

Datos espaciales en R: aspectos básicos

M. Francisca Carreño Fructuoso

mayo de 2016

Contents

1	Librerías requeridas	1
2	Lectura e importación de datos espaciales	2
2.1	Vectoriales	2
2.2	Raster	8
3	Información del proceso	9

1 Librerías requeridas

Cargamos en primer lugar la librerías necesarias.

```
library( rgdal )
```

```
## Loading required package: sp
```

```
## rgdal: version: 1.1-10, (SVN revision 622)
##   Geospatial Data Abstraction Library extensions to R successfully loaded
##   Loaded GDAL runtime: GDAL 1.11.3, released 2015/09/16
##   Path to GDAL shared files: /usr/share/gdal/1.11
##   Loaded PROJ.4 runtime: Rel. 4.9.2, 08 September 2015, [PJ_VERSION: 492]
##   Path to PROJ.4 shared files: (autodetected)
##   Linking to sp version: 1.2-3
```

```
library( rgeos )
```

```
## rgeos version: 0.3-19, (SVN revision 524)
##   GEOS runtime version: 3.5.0-CAPI-1.9.0 r4084
##   Linking to sp version: 1.2-3
##   Polygon checking: TRUE
```

```
library( raster )
library( rgl )
```

```
##
```

```
## Attaching package: 'rgl'
```

```
## The following object is masked from 'package:rgeos':
```

```
##
```

```
##   triangulate
```

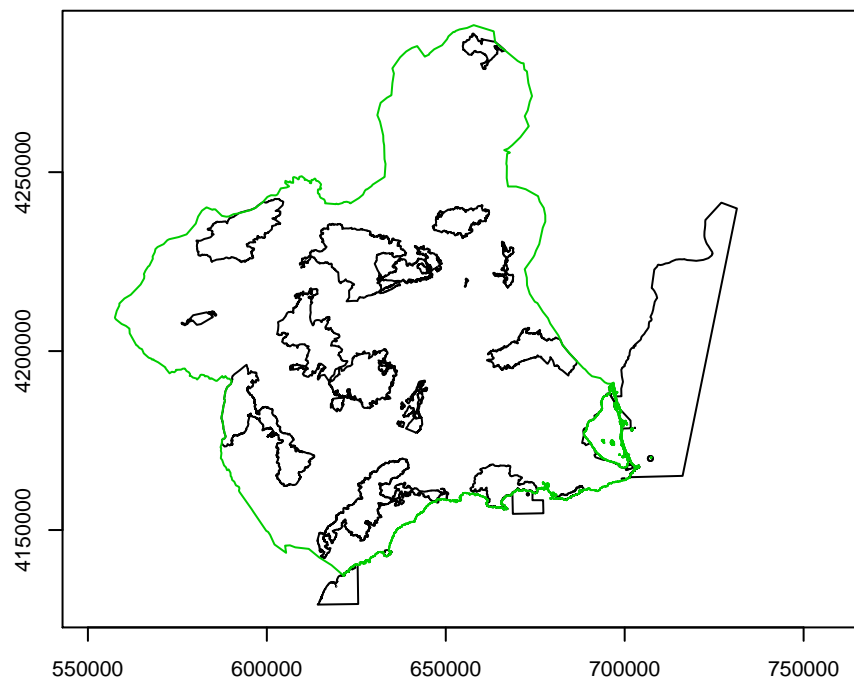
2 Lectura e importación de datos espaciales

2.1 Vectoriales

Los archivos con extensión `shp` poseen uno de los formatos estándar para el intercambio de información geográfica.

