

Curso Diseños experimentales II tema 1

**“R una herramienta para analizar
datos de Mejoramiento de Cultivos”**

Ing. M.Sc. Felipe de Mendiburu
Profesor de la Universidad Nacional Agraria – La
Molina

Bloques completos al azar

Estudio: Resistencia al tizón tardío en 4 variedades de papa en altura.

Diseño: 4 Bloques completos al azar.

Parcela con 20 plantas.

Evaluación: porcentaje de daño medido en cada una de las plantas durante 8 fechas: 44, 51, 58, 65, 72, 79, 86, 93 días .

- Datos
- Lectura con R
- Calcula el progreso de la enfermedad
- Análisis de variancia
- Supuestos para la validez del ANOVA
- Comparación de medias de tratamientos
- Grupos y probabilidad de la diferencia



Datos

Randomize complete block design

Evaluation for resistance to Late Blight under Peruvian highlands coditions

Varieties: Musuq Tomasa, Tomasa Condemayta, Cruza 148, Pimpernell

Nº plants/var./Block: 20

localidad Huasahuasi 2005-2006

Evaluations dates: 12/01/2005

12/08/2005

12/15/2005

12/22/2005

12/29/2005

01/05/2006 01/12/2006 01/19/2006

Block	Var	Plant	d44	d51	d58	d65	d72	d79	d86	d93
1	Musuq	1	0	0	0	1	20	95	100	100
1	Musuq	2	0	0	0	10	30	95	100	100
1	Musuq	3	0	0	0	5	30	95	100	100
1	Musuq	4	0	0	0	5	40	100	100	100
1	Musuq	5	0	0	0	1	40	95	100	100
1	Musuq	6	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	7	0	0	0	5	45	95	100	100
1	Musuq	8	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	9	0	0	0	5	50	95	100	100
1	Musuq	10	0	0	1	20	60	95	100	100
1	Musuq	11	0	0	0	1	40	95	100	100
1	Musuq	12	0	0	0	5	40	100	100	100
1	Musuq	13	0	0	0	1	50	95	100	100
1	Musuq	14	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	15	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	16	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	17	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	18	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Musuq	19	0	0	1	5	50	100	100	100
1	Musuq	20	0	0	0	5	40	95	100	100
1	Tomasa	1	0	0	0	5	40	100	100	100



Lectura con R

```
> library(agricolae)
> lectura <- read.table("caso_1.txt", header=TRUE, skip=7)
> head(lectura,10)
```

	Block	Var	Plant	d44	d51	d58	d65	d72	d79	d86	d93
1	1	Musuq	1	0	0	0	1	20	95	100	100
2	1	Musuq	2	0	0	0	10	30	95	100	100
3	1	Musuq	3	0	0	0	5	30	95	100	100
4	1	Musuq	4	0	0	0	5	40	100	100	100
5	1	Musuq	5	0	0	0	1	40	95	100	100
6	1	Musuq	6	0	0	0	5	40	95	100	100
7	1	Musuq	7	0	0	0	5	45	95	100	100
8	1	Musuq	8	0	0	0	5	40	95	100	100
9	1	Musuq	9	0	0	0	5	50	95	100	100
10	1	Musuq	10	0	0	1	20	60	95	100	100

```
> |
```



Calcula el progreso de la enfermedad

```
> dias <- c(44, 51, 58, 65, 72, 79, 86, 93)
> enfermedad<-audpc(lectura[,4:11],dias, type = "absolute")
> head(enfermedad,10)
[1] 1862 1995 1960 2065 2002 2030 2065 2030 2100 2282
> # Datos para el análisis
> A<-tapply.stat(enfermedad, lectura[,1:2],mean)
> rm(enfermedad) # eliminación de la variable
> str(A)
'data.frame': 16 obs. of 3 variables:
 $ Block      : num  1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 ...
 $ Var        : chr  "Cruza148" "Musuq" "Pimpernell" "Tomasa" ...
 $ enfermedad: num  18.2 2042.6 1145 2112.6 71.4 ...
> A[,1]<- factor(A[,1])
> head(A)
  Block      Var enfermedad
1     1 Cruza148    18.200
2     1   Musuq   2042.600
3     1 Pimpernell 1145.025
4     1   Tomasa   2112.600
5     2 Cruza148    71.400
6     2   Musuq   2133.950
> |
```



Análisis de variancia

```
> model <- lm(enfermedad ~ Block + Var, data=A)
> anova(model)
```

Analysis of Variance Table

Response: enfermedad

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Block	3	133554	44518	1.3766	0.3113
Var	3	13151122	4383707	135.5597	8.29e-08 ***
Residuals	9	291040	32338		

Signif. codes:

0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
> cv.model(model)
```

```
[1] 12.78507
```

```
> |
```



Supuestos para la validez del ANOVA

```
> qqnorm(model$residuals,col="brown",pch=19)
> qqline(model$residuals,col="blue")
> shapiro.test(model$residuals)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: model\$residuals
W = 0.98319, p-value = 0.9838

