

# Experiencia Uso de R para Análisis Espacial

Francisco Zambrano Bigiarini

18 de junio de 2013

# Introducción

- La información espacial se encuentra en todas partes.

# Introducción

- La información espacial se encuentra en todas partes.
- Por mas de 10 años hubo una creciente contribución de paquetes para manejar y analizar información espacial.

# Introducción

- La información espacial se encuentra en todas partes.
- Por mas de 10 años hubo una creciente contribución de paquetes para manejar y analizar información espacial.
- 2005: Un grupo de desarrolladores de R crearon el paquete 'sp' para extender R con metodos y clases para análisis espacial.

# Introducción

- La información espacial se encuentra en todas partes.
- Por mas de 10 años hubo una creciente contribución de paquetes para manejar y analizar información espacial.
- 2005: Un grupo de desarrolladores de R crearon el paquete 'sp' para extender R con metodos y clases para análisis espacial.
- Applied Spatial Data Analysis with R: Roger Bivand, Edzer Pebesma and Virgilio Gómez-Rubio.

# Introducción

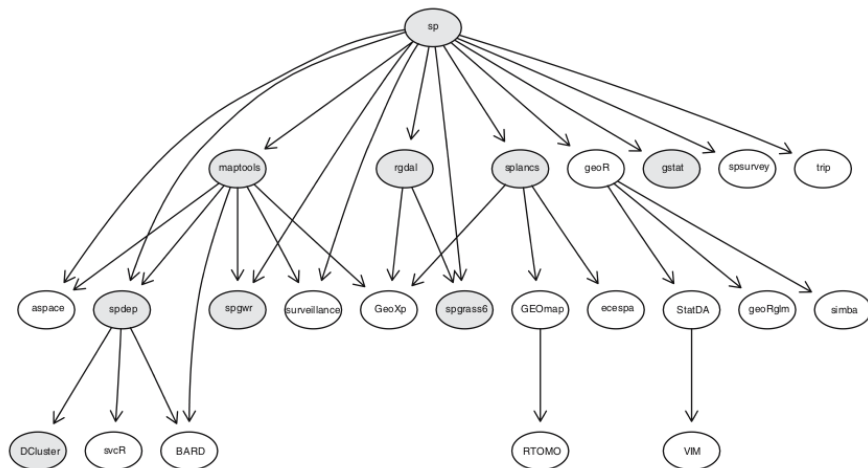
- La información espacial se encuentra en todas partes.
- Por mas de 10 años hubo una creciente contribución de paquetes para manejar y analizar información espacial.
- 2005: Un grupo de desarrolladores de R crearon el paquete 'sp' para extender R con metodos y clases para análisis espacial.
- Applied Spatial Data Analysis with R: Roger Bivand, Edzer Pebesma and Virgilio Gómez-Rubio.

# Introducción

- La información espacial se encuentra en todas partes.
- Por mas de 10 años hubo una creciente contribución de paquetes para manejar y analizar información espacial.
- 2005: Un grupo de desarrolladores de R crearon el paquete 'sp' para extender R con metodos y clases para análisis espacial.
- Applied Spatial Data Analysis with R: Roger Bivand, Edzer Pebesma and Virgilio Gómez-Rubio.



# Introducción





# Manejo de Información Espacial con **sp**

Data frame con información espacial: coordenadas geográficas (x, y) y variables con distintos parametros (cadmio, cobre, plomo, etc)

```
> require(sp)
> data(meuse)
> str(meuse)

## 'data.frame': 155 obs. of 14 variables:
## $ x      : num  181072 181025 181165 181298 181307 ...
## $ y      : num  333611 333558 333537 333484 333330 ...
## $ cadmium: num  11.7 8.6 6.5 2.6 2.8 3 3.2 2.8 2.4 1.6 ...
## $ copper  : num  85 81 68 81 48 61 31 29 37 24 ...
## $ lead   : num  299 277 199 116 117 137 132 150 133 80 ...
## $ zinc   : num  1022 1141 640 257 269 ...
## $ elev   : num  7.91 6.98 7.8 7.66 7.48 ...
## $ dist   : num  0.00136 0.01222 0.10303 0.19009 0.27709 ...
## $ om     : num  13.6 14 13 8 8.7 7.8 9.2 9.5 10.6 6.3 ...
## $ ffreq  : Factor w/ 3 levels "1","2","3": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ soil   : Factor w/ 3 levels "1","2","3": 1 1 1 2 2 2 2 1 1 2 ...
## $ lime   : Factor w/ 2 levels "0","1": 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ landuse: Factor w/ 15 levels "Aa","Ab","Ag",...: 4 4 4 11 4 11 4 2 2 15 ...
## $ dist.m : num  50 30 150 270 380 470 240 120 240 420 ...
```

