

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Visualización de datos raster

Oscar Perpiñán Lamigueiro

24 de Octubre de 2014

Introducción

Datos Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-Temporales

Campos Vectoriales

Datos raster

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Paquete raster

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

- ▶ Define funciones para crear, leer, manipular y escribir datos raster.
- ▶ Implementa álgebra raster y funciones de uso común en GIS.
- ▶ Es capaz de trabajar con ficheros muy grandes trabajando en disco y procesando por lotes.
- ▶ Clases:
 - ▶ RasterLayer
 - ▶ RasterBrick
 - ▶ RasterStack

Paquete raster

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

- ▶ Funciones básicas: `abs`, `round`, `ceiling`, `floor`, `trunc`, `sqrt`, `log`, `log10`, `exp`, `cos`, `sin`, `max`, `min`, `range`, `prod`, `sum`, `any`, `all`.
- ▶ Se pueden mezclar objetos Raster* con números.

Funciones para modificar contenido y extensión, o para combinar objetos:

- ▶ The `crop` function takes a geographic subset of a larger `Raster*` object. `trim` crops a `RasterLayer` by removing the outer rows and columns that only contain NA values. `extend` adds new rows and/or columns with NA values.
- ▶ The `merge` function merges two or more `Raster*` objects into a single new object.
- ▶ `projectRaster` transforms values of a `Raster*` object to a new object with a different coordinate reference system.

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Funciones para modificar contenido y extensión, o para combinar objetos:

- ▶ With `overlay`, multiple `Raster*` objects can be combined (for example, multiply them).
- ▶ `mask` removes all values from one layer that are `NA` in another layer, and `cover` combines two layers by taking the values of the first layer except where these are `NA`.

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Funciones para modificar contenido y extensión, o para combinar objetos:

- ▶ `calc` computes a function for a `Raster*` object. With `RasterLayer` objects, another `RasterLayer` is returned. With multilayer objects the result depends on the function: With a summary function (`sum`, `max`, etc.), `calc` returns a `RasterLayer` object, and a `RasterBrick` object otherwise.
- ▶ `stackApply` computes summary layers for subsets of a `RasterStack` or `RasterBrick`.

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Funciones para modificar contenido y extensión, o para combinar objetos:

- ▶ `cut` and `reclassify` replace ranges of values with single values.
- ▶ `zonal` computes zonal statistics, that is, summarizes a `Raster*` object using zones (areas with the same integer number) defined by another `RasterLayer`.

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Paquete rasterVis

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Introducción

Datos Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-Temporales

Campos Vectoriales

Datos

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

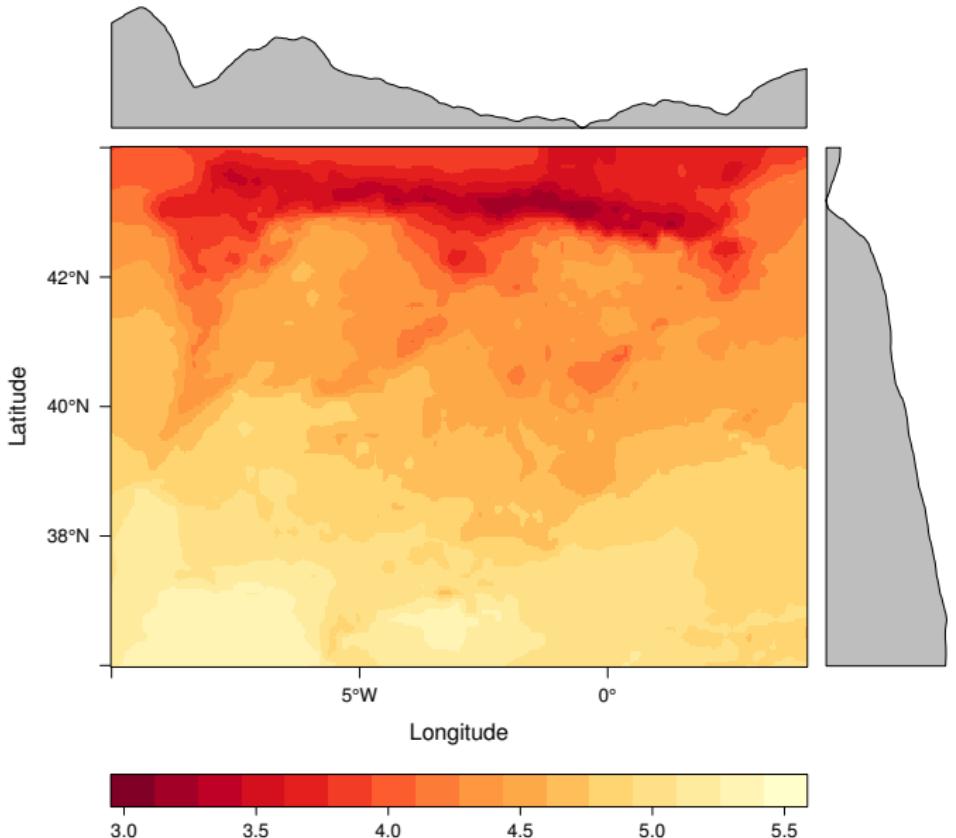
Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
library(raster)
library(rasterVis)
SISav <- raster('data/SISav')
levelplot(SISav)
```



Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
library(maps)
library(mapdata)
library(mapproj)

ext <- as.vector(extent(SISav))
boundaries <- map('worldHires',
                    xlim=ext[1:2], ylim=ext[3:4],
                    plot=FALSE)
boundaries <- map2SpatialLines(boundaries,
                                proj4string=CRS(projection
(SISav)))
```

