

# Acelga 26 de Julio

Franco Villalba

2024-03-01

## Contents

<b>Analisis Variables del 27 de Junio</b>	<b>2</b>
Importacion de datos . . . . .	2
Estadistica descriptiva . . . . .	4
Variable Peso Raiz . . . . .	5
Estadistica descriptiva de la variable Peso Raiz . . . . .	5
Graficos BoxPlot Peso Raiz . . . . .	5
Analisis outlier Peso Raiz . . . . .	6
ANOVA Peso Raiz . . . . .	7
Graficos Plot . . . . .	8
Variable Peso Parte Aerea . . . . .	9
Estadistica descriptiva de la variable Peso Parte Aerea . . . . .	9
Graficos BoxPlot Variable Peso Parte Aerea . . . . .	10
Analisis outlier Peso Parte Aerea . . . . .	11
ANOVA Peso Parte Aerea . . . . .	11
Graficos plot Peso Parte Aerea . . . . .	12
Variable Peso Total . . . . .	13
Estadistica descriptiva de la variable Peso Total . . . . .	13
Graficos BoxPlot Peso Total . . . . .	14
Analisis outlier Peso Total . . . . .	15
ANOVA Peso Total . . . . .	16
Grafico Plot Peso Total . . . . .	17
Variable Relación Raiz:Parte Aerea . . . . .	18
Crear la variable: . . . . .	18
Estadistica descriptiva de la variable R:PA . . . . .	18
Graficos BoxPlot R:PA . . . . .	19
Analisis outlier variable R:PA . . . . .	20

ANOVA Variables R:PA . . . . .	21
Grafico Plot . . . . .	22
Variable Area Foliar . . . . .	23
Script para obtener una regresión por cada tratamiento de area foliar . . . . .	23
Graficos Regresiones . . . . .	24
CALCULO DEL AREA FOLIAR . . . . .	25
Analisis descriptivo del Area Foliar . . . . .	27
Graficos del Area Foliar . . . . .	27
Outlier del Area Foliar . . . . .	28
Analisis ANOVA en DBC del Area Foliar . . . . .	29
Grafico Plot del Area Foliar . . . . .	33
Variable Peso Fresco Parte Aerea . . . . .	34
Estadistica descriptiva de la variable Peso Parte Aerea . . . . .	34
Graficos BoxPlot Variable Peso Parte Aerea . . . . .	35
Analisis outlier Peso Parte Aerea . . . . .	35
ANOVA Peso Parte Aerea . . . . .	36
Graficos plot Peso Parte Aerea . . . . .	37

## Analisis Variables del 27 de Junio

### Importacion de datos

```
MS26Jul<-read.csv("MS26Jul.csv", header=TRUE, sep="," , dec=",")

nv<-c()

for (i in MS26Jul$Var){
  if (i==1){
    nv<-c(nv, 'PA')
  } else {
    nv<-c(nv, 'PV')
  }
}

MS26Jul["NV"]<-nv

MS26Jul["Tratamientos"]<-paste(MS26Jul$NV, MS26Jul$Dosis, sep="_") #esto agrega una columna con el nomb

MS26Jul
```

##	Bloque	UE	Dosis	Var	Pn	GrM2	NombreV	NP	PFPA	HM	HSM	R	T	PesoT
## 1	1	1	4	2	1.5	1476	Penca Verde	7	257	5.67	12.39	4.80	0.66	23.52
## 2	1	2	2	2	0.5	492	Penca Verde	5	568	4.45	37.52	13.13	2.22	57.32