# Manejo de Información Espacial con **sp**

El data frame puede transformarse a información espacial con la función **coordinates**. El data frame pasa a ser ahora un 'SpatialPointsDataFrame' con una estructura diferente.

```
> coordinates(meuse) <- ~x + y
> str(meuse)

## Formal class 'SpatialPointsDataFrame' [package "sp"] with 5 slots
##   ..@ data      : 'data.frame': 155 obs. of  12 variables:
##   .. ..$ cadmium: num [1:155] 11.7 8.6 6.5 2.6 2.8 3 3.2 2.8 2.4 1.6 ...
##   .. ..$ copper  : num [1:155] 85 81 68 81 48 61 31 29 37 24 ...
##   .. ..$ lead   : num [1:155] 299 277 199 116 117 137 132 150 133 80 ...
##   .. ..$ zinc   : num [1:155] 1022 1141 640 257 269 ...
##   .. ..$ elev   : num [1:155] 7.91 6.98 7.8 7.66 7.48 ...
##   .. ..$ dist   : num [1:155] 0.00136 0.01222 0.10303 0.19009 0.27709 ...
##   .. ..$ om     : num [1:155] 13.6 14 13 8 8.7 7.8 9.2 9.5 10.6 6.3 ...
##   .. ..$ ffreq  : Factor w/ 3 levels "1","2","3": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
##   .. ..$ soil   : Factor w/ 3 levels "1","2","3": 1 1 1 2 2 2 2 1 1 2 ...
##   .. ..$ lime   : Factor w/ 2 levels "0","1": 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 ...
##   .. ..$ landuse: Factor w/ 15 levels "Aa","Ab","Ag",...: 4 4 4 11 4 11 4 2 2 15 ...
##   .. ..$ dist.m : num [1:155] 50 30 150 270 380 470 240 120 240 420 ...
##   ..@ coords.nrs : int [1:2] 1 2
##   ..@ coords     : num [1:155, 1:2] 181072 181025 181165 181298 181307 ...
##   .. ..- attr(*, "dimnames")=List of 2
##   .. .. ..$ : NULL
##   .. .. ..$ : chr [1:2] "x" "y"
##   ..@ bbox      : num [1:2, 1:2] 178605 329714 181390 333611
##   .. ..- attr(*, "dimnames")=List of 2
##   .. .. ..$ : chr [1:2] "x" "y"
##   .. .. ..$ : chr [1:2] "min" "max"
```

# Manejo de Información Espacial con **sp**

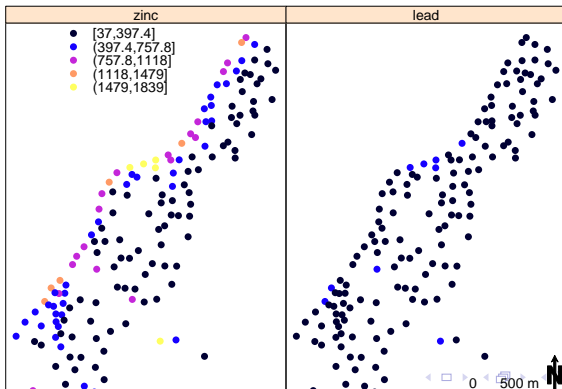
Utilizando **'CRS'** para definir la proyección de la información espacial y **'proj4string'** para asignar la proyección a **'meuse'**

```
> crs = CRS("+init=epsg:28992 +proj=sterea +lat_0=52.15616055555555\+lon_0=5.38763  
> proj4string(meuse) <- crs  
> library(lattice)  
> trellis.par.set(sp.theme()) # sets bpy.colors() ramp  
> l2 = list("SpatialPolygonsRescale", layout.north.arrow(), offset = c(181300,  
+ 329800), scale = 400)  
> l3 = list("SpatialPolygonsRescale", layout.scale.bar(), offset = c(180500, 329800  
+ scale = 500, fill = c("transparent", "black"))  
> l4 = list("sp.text", c(180500, 329900), "0")  
> l5 = list("sp.text", c(181000, 329900), "500 m")
```

