

Lab 4. R mapas, + sobre coordenadas

La finalidad de este laboratorio es: 1) explorar el uso de R agregando la dimensión espacial a los datos; 2) ampliar el conocimiento sobre SRC; 3) saber asignar un archivo de proyección a un shapefile que no lo tiene; y 4) crear archivos vectoriales desde una tabla de datos con pares de coordenadas X,Y

Algunas definiciones y abreviaturas:

¿Qué es EPSG?

La **European Petroleum Survey Group** o EPSG (1986-2005) fue una organización europea científica vinculada a la industria del petróleo. Estaba formada por especialistas que trabajaban en el campo de la geodesia, la topografía y la cartografía aplicadas, en relación con la exploración petrolífera. Se compiló y difundió el conjunto de parámetros geodésicos EPSG, una base de datos ampliamente usada que contiene elipsoides, datum, sistemas de coordenadas, proyecciones cartográficas, sistemas de transformación, etc. Las tareas previamente desempeñadas por la EPSG son retomadas en 2005 por la OGP (*International Association of Oil and Gas Producers Surveying and Positioning Committee*).

Tomado de: Introducción al tratamiento de datos espaciales en hidrología, 2010, Jorge del Río.

#####

CRS = Coordinate Reference System = Sistema de referencia de coordenadas = **SRC**

#####

¿Cuáles son los **EPSG** relevantes o usados en México?

INEGI proporciona estos valores en su página de Internet. Pero, antes de 1998 se utilizó NAD27 o como viene especificado en muchas cartas: Norteamericano de 1927. ¿Cuál es el EPSG para este SRC?

EPSG:4485 Mexican Datum of 1993/ UTM zone 12N
NAD27 / UTM zone 12N **EPSG: 26712**

#####

LCC es una proyección planimétrica para cartas aeronáuticas superpone un cono sobre la tierra, con dos paralelos de referencia, secantes al globo. Necesitas especificar dos paralelos: +Lat_1 y +Lat_2 y uno central +Lat_0. La etiqueta para la proyección en R es +proj = lcc

Tres tipos de proyecciones: geográficas (Lat y Long); UTM y LCC, son las más usadas en México

Archivos de definición de sistema de coordenadas y proyecciones

Estos archivos guardan la información referida al sistema de coordenadas en formato WKT (Well Known Text). En este lugar puede descargar los archivos basados en los marcos de referencia ITRF2008 época 2010.0 así como el ITRF 1992 época 1988.0

Para más información respecto a sistemas de referencia puede consultar la página de [Geodesia](#).

ITRF 1992

Sistema de coordenadas geográfico

- EPSG 4483 México ITRF 1992

Proyección UTM

- EPSG 4484 México ITRF 1992 UTM Zone 11N
- EPSG 4485 México ITRF 1992 UTM Zone 12N
- EPSG 4486 México ITRF 1992 UTM Zone 13N
- EPSG 4487 México ITRF 1992 UTM Zone 14N
- EPSG 4488 México ITRF 1992 UTM Zone 15N
- EPSG 4489 México ITRF 1992 UTM Zone 16N

Proyección CCL

- EPSG 6362 México ITRF 1992 LCC

ITRF 2008

Sistema de coordenadas geográfico

- EPSG 6365 México ITRF 2008

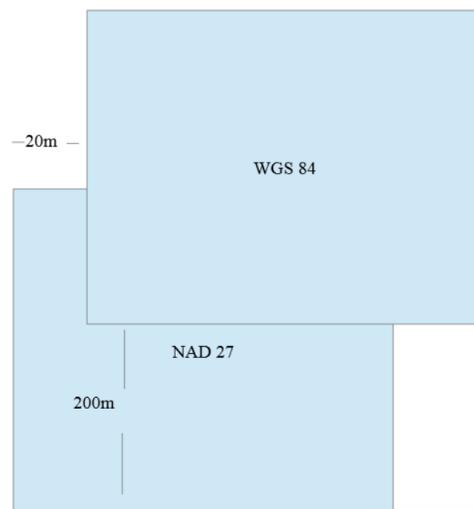
Proyección UTM

- EPSG 6366 México ITRF 2008 UTM Zone 11N
- EPSG 6367 México ITRF 2008 UTM Zone 12N
- EPSG 6368 México ITRF 2008 UTM Zone 13N
- EPSG 6369 México ITRF 2008 UTM Zone 14N
- EPSG 6370 México ITRF 2008 UTM Zone 15N
- EPSG 6371 México ITRF 2008 UTM Zone 16N