Vamos a leer las capas de ZEPAS (Zonas de Especial Protección para las Aves) correspondientes a la región de Murcia () y los límites de esta y representarlos conjuntamente.

```
par( cex = 0.7 )
shapefile( "capasSIG/ZEPA_ETRS89.shp", enc = "latin1" ) -> zepa
plot( zepa, axes = T )
# enc="" para leer correctamente tildes y otros caracteres de las bases de datos asociadas
shapefile( "capasSIG/rm.shp" ) -> rm
plot( rm, add = T, border = 3 )
```



```
# color del borde verde
```

El objeto `zepa` contiene, entre otra, la información geográfica sobre las áreas designadas ZEPA en la Región de Murcia, para su consulta:

```
zepa

## class      : SpatialPolygonsDataFrame
## features   : 26
## extent     : 576165.1, 731352.6, 4129169, 4288735 (xmin, xmax, ymin, ymax)
## coord. ref.: +proj=utm +zone=30 +ellps=GRS80 +units=m +no_defs
## variables  : 4
## names      : SITE_CODE,          SITE_NAME,          CA,          HECTARES
## min values : ES0000173, Almenara-Moreras-Cabo Cope,  REGIÓN DE MURCIA, 10938.43134
## max values : ES0000537, Sierras de Ricote y La Navela, REGIÓN DE MURCIA-VALENCIA, 965.24519
```

La información que nos muestra es:

- clase del objeto
- número de elementos
- extensión o límites del mapa
- información sobre coordenadas y proyección geográfica

```
zepa@data
```

```
##      SITE_CODE
## 0 ES0000173
## 1 ES0000174
## 2 ES0000175
## 3 ES0000195
## 4 ES0000196
## 5 ES0000199
## 6 ES0000200
## 7 ES0000256
## 8 ES0000257
## 9 ES0000260
## 10 ES0000261
## 11 ES0000262
## 12 ES0000263
## 13 ES0000269
## 14 ES0000270
## 15 ES0000271
## 16 ES0000264
## 17 ES0000537
## 18 ES0000536
## 19 ES0000508
## 20 ES0000507
## 21 ES0000268
## 22 ES0000259
## 23 ES0000266
## 24 ES0000267
## 25 ES0000265
##
##                                     SITE_NAME
## 0                               Sierra Espuña
## 1                               Sierra de la Pila
## 2      Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar
## 3                Humedal del Ajauque y Rambla Salada
## 4                               Estepas de Yecla
## 5                Sierra de la Fausilla
## 6                               Isla Grosa
## 7                               Islas Hormigas
## 8      Sierras de Ricote y La Navela
## 9                               Mar Menor
## 10      Almenara-Moreras-Cabo Cope
## 11 Sierras del Gigante-Pericay, Lomas del Buitre-Río Luchena y Sierra de la Torrecilla
## 12                               Llano de las Cabras
## 13      Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona
## 14                               Isla Cueva de Lobos
## 15                               Isla de las Palomas
```

```

## 16                                     La Muela - Cabo Tiñoso
## 17                                     Lagunas de Campotéjar
## 18                                     Laguna de las Moreras
## 19                                     Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos
## 20                                     Espacio marino de los islotes litorales de Murcia y Almería
## 21                                     Saladares del Guadalentín
## 22                                     Sierra de Mojantes
## 23                                     Sierra de Moratalla
## 24                                     Sierras de Burete, Lavia y Cambrón
## 25                                     Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán
##                                     CA      HECTARES
## 0      REGIÓN DE MURCIA  17692.95378
## 1      REGIÓN DE MURCIA   8097.67631
## 2      REGIÓN DE MURCIA   828.94965
## 3      REGIÓN DE MURCIA  1622.03727
## 4      REGIÓN DE MURCIA  4244.32100
## 5      REGIÓN DE MURCIA   899.25044
## 6      REGIÓN DE MURCIA   16.83709
## 7      REGIÓN DE MURCIA  153.90676
## 8      REGIÓN DE MURCIA  7643.60248
## 9      REGIÓN DE MURCIA 14526.42169
## 10     REGIÓN DE MURCIA 22201.21136
## 11     REGIÓN DE MURCIA 25677.62984
## 12     REGIÓN DE MURCIA   965.24519
## 13     REGIÓN DE MURCIA 14814.24875
## 14     REGIÓN DE MURCIA   28.26164
## 15     REGIÓN DE MURCIA   28.26213
## 16     REGIÓN DE MURCIA 10938.43134
## 17     REGIÓN DE MURCIA   61.14024
## 18     REGIÓN DE MURCIA   72.48649
## 19     REGIÓN DE MURCIA-VALENCIA 126067.87474
## 20     REGIÓN DE MURCIA- ANDALUCÍA 12335.00230
## 21     REGIÓN DE MURCIA   3008.58744
## 22     REGIÓN DE MURCIA   1486.49357
## 23     REGIÓN DE MURCIA  21521.68231
## 24     REGIÓN DE MURCIA  21774.15131
## 25     REGIÓN DE MURCIA  28349.26425

