

Exp Factorial 1

Arturo Zuñiga

2025-09-14

Caso 1

Un ingeniero agrónomo realizó un experimento para determinar si existe alguna diferencia en el rendimiento de cierta variedad de maíz con 4 fórmulas diferentes de fertilizante, las cuales son:

Fórmula 1: Sin fósforo ni nitrógeno

Fórmula 2: Solo fósforo

Fórmula 3: Solo nitrógeno

Fórmula 4: Con fósforo y nitrógeno

Asuma que el suelo es homogéneo y que los datos de rendimiento fueron obtenidos en kilogramos. Identifique la variable respuesta, los factores en estudio y los tratamientos.

Variable respuesta: ...

Factores en estudio: ...

Tratamientos: ...

Croquis Experimental:

```
D = expand.grid( P = c("Sí", "No"), N = c("Sí", "No") )
D = rbind(D,D,D)
set.seed(153)
D = D[order(sample(1:12)), ]
D
```

```
##      P  N
## 11 Sí No
## 2  No Sí
## 1  Sí Sí
## 6  No Sí
## 7  Sí No
## 10 No Sí
## 12 No No
## 4  No No
## 5  Sí Sí
## 8  No No
## 9  Sí Sí
## 3  Sí No
```

Lectura y presentación de datos

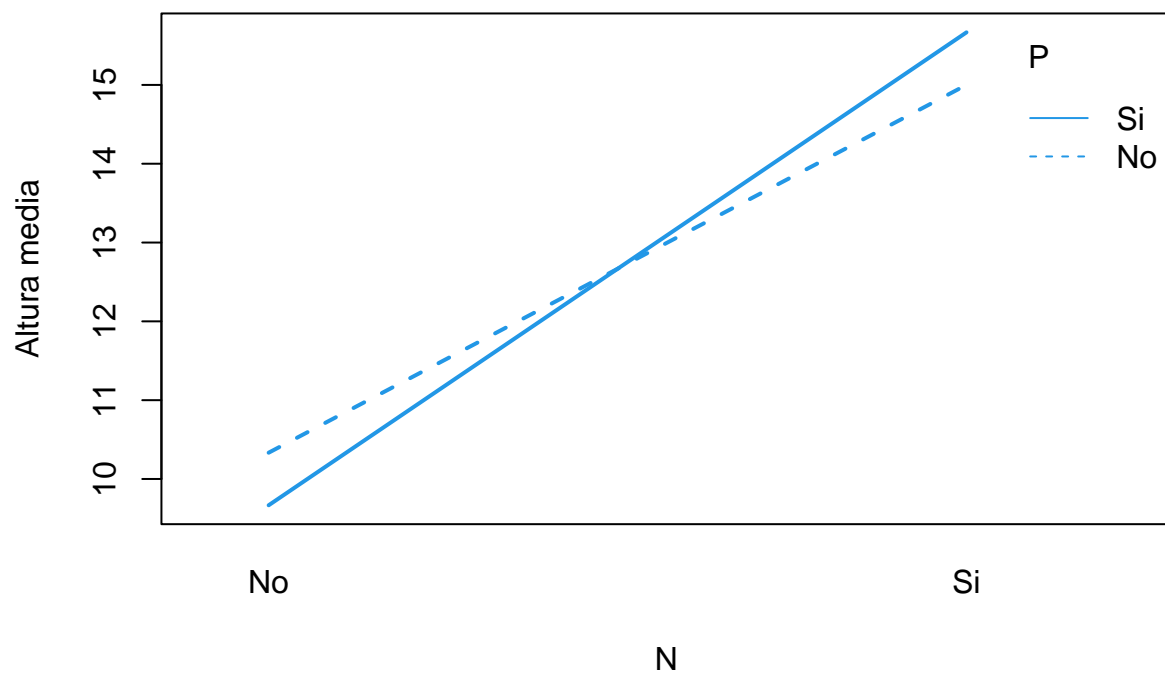
```
datos = read.table("datos1.txt", T) # Lectura de datos
datos # Presentación de los datos
```

```
## Rendimiento P N
## 1 7 No No
## 2 11 No No
## 3 13 No No
## 4 7 Si No
## 5 10 Si No
## 6 12 Si No
## 7 11 No Si
## 8 16 No Si
## 9 18 No Si
## 10 12 Si Si
## 11 16 Si Si
## 12 19 Si Si
```

```
attach(datos) # Asignación de variables
```