Introducción

Datos
Cuantitativos

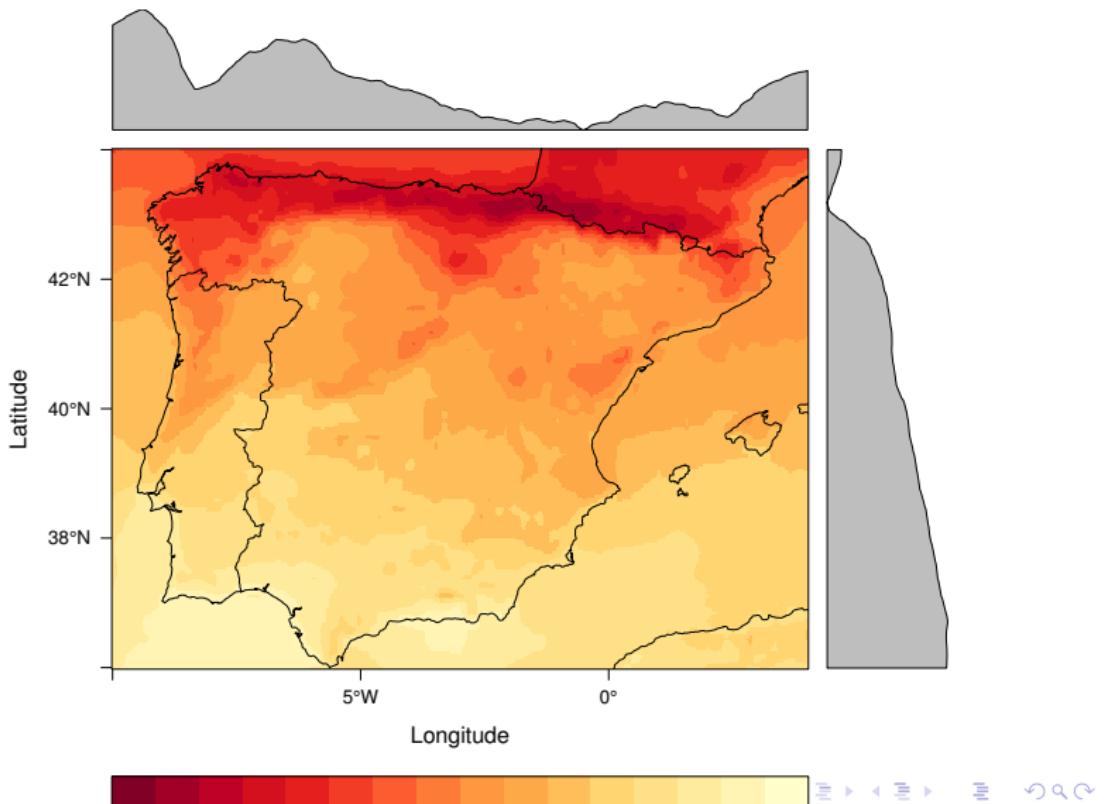
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Fronteras

```
levelplot(SISav) + layer(sp.lines(boundaries, lwd  
=0.5))
```



Hill shading

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

- ▶ Download a Digital Elevation Model (DEM) from the DIVA-GIS service.

```
old <- setwd(tempdir())
download.file('http://biogeo.ucdavis.edu/data/diva/
    msk_alt/ESP_msk_alt.zip', 'ESP_msk_alt.zip')
unzip('ESP_msk_alt.zip', exdir='.')
DEM<-raster('ESP_msk_alt')
```

Hill shading

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

- ▶ Compute the hill shade raster with `terrain` and `hillShade` from `raster`.

```
slope <- terrain(DEM, 'slope')
aspect <- terrain(DEM, 'aspect')
hs <- hillShade(slope=slope, aspect=aspect,
                 angle=20, direction=30)
```

```
setwd(old)
```

Hill Shading

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

- ▶ Combine the result with the previous map using semitransparency.

```
## hillShade theme: gray colors and
  semitransparency
hsTheme <- modifyList(GrTheme(), list(regions=list(
  alpha=0.6)))

levelplot(SISav, panel=panel.levelplot.raster,
          margin=FALSE, colorkey=FALSE) +
  levelplot(hs, par.settings=hsTheme, maxpixels=1
            e6) +
  layer(sp.lines(boundaries, lwd=0.5))
```

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

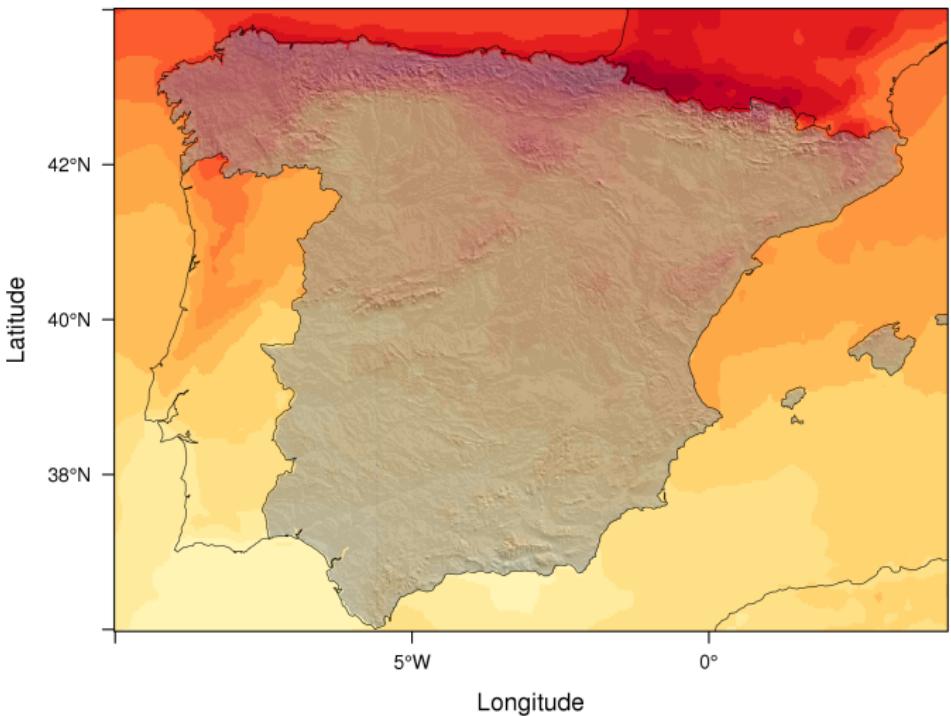
Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales



```
plot3D(DEM, maxpixels=5e4)
```

The output scene can be exported to several formats such as WebGL with `writeWebGL` to be rendered in a browser, or STL with `writeSTL`, a format commonly used in 3D printing. Files using this format are [viewed easily on GitHub](#).

```
writeSTL('figs/DEM.stl')
```

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Introducción

Datos Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-Temporales

Campos Vectoriales

Datos

This section illustrates how to read and display rasters with categorical information using information from the NEO-NASA project.

```
library(raster)
## China and India
ext <- extent(65, 135, 5, 55)

pop <- raster('data/875430rgb-167772161.0.FLOAT.
    TIFF')
pop <- crop(pop, ext)
pop[pop==99999] <- NA

landClass <- raster('data/241243rgb-167772161.0.
    TIFF')
landClass <- crop(landClass, ext)
```

RAT

Visualización de
datos raster

```
landClass[landClass %in% c(0, 254)] <- NA
## Only four groups are needed:
## Forests: 1:5
## Shrublands, etc: 6:11
## Agricultural/Urban: 12:14
## Snow: 15:16
landClass <- cut(landClass, c(0, 5, 11, 14, 16))
## Add a Raster Attribute Table and define the
## raster as categorical data
landClass <- ratify(landClass)
## Configure the RAT: first create a RAT data.frame
## using the
## levels method; second, set the values for each
## class (to be
## used by levelplot); third, assign this RAT to
## the raster
## using again levels
rat <- levels(landClass)[[1]]
rat$classes <- c('Forest', 'Land', 'Urban', 'Snow')
levels(landClass) <- rat
```