```

Con `@data` obtenemos la tabla de datos asociada al archivo `shp`, en este caso contiene:

```
names( zepa@data )
```

```
## [1] "SITE_CODE" "SITE_NAME" "CA"      "HECTARES"
```

Esto es:

- el código o etiqueta única que define al objeto gráfico que describe a cada ZEPA
- el nombre: correspondiente a la ZEPA
- la comunidad autónoma: a la que pertenece
- la superficie en hectáreas del espacio

Podemos tratar al objeto `zepa` como una tabla, matriz o `data frame` y llamar a las columnas (variables) y operar con ellas.

```
names( zepa )
```

```
## [1] "SITE_CODE" "SITE_NAME" "CA"          "HECTARES"
```

```
zepa$HECTARES
```

```
## [1] 17692.95378 8097.67631 828.94965 1622.03727 4244.32100
## [6] 899.25044 16.83709 153.90676 7643.60248 14526.42169
## [11] 22201.21136 25677.62984 965.24519 14814.24875 28.26164
## [16] 28.26213 10938.43134 61.14024 72.48649 126067.87474
## [21] 12335.00230 3008.58744 1486.49357 21521.68231 21774.15131
## [26] 28349.26425
```

```
zepa$SITE_NAME
```

```
## [1] "Sierra Espuña"
## [2] "Sierra de la Pila"
## [3] "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar"
## [4] "Humedal del Ajauque y Rambla Salada"
## [5] "Estepas de Yecla"
## [6] "Sierra de la Fausilla"
## [7] "Isla Grosa"
## [8] "Islas Hormigas"
## [9] "Sierras de Ricote y La Navela"
## [10] "Mar Menor"
## [11] "Almenara-Moreras-Cabo Cope"
## [12] "Sierras del Gigante-Pericay, Lomas del Buitre-Río Luchena y Sierra de la Torrecilla"
## [13] "Llano de las Cabras"
## [14] "Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona"
## [15] "Isla Cueva de Lobos"
## [16] "Isla de las Palomas"
## [17] "La Muela - Cabo Tiñoso"
## [18] "Lagunas de Campotéjar"
## [19] "Laguna de las Moreras"
## [20] "Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos"
## [21] "Espacio marino de los islotes litorales de Murcia y Almería"
## [22] "Saladares del Guadalentín"
## [23] "Sierra de Mojantes"
## [24] "Sierra de Moratalla"
## [25] "Sierras de Burete, Lavia y Cambrón"
## [26] "Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán"
```

```
zepa@data[ order( zepa$HECTARES ), ]
```

```
## SITE_CODE
## 6 ES0000200
## 14 ES0000270
## 15 ES0000271
## 17 ES0000537
## 18 ES0000536
## 7 ES0000256
```

