

# Soil: materia orgánica vs compactación

Cristina y Laura

2022-09-23

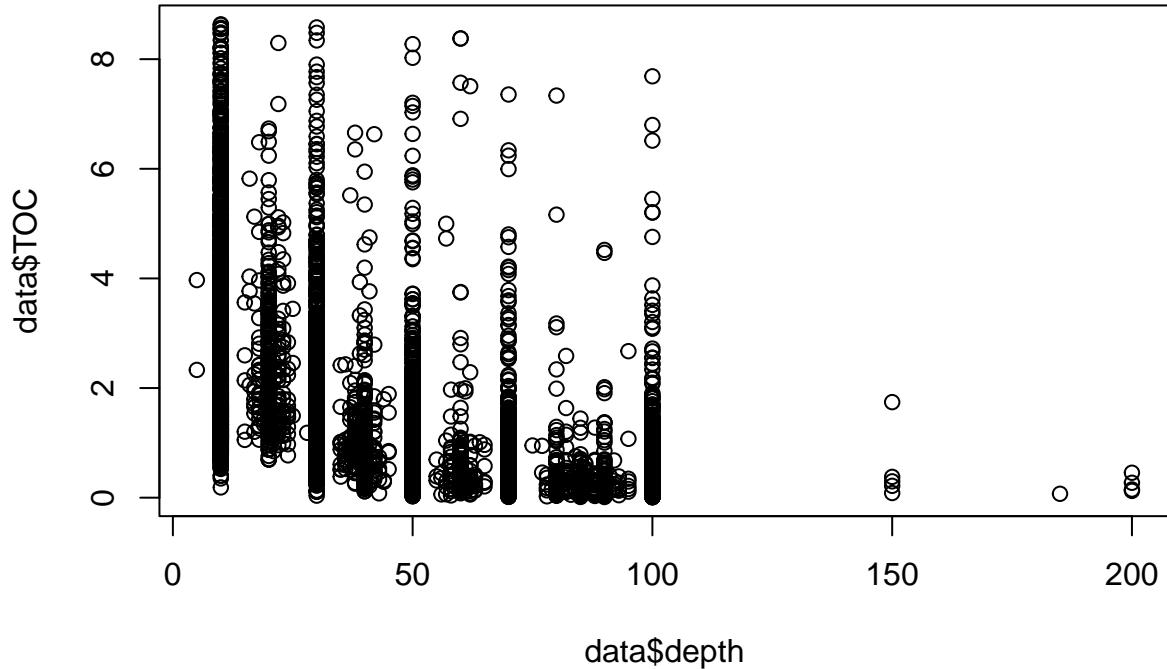
## Datos

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.

