

Ayata-et-al-2018

Primero necesitamos ver los datos y checar que no haya errores, tambien debemos decidir a que profundidad vamos a modelar el carbono, y tenemos medida que no son uniformes entre perfiles. Portanto debemos estimar primero la profundidad a la cual queremos estimar el stock (0-5cm , 0-100cm?) y mapear su distribucion espacial. Lo haremos en R, pasito a pasito. Compararemos splines con un simple promedio ponderado.

Directorio de trabajo

```
setwd("~/Downloads/cibnorCarbono")
```

Librerias

```
library(raster)

## Loading required package: sp

library(aqp)

## This is aqp 1.16
##
## Attaching package: 'aqp'
## The following objects are masked from 'package:raster':
##
##     metadata, metadata<-

library(GSIF)

## GSIF version 0.5-4 (2017-04-25)
## URL: http://gsif.r-forge.r-project.org/

library(maps)
```

Preparacion de datos

Favor de confirmar el sistema de coordenadas y favor de confirmar y homogeneizar nombres de sitios distintos que pertenezcan al mismo perfil.

```
corg <- read.table("corg.csv", sep=',', header = TRUE)
corg$Sitio

## [1] Torre San Diego      Torre San Diego
## [3] Torre San Diego      Torre San Diego
## [5] Torre San Diego      Rancho el Bajío
```

```
## [7] Rancho el Bajío          Rancho el Bajío
## [9] Rancho el Bajío          Plaza CIB
## [11] Plaza CIB                Plaza CIB
## [13] Agrícola Los Planes      Agrícola Los Planes
## [15] Agrícola Los Planes      Abanico Aluvial Los Planes
## [17] Carr. a Los Planes       Rancho Enrique
## [19] Rancho Enrique           Rancho Enrique
## [21] Rancho Enrique           Urb. Lorenzo Castañeda
## [23] Urb. Lorenzo Castañeda   Urb. Lorenzo Castañeda
## [25] Urb. Lorenzo Castañeda   Agícola CEPROVEG
## [27] Agícola CEPROVEG         Agícola CEPROVEG
## [29] Agícola CEPROVEG         San Pedro
## [31] San Pedro                San Pedro
## [33] San Pedro                San Pedro
## [35] Lomerío San Pedro        Lomerío San Pedro
## [37] Lomerío San Pedro        Sierra Las Cruces
## [39] Sierra Balandra          Presa Buena Mujer
## [41] Agrícola Aeropuerto      Agrícola Aeropuerto
## [43] Agrícola Aeropuerto      Agrícola Aeropuerto
## [45] Forestal Aeropuerto       Forestal Aeropuerto
## [47] Mogote                   Mogote
## [49] Mogote_2                 Mogote_2
## 18 Levels: Abanico Aluvial Los Planes ... Urb. Lorenzo Castañeda
```

```
xy <- read.csv("xy.csv")
xy$Sitio <- xy$Sitios
dat <- merge(xy, corg, by='Sitio', all=TRUE)
```