## 2	ES0000175	
## 5	ES0000199	
## 12	ES0000263	
## 22	ES0000259	
## 3	ES0000195	
## 21	ES0000268	
## 4	ES0000196	
## 8	ES0000257	
## 1	ES0000174	
## 16	ES0000264	
## 20	ES0000507	
## 9	ES0000260	
## 13	ES0000269	
## 0	ES0000173	
## 23	ES0000266	
## 24	ES0000267	
## 10	ES0000261	
## 11	ES0000262	
## 25	ES0000265	
## 19	ES0000508	
##		SITE_NAME
## 6		Isla Grosa
## 14		Isla Cueva de Lobos
## 15		Isla de las Palomas
## 17		Lagunas de Campotéjar
## 18		Laguna de las Moreras
## 7		Islas Hormigas
## 2		Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar
## 5		Sierra de la Fausilla
## 12		Llano de las Cabras
## 22		Sierra de Mojantes
## 3		Humedal del Ajauque y Rambla Salada
## 21		Saladares del Guadalentín
## 4		Estepas de Yecla
## 8		Sierras de Ricote y La Navela
## 1		Sierra de la Pila
## 16		La Muela - Cabo Tiñoso
## 20		Espacio marino de los islotes litorales de Murcia y Almería
## 9		Mar Menor
## 13		Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona
## 0		Sierra Espuña
## 23		Sierra de Moratalla
## 24		Sierras de Burete, Lavia y Cambrón
## 10		Almenara-Moreras-Cabo Cope
## 11	Sierras del Gigante-Pericay, Lomas del Buitre-Río Luchena y Sierra de la Torrecilla	
## 25	Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán	
## 19	Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos	
##	CA	HECTARES
## 6	REGIÓN DE MURCIA	16.83709
## 14	REGIÓN DE MURCIA	28.26164
## 15	REGIÓN DE MURCIA	28.26213
## 17	REGIÓN DE MURCIA	61.14024
## 18	REGIÓN DE MURCIA	72.48649
## 7	REGIÓN DE MURCIA	153.90676

```
## 2          REGIÓN DE MURCIA      828.94965
## 5          REGIÓN DE MURCIA      899.25044
## 12         REGIÓN DE MURCIA      965.24519
## 22         REGIÓN DE MURCIA     1486.49357
## 3          REGIÓN DE MURCIA     1622.03727
## 21         REGIÓN DE MURCIA     3008.58744
## 4          REGIÓN DE MURCIA     4244.32100
## 8          REGIÓN DE MURCIA     7643.60248
## 1          REGIÓN DE MURCIA     8097.67631
## 16         REGIÓN DE MURCIA    10938.43134
## 20 REGIÓN DE MURCIA- ANDALUCÍA 12335.00230
## 9          REGIÓN DE MURCIA     14526.42169
## 13         REGIÓN DE MURCIA     14814.24875
## 0          REGIÓN DE MURCIA     17692.95378
## 23         REGIÓN DE MURCIA     21521.68231
## 24         REGIÓN DE MURCIA     21774.15131
## 10         REGIÓN DE MURCIA     22201.21136
## 11         REGIÓN DE MURCIA     25677.62984
## 25         REGIÓN DE MURCIA     28349.26425
## 19  REGIÓN DE MURCIA-VALENCIA 126067.87474
```

```
sum( zepa$HECTARES )
```