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

levelplot

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

```
library(rasterVis)

pal <- c('palegreen4', # Forest
        'lightgoldenrod', # Land
        'indianred4', # Urban
        'snow3') # Snow

catTheme <- modifyList(rasterTheme(),
                        list(panel.background = list(col=
                            'lightskyblue1'),
                            regions = list(col= pal)))

levelplot(landClass, maxpixels=3.5e5, par.settings=
    catTheme,
    panel=panel.levelplot.raster)
```

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

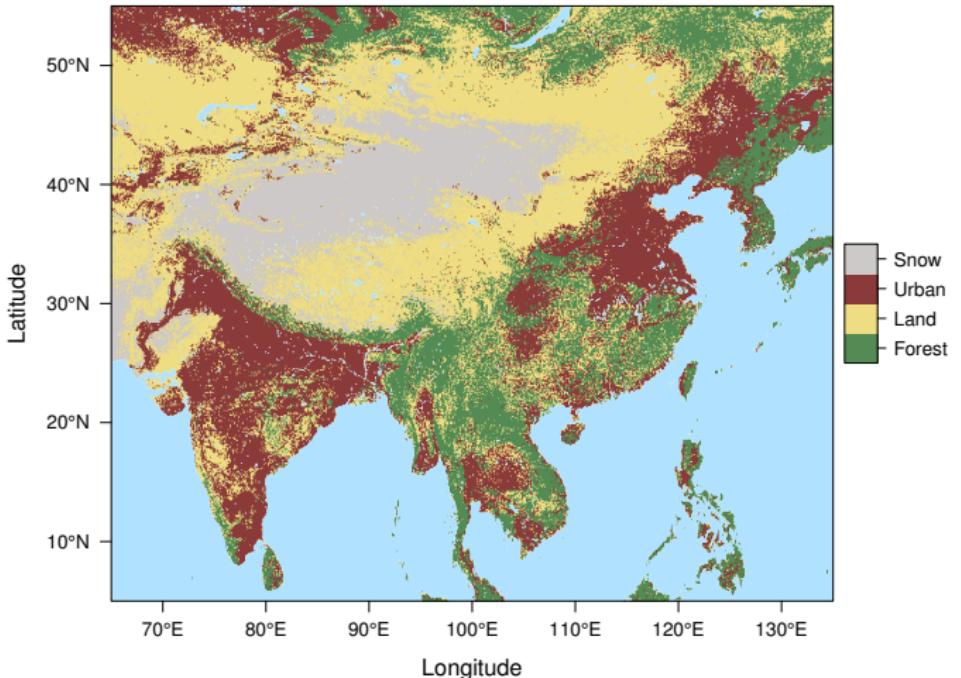
Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales



Relación con cuantitativos

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
pPop <- levelplot(pop, zscaleLog=10, par.settings=  
  BTCTheme,  
  maxpixels=3.5e5, panel=panel.  
  levelplot.raster)  
  
pPop
```

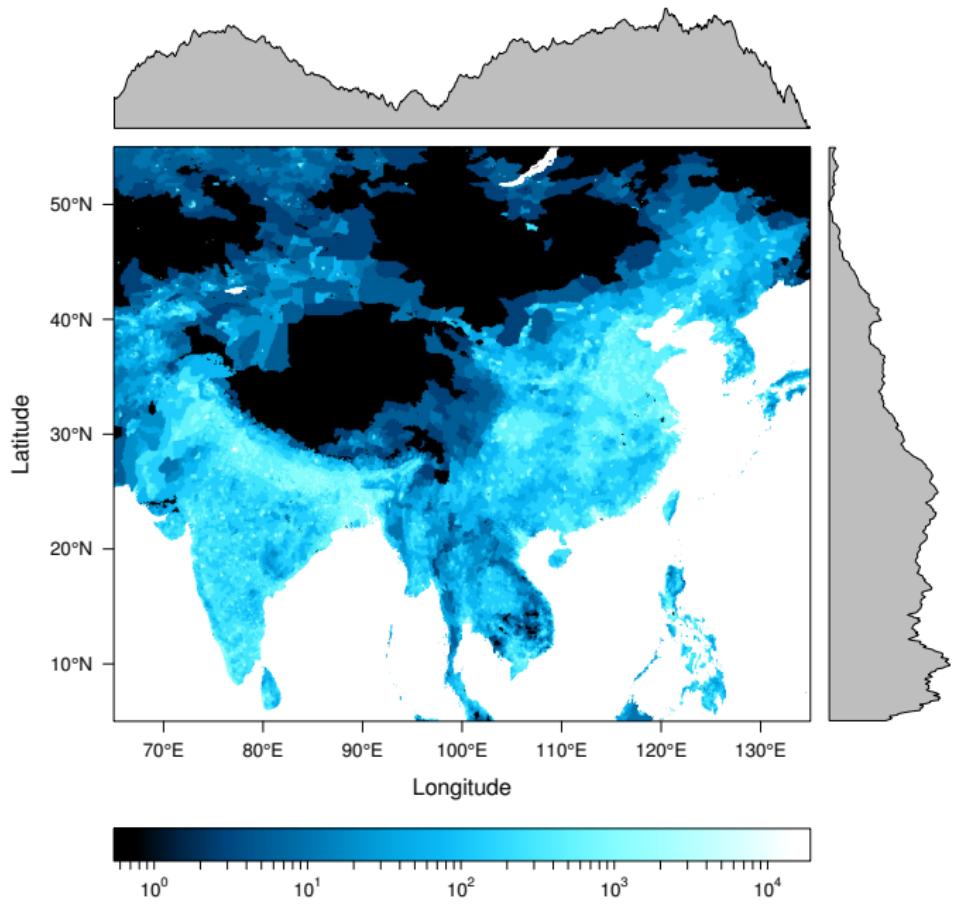
Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

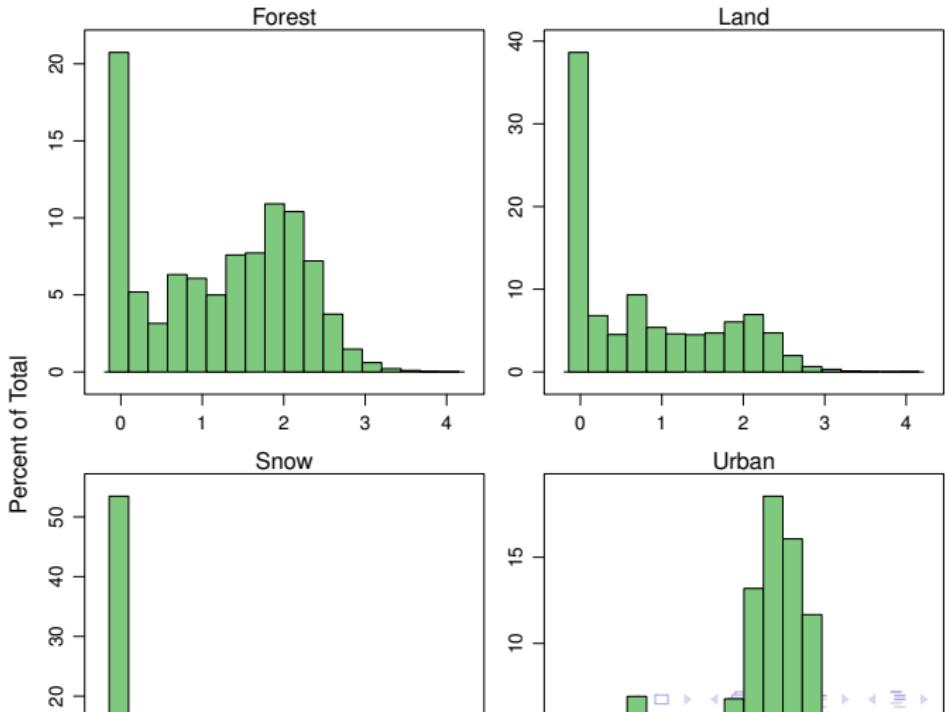
Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales



Histograma