#porfavor revisa las coordenadas y confirma el sistema de coodenadas

xy

##		X	Y	Clave	Sitios
## 1		24.12960	-110.4376	TSD	Torre San Diego
## 2		24.07498	-110.5345	REB	Rancho el Bajío
## 3		24.13575	-110.4261	PCIB	Plaza CIBNOR
## 4		23.91985	-109.9496	ALP	Agrícola Los Planes
## 5		23.99674	-110.0322	AALP	Abanico Aluvial Los Planes
## 6		24.01766	-110.0949	CALP	Carretera a los Planes
## 7		24.10452	-110.3262	RE	Rancho Enrique
## 8		24.10938	-110.3288	ULC	Urbano Lorenzo Castañeda
## 9		23.75425	-110.2697	ACEP	Agrícola CEPROVEG
## 10		23.96165	-110.2653	SP	San Pedro
## 11		23.91533	-110.3498	LSP	Lomerío San Pedro
## 12		24.23044	-110.1713	SLC	Sierra Las Cruces
## 13		24.32410	-110.3156	SBAL	Sierra Balandra
## 14		24.08502	-110.1922	PBM	Presa Buena Mujer
## 15		24.06221	-110.3715	AAER	Agrícola Aeropuerto
## 16		24.06316	-110.3713	FAER	Forestal Aeropuerto
##				Sitio	
## 1				Torre San Diego	
## 2				Rancho el Bajío	
## 3				Plaza CIBNOR	
## 4				Agrícola Los Planes	
## 5				Abanico Aluvial Los Planes	

```
## 6      Carretera a los Planes
## 7      Rancho Enrique
## 8      Urbano Lorenzo Castañeda
## 9      Agrícola CEPROVEG
## 10     San Pedro
## 11     Lomerío San Pedro
## 12     Sierra Las Cruces
## 13     Sierra Balandra
## 14     Presa Buena Mujer
## 15     Agrícola Aeropuerto
## 16     Forestal Aeropuerto
```

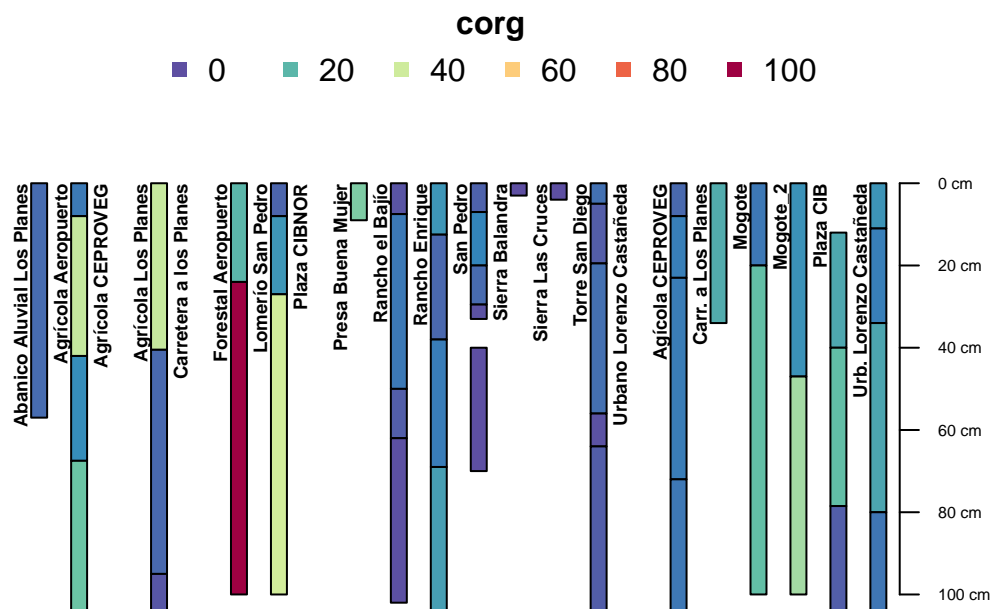
```
dataqp <- dat
depths(dataqp) <- Sitio ~ up + low
```

```
## Warning: converting IDs from factor to character
```

```
##Comparemos huecos de informacion en coordenadas y perfiles
```

```
plot(dataqp, color='corg')
```

```
## unable to guess column containing horizon designations
```



