- `length(x)` → devuelve la longitud de un vector
- `mean(x)` → devuelve el valor medio
- `max(x)` → devuelve el máximo



Ecoinformática

FUNCIONES

También podemos hacerlas nosotros:

```
multiplica2numeros ← function(a, b){
```

```
  a * b
```

```
}
```

```
multiplica2numeros(a = 122, b = -1)
```



Ecoinformática

Paquetes

- Dotan a R de nueva funcionalidad
- Están formados por un conjunto de funciones
- Tienen un manual de uso
- Se utiliza la siguiente función para instalarlos:
`install.packages(c("nombre_del_paquete"), dep = T)`
- Se pueden usar, si los “activamos”
`library(nombre_del_paquete)`



Ecoinformática

Un ejemplo de R (script_1.R)

```
## script que suma los diez primeros números
```

```
suma <- 0
```

```
for (k in 1:10){  
  suma <- suma + k  
}
```

```
print(suma)
```



Ecoinformática

Nuestro entorno de trabajo

- Accedemos a (firefox):

<http://vlab.iecolab.es:8788>

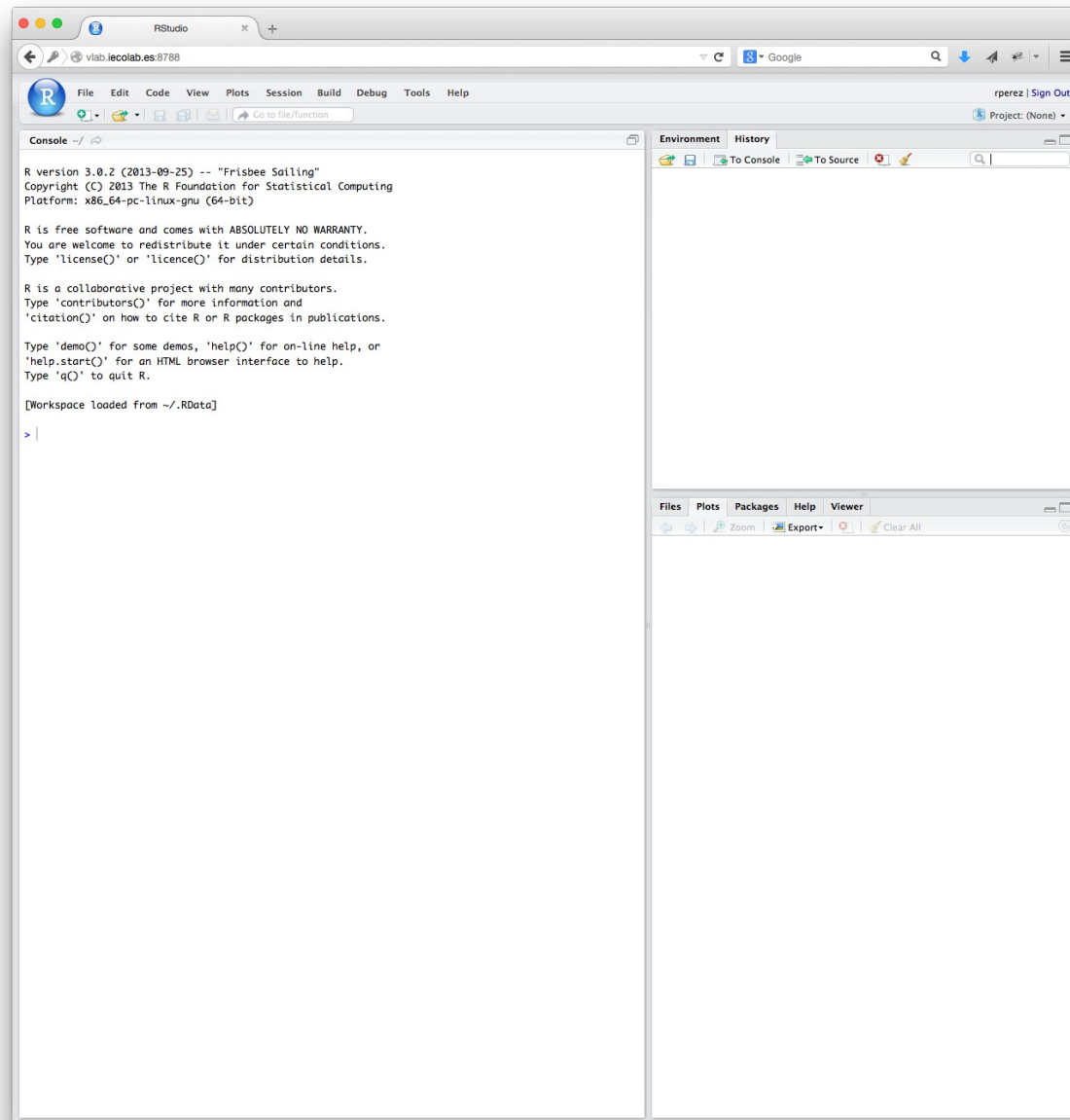
Si vuestro email es:

rperez@correo.ugr.es

- Usuario: rperez
- Clave: rperez



Ecoinformática



Ecoinformática

Recomendaciones de viejo ;)

- Ojo al “working directory” → es la ruta dentro de vuestro árbol de directorios donde R empezará a buscar los ficheros, guardar los resultados, etc.
- Tenerle cariño a la vista “Environment” os quitará muchos dolores de cabeza.
- Ejecutar paso a paso, no tener prisa, intentar entender lo que hace cada instrucción.