```
s <- stack(pop, landClass)
names(s) <- c('pop', 'landClass')
histogram(~log10(pop)|landClass, data=s,
          scales=list(relation='free'))
```



Introducción

Datos Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-Temporales

Campos Vectoriales

Introducción

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Datos

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
library(raster)
library(zoo)
library(rasterVis)

SISdm <- brick('data/SISgal')

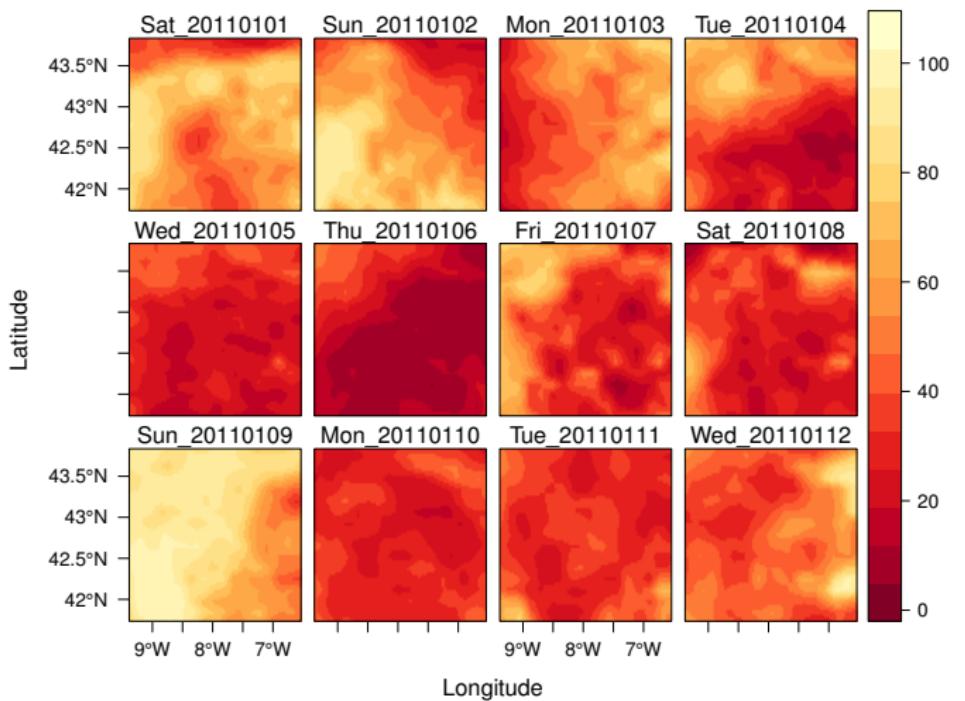
timeIndex <- seq(as.Date('2011-01-01'), by='day',
                  length=365)
SISdm <- setZ(SISdm, timeIndex)
names(SISdm) <- format(timeIndex, '%a_%Y%m%d')
```

Level Plots

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

```
levelplot(SISdm, layers=1:12, panel=panel.levelplot  
.raster)
```



Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

zApply

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
SISmm <- zApply(SISdm, by=as.yearmon, fun='mean')
```

Introducción

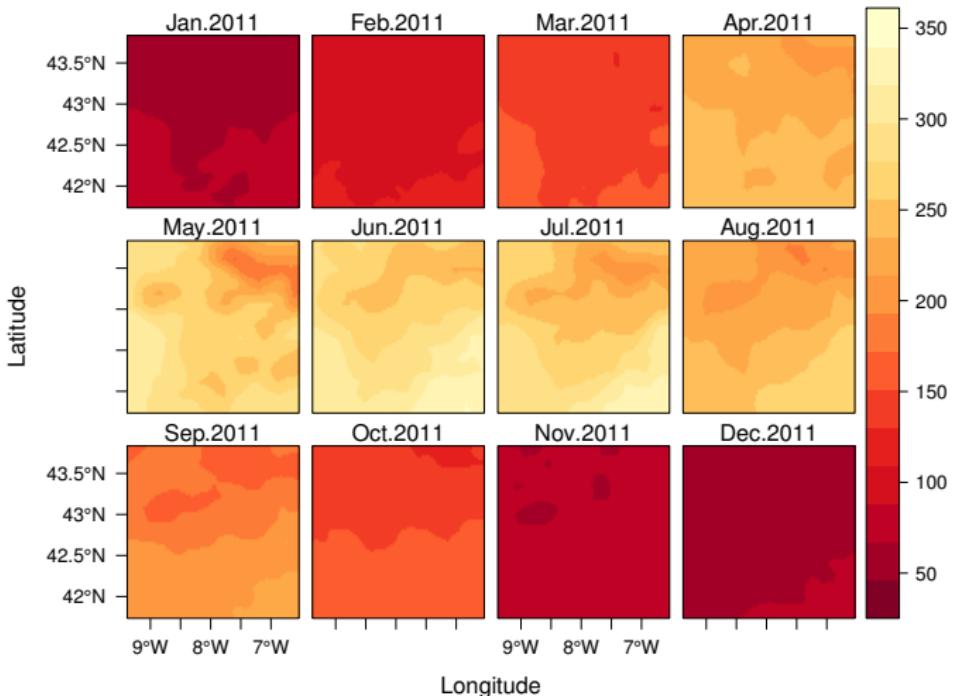
Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
levelplot(SISmm, panel=panel.levelplot.raster)
```