## 3	1	3	3	2	1.0	984	Penca Verde	4	613	4.04	36.88	8.40	3.02	52.34
## 4	1	4	3	1	1.0	984	Penca Ancha	3	407	6.14	19.90	5.02	2.73	33.79
## 5	1	5	1	2	0.0	0	Penca Verde	4	437	7.73	16.98	9.07	3.44	37.22
## 6	1	6	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	5	197	3.48	10.11	2.73	1.29	17.61
## 7	1	7	2	1	0.5	492	Penca Ancha	3	463	5.20	28.65	4.35	3.67	41.87
## 8	1	8	1	1	0.0	0	Penca Ancha	3	56	1.79	2.99	0.40	0.37	5.55
## 9	2	1	2	1	0.5	492	Penca Ancha	4	510	7.05	32.51	5.73	3.80	49.09
## 10	2	2	1	1	0.0	0	Penca Ancha	3	120	5.27	35.74	1.97	3.17	46.15
## 11	2	3	3	1	1.0	984	Penca Ancha	4	253	1.34	15.08	2.09	0.00	18.51
## 12	2	4	3	2	1.0	984	Penca Verde	4	252	4.72	16.18	12.09	2.91	35.90
## 13	2	5	1	2	0.0	0	Penca Verde	4	236	2.91	17.28	5.02	1.85	27.06
## 14	2	6	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	3	280	5.05	16.48	3.96	2.52	28.01
## 15	2	7	4	2	1.5	1476	Penca Verde	3	714	6.63	43.71	9.47	3.42	63.23
## 16	2	8	2	2	0.5	492	Penca Verde	4	306	6.64	18.33	5.96	2.56	33.49
## 17	3	1	1	1	0.0	0	Penca Ancha	4	45	1.26	3.57	0.94	0.00	5.77
## 18	3	2	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	5	440	6.57	3.45	5.20	0.00	15.22
## 19	3	3	3	1	1.0	984	Penca Ancha	3	84	2.10	5.59	3.11	0.99	11.79
## 20	3	4	2	2	0.5	492	Penca Verde	4	174	3.48	12.30	3.08	1.79	20.65
## 21	3	5	3	2	1.0	984	Penca Verde	6	231	6.06	15.56	9.12	1.91	32.65
## 22	3	6	4	2	1.5	1476	Penca Verde	5	422	4.46	28.05	15.15	4.23	51.89
## 23	3	7	2	1	0.5	492	Penca Ancha	5	312	5.43	19.73	3.88	2.99	32.03
## 24	3	8	1	2	0.0	0	Penca Verde	4	156	1.87	10.89	4.32	2.06	19.14
## 25	4	1	4	2	1.5	1476	Penca Verde	4	168	3.71	10.18	7.18	1.92	22.99
## 26	4	2	1	2	0.0	0	Penca Verde	3	144	2.38	10.12	4.40	1.37	18.27
## 27	4	3	2	2	0.5	492	Penca Verde	3	69	2.05	4.83	2.20	0.75	9.83
## 28	4	4	1	1	0.0	0	Penca Ancha	5	68	2.35	4.14	1.11	0.00	7.60
## 29	4	5	3	2	1.0	984	Penca Verde	4	302	3.04	19.72	2.26	2.60	27.62
## 30	4	6	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	4	113	3.24	5.79	4.62	0.54	14.19
## 31	4	7	3	1	1.0	984	Penca Ancha	4	427	6.60	25.80	6.38	2.00	40.78
## 32	4	8	2	1	0.5	492	Penca Ancha	6	30	1.22	1.45	1.10	0.00	3.77

##	PesoPA	AS	NV	Tratamientos
## 1	18.72	930.138	PV	PV_4
## 2	44.19	761.483	PV	PV_2
## 3	43.94	729.755	PV	PV_3
## 4	28.77	744.852	PA	PA_3
## 5	28.15	1133.635	PV	PV_1
## 6	14.88	534.877	PA	PA_4
## 7	37.52	810.808	PA	PA_2
## 8	5.15	367.179	PA	PA_1
## 9	43.36	836.336	PA	PA_2
## 10	44.18	465.568	PA	PA_1
## 11	16.42	745.063	PA	PA_3
## 12	23.81	605.003	PV	PV_3
## 13	22.04	836.302	PV	PV_1
## 14	24.05	693.141	PA	PA_4
## 15	53.76	1159.501	PV	PV_4
## 16	27.53	794.266	PV	PV_2
## 17	4.83	184.347	PA	PA_1
## 18	10.02	647.953	PA	PA_4
## 19	8.68	337.165	PA	PA_3
## 20	17.57	502.968	PV	PV_2
## 21	23.53	873.370	PV	PV_3
## 22	36.74	785.832	PV	PV_4
## 23	28.15	615.310	PA	PA_2

```
## 24 14.82 336.525 PV PV_1
## 25 15.81 640.080 PV PV_4
## 26 13.87 375.996 PV PV_1
## 27 7.63 308.277 PV PV_2
## 28 6.49 304.138 PA PA_1
## 29 25.36 450.677 PV PV_3
## 30 9.57 450.377 PA PA_4
## 31 34.40 853.590 PA PA_3
## 32 2.67 220.415 PA PA_2
```

```
colnames(MS26Jul)
```

```
## [1] "Bloque" "UE" "Dosis" "Var" "Pn"
## [6] "GrM2" "NombreV" "NP" "PFPA" "HM"
## [11] "HSM" "R" "T" "PesoT" "PesoPA"
## [16] "AS" "NV" "Tratamientos"
```