### Hipótesis:

La densidad del suelo disminuye con el TOC

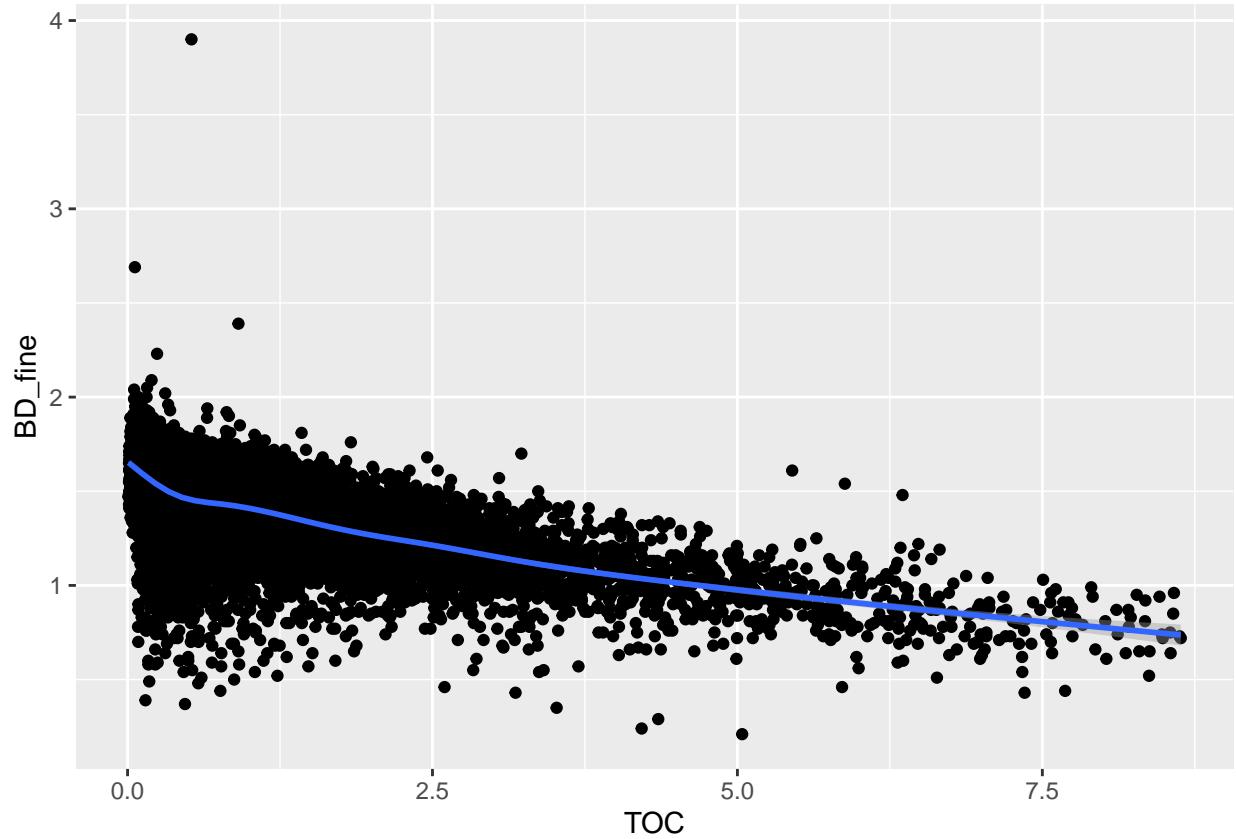
```
metro <- data %>%
  filter(depth <= 100)
```

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

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

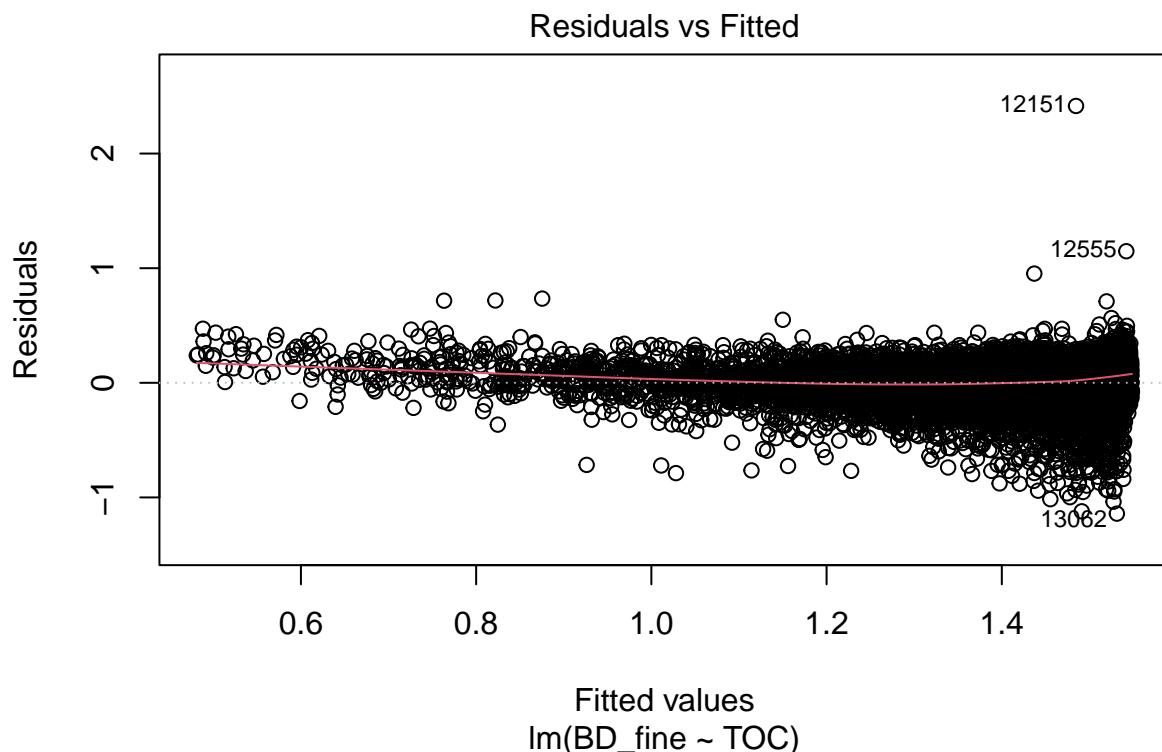
## Warning: Removed 1 rows containing non-finite values (stat_smooth).