Graphical Exploratory Data Analysis

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

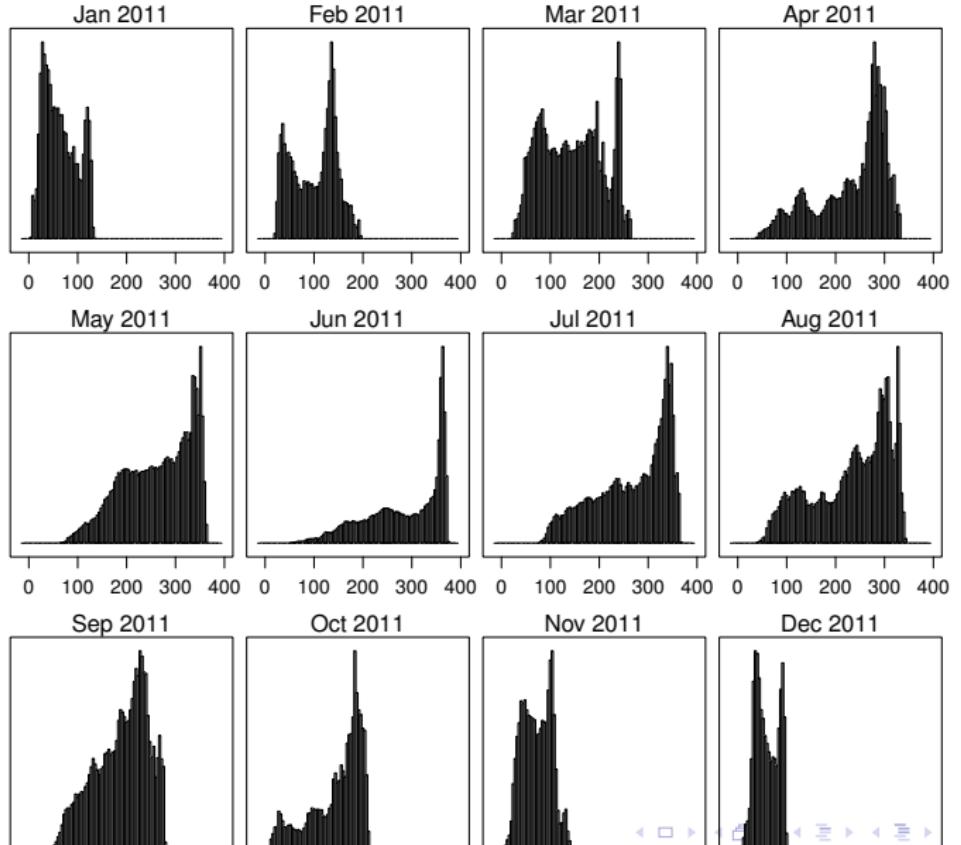
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

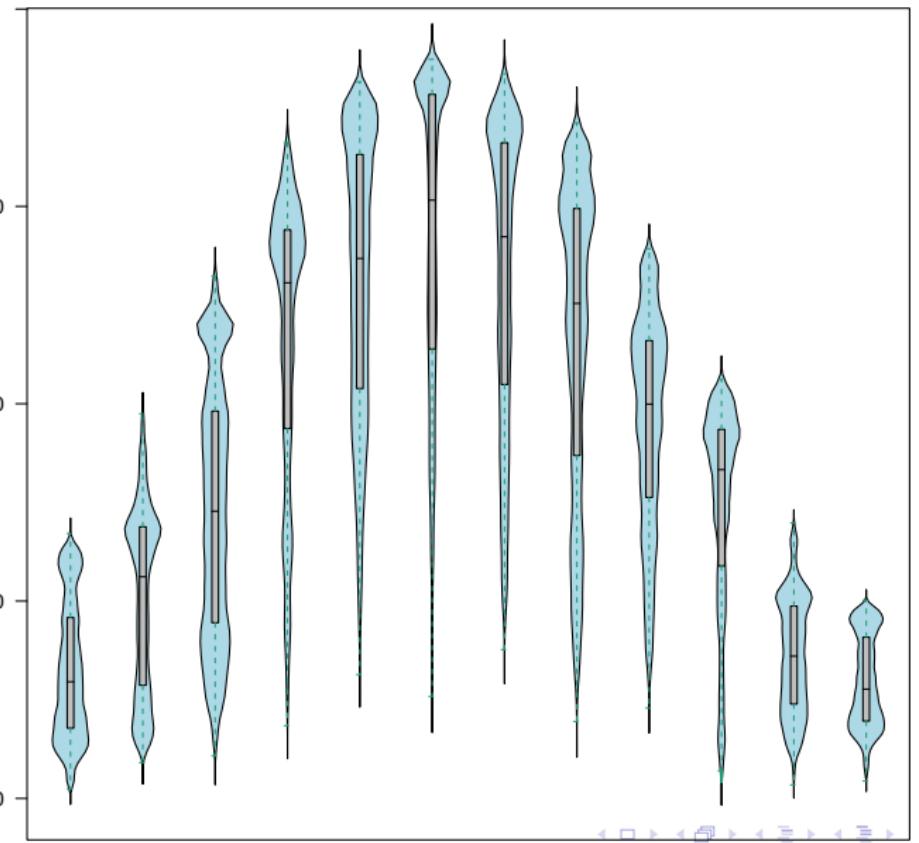
Histogram

histogram(SISdm, FUN=as.yearmon)



