

Proyecto

2023-04-14

Estos datos se obtuvieron a partir del estudio de Ueno *et al.* 2015, en el cual los autores infirieron el rendimiento de *Lolium multiflorum* a partir de la cantidad de biomasa (g por planta), bajo los efectos de la exposición a Ozono troposférico (presencia/ausencia), la interacción del hongo endófito *Epiclōe ocultans* (presencia/ausencia) y la exposición a hervívoros (presencia/ausencia de áfidos).

A partir de estos datos, queremos modelar la cantidad de biomasa en respuesta a los distintos tratamientos.

El diseño

pendiente

Variables

Variable	Nombre	Unidades	Tipo
Respuesta	Biomasa	(g/planta)	Continua
Efecto	Ozono	(presencia/ausencia)	Binaria
Efecto	Endófitos	(presencia/ausencia)	Binaria
Efecto	Áfidos	(presencia/ausencia)	Binaria

Datos

```
library(tidyverse)

## -- Attaching packages ----- tidyverse 1.3.2 --
## v ggplot2 3.3.6      v purrr  0.3.4
## v tibble  3.1.8      v dplyr  1.0.10
## v tidyr   1.2.0      v stringr 1.4.1
## v readr   2.1.2      v forcats 0.5.2

## Warning: package 'tidyr' was built under R version 4.0.5
## Warning: package 'readr' was built under R version 4.0.5

## -- Conflicts ----- tidyverse_conflicts() --
## x dplyr::filter() masks stats::filter()
## x dplyr::lag()    masks stats::lag()

db <- read.delim("L_multiflorum.csv", sep = ",")
str(db)

## 'data.frame':  96 obs. of  7 variables:
## $ ID      : int  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
## $ Year     : int  2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 ...
## $ Aphid    : int  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ Endophyte: int  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ Ozone    : int  1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 ...
## $ Biomass  : num  3.48 8.85 4.51 11.43 5.69 ...
```

```
## $ Tiller : int 14 20 13 20 16 20 16 12 13 19 ...
```

```
db[,3:5] <- lapply(db[,3:5], factor)
str(db)
```

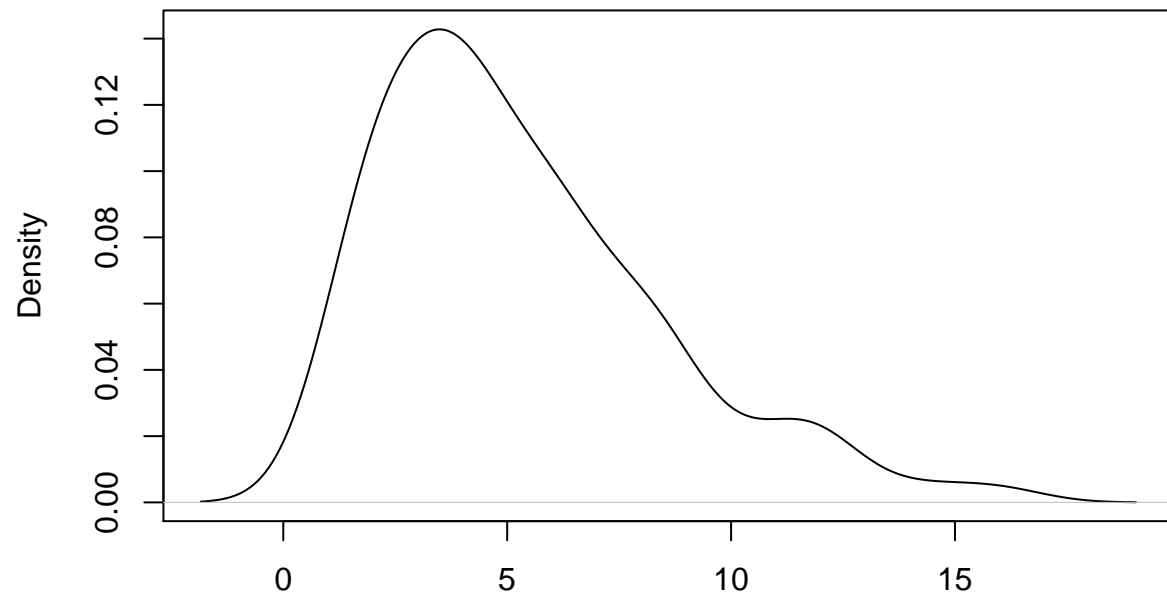
```
## 'data.frame': 96 obs. of 7 variables:
## $ ID : int 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
## $ Year : int 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 2011 ...
## $ Aphid : Factor w/ 2 levels "0","1": 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 ...
## $ Endophyte: Factor w/ 2 levels "0","1": 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 ...
## $ Ozone : Factor w/ 2 levels "0","1": 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 ...
## $ Biomass : num 3.48 8.85 4.51 11.43 5.69 ...
## $ Tiller : int 14 20 13 20 16 20 16 12 13 19 ...
```

```
summary(db)
```

```
##           ID           Year      Aphid Endophyte Ozone      Biomass
## Min.      : 1.00    Min.      :2010    0:48    0:48      0:48    Min.      : 1.230
## 1st Qu.:24.75    1st Qu.:2010    1:48    1:48      1:48    1st Qu.: 3.100
## Median :48.50    Median :2011                      Median : 4.500
## Mean      :48.50    Mean      :2011                      Mean      : 5.323
## 3rd Qu.:72.25    3rd Qu.:2011                      3rd Qu.: 6.897
## Max.      :96.00    Max.      :2011                      Max.      :15.970
##           Tiller
## Min.      : 8.00
## 1st Qu.:13.00
## Median :15.00
## Mean      :15.17
## 3rd Qu.:18.25
## Max.      :20.00
```