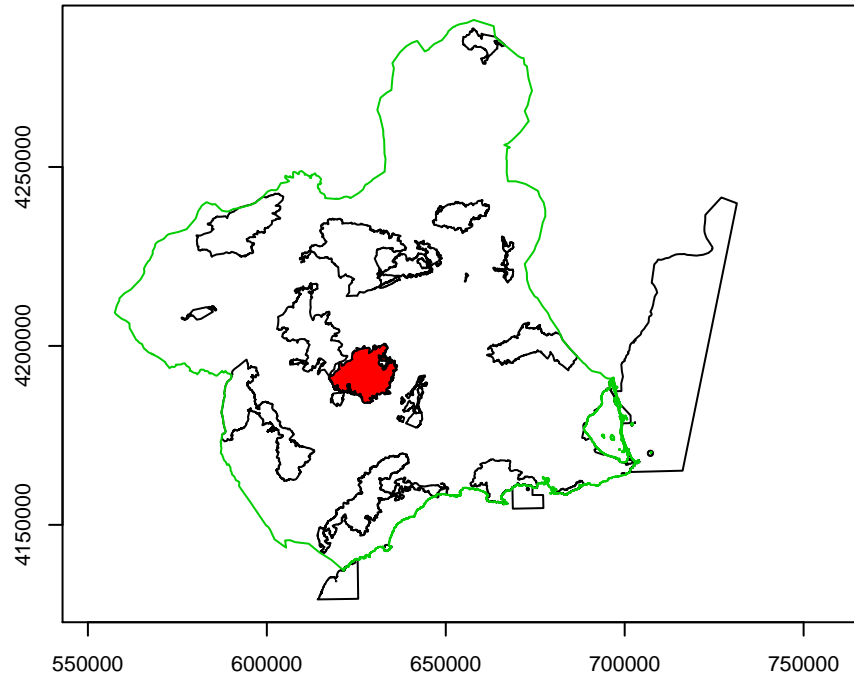
```
## [1] 345055.9
```

Podemos trabajar con selecciones de unidades, en este caso ZEPAs, para llegar, incluso, a destacar áreas; veamos por ejemplo como hacerlo con Sierra Espuña.

```
par( cex = 0.7 )
shapefile( "capasSIG/ZEPA_ETRS89.shp", enc = "latin1" ) -> zepa
plot( zepa, axes = T )
# enc="" para leer correctamente tildes y otros caracteres de las bases de datos asociadas
shapefile( "capasSIG/rm.shp" ) -> rm
plot( rm, add = T, border = 3 )
# color del borde verde
zepa[ 1, ]
```

```
## class      : SpatialPolygonsDataFrame
## features   : 1
## extent     : 617318.2, 636413.6, 4184035, 4200610 (xmin, xmax, ymin, ymax)
## coord. ref. : +proj=utm +zone=30 +ellps=GRS80 +units=m +no_defs
## variables  : 4
## names      : SITE_CODE,      SITE_NAME,              CA, HECTARES
## min values : ES0000173, Sierra Espuña, REGIÓN DE MURCIA, 17692.95
## max values : ES0000173, Sierra Espuña, REGIÓN DE MURCIA, 17692.95
```

```
plot( zepa[ 1, ], add = T, col = 2 )
```



2.2 Raster

Leeremos el archivo ráster `mde.tif`, que contiene el modelo digital de elevaciones en formato *geotiff*.

```
raster( "capasSIG/mde.tif" ) -> mde
mde

## class      : RasterLayer
## dimensions : 850, 800, 680000 (nrow, ncol, ncell)
## resolution : 200, 200 (x, y)
## extent     : 550050, 710050, 4129650, 4299650 (xmin, xmax, ymin, ymax)
## coord. ref.: +proj=utm +zone=30 +ellps=GRS80 +units=m +no_defs
## data source : /home/paquicf/git/007cursodocint/1516/ede01/materialesCursoAV/capasSIG/mde.tif
## names      : mde
## values     : 1, 2020 (min, max)
```

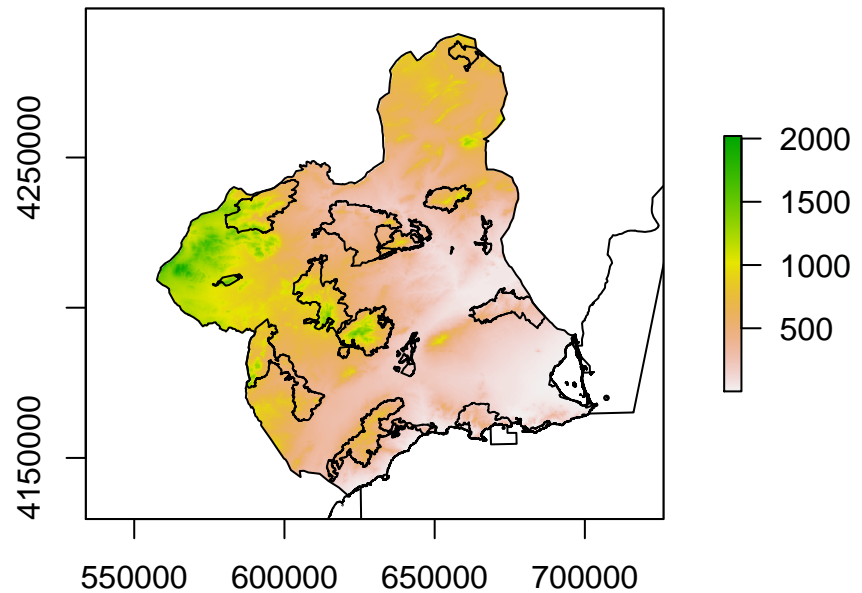
Nos proporciona la información correspondiente a:

- clase del objeto
- dimensiones
- resolución
- extensión o límites del mapa
- información sobre coordenadas y proyección geográfica
- ...

La resolución de este mapa, tamaño de las celdillas, es de 200 m (cada cuadrícula, píxel o celda es de 200 x 200 m); así, en total tenemos para la Región de Murcia 850 columnas y 800 filas.