Laboratorio de Ecología
del CEAMA

Ecoinformática

Ejecutamos el código de ejemplo?

- Copiamos el script en nuestro entorno.
- Lo ejecutamos:
 - Paso a paso
 - De una sola vez
- Rellenamos la siguiente tabla:

<u>k</u>	<u>suma</u>



Ecoinformática

Ejercicio (script_1_bis.R)

- Modificar el código de ejemplo, para que sume sólo los números pares



Ecoinformática

Acceso a los elementos

- Si tenemos una matrix `x` y queremos extraer alguno de sus elementos, podemos usar `x[i,j]`, donde `(i,j)` son la fila y la columna del elemento

```
x ← matrix(seq(1:10),2,5)
```

```
x[1,3]?
```

```
x[2, ]?
```

```
x[, 3]?
```



Cómo leer datos en R

- `read.table(...)`, tener en cuenta los parámetros!!!
- `x ←`
`read.table("http://www.iecolab.es/ecoinfo/temperatura.csv"`
`, header = TRUE)`
- `names(x) ←` devuelve el nombre de las columnas



Ecoinformática

Menú de ayuda

- `help.search("termino")` - busca todas las funciones relacionadas con el término.
- `help(nombre_funcion)` – muestra la ayuda de la función concreta
- `help(package = "nombre")` - muestra la ayuda de un paquete concreto
- `example(nombre_funcion)`



Qué hace que?

- `x ← scan()`
- `x ← seq(1, 10, 2)`
- `x ← rnorm(1000, mean = 3, sd = 2)`
- `x ← matrix(rnorm(1000), nrow = 10, ncol = 100)`
- `help(package = "raster")`



Ecoinformática

Asociar comentarios!! (script_2.R)

```
## leemos el csv de internet
## calculamos la temperatura máxima de las máximas registradas
## mostramos la temperatura máxima
## calculamos la temperatura mínima de las máximas
## mostramos la temperatura mínima
## mostramos un gráfico con la distribución de la temperatura mínima

temperatura_max <- max(temperaturas$tmax)
temperatura_min <- min(temperaturas$tmax)

print(temperatura_max)

temperaturas <- read.table("http://www.iecolab.es/ecoinfo/temperatura.csv", header = TRUE,
sep= ",")

plot(x$tmin)

print(paste("La temperatura minima de las temperaturas máximas es:",temperatura_min))
```



Ecoinformática

Retos

- (reto_3_p1.R) Algoritmo que multiplique 5 números introducidos por el usuario
- (reto_3_p2.R) Algoritmo que dado un umbral por el usuario, dados 10 números por el usuario, cuente cuántos de esos números supera el umbral indicado
- (reto_3_p3.R) Algoritmo que haga la media de 10 temperaturas indicadas por el usuario



Laboratorio de Ecología
del CEAMA

Ecoinformática

Retos (reto_3_p4.R)

- Dado el conjunto de datos ndvi.zip
- Cada imagen raster se tomó un día, a una hora y minutos concretos.
- Queremos hacer un script que muestre la evolución del NDVI medio para las horas del día.

Palabras clave:

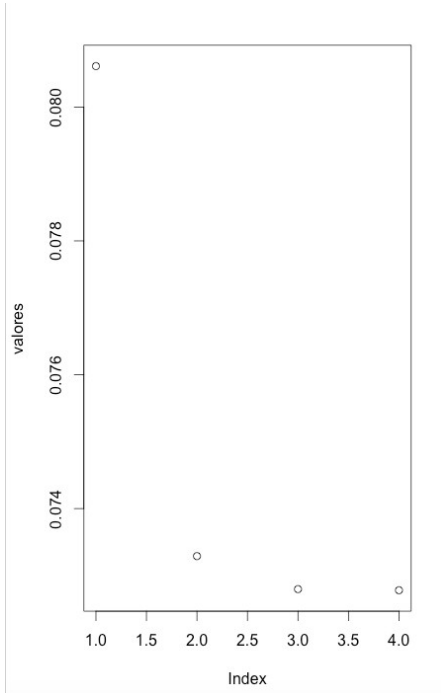
Raster, list.files, paste, stack, mean, rbind, plot

(para nota: antes de calcular la media de la hora, eliminar valores del raster que estén por encima de un umbral)

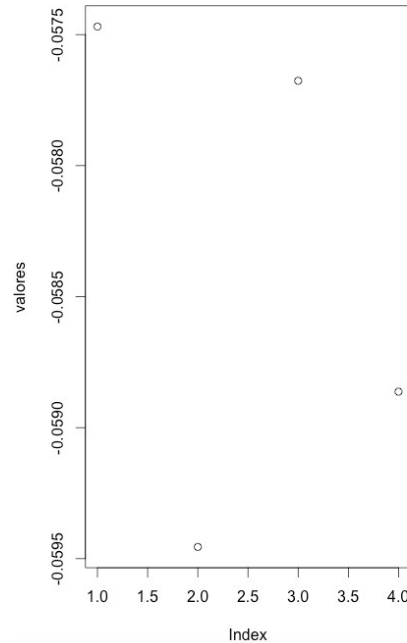


Ecoinformática

Retos (reto_3_p4.R)



Salida esperada



Salida esperada con
umbral de 0.15



Ecoinformática

Para cada reto

- Hacer su diagrama de flujo (en un powerpoint, por ejemplo)
- Hacer el script correspondiente.
- Documentando todos los pasos, tal como hemos visto en algorítmica
- En la siguiente sesión veremos cómo entregarlos.



Ecoinformática