Proyección CCL

- EPSG 6372 México ITRF 2008 LCC

¿Es importante el Datum? Sí. El ejemplo de abajo: Caso particular de reproyección para Panamá y Centro América. Pasar de WGS84 Zona 17 Norte (EPSG:32617) a NAD27 Zona 17 Norte (EPSG: 26717). Imagen de: <http://sig-uyendo.blogspot.mx/2015/12/breve-explicacion-sobre-el-manejo-de.html>



Un código EPSG corresponde a un tipo de proyección, un elipsoide, un Datum. Por ejemplo NAD27 en coordenadas geográficas será diferente a NAD27 en UTM.

¿Cuándo necesitas definir el SRC?

- 1) una capa de archivos vectoriales en formato shapefile, sin archivo de proyección, ni metadatos.
- 2) un archivo de AutoCad DXF o DWG, sin metadatos; tendríamos la duda de saber el tipo de proyección, por ejemplo: Latitud y longitud; UTM, CCL, etc.
- 3) Un archivo de puntos separado por comas, serían puntos tomados un un celular o GPS, al cargarlo no hay forma de que el programa computacional SIG adivine el SRC.

Abre RStudio

Vamos a cargar un archivo que carece de datos de proyección y se los vamos a asignar, es decir, vamos a crear un archivo de proyección que acompañe los shapefiles.

Los datos del SRC del archivo serían:

```
GEOGCS["GCS_WGS_1984",
DATUM["D_WGS_1984",
SPHEROID["WGS_1984",6378137,298.257223563]],
PRIMEM["Greenwich",0],
UNIT["Degree",0.017453292519943295]]
```

```
#####
```

```
# Tenemos un archivo shapefile el cual no posee el archivo ".prj"
# queremos cargar el shapefile y asignarle una proyección, para
# después exportarlo
```

```
# necesitamos cargar estos paquetes
```

```
library(rgdal)
install.packages("rgdal")
library(sp)
library(maptools)
library(raster)
library(scales)
library(foreign)
```

```
###Tipos de proyecciones ¿Cuántas?
```

```
projInfo(type = "proj")
```

```
### Tipos de datum ¿Cuántos?
```

```
projInfo(type = "datum")
```

```
### Tipos de elipsoides ¿Cuántos?
```

```
projInfo(type = "ellps")
```

```
# hacemos una lista de los sistemas de referencia de coordenadas EPSG
```

```
EPSG <- make_EPSG()
```

```
class(EPSG) # es un data.frame
```

```
# damos un vistazo a las primeras 10 hileras
```

```
head(EPSG,10)
```

```

# damos un vistazo a las ultimas 10 hileras
tail(EPSTG,10)
# ¿De qué tamaño es la base de datos?
dim(EPSTG)
# code: código EPSG
# note: notas
# prj4character: atributos para proyección
#### aquellas que son del tipo "latitud y longitud"
tmp <- EPSTG[(grep("longlat", EPSTG$prj4), )
head(tmp)
dim(tmp)
#####
# busca aquellos CRS relacionados con Mexico
names(EPSTG)
head(EPSTG)
EPSTG[grep("4484", EPSTG$code),]
EPSTG[grep("4484", EPSTG$code),]$prj4
EPSTG[grep("mexico", EPSTG$note, ignore.case=TRUE), 1:2]

subset(EPSTG, code==4483)
ITRF92_datum<- CRS("+init=epsg:4483")

WGS84_Datum =CRS("+proj=longlat +datum=WGS84")
#####
# hay que indicarle a R al menos de entrada el tipo de
# proyección CRS("+proj=longlat")
acuiferos=readShapePoly(file.choose(),
                        proj4string=CRS("+proj=longlat"))
#### visualizamos el archivo
plot(acuiferos, axes = TRUE)
#### ¿Qué variables tiene la tabla de atributos?
names(acuiferos)
attributes(acuiferos@data)
acuiferos@data$NOMBRE
acuiferos@data$DISPONIBIL
# Es una variable categorica 0, 1, 2, 3
# como no hay metadatos, no podemos saber que quiere decir!
# ahora
acuiferos@data$DOF
acuiferos@data$RP
# hay muchas variables codificadas que no podemos saber
# que quieren decir
acuiferos@data$CLAVE

# para asignar una proyección usamos la función "projection()"
projection(acuiferos) <- "+proj=longlat +datum=WGS84 +ellps=WGS84 +towgs84=0,0,0"

# verifico la proyección
print(proj4string(acuiferos))

# fijo un directorio de trabajo para guardar archivos
# Nota para Windows