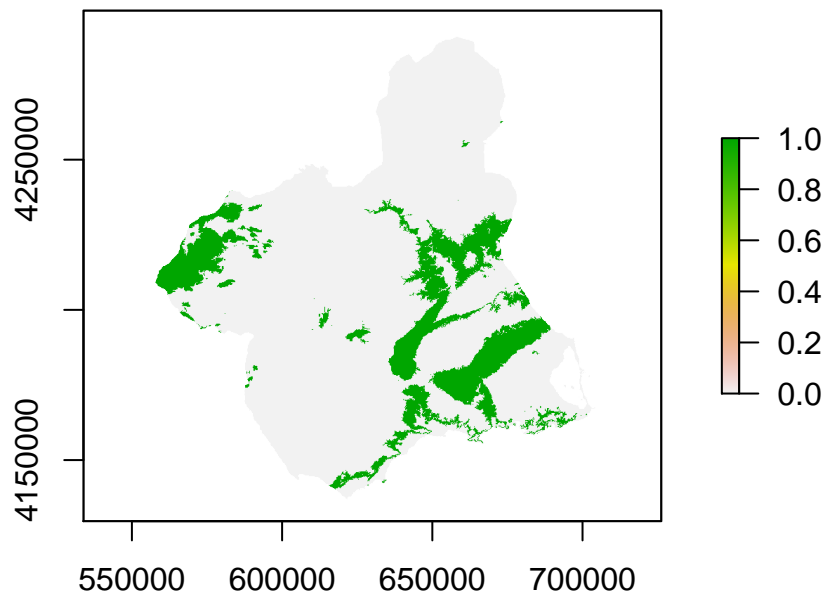
Para representarlo:


```
plot( mde)
plot( rm,  add = T )
plot( zepa, add = T )
```



Los objetos ráster permiten utilizar directamente operadores relacionales para su representación. Por ejemplo:

```
plot( mde > 100 & mde < 200 | mde > 1200 )
```



3 Información del proceso

Inicio del proceso: martes, 24 de mayo de 2016, a las 15:28:23

Fin del proceso: martes, 24 de mayo de 2016, a las 15:28:39

Duración total: 0.268 minutos

```
Sys.info()
```

```
##                               sysname
##                               "Linux"
##                               release
##                               "4.4.0-22-generic"
##                               version
## "#40-Ubuntu SMP Thu May 12 22:03:46 UTC 2016"
##                               nodename
##                               "ecomed01"
##                               machine
##                               "x86_64"
##                               login
##                               "unknown"
##                               user
##                               "paquicf"
## effective_user
##                               "paquicf"
```

```
sessionInfo()
```

```
## R version 3.3.0 (2016-05-03)
## Platform: x86_64-pc-linux-gnu (64-bit)
## Running under: Ubuntu 16.04 LTS
##
## locale:
##  [1] LC_CTYPE=es_ES.UTF-8      LC_NUMERIC=C
##  [3] LC_TIME=es_ES.UTF-8      LC_COLLATE=es_ES.UTF-8
##  [5] LC_MONETARY=es_ES.UTF-8  LC_MESSAGES=es_ES.UTF-8
##  [7] LC_PAPER=es_ES.UTF-8     LC_NAME=C
##  [9] LC_ADDRESS=C             LC_TELEPHONE=C
## [11] LC_MEASUREMENT=es_ES.UTF-8 LC_IDENTIFICATION=C
##
## attached base packages:
## [1] stats      graphics  grDevices  utils      datasets  methods    base
##
## other attached packages:
## [1] rgl_0.95.1441 raster_2.5-2  rgeos_0.3-19  rgdal_1.1-10  sp_1.2-3
##
## loaded via a namespace (and not attached):
##  [1] Rcpp_0.12.3    lattice_0.20-33 digest_0.6.9   grid_3.3.0
##  [5] formatR_1.4    magrittr_1.5   evaluate_0.9   stringi_1.0-1
##  [9] rmarkdown_0.9.6 tools_3.3.0    stringr_1.0.0  yaml_2.1.13
## [13] htmltools_0.3.5 knitr_1.13
```