Gráfico de interacción

```
interaction.plot(N, P, Rendimiento, lwd = 2, col = 4, ylab = "Altura media")
```



Modelamiento: estimación de parámetros

```
mod.ef1 = lm(Rendimiento ~ P*N) # Construcción del modelo
```

```
model.tables(aov(mod.ef1), type = "means", se = T )
```

```
## Tables of means
```

```
## Grand mean
```

```
##
## 12.6667
##
## P
## P
##      No      Si
## 12.667 12.667
##
## N
## N
##      No      Si
## 10.000 15.333
##
## P:N
##      N
## P      No      Si
##      No 10.333 15.000
##      Si  9.667 15.667
##
## Standard errors for differences of means
##           P      N      P:N
##           1.848 1.848 2.614
## replic.      6      6      3

summary(aov(mod.ef1)) # Análisis de varianza

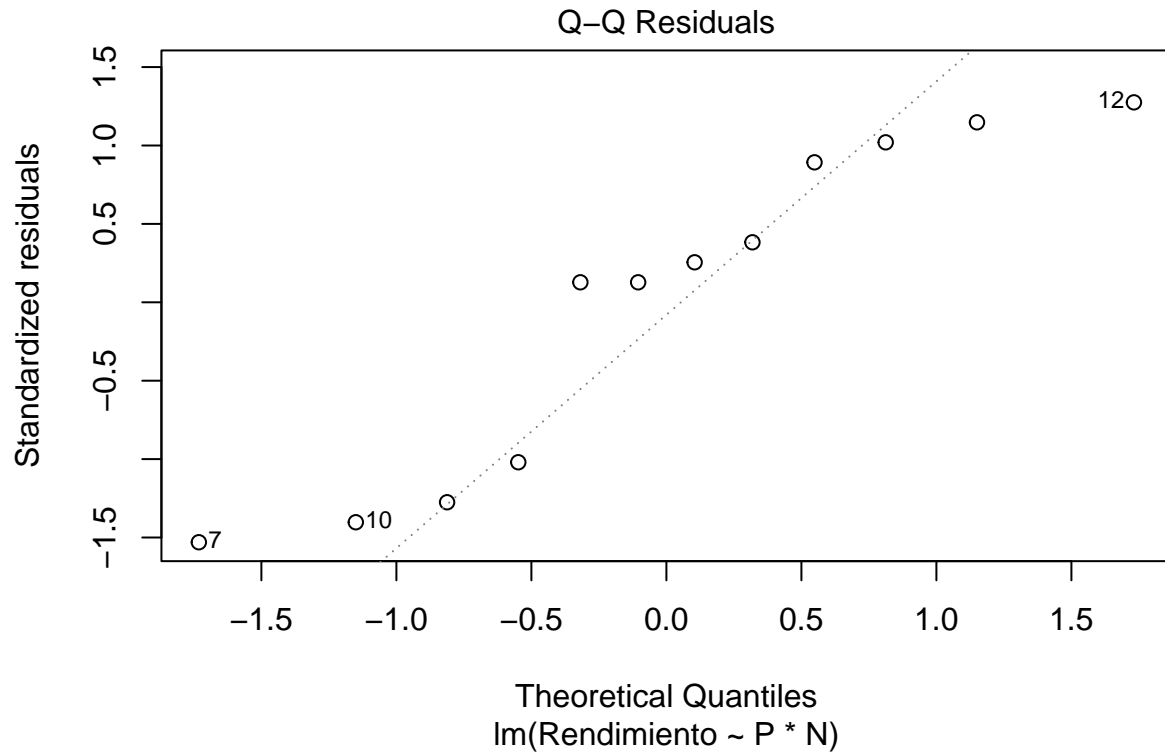
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## P           1   0.00    0.00   0.000 1.0000
## N           1  85.33   85.33   8.325 0.0203 *
## P:N          1   1.33    1.33   0.130 0.7277
## Residuals    8  82.00   10.25
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

library(agricolae)
cv.model(mod.ef1)

## [1] 25.27549

Verificación de supuestos

plot(mod.ef1,which=2)
```