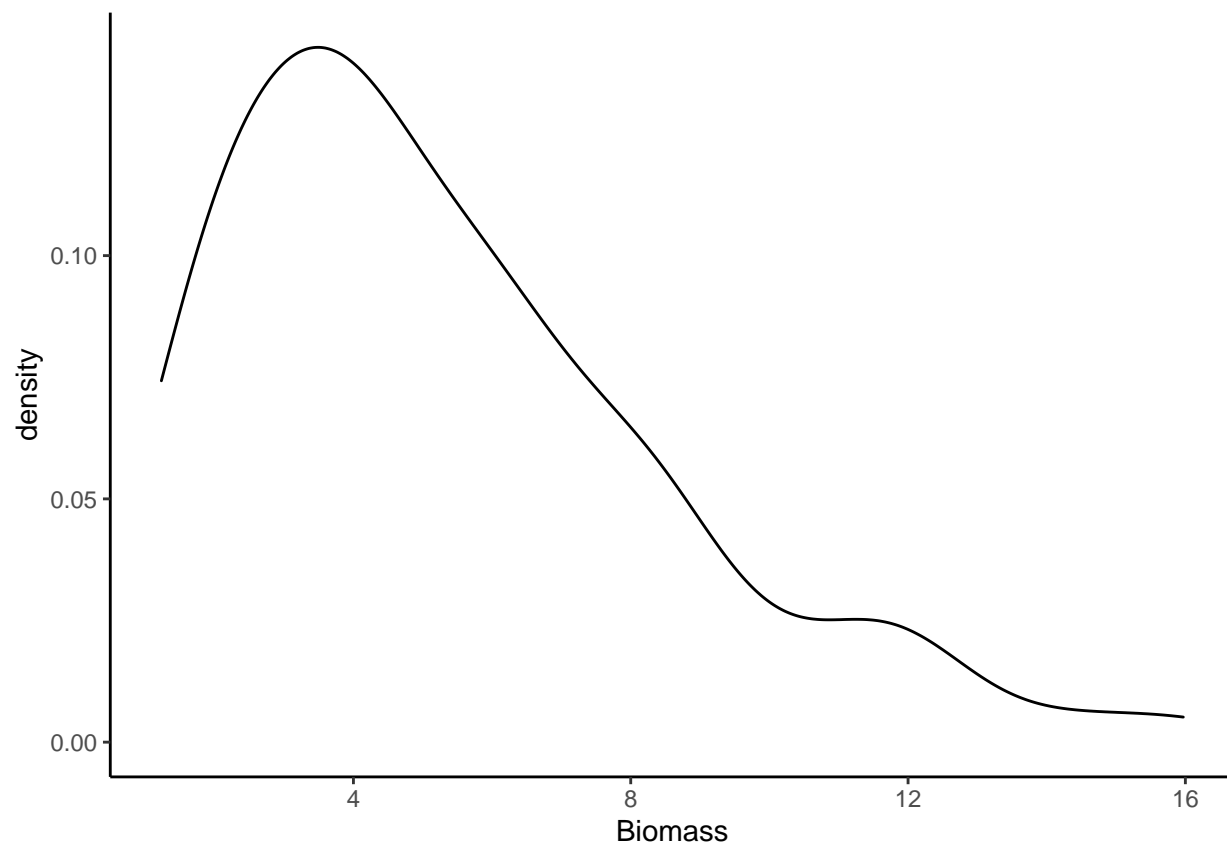
```
d <- density(db$Biomass)
plot(d) # plots the results
```