```

```
# setwd("c:/docs/mydir") # ve / en vez de \ en windows
# Ejemplo: ???C:\Users\Public\Pictures\Sample Pictures\Creek.jpg???
# C:\Users\whoever\Documents\DatosSIGNuevos
# o sea debo de cambiar esas diagonales!
setwd("/Users/COLSON/Documents/Datos SIG/Acuiferos_Sonora/Acuiferos_No_P")
```

```
# write out a new shapefile (including .prj component)
writeOGR(acuiferos, ".", "AcuiferosGCS_WGS84", driver="ESRI Shapefile")
```

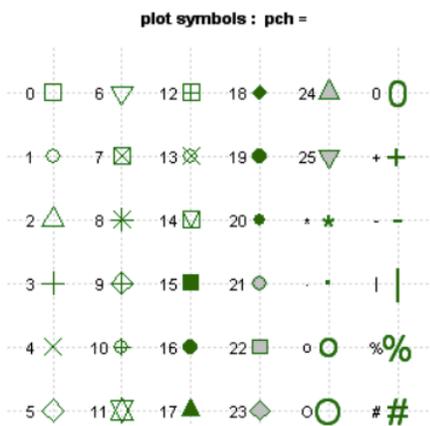
```
#####
```

```
# los archivos de puntos son otra fuente de información geográfica,
# simplemente tienes dos columnas en donde se almacenan los datos
# de un eje coordenado X, Y
# además de otras variables.
```

```
# R te permite cargar información desde un URL
estacionesCNA<- read.csv(url("http://alanphd.com/archivos/estacionesLatLong.csv"))
# vemos el encabezado de la tabla
head(estacionesCNA)
# variables
names(estacionesCNA)
##### No hay metadatos, entonces NO podemos saber que nos dice cada
# variable. Tampoco podemos saber el Datum de las coordenadas, así que
### habrá que hacer una adivinanza educada.
```

```
# ¿Como podemos hacer un shapefile de puntos de esto?
```

```
# definimos X...Y
xy <- cbind(estacionesCNA$long,estacionesCNA$lat)
estaciones_geo<- SpatialPointsDataFrame(xy, estacionesCNA)
proj4string(estaciones_geo) <- CRS("+proj=longlat")
# precisamos el datum
projection(estaciones_geo) <- WGS84_Datum
### lo visualizamos
plot(estaciones_geo, axes = TRUE, pch=19)
```



```
#####
sonora=readShapePoly(file.choose(),proj4string=CRS("+proj=longlat"))
##### lo visualizamos 2
plot(sonora, axes = TRUE, col="grey",border=NA)
plot(estaciones_geo, axes = TRUE, pch=19,add=T )
###
mundo=readShapePoly(file.choose(),proj4string=CRS("+proj=longlat"))
##### lo visualizamos 3 busca colores en Google "R colors"
plot(mundo, axes = TRUE, xlim = c(-115.053, -108.4243), ylim = c(26.29699, 32.49391),
     col=alpha("grey41", 0.8), border=F, bg='azure2', cex=0.6)
plot(sonora, axes = TRUE, col="antiquewhite",border=NA, add=T)
plot(estaciones_geo, axes = TRUE, pch=19,add=T )
#####
# si lo deseas puedes guardar tu shp tal como lo hiciste con los
# acuíferos
```