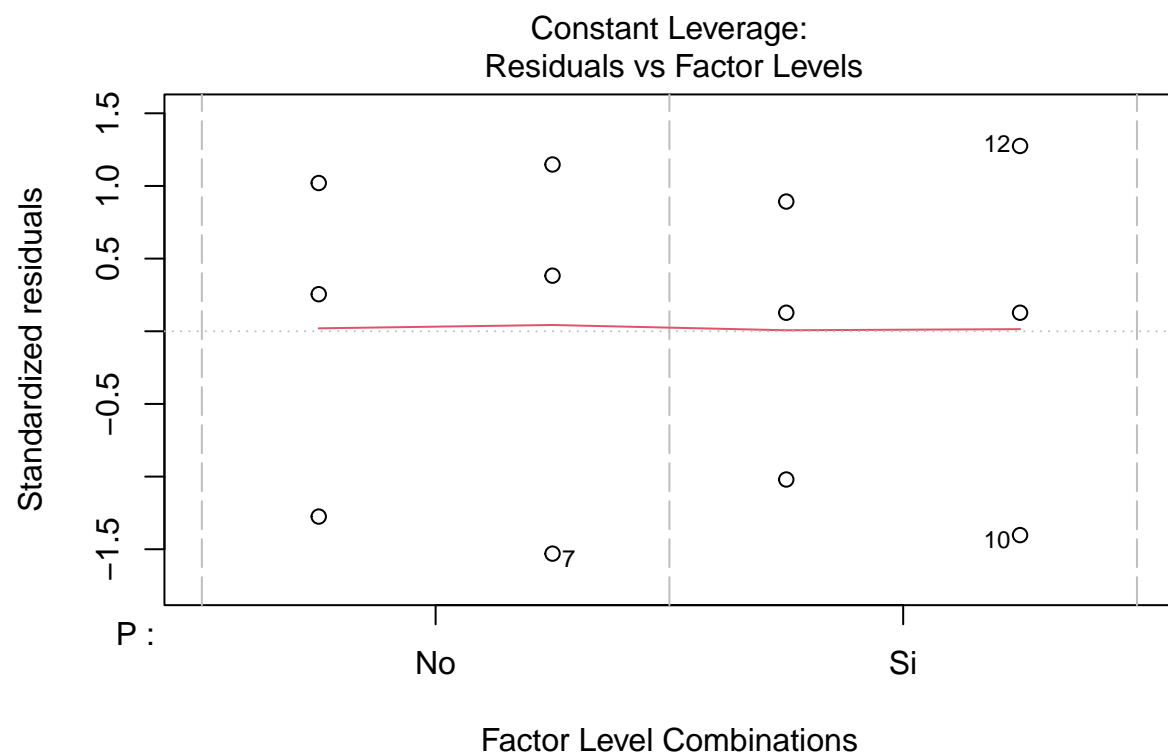
```
shapiro.test(residuals(mod.ef1)) # Prueba de normalidad de errores
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  residuals(mod.ef1)
## W = 0.88213, p-value = 0.09333
```