density.default(x = db\$Biomass)



N = 96 Bandwidth = 1.024

```
g <- ggplot(db) + geom_density(aes(Biomass))+ theme_classic()
g
```



```
db$category <- paste(db$Ozone,db$Endophyte, db$Aphid)
db
```

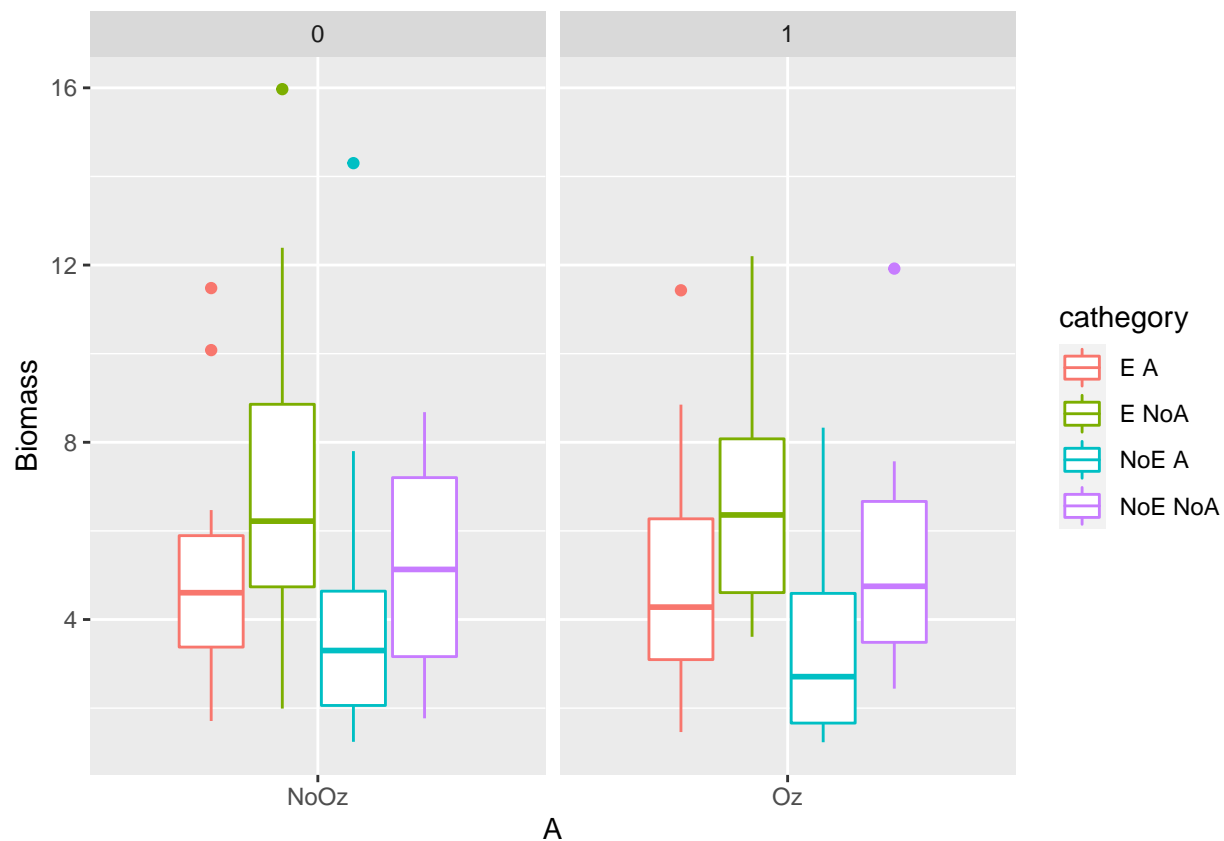
##	ID	Year	Aphid	Endophyte	Ozone	Biomass	Tiller	category
## 1	1	2011	1	1	1	3.48	14	1 1 1
## 2	2	2011	1	1	1	8.85	20	1 1 1
## 3	3	2011	1	1	1	4.51	13	1 1 1
## 4	4	2011	1	1	1	11.43	20	1 1 1
## 5	5	2011	1	1	1	5.69	16	1 1 1
## 6	6	2011	1	1	1	3.39	20	1 1 1
## 7	7	2011	1	1	1	1.46	16	1 1 1
## 8	8	2011	1	1	1	8.02	12	1 1 1
## 9	9	2011	1	1	0	3.67	13	0 1 1
## 10	10	2011	1	1	0	10.08	19	0 1 1
## 11	11	2011	1	1	0	5.30	20	0 1 1
## 12	12	2011	1	1	0	6.47	19	0 1 1
## 13	13	2011	1	1	0	5.70	17	0 1 1
## 14	14	2011	1	1	0	3.91	18	0 1 1
## 15	15	2011	1	1	0	1.71	13	0 1 1
## 16	16	2011	1	1	0	11.48	20	0 1 1
## 17	17	2011	1	0	1	1.70	13	1 0 1
## 18	18	2011	1	0	1	4.89	18	1 0 1
## 19	19	2011	1	0	1	8.33	14	1 0 1
## 20	20	2011	1	0	1	6.31	8	1 0 1
## 21	21	2011	1	0	1	2.64	12	1 0 1
## 22	22	2011	1	0	1	4.49	17	1 0 1
## 23	23	2011	1	0	1	4.28	9	1 0 1

