

Soil: materia orgánica vs compactación

Crsitina y Laura

2022-09-23

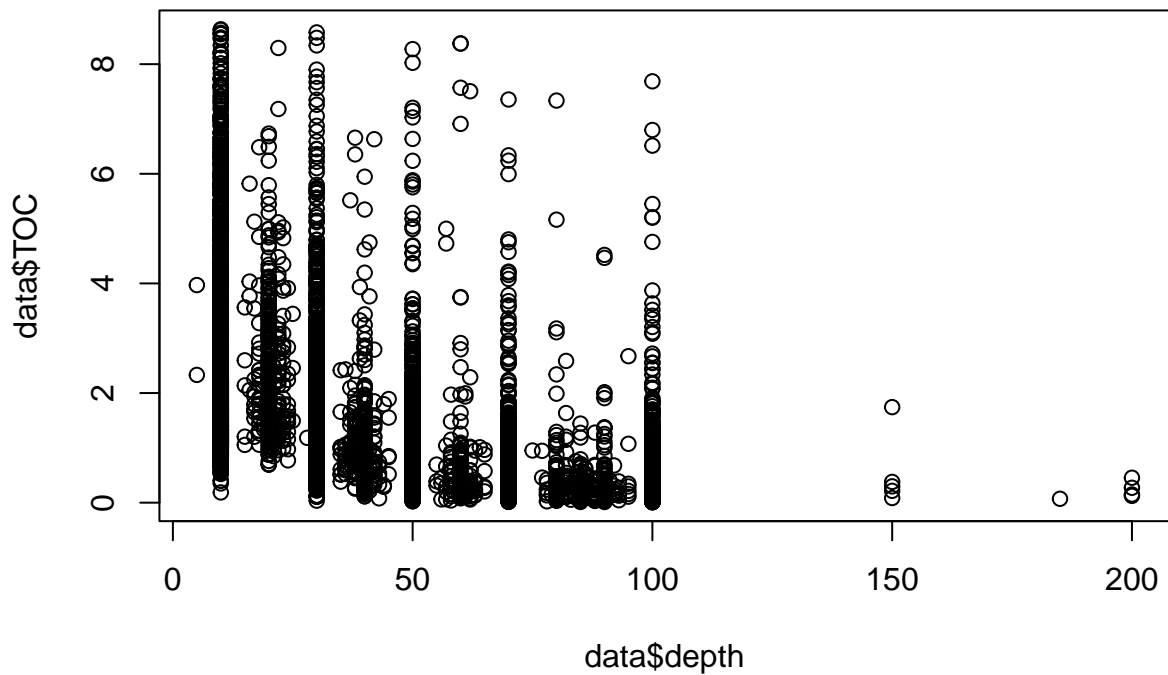
Datos

Datos de **C orgánico total** (TOC) y **densidad del suelo** (BD) en un gradiente de profundidad. Datos publicados en <https://osf.io/n8w9j/>. A continuación se muestra un resumen de los datos originales.

```
summary(data)
```

```
## depth increment      TOC      BD_fine      BD_all
## Min.   : 5.00   Min.   :0.008   Min.   :0.210   Min.   :0.210
## 1st Qu.: 30.00   1st Qu.:0.254   1st Qu.:1.280   1st Qu.:1.340
## Median : 50.00   Median :0.702   Median :1.450   Median :1.480
## Mean   : 51.28   Mean   :1.120   Mean   :1.411   Mean   :1.451
## 3rd Qu.: 70.00   3rd Qu.:1.508   3rd Qu.:1.570   3rd Qu.:1.590
## Max.   :200.00   Max.   :8.635   Max.   :3.900   Max.   :2.090
##                                     NA's    :3      NA's    :2967
##  Steingehalt      depth
## Min.   : 0.000   Min.   : 5.00
## 1st Qu.: 0.110   1st Qu.: 30.00
## Median : 1.150   Median : 50.00
## Mean   : 8.025   Mean   : 51.28
## 3rd Qu.: 6.560   3rd Qu.: 70.00
## Max.   :99.000   Max.   :200.00
##
```

```
data$depth <- data$`depth increment` ## simplifico el nombre de la variable depth
plot_global <- plot(data$TOC ~ data$depth)
```



Objetivo y métodos

El objetivo es ver el efecto del TOC sobre la densidad del suelo. Puesto que a partir de los 100 cm de profundidad los datos son más escasos, nos vamos a centrar en los datos correspondientes al primer metro de profundidad.