## Estadística descriptiva

Creemos una función para realizar la estadística descriptiva

```
resumir2fat<-function(fat1,
                      fat2,
                      resp,
                      trat,
                      df
){
  nf1<-unique(fat1)
  nf2<-unique(fat2)
  alltrat<-unique(trat)

  medias<-c()
  Desvio_Standar<-c()
  numero<-c()

  for (f1 in nf1){
    medias<-c(medias, mean(resp[fat1==f1]))
    Desvio_Standar<-c(Desvio_Standar, sd(resp[fat1==f1]))
    numero<-c(numero, sum(with(df, fat1==f1)))
  }

  for (f2 in nf2){
    medias<-c(medias, mean(resp[fat2==f2]))
    Desvio_Standar<-c(Desvio_Standar, sd(resp[fat2==f2]))
    numero<-c(numero, sum(with(df, fat2==f2)))
  }

  for (t in alltrat){
    medias<-c(medias, mean(resp[trat==t]))
    Desvio_Standar<-c(Desvio_Standar, sd(resp[trat==t]))
    numero<-c(numero, sum(with(df, trat==t)))
  }

  agrupamientos<-c(nf1, nf2, alltrat)
```

```
CV<-(Desvio_Standar/medias)*100
return(data.frame(agrupamientos, numero, medias, Desvio_Standar, CV))
}
```

## Variable Peso Raiz

### Estadística descriptiva de la variable Peso Raiz

```
descPR26Jul<-resumir2fat(MS26Jul$Dosis, MS26Jul$NombreV, MS26Jul$R, MS26Jul$Tratamientos, MS26Jul)
descPR26Jul
```