# Manejo de Información Espacial con **sp**

Un simple gráfico de la información espacial para las concentraciones de **'zinc'** y **'plomo'** con la función **'spplot'**

```
spplot(meuse, c("zinc", "lead"), sp.layout = list(12, 13, 14, 15, which = 2),  
       key.space = list(x = 0.1, y = 0.95, corner = c(0, 1)))
```



# Algo con el paquete 'raster'

Cargando seis imágenes en la variable 'x', como objeto 'RasterStack'

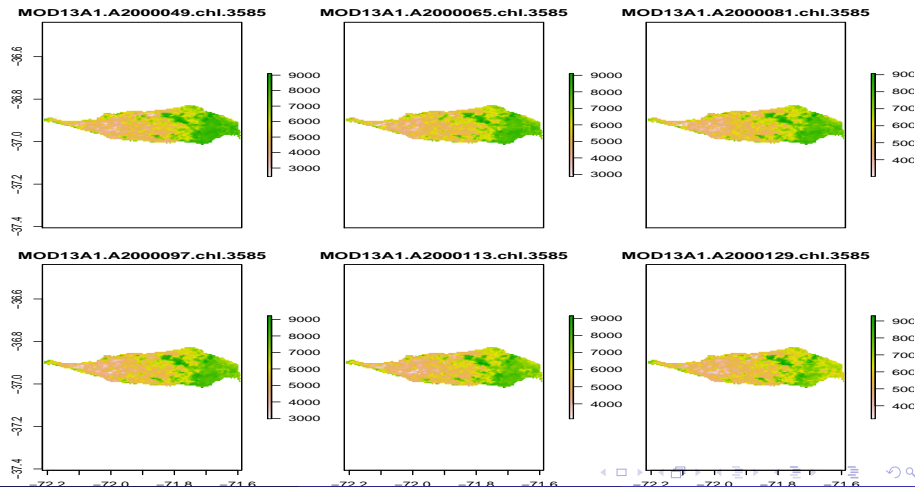
```
> library(raster)
> x <- stack(paste("raster/", list.files("raster"), sep = "[1:6]"))
> summary(x)
```

```
##          MOD13A1.A2000049.ch1.3585 MOD13A1.A2000065.ch1.3585
## Min.                2454                2876
## 1st Qu.             4760                5104
## Median              5716                5960
## 3rd Qu.             7404                7307
## Max.                9099                9102
## NA's               1851                1851
##          MOD13A1.A2000081.ch1.3585 MOD13A1.A2000097.ch1.3585
## Min.                3015                2977
## 1st Qu.             5142                5114
## Median              5985                5982
## 3rd Qu.             7287                7290
## Max.                9066                9213
## NA's               1851                1851
##          MOD13A1.A2000113.ch1.3585 MOD13A1.A2000129.ch1.3585
## Min.                3125                3232
## 1st Qu.             5127                5255
## Median              5968                5966
## 3rd Qu.             7221                6895
## Max.                9143                9296
## NA's               1851                1851
```

# Algo con el paquete 'raster'

Utilizando el método plot para un objeto de clase 'RasterStack'