Hipotesis:

La densidad del suelo disminuye con el TOC

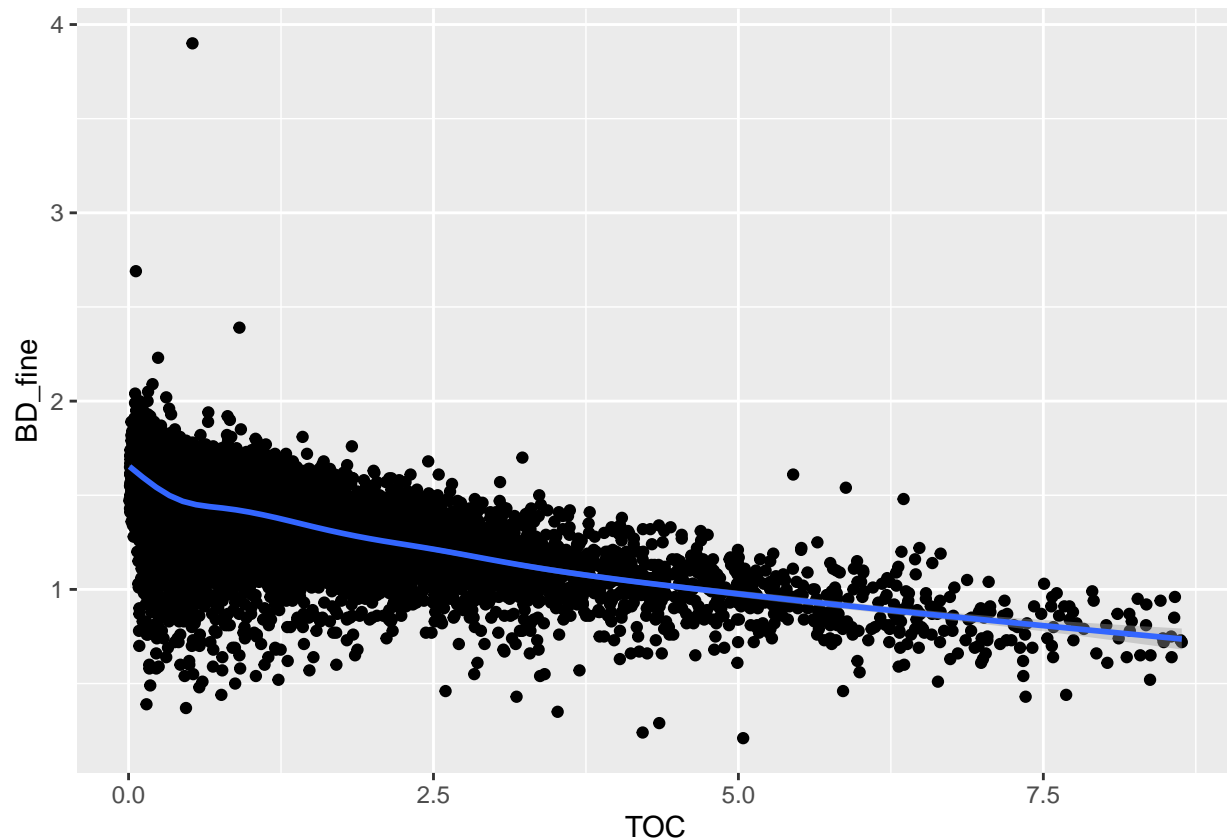
```
metro <- data %>%
  filter(depth <= 100)
```

Una vez filtrados los datos, representamos las dos variables de estudio:

```
## 'geom_smooth()' using method = 'gam' and formula 'y ~ s(x, bs = "cs")'

## Warning: Removed 1 rows containing non-finite values (stat_smooth).

## Warning: Removed 1 rows containing missing values (geom_point).
```



Para estudiar cómo covaría la densidad respecto a la concentración de TOC, ajustamos un modelo lineal con la función `lm()`.