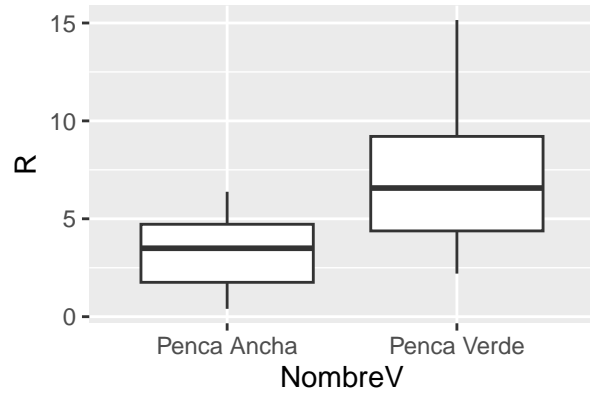
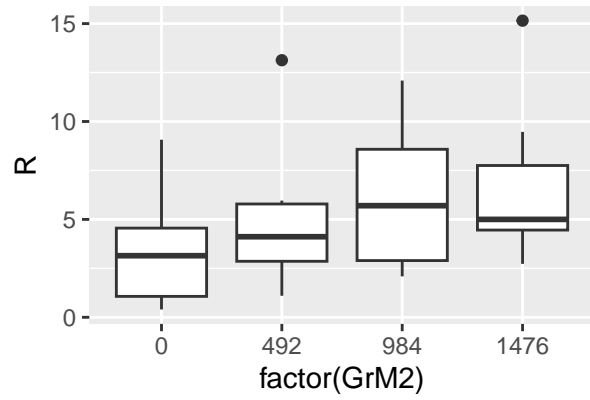
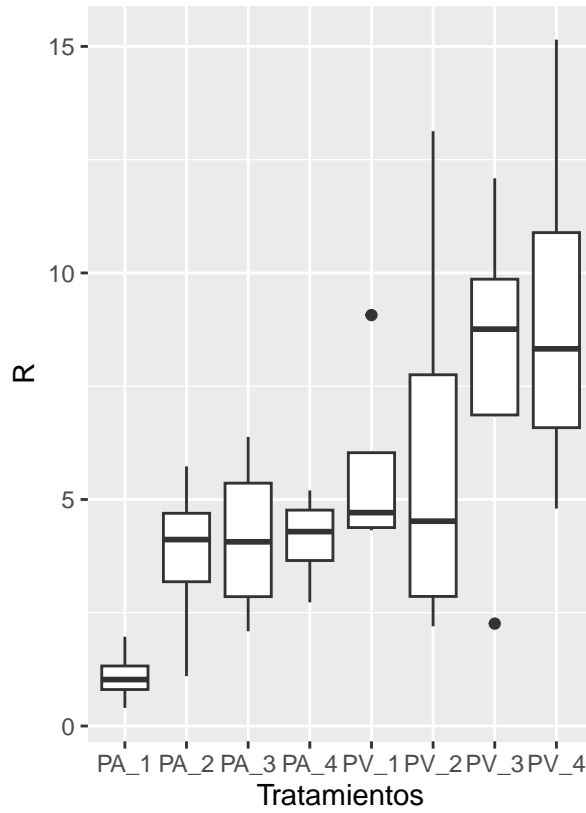
##	agrupamientos	numero	medias	Desvio_Standar	CV
## 1		4	8 6.638750	4.0130268	60.44853
## 2		2	8 4.928750	3.7018159	75.10659
## 3		3	8 6.058750	3.6112421	59.60375
## 4		1	8 3.403750	2.9022205	85.26538
## 5	Penca Verde	16	7.228125	3.9209339	54.24552
## 6	Penca Ancha	16	3.286875	1.8758739	57.07165
## 7	PV_4	4	9.150000	4.4311699	48.42809
## 8	PV_2	4	6.092500	4.9588532	81.39275
## 9	PV_3	4	7.967500	4.1265755	51.79260
## 10	PA_3	4	4.150000	1.9196354	46.25627
## 11	PV_1	4	5.702500	2.2666918	39.74909
## 12	PA_4	4	4.127500	1.0604834	25.69312
## 13	PA_2	4	3.765000	1.9424126	51.59130
## 14	PA_1	4	1.105000	0.6512808	58.93944