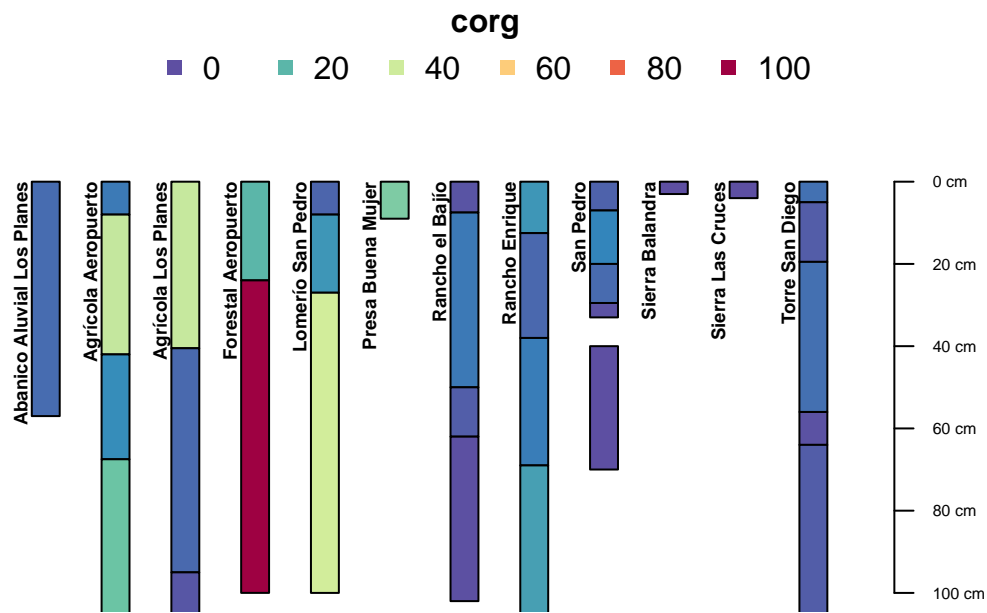
```
d <- na.omit(dat)
```

```
depths(d) <- Sitio ~ up + low
```

```
## Warning: converting IDs from factor to character
```

```
plot(d, color="corg")
```

```
## unable to guess column containing horizon designations
```



```
site(d) <- ~ X + Y
coordinates(d) <- ~X+Y
```

```
plot(d@sp)
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