BWPlot

```
bwplot(SISdm, FUN=as.yearmon)
```



Introducción

Datos
Cuantitativos

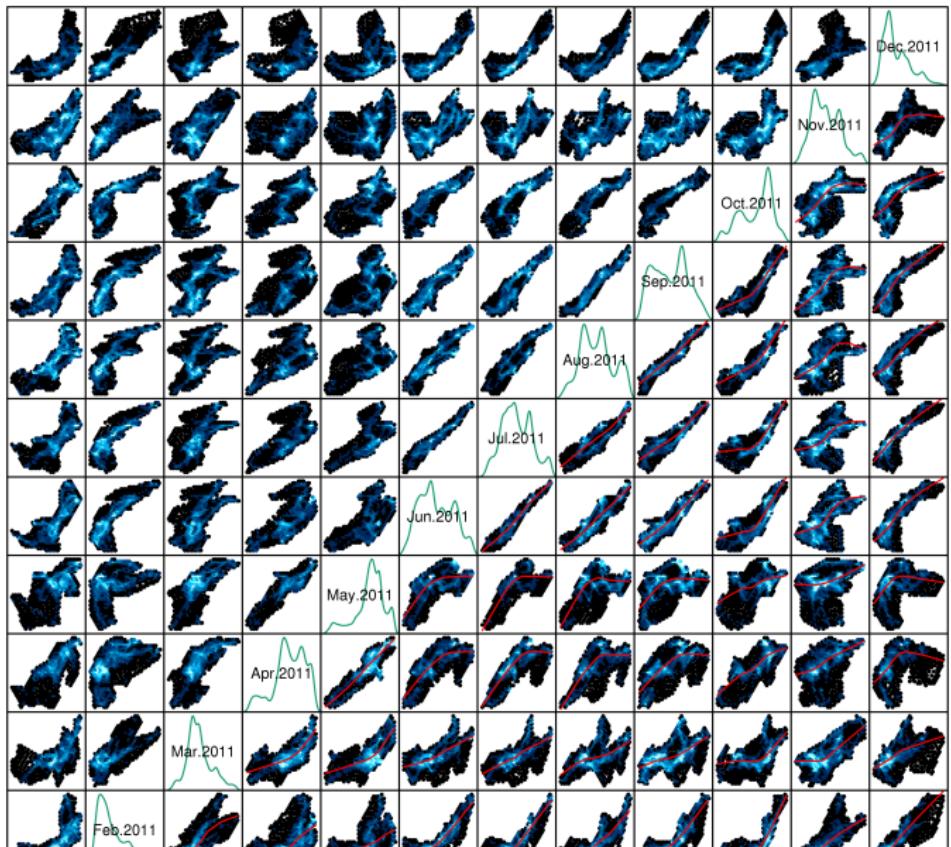
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Splom

```
splom(SISmm, xlab=' ', plot.loess=TRUE)
```



Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Space-Time and Time Series Plots

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

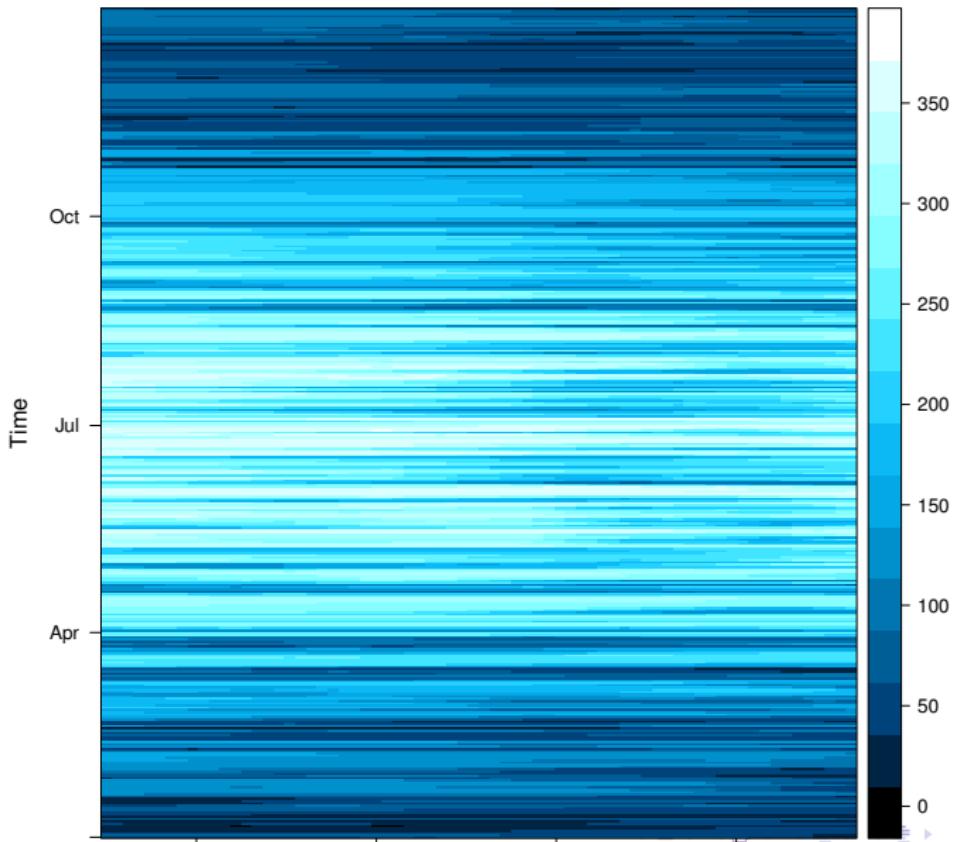
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Hovmoller

```
hovmoller(SISdm, par.settings=BTCTheme())
```



Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Introducción

Datos
Cuantitativos

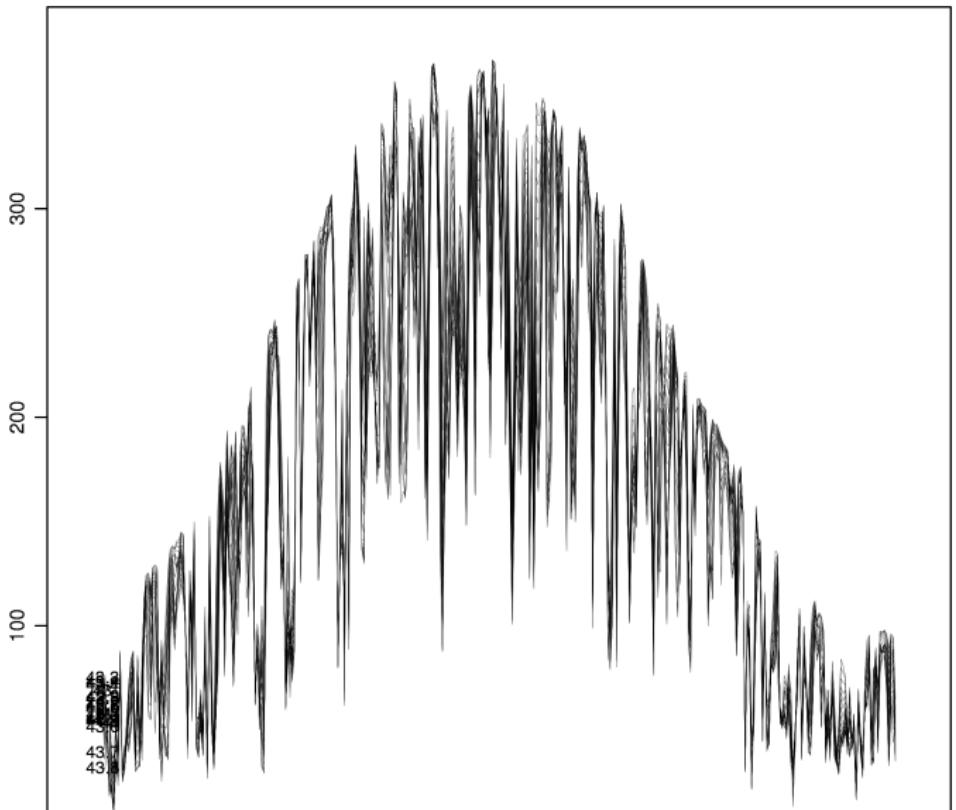
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