### Graficos BoxPlot Peso Raiz

```
library(ggplot2) #Iniciamos la libreria, si lo hacemos por primera vez, antes debemos instalas con inst
library(patchwork)

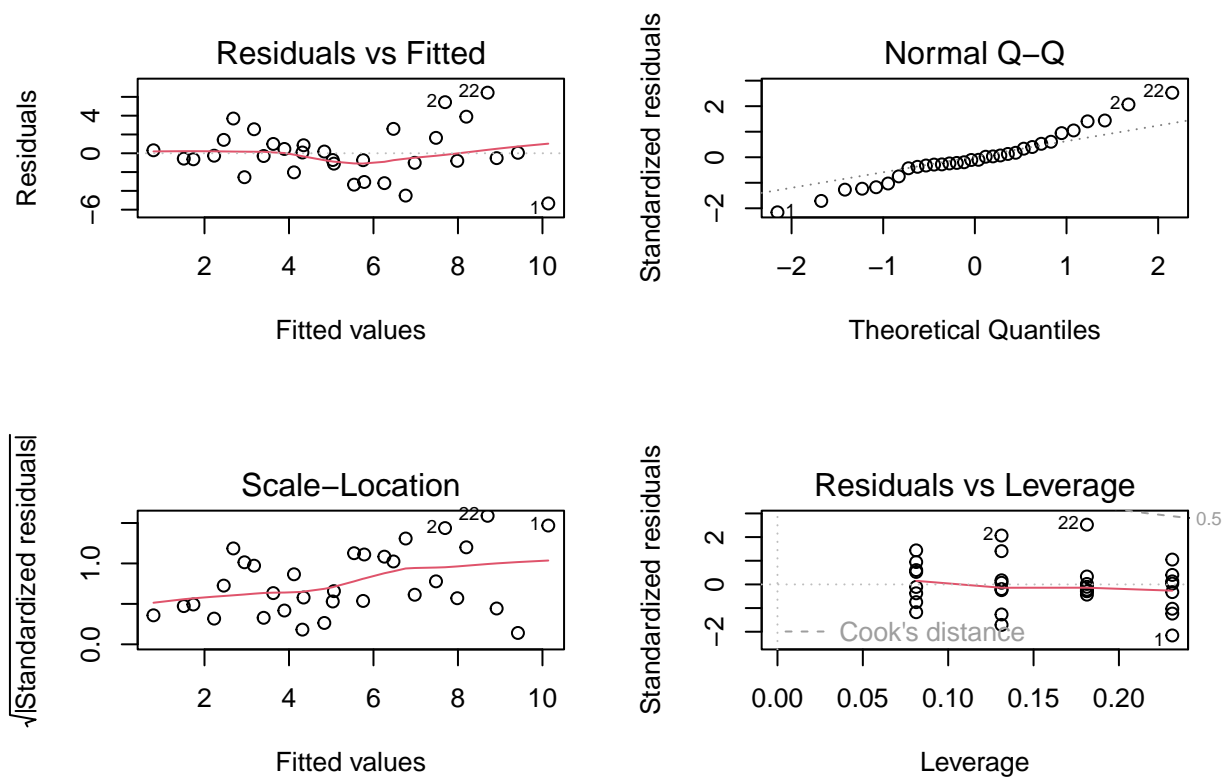
bp1<-ggplot(data=MS26Jul, aes(Tratamientos, R))+geom_boxplot() ###Un boxplot con todos los tratamientos
bp2<-ggplot(data=MS26Jul, aes(factor(GrM2), R))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor
bp3<-ggplot(data=MS26Jul, aes(NombreV, R))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor cul

diseno<-"12
13"
bp1 + bp2 + bp3 + plot_layout(design=diseno)
```



### Analisis outlier Peso Raiz

```
par(mfrow=c(2,2))
plot(aov(R~Bloque+NombreV*GrM2, MS26Jul))
```



```
par(mfrow=c(1,1))
```

Outliers 20: Bloque 3, unidad 4, tratamiento dosis 2, variedad 2

## ANOVA Peso Raiz

```
library(ExpDes.pt)

fat2.dbc( MS26Jul$GrM2,
          MS26Jul$NombreV,
          MS26Jul$Bloque,
          MS26Jul$R,
          quali= c(FALSE, TRUE),
          mcomp="tukey",
          fac.names=c("Gramos Abono por m2", "Variedad")
)
```

```
## -----
## Legenda:
## FATOR 1: Gramos Abono por m2
## FATOR 2: Variedad
## -----
##
```

```
##
## Quadro da analise de variancia
## -----
##              GL      SQ QM      Fc  Pr>Fc
## Bloco              3  27.95  5  0.9869 0.41798
## Gramos Abono por m2  3  48.75  3  1.7215 0.19321
## Variedad            1 124.27  2 13.1635 0.00157
## Gramos Abono por m2*Variedad  3   8.44  4  0.2980 0.82645
## Residuo            21 198.25  6
## Total              31 407.66  1
## -----
## CV = 58.44 %
##
## -----
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p:  0.3190811
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados norm
## -----
##
## Interacao nao significativa: analisando os efeitos simples
## -----
## Gramos Abono por m2
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
##
## -----
##      Niveis  Medias
## 1         0 3.40375
## 2      1476 6.63875
## 3       492 4.92875
## 4       984 6.05875
## -----
## Variedad
## Teste de Tukey
## -----
## Grupos Tratamentos Medias
## a      Penca Verde      7.228125
## b      Penca Ancha      3.286875
## -----
```