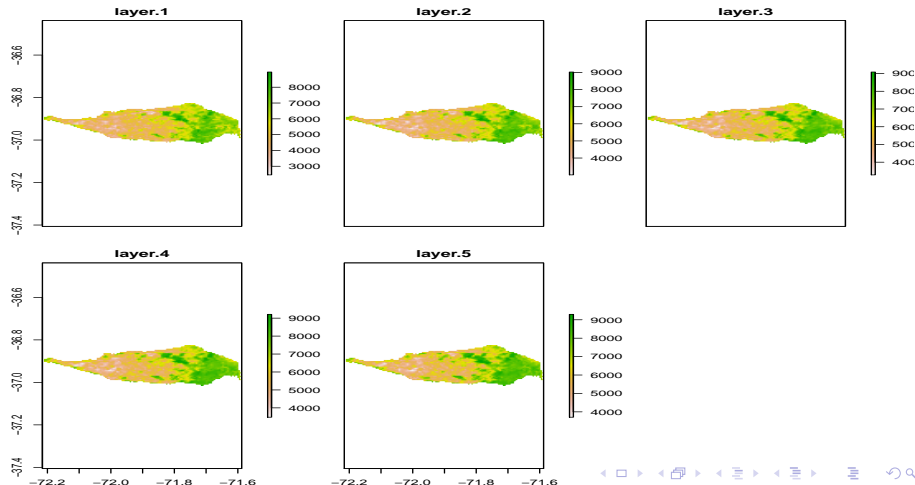
```
plot(x)
```



# Algo con el paquete 'raster'

Función 'fivenum' aplicada a través de la función 'calc' del paquete raster

```
result <- calc(x, function(x) fivenum(x))  
plot(result)
```



# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.



# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.

# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.
- La superficie total de chile corresponde a 12 MM de pixeles para una resolución de 250m

# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.
- La superficie total de Chile corresponde a 12 MM de píxeles para una resolución de 250m
- Se utilizan 300 imágenes aprox, frecuencia de 16 días

# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.
- La superficie total de Chile corresponde a 12 MM de píxeles para una resolución de 250m
- Se utilizan 300 imágenes aprox, frecuencia de 16 días
- Se realiza un suavizado para cada píxel para la serie temporal ('lowess' o 'loess').

# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.
- La superficie total de Chile corresponde a 12 MM de píxeles para una resolución de 250m
- Se utilizan 300 imágenes aprox, frecuencia de 16 días
- Se realiza un suavizado para cada píxel para la serie temporal ('lowess' o 'loess').
- Se calculan los resúmenes estadísticos (fivenum, boxplot.stats, etc) para la serie completa.

# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.
- La superficie total de Chile corresponde a 12 MM de píxeles para una resolución de 250m
- Se utilizan 300 imágenes aprox, frecuencia de 16 días
- Se realiza un suavizado para cada píxel para la serie temporal ('lowess' o 'loess').
- Se calculan los resúmenes estadísticos (fivenum, boxplot.stats, etc) para la serie completa.
- Se calculan diferentes índices vegetacionales y de sequía

# De que me ha servido el uso de información espacial y raster en 'R'

- Dejar de utilizar software de pago como: ArcGis, Envi, Erdas, etc.
- Procesar imágenes MODIS de todo Chile entre 2000-2012.
- La superficie total de Chile corresponde a 12 MM de píxeles para una resolución de 250m
- Se utilizan 300 imágenes aprox, frecuencia de 16 días
- Se realiza un suavizado para cada píxel para la serie temporal ('lowess' o 'loess').
- Se calculan los resúmenes estadísticos (fivenum, boxplot.stats, etc) para la serie completa.
- Se calculan diferentes índices vegetacionales y de sequía
- ...

- ① Pebesma, E.J., 2004. Multivariable geostatistics in S: the gstat package. Computers Geosciences, 30: 683-691.
- ② Hengl, Tomislav. 2009. A practical guide to geostatistical mapping. [spatial-analyst.net](http://spatial-analyst.net)
- ③ Grupo de correo [R-SIG-GEO]
- ④ Algunos paquetes interesantes: maptools, rgdal, rasterVIS, plotKML, gstat, MODIS.