xyplot

```
xyplot(SISdm, digits=1, col='black', lwd=0.2, alpha  
=0.6)
```



Introducción

Datos
Cuantitativos

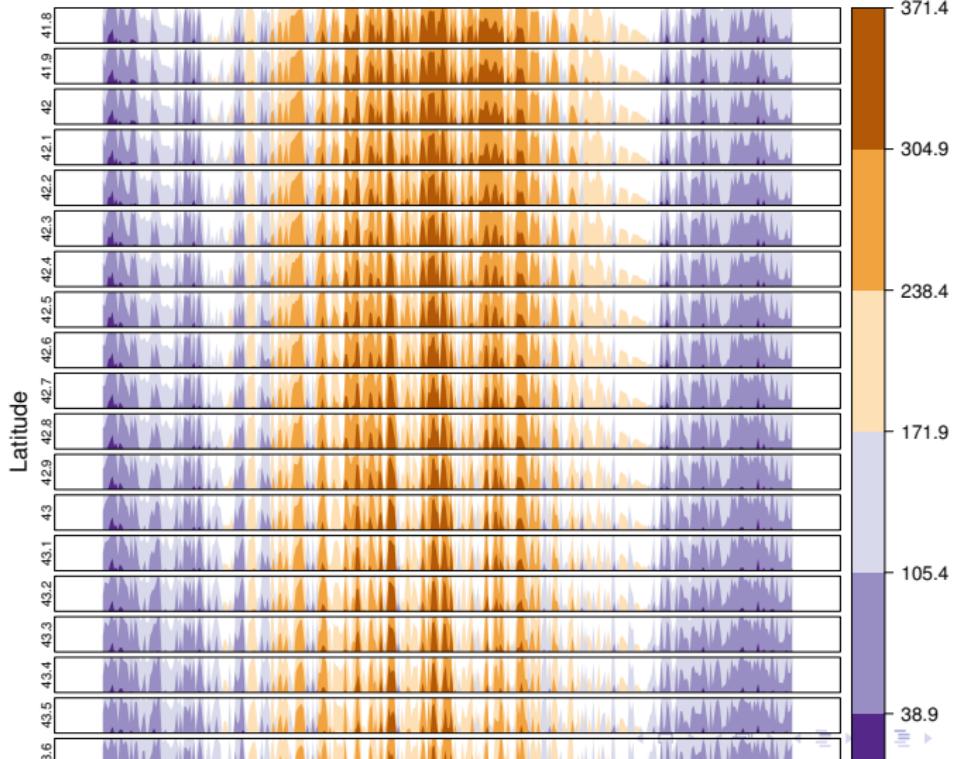
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Horizonplot

```
horizonplot(SISdm, digits=1,  
           col.regions=rev(brewer.pal(n=6, 'PuOr')),  
           xlab='', ylab='Latitude')
```



Animation

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
cft <- brick('data/cft_20130417_0000.nc')
## use memory instead of file
cft[] <- getValues(cft)
## set projection
projLCC2d <- "+proj=lcc+lon_0=-14.1+lat_0=34.823+
    +lat_1=43+lat_2=43+x_0=536402.3+y_
    0=-18558.61+units=km+ellps=WGS84"
projection(cft) <- projLCC2d
#set time index
timeIndex <- seq(as.POSIXct('2013-04-17 01:00:00',
    tz='UTC'), length=96, by='hour')
cft <- setZ(cft, timeIndex)
names(cft) <- format(timeIndex, 'D%d_H%H')
```

Spatial Context: Administrative Boundaries

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
library(maptools)
library(rgdal)
library(maps)
library(mapdata)

projLL <- CRS('+proj=longlat+datum=WGS84+ellps=
    WGS84+towgs84=0,0,0')
cftLL <- projectExtent(cft, projLL)
cftExt <- as.vector(bbox(cftLL))
boundaries <- map('worldHires',
    xlim=cftExt[c(1,3)], ylim=cftExt[c
        (2,4)],
    plot=FALSE)
boundaries <- map2SpatialLines(boundaries,
    proj4string=projLL)
boundaries <- spTransform(boundaries, CRS(projLCC2d
    ))
```

Producing the Frames and the Movie

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
cloudTheme <- rasterTheme(region=brewer.pal(n=9, 'Blues'))
```

```
tmp <- tempdir()
trellis.device(png, file=paste0(tmp, '/Rplot%02d.
png'),
              res=300, width=1500, height=1500)
levelplot(cft, layout=c(1, 1), par.settings=
  cloudTheme) +
  layer(sp.lines(boundaries, lwd=0.6))
dev.off()
```

ffmpeg

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
old <- setwd(tmp)
## Create a movie with ffmpeg using 6 frames per
## second a bitrate of 300kbs
movieCMD <- 'ffmpeg -r 6 -b 300k -i Rplot%02d.png -
  output.mp4'
system(movieCMD)
file.remove(dir(pattern='Rplot'))
file.copy('output.mp4', paste0(old, '/figs/cft.mp4',
  ), overwrite=TRUE)
setwd(old)
```