## Graficos Plot

```
library(patchwork)
g1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Ancha',], aes(GrM2, R))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Peso Seco Raiz")+
  labs(color="Variedad")+
  ggtitle("Variedad Penca Ancha")

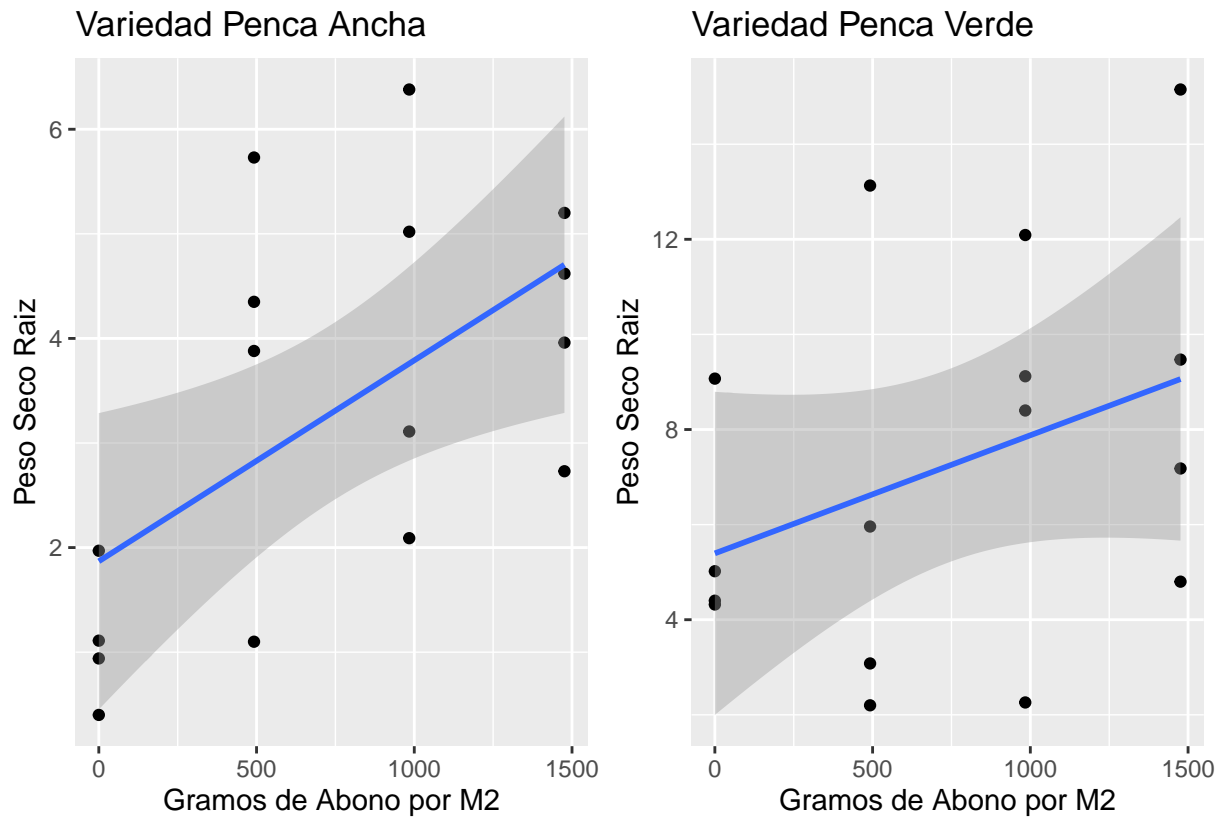
g2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Verde',], aes(GrM2, R))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
```



```
ylab("Peso Seco Raiz")+
ggtitle("Variedad Penca Verde")

g1 + g2
```