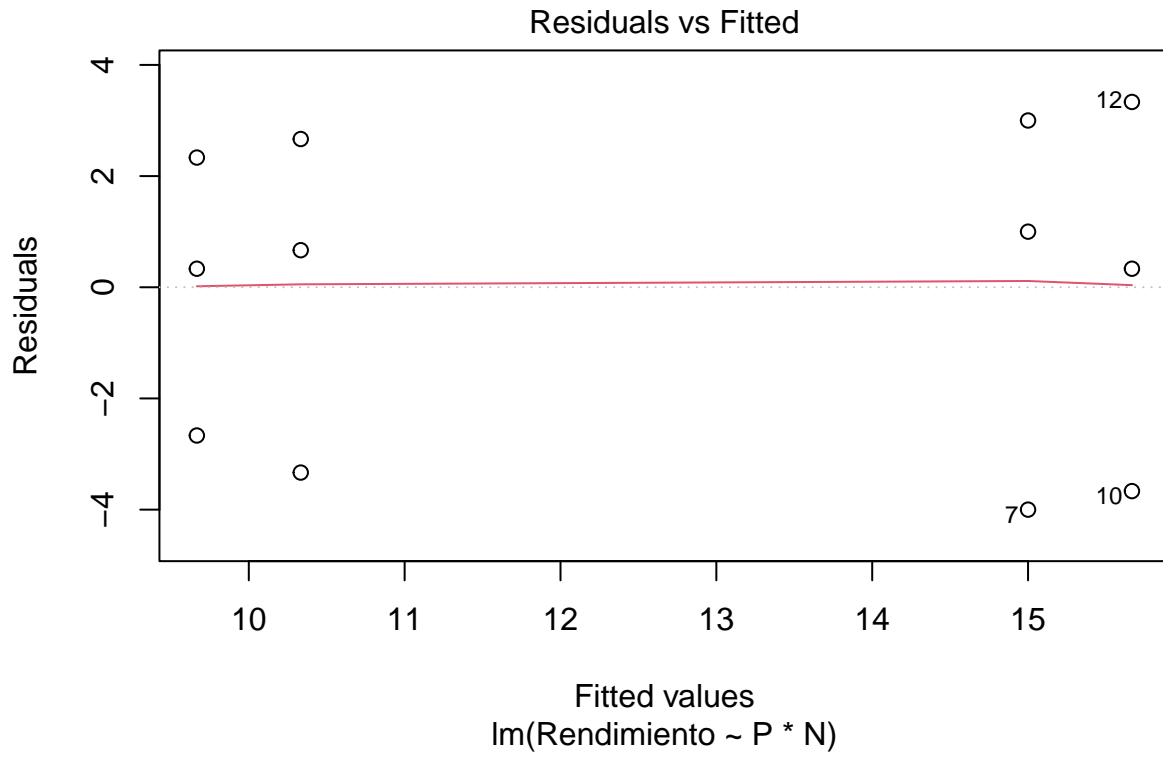
```
library(nortest)
ad.test(residuals(mod.ef1)) # Prueba de normalidad de errores
```

```
##
##  Anderson-Darling normality test
##
## data:  residuals(mod.ef1)
## A = 0.57108, p-value = 0.1092
```

```
plot(mod.ef1, which = 5) # ?La variabilidad es distinta entre los factores?
```