## 24 24 2011	1	0	1	1.64	20	1 0 1
## 25 25 2011	1	0	0	2.16	13	0 0 1
## 26 26 2011	1	0	0	3.30	15	0 0 1
## 27 27 2011	1	0	0	7.80	11	0 0 1
## 28 28 2011	1	0	0	4.08	9	0 0 1
## 29 29 2011	1	0	0	14.30	20	0 0 1
## 30 30 2011	1	0	0	6.32	19	0 0 1
## 31 31 2011	1	0	0	3.07	16	0 0 1
## 32 32 2011	1	0	0	3.30	12	0 0 1
## 33 33 2010	1	1	1	2.21	13	1 1 1
## 34 34 2010	1	1	1	2.14	13	1 1 1
## 35 35 2010	1	1	1	4.20	19	1 1 1
## 36 36 2010	1	1	1	4.36	16	1 1 1
## 37 37 2010	1	0	1	1.67	11	1 0 1
## 38 38 2010	1	0	1	2.78	10	1 0 1
## 39 39 2010	1	0	1	1.39	18	1 0 1
## 40 40 2010	1	0	1	1.23	14	1 0 1
## 41 41 2010	1	1	0	3.64	15	0 1 1
## 42 42 2010	1	1	0	2.46	8	0 1 1
## 43 43 2010	1	1	0	2.59	15	0 1 1
## 44 44 2010	1	1	0	5.33	14	0 1 1
## 45 45 2010	1	0	0	1.24	9	0 0 1
## 46 46 2010	1	0	0	1.42	13	0 0 1
## 47 47 2010	1	0	0	3.44	16	0 0 1
## 48 48 2010	1	0	0	1.76	17	0 0 1
## 49 49 2010	0	1	0	4.04	13	0 1 0
## 50 50 2010	0	1	0	3.30	20	0 1 0
## 51 51 2010	0	1	0	6.37	16	0 1 0
## 52 52 2010	0	1	0	5.74	20	0 1 0
## 53 53 2010	0	1	1	4.54	16	1 1 0
## 54 54 2010	0	1	1	7.76	12	1 1 0
## 55 55 2010	0	1	1	3.64	13	1 1 0
## 56 56 2010	0	1	1	3.61	19	1 1 0
## 57 57 2010	0	0	0	3.11	20	0 0 0
## 58 58 2010	0	0	0	2.51	18	0 0 0
## 59 59 2010	0	0	0	1.77	13	0 0 0
## 60 60 2010	0	0	0	6.34	20	0 0 0
## 61 61 2010	0	0	1	2.63	13	1 0 0
## 62 62 2010	0	0	1	2.52	18	1 0 0
## 63 63 2010	0	0	1	2.44	14	1 0 0
## 64 64 2010	0	0	1	4.36	8	1 0 0
## 65 65 2011	0	1	0	15.97	12	0 1 0
## 66 66 2011	0	1	0	12.39	17	0 1 0
## 67 67 2011	0	1	0	7.61	13	0 1 0
## 68 68 2011	0	1	0	6.07	15	0 1 0
## 69 69 2011	0	1	0	9.93	11	0 1 0
## 70 70 2011	0	1	0	1.99	9	0 1 0
## 71 71 2011	0	1	0	8.50	20	0 1 0
## 72 72 2011	0	1	0	4.97	19	0 1 0
## 73 73 2011	0	1	1	12.20	16	1 1 0
## 74 74 2011	0	1	1	6.24	12	1 1 0
## 75 75 2011	0	1	1	6.48	13	1 1 0
## 76 76 2011	0	1	1	11.03	13	1 1 0
## 77 77 2011	0	1	1	4.63	19	1 1 0

```