```
+
```

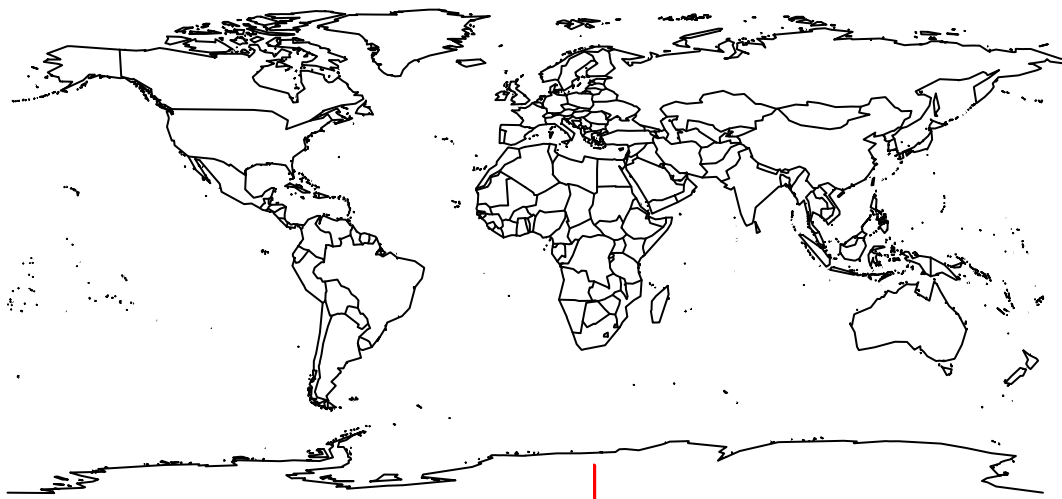
```
+
```

```
+
```

```
map('world')
```

```
#las coordenadas me salieron en donde esta la barra roja!!!
```

```
plot(d@sp, add=TRUE, cex=10, col='red')
```



Estimacion de reservorios a 5cm (posteriormente 5-15, 15-30, 30-60, 60-100, y 100-200) de profundidad usando splines de areas equivalentes.

Necesito explorar con mas calma pero quizas la discrepancia entre coordenadas y sitios sea el motivo por el cual estemos perdiendo 4 perfiles de 12 o mas. Otro motivo podria ser el hecho de que no exista mas que un solo dato para representar algun sitio. Puedo dedicarle a tu trabajo de 40 min a una hora cada 1 o dos dias, asi que vamos decidiendo juntos pasito a pasito. El siguiente paso es generar un estimado a profundidades especificas. Lo hago en otro momento porque me tengo que ir ahora...

En breve:

Por tanto porfavor ayudame a generar un promedio ponderado por la profundidad para estimar el stock de carbono a profundidades especificas a 0-5, 5-15, 15-30, 30-60, 60-100, y 100-200 (que son las profundidades definidas por el consorcio para el mapa global de suelos GlobalSoilMap.net y de la IUSS), en los perfiles que se pueda. Resultaria muy interesante comparar la efectividad de un metodo de interpolacion como splines contra un simple estimado ponderado por la profundidad.

Por ejemplo, inventandome los datos: para estimar el stock en un perfil para los primeros 0-5 cm de suelo mineral, y tenemos un horizonte que va de 0-1cm con C de 5mg/ha y otro de 1-5cm on C 1mg/ha, hacemos el promedio de los horizontes 0-1 y 1-5cm ponderado por la profundidad, entonces calculamos primero la profundidad del espesor, (lower - upper) en una nueva columna. Despues tendremos que hacer un promedio donde el horizonte 1-5 tiene 4 veces el peso que el horizonte 0-1 (i.e., $stock_{0-5cm} = (stock_{0-1cm} + stock_{1-5cm} + stock_{1-5cm} + stock_{1-5cm} + stock_{1-5cm})/5$)

##aqui estimamos en spline para estimar el stock a 1m por ejemplo

```
try(SOC <- mpspline(d, 'corg', d = t(c(0,100))))
```

```
## Fitting mass preserving splines per profile...
```

```
##
```

```
|
|
| 0%
```

```
## Spline not fitted to profile: Abanico Aluvial Los Planes
```

```
##
|
|=====| 8%
|
|=====| 17%
|
|=====| 25%
|
|=====| 33%
|
|=====| 42%
```

```
## Spline not fitted to profile: Presa Buena Mujer
```

```
##
|
|=====| 50%
|
|=====| 58%
|
|=====| 67%
|
|=====| 75%
```

```
## Spline not fitted to profile: Sierra Balandra
```

```
##
|
|=====| 83%
```

```
## Spline not fitted to profile: Sierra Las Cruces
```

```
##
|
|=====| 92%
|
|=====| 100%
```

```
## Prepare final data frame
```

```
training <- data.frame(id = d@site$Sitio,
                        x = d@sp@coords[,1],
                        y = d@sp@coords[,2],
                        SOC = SOC$var.std[,1] )
```

```
#Matriz requerida para armonizar con predictores(suelo, clima, uso de suelo) y para modelar
```

```
str(training)
```

```
## 'data.frame': 12 obs. of 4 variables:
## $ id : Factor w/ 12 levels "Abanico Aluvial Los Planes",...: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
## $ x : num 24 24.1 23.9 24.1 23.9 ...
## $ y : num -110 -110 -110 -110 -110 ...
## $ SOC: num NA 19.57 17.67 22.41 9.91 ...
```