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```



## Variable Peso Parte Aerea

Estadística descriptiva de la variable Peso Parte Aerea

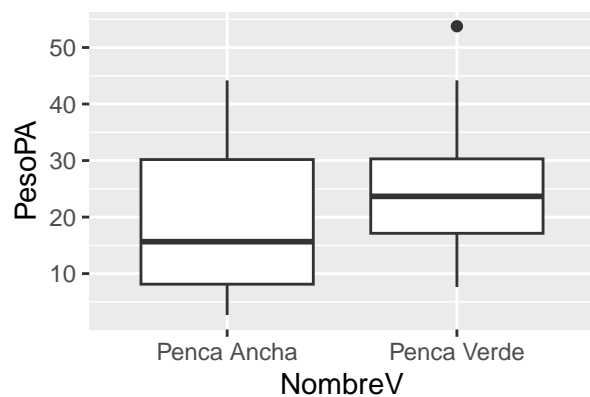
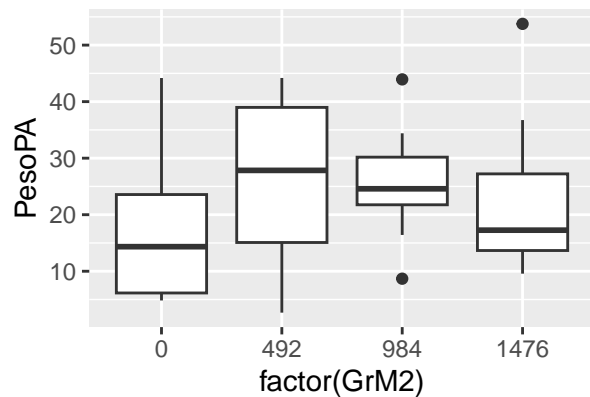
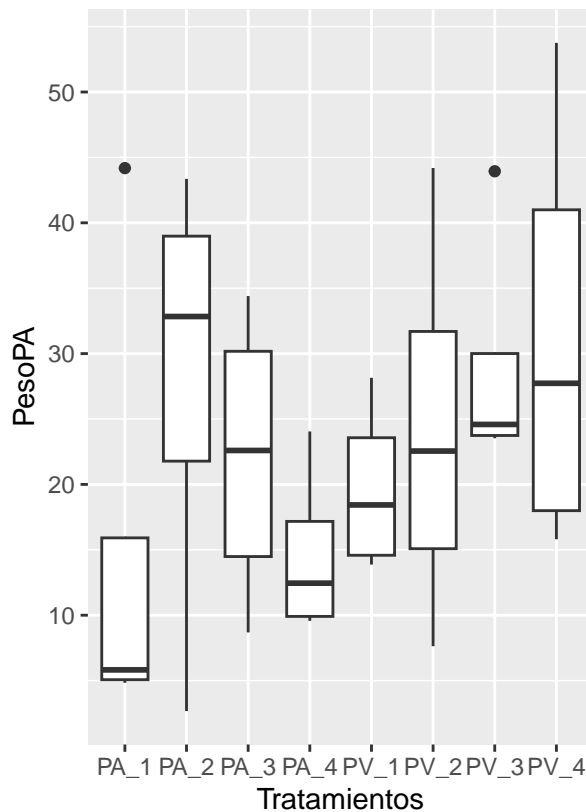
```
descPA26Jul<-resumir2fat(MS26Jul$Dosis, MS26Jul$NombreV, MS26Jul$PesoPA, MS26Jul$Tratamientos, MS26Jul)
descPA26Jul
```

##	agrupamientos	numero	medias	Desvio_Standar	CV
## 1		4	8 22.94375	15.216704	66.32178
## 2		2	8 26.07750	15.696597	60.19211
## 3		3	8 25.61375	10.703460	41.78795
## 4		1	8 17.44125	13.630112	78.14871
## 5	Penca Verde	16	26.09187	12.675401	48.57988
## 6	Penca Ancha	16	19.94625	14.406996	72.22910

## 7	PV_4	4	31.25750	17.627956	56.39592
## 8	PV_2	4	24.23000	15.590672	64.34450
## 9	PV_3	4	29.16000	9.886149	33.90312
## 10	PA_3	4	22.06750	11.663811	52.85515
## 11	PV_1	4	19.72000	6.700244	33.97690
## 12	PA_4	4	14.63000	6.724448	45.96342
## 13	PA_2	4	27.92500	17.964492	64.33122
## 14	PA_1	4	15.16250	19.358360	127.67261