## 78 78 2011    0      1    1    5.43    16    1 1 0
## 79 79 2011    0      1    1    7.19    19    1 1 0
## 80 80 2011    0      1    1    9.03    20    1 1 0
## 81 81 2011    0      0    0    8.68    19    0 0 0
## 82 82 2011    0      0    0    4.40    17    0 0 0
## 83 83 2011    0      0    0    8.41    18    0 0 0
## 84 84 2011    0      0    0    6.80    14    0 0 0
## 85 85 2011    0      0    0    3.18    15    0 0 0
## 86 86 2011    0      0    0    8.53     8    0 0 0
## 87 87 2011    0      0    0    5.86    15    0 0 0
## 88 88 2011    0      0    0    3.28    14    0 0 0
## 89 89 2011    0      0    1    6.43     9    1 0 0
## 90 90 2011    0      0    1    7.57    13    1 0 0
## 91 91 2011    0      0    1   11.92    16    1 0 0
## 92 92 2011    0      0    1    5.36    17    1 0 0
## 93 93 2011    0      0    1    4.36    14    1 0 0
## 94 94 2011    0      0    1    5.14    20    1 0 0
## 95 95 2011    0      0    1    3.77    13    1 0 0
## 96 96 2011    0      0    1    7.37    20    1 0 0
```

```
db <- db %>%
  mutate(A = if_else(Ozone == 1, "Oz", "NoOz"),
         B = if_else(Endophyte == 1, "E", "NoE"),
         C = if_else(Aphid == 1, "A", "NoA"))
db$cathegory <- paste(db$B, db$C)

p<-ggplot(db, aes(x=A, y=Biomass, color=cathegory)) +
  geom_boxplot()+
  facet_grid(.~Ozone, scales = "free_x")
p
```



Hipótesis

El desempeño de las plantas puede ser inferido a partir de su biomasa. Esta característica puede verse afectada por factores abióticos, como la exposición a distintos estrese ambientales; y bióticos como la interacción con organismos mutualistas o antagonistas. Se ha reportado que la característica mutualista de los hongos endófitos se ve afectada por el contexto ambiental pudiendo llegar a tener un comportamiento antagonista en condiciones ambientales adversas. Teniendo esto en cuenta, se plantean las siguientes hipótesis:

- El desempeño de la planta se ve disminuído por la presencia de condiciones ambientales adversas.
- El desempeño de la planta se ve disminuído por la ausencia sus asociados mutualistas.
- El desempeño de la planta se ve disminuído por la presencia de herbívoros.
-