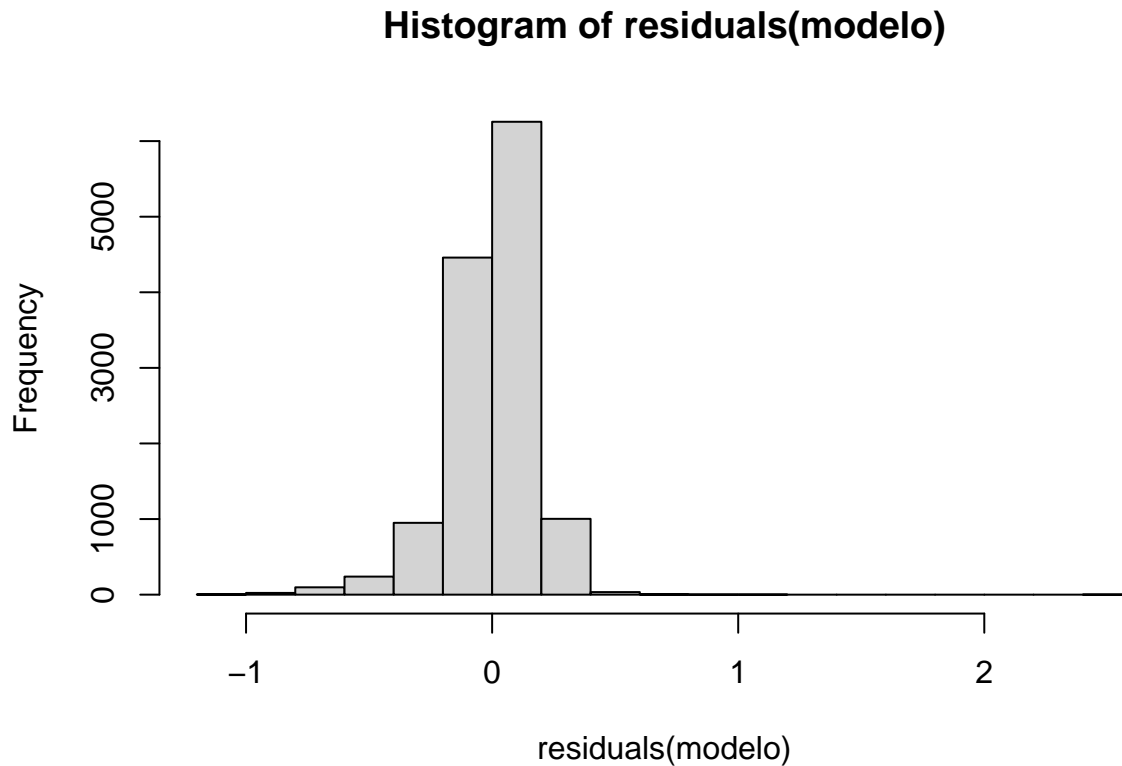
```
modelo <- lm(BD_fine ~ TOC, data = metro)
summary(modelo)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = BD_fine ~ TOC, data = metro)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.14136 -0.08070  0.01929  0.10776  2.41528
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  1.549547   0.002023   766.0  <2e-16 ***
## TOC          -0.123723   0.001203  -102.8  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 0.1724 on 13070 degrees of freedom
## (1 observation deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.4473, Adjusted R-squared:  0.4472
## F-statistic: 1.058e+04 on 1 and 13070 DF, p-value: < 2.2e-16
```

```
library(equatiomatic)
equatiomatic::extract_eq(modelo, use_coefs = TRUE)
```

$$\widehat{BD_fine} = 1.55 - 0.12(TOC) \quad (1)$$

```
hist(residuals(modelo))
```



Resultados

El modelo lineal está centrado en 0 y puede considerarse que hay homogeneidad en la varianza. A partir de las 1372 observaciones, se observa que hay una relación negativa entre la densidad del suelo y el contenido en C orgánico. El modelo estima que cuando no hay C orgánico en el suelo, la densidad del suelo esperada sería de 1.5 g/cm³, y al aumentar en 1 unidad la densidad, disminuye el TOC en 0,12 ppm. En ambos casos el p-valor es significativo porque los valores estimados son mucho mayores que los errores asociados. El modelo es capaz de predecir la densidad del suelo a partir del TOC con un error de 0.17 g/cm³, y explica el 44.7% de la variación de la densidad en función del TOC. El p-valor del estadístico F indica que el modelo es capaz de explicar mejor la variación que un modelo nulo.