Video

Introducción

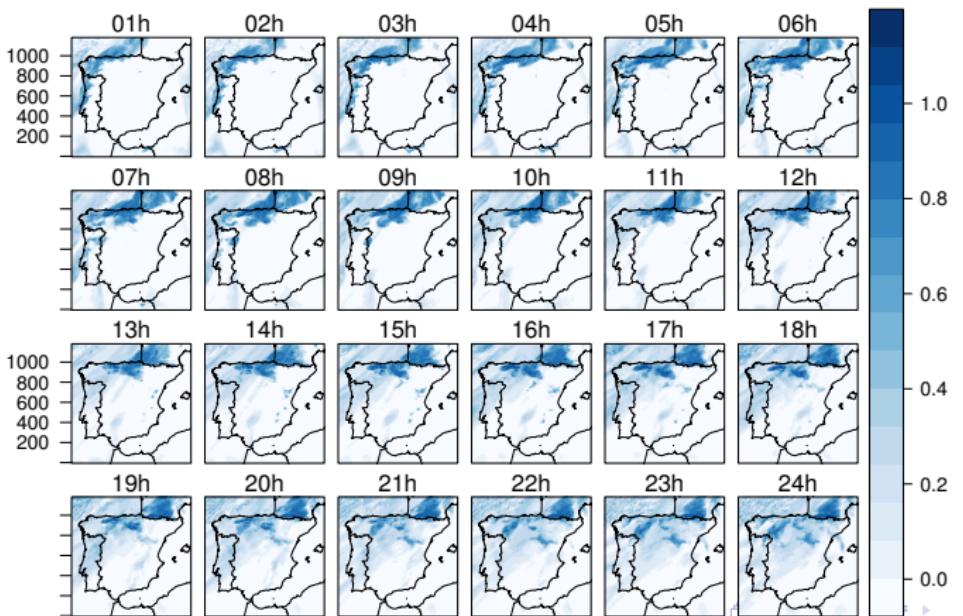
Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
levelplot(cft, layers=25:48, layout=c(6, 4),  
         par.settings=cloudTheme,  
         names.attr=paste0(sprintf('%02d', 1:24), 'h'),  
         panel=panel.levelplot.raster) +  
         layer(sp.lines(boundaries, lwd=0.6))
```



Introducción

Datos Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-Temporales

Campos Vectoriales

Introducción

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Data

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
library(raster)
library(rasterVis)

wDir <- raster('data/wDir')/180*pi
wSpeed <- raster('data/wSpeed')
windField <- stack(wSpeed, wDir)
names(windField) <- c('magnitude', 'direction')
```

Introducción

Datos
Cuantitativos

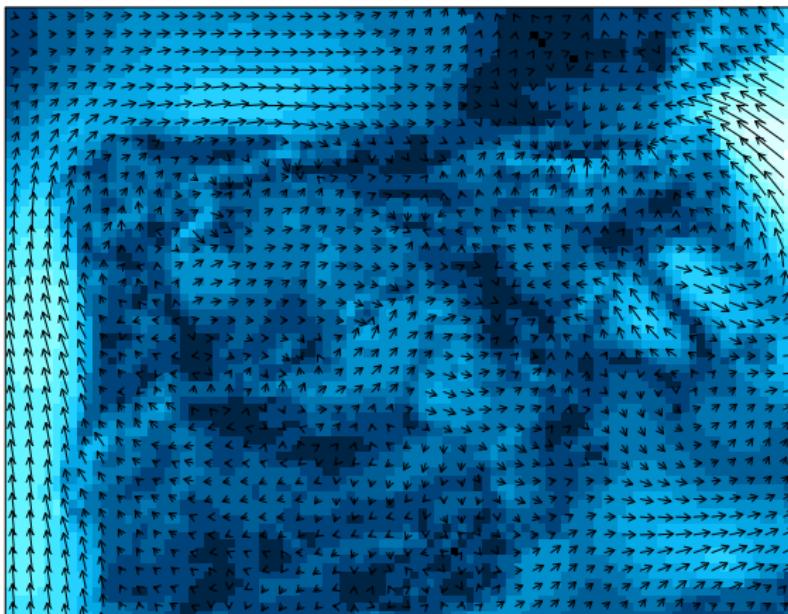
Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Vectorplot

```
vectorplot(windField, isField=TRUE, par.settings=  
          BTCTHEME(),  
          colorkey=FALSE, scales=list(draw=FALSE))
```



streamlines

Visualización de
datos raster

Oscar Perpiñán
Lamigueiro

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales

```
myTheme <- streamTheme(region=rev(brewer.pal(n=4,  
name='Greys')),  
                        symbol=BTC(n=9, beg  
                        =20))  
  
streamplot(windField, isField=TRUE,  
           par.settings=myTheme,  
           droplet=list(pc=12),  
           streamlet=list(L=5, h=5),  
           scales=list(draw=FALSE),  
           panel=panel.levelplot.raster)
```

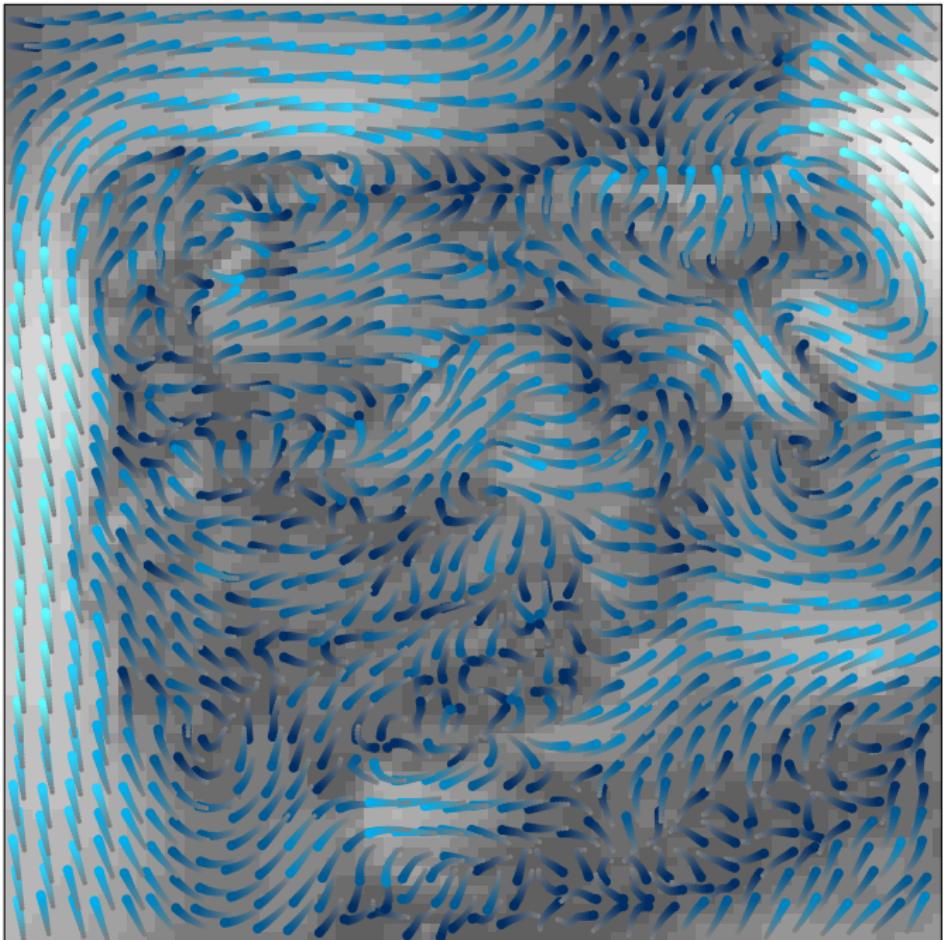
Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales



Introducción

Datos
Cuantitativos

Datos Categóricos

Raster Espacio-
Temporales

Campos
Vectoriales