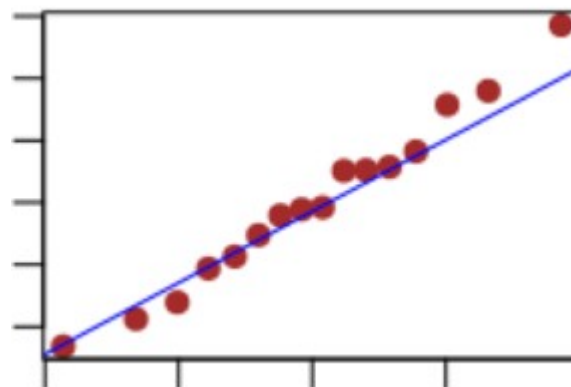
```
> library(car)
> ncvTest(model)
```

Non-constant Variance Score Test

Variance formula: ~ fitted.values

Chisquare = 0.5847625, Df = 1, p = 0.44445

```
> |
```



Comparación de medias de tratamientos

```
> comparacion <- LSD.test(model,"Var")
> names(comparacion)
[1] "statistics" "parameters" "means"      "comparison" "groups"
> comparacion$statistics
  MSerror Df      Mean      CV  t.value      LSD
32337.83  9 1406.541 12.78507 2.262157 287.6492
> comparacion$parameters
      test p.adjusted name.t ntr alpha
Fisher-LSD      none   Var   4  0.05
> comparacion$means
      enfermedad      std r      LCL      UCL      Min      Max      Q25
Cruza148      37.75625  23.1919 4 -165.6425  241.155   18.20   71.40   27.51875
Musuq      2172.18750 228.6832 4 1968.7888 2375.586 2006.55 2505.65 2033.58750
Pimpernell 1139.73125 204.5519 4  936.3325 1343.130  848.75 1285.55 1070.95625
Tomasa      2276.48750 216.4624 4 2073.0888 2479.886 2071.30 2502.85 2102.27500
      Q50      Q75
Cruza148      30.7125  40.950
Musuq      2088.2750 2226.875
Pimpernell 1212.3125 1281.087
Tomasa      2265.9000 2440.112
```



Grupos y probabilidad de la diferencia

```
> comparacion <- LSD.test(model,"Var",group = TRUE)
```

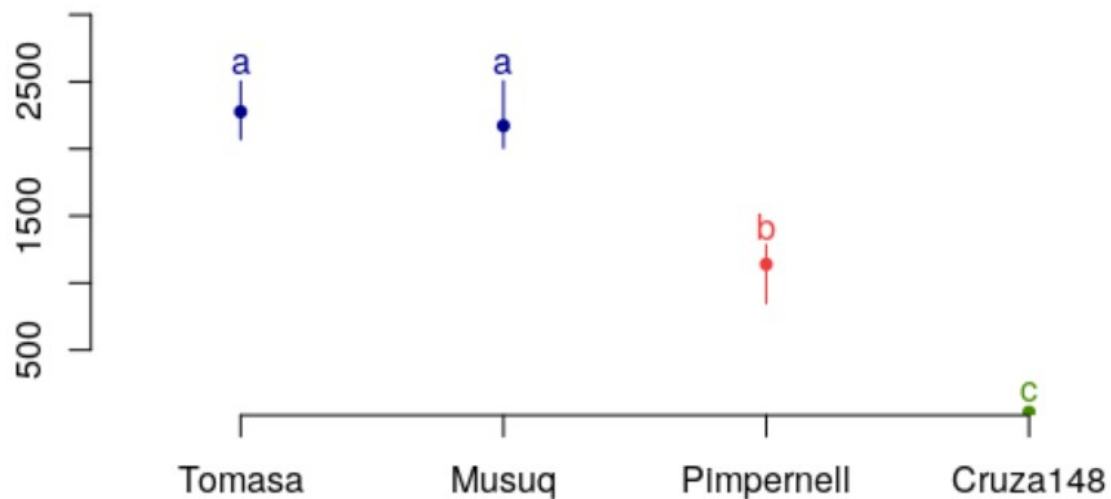
```
> comparacion$groups
```

	enfermedad	groups
Tomasa	2276.48750	a
Musuq	2172.18750	a
Pimpernell	1139.73125	b
Cruza148	37.75625	c

```
> plot(comparacion)
```

```
> |
```

Groups and Range



Probabilidades de las diferencias

```
> comparacion <- LSD.test(model,"Var",group = FALSE)
```

```
> comparacion$comparison
```

	difference	pvalue	signif.	LCL	UCL
Cruza148 - Musuq	-2134.431	0.0000	***	-2422.0805	-1846.7820
Cruza148 - Pimpernell	-1101.975	0.0000	***	-1389.6242	-814.3258
Cruza148 - Tomasa	-2238.731	0.0000	***	-2526.3805	-1951.0820
Musuq - Pimpernell	1032.456	0.0000	***	744.8070	1320.1055
Musuq - Tomasa	-104.300	0.4333		-391.9492	183.3492
Pimpernell - Tomasa	-1136.756	0.0000	***	-1424.4055	-849.1070

```
> |
```