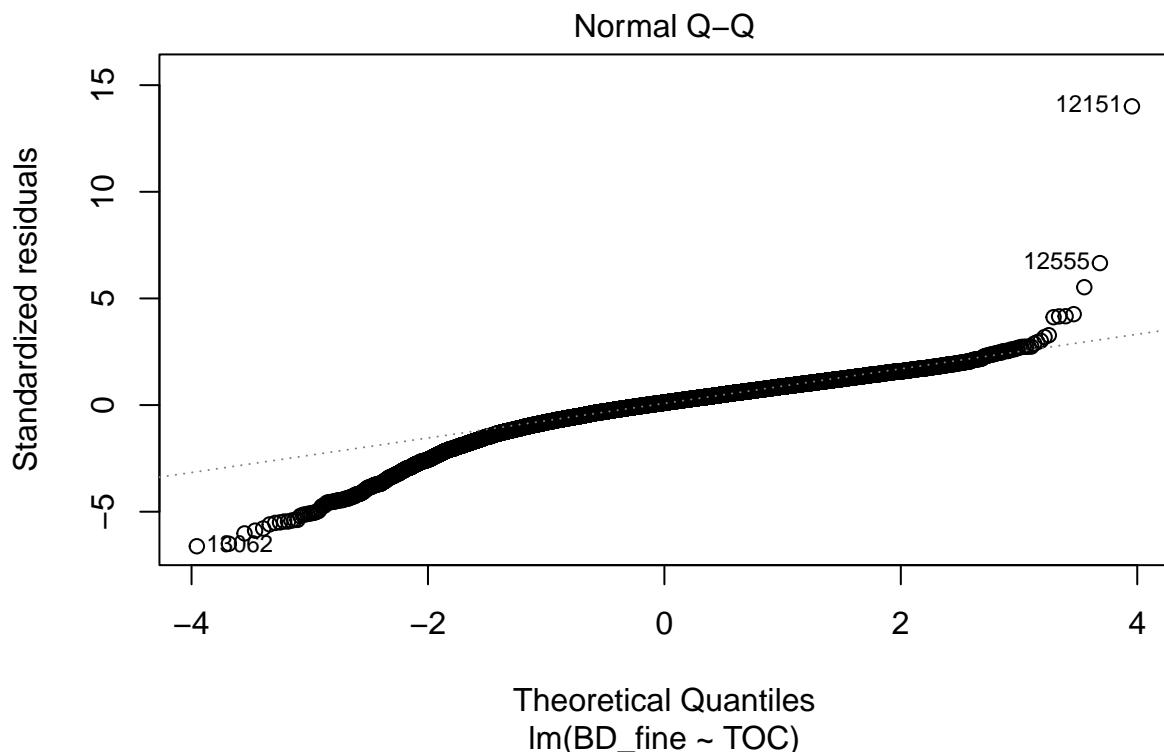
## Warning: Removed 1 rows containing missing values (geom_point).
```

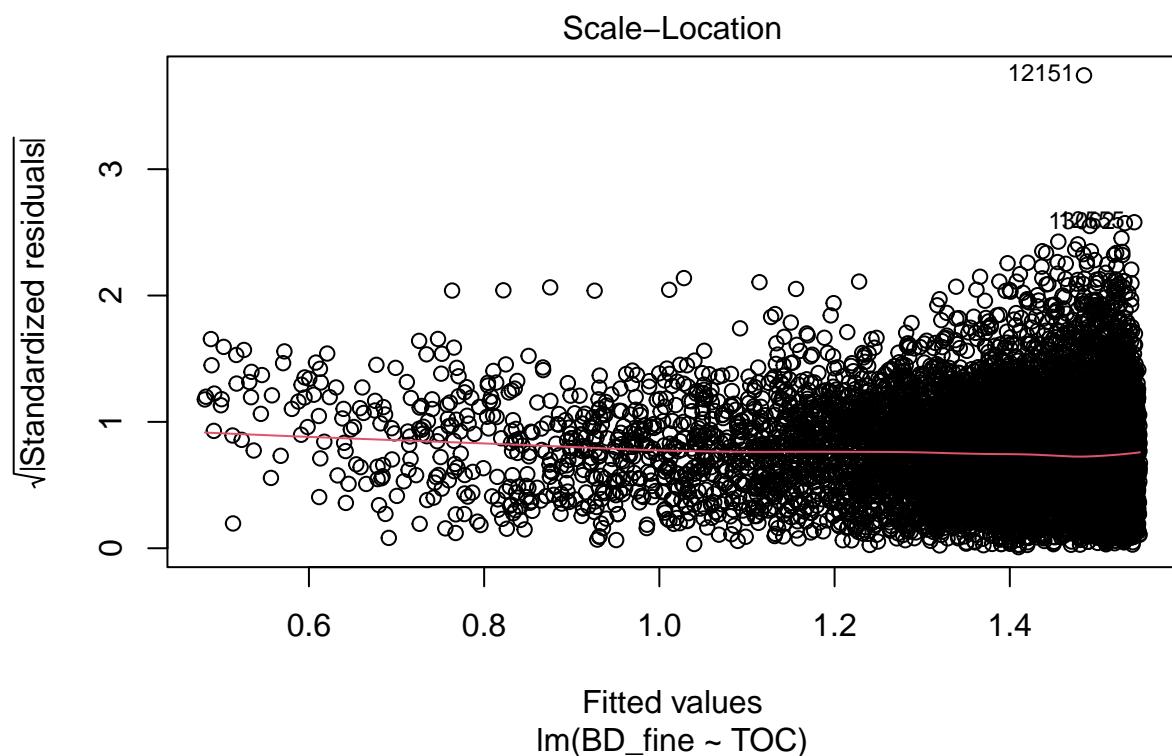


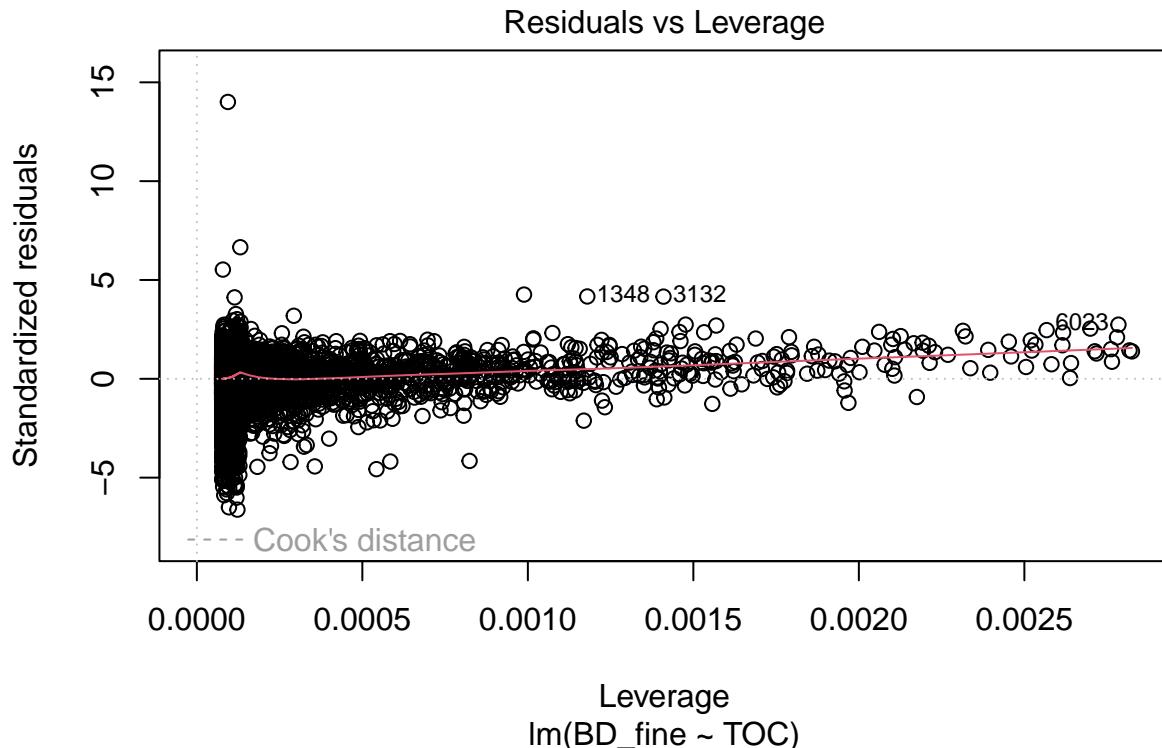