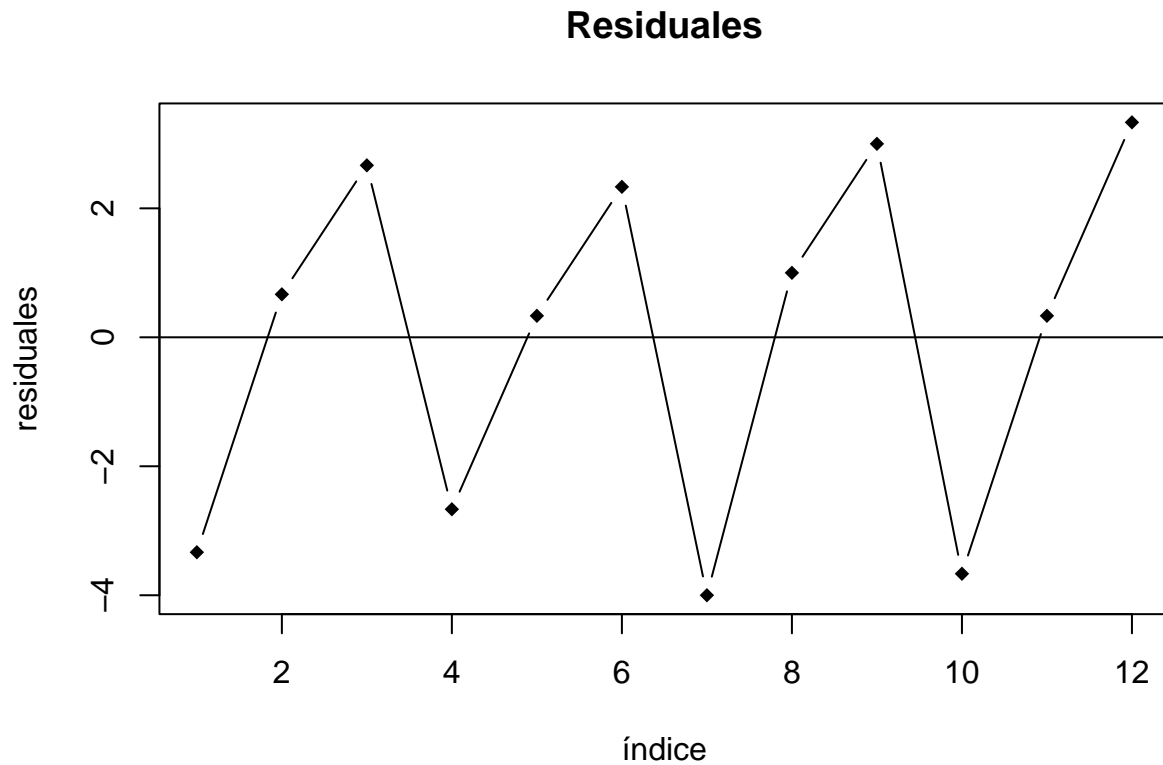
```
plot(mod.ef1, which = 1) # ¿la variabilidad se incrementa con la media de Y?
```



```
library(car)
ncvTest(mod.ef1) # Prueba de homocedasticidad (homogeneidad de varianzas)

## Non-constant Variance Score Test
## Variance formula: ~ fitted.values
## Chisquare = 0.3485166, Df = 1, p = 0.55495

plot(residuals(mod.ef1), pch = 18,
     type = "b", ylab = "residuales",
     xlab = "índice", main="Residuales")
abline(h=0)
```



```
library(lmtest)
dwtest(mod.ef1,alternative = c("two.sided")) # Prueba de independencia de errores
```

```
##
## Durbin-Watson test
##
## data: mod.ef1
## DW = 2.439, p-value = 0.8606
## alternative hypothesis: true autocorrelation is not 0
```

Tamaño de muestra y Potencia de prueba

```
library(daewr)
rmin = 2
rmax = 10
sigma = sigma(mod.ef1)
alpha = 0.10
Delta = 3
nlev = c(2,2)
nreps = c(rmin:rmax)
power = Fpower2(alpha, nlev, nreps, Delta, sigma)
power
```

```
##      alpha a b nreps Delta   sigma   powera   powerb
## [1,]  0.1 2 2     2     3 3.201562 0.2976297 0.2976297
## [2,]  0.1 2 2     3     3 3.201562 0.4372469 0.4372469
## [3,]  0.1 2 2     4     3 3.201562 0.5489751 0.5489751
## [4,]  0.1 2 2     5     3 3.201562 0.6409418 0.6409418
```

##	[5,]	0.1	2	2	6	3	3.201562	0.7162924	0.7162924
##	[6,]	0.1	2	2	7	3	3.201562	0.7774343	0.7774343
##	[7,]	0.1	2	2	8	3	3.201562	0.8265542	0.8265542
##	[8,]	0.1	2	2	9	3	3.201562	0.8656524	0.8656524
##	[9,]	0.1	2	2	10	3	3.201562	0.8965140	0.8965140