```
training
```

```
##           id      x      y      SOC
## 1 Abanico Aluvial Los Planes 23.99674 -110.0322      NA
## 2      Agrícola Aeropuerto 24.06221 -110.3715 19.570811
## 3      Agrícola Los Planes 23.91985 -109.9496 17.674777
## 4      Forestal Aeropuerto 24.06316 -110.3713 22.412035
## 5      Lomerío San Pedro 23.91533 -110.3498  9.911778
## 6      Presa Buena Mujer 24.08502 -110.1922      NA
## 7      Rancho el Bajío 24.07498 -110.5345  4.561162
## 8      Rancho Enrique 24.10452 -110.3262  8.162222
## 9      San Pedro 23.96165 -110.2653  4.608934
## 10      Sierra Balandra 24.32410 -110.3156      NA
## 11      Sierra Las Cruces 24.23044 -110.1713      NA
## 12      Torre San Diego 24.12960 -110.4376  3.959870
```

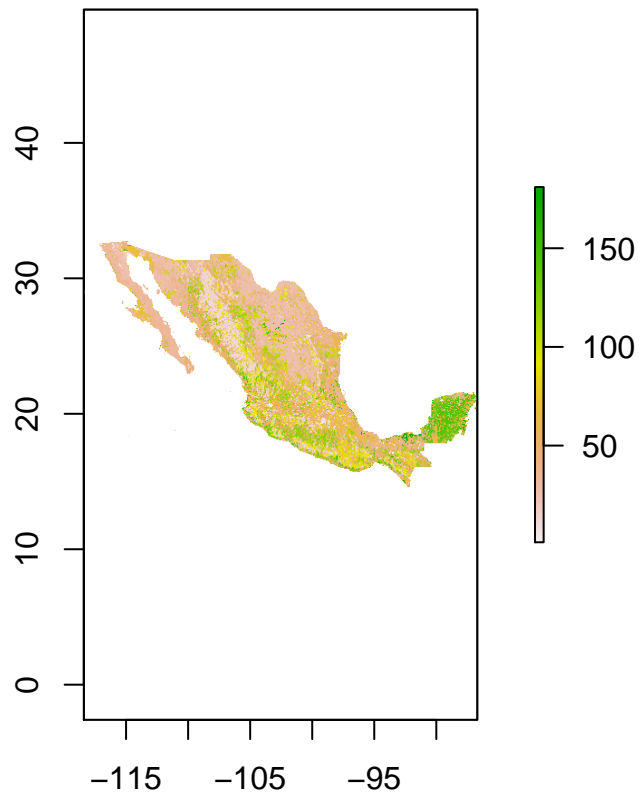
Tenemos que explicar porque solo quedan 8 datos/puntos de los 16 que teníamos en un principio! serán coordenadas repetidas? serán sitios repetidos? serán huecos de datos?

Matriz de regresión y preparación de covariables...

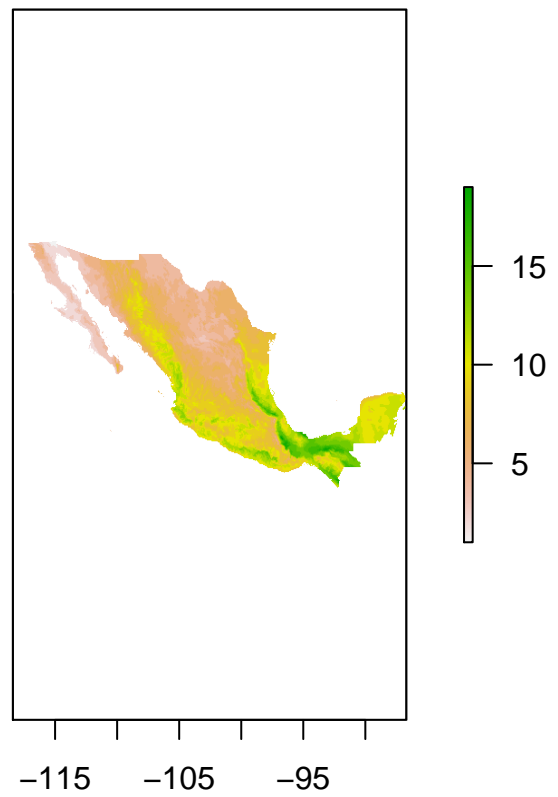
```
uso <- raster('Uso suelo y vegetación Serie VI.tif')
prec <- raster('Precipitación total anual.tif')

plot(stack(uso, prec))
```

so_suelo_y_vegetación_Serie_VI



Precipitación_total_anual



Inferencia..

Prediccion..

incertidumbre...