Para estudiar cómo covaría la densidad respecto a la concentración de TOC, ajustamos un modelo lineal con la función lm().

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









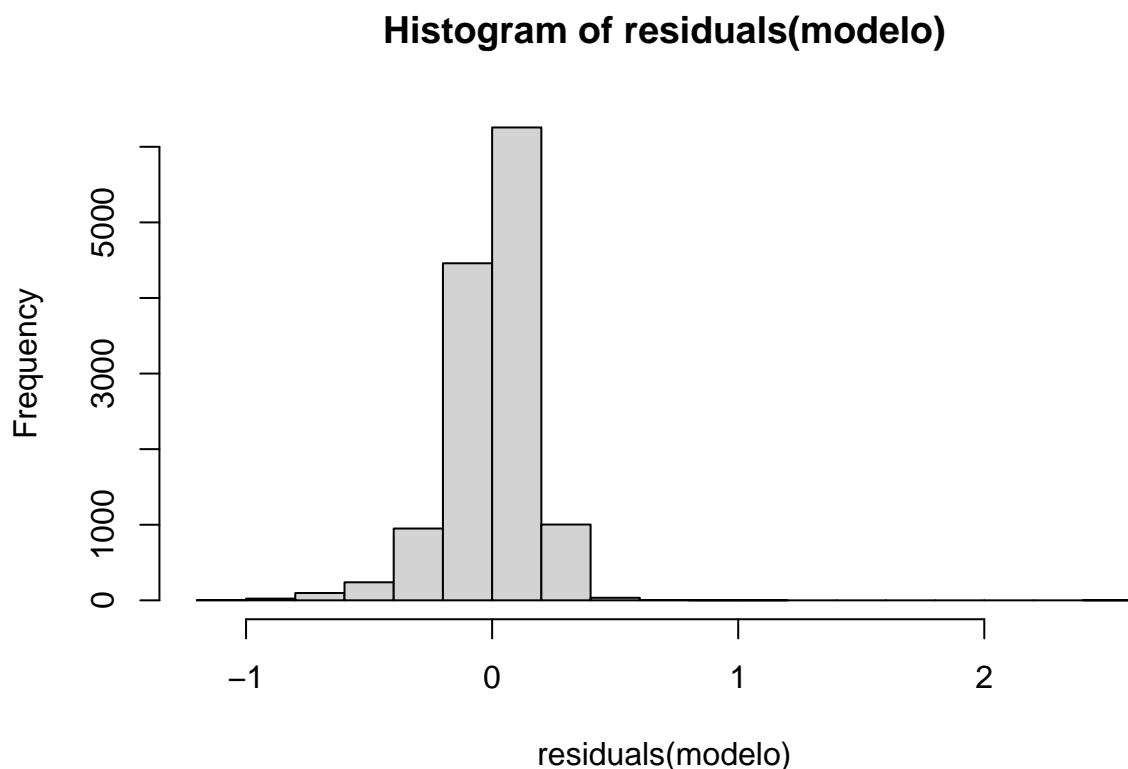
```
summary(modelo)
```

```
##
## 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/cm<sup>3</sup>, 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/cm<sup>3</sup>, 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.