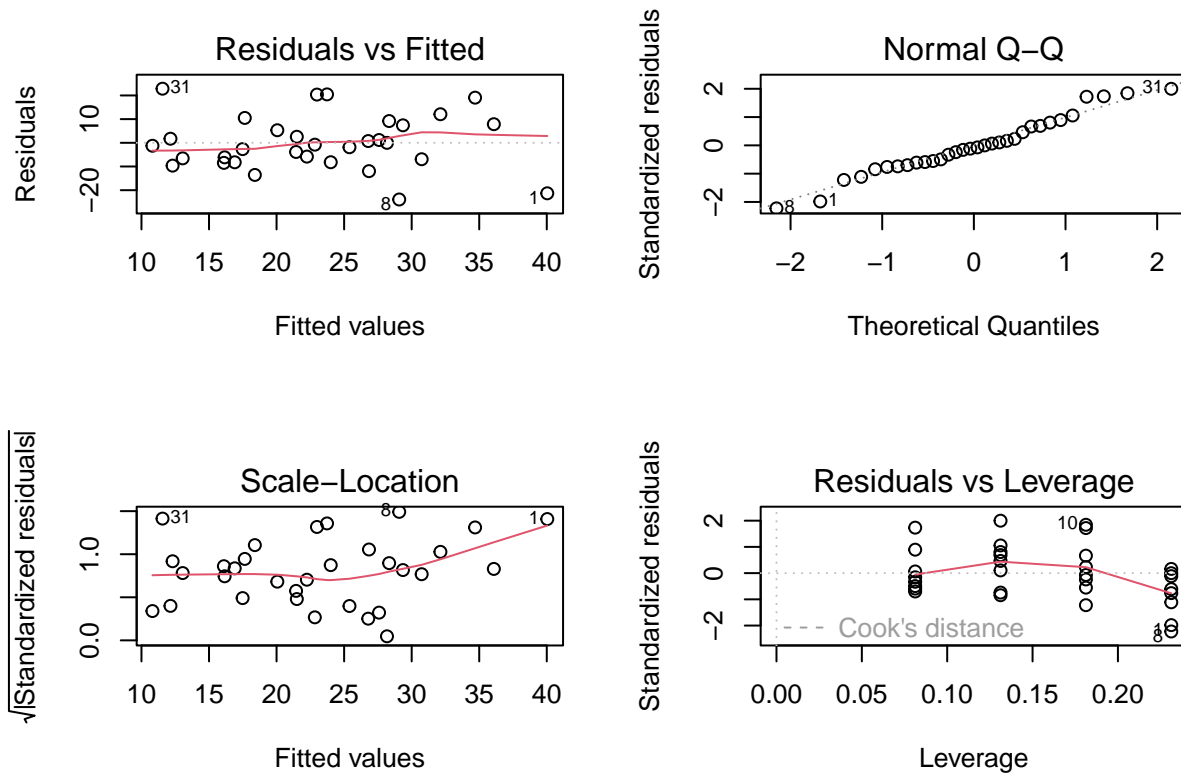
## Graficos BoxPlot Variable Peso Parte Aerea

```
bp1<-ggplot(data=MS26Jul, aes(Tratamientos, PesoPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot con todos los tratami
bp2<-ggplot(data=MS26Jul, aes(factor(GrM2), PesoPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el
bp3<-ggplot(data=MS26Jul, aes(NombreV, PesoPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el facto
diseno<-"12
13"
bp1 + bp2 + bp3 + plot_layout(design=diseno)
```



## Analysis outlier Peso Parte Aerea

```
par(mfrow=c(2,2))
plot(aov(PesoPA~Bloque+NombreV*GrM2, MS26Jul))
```



```
par(mfrow=c(1,1))
```

Outliers 20: Bloque 3, unidad 4, tratamiento dosis 2, variedad 2

## ANOVA Peso Parte Aerea

```
fat2.dbc( MS26Jul$GrM2,
          MS26Jul$NombreV,
          MS26Jul$Bloque,
          MS26Jul$PesoPA,
          quali= c(FALSE, TRUE),
          mcomp="tukey",
          fac.names=c("Gramos Abono por m2", "Variedad")
)
```

```
## -----
## Legenda:
```

```

## FATOR 1: Gramos Abono por m2
## FATOR 2: Variedad
## -----
##
##
## Quadro da analise de variancia
## -----
##
##          GL      SQ QM      Fc  Pr>Fc
## Bloco          3 1584.9  6 3.5325 0.03247
## Gramos Abono por m2      3  377.6  2 0.8417 0.48631
## Variedad          1  302.1  5 2.0203 0.16989
## Gramos Abono por m2*Variedad  3  420.3  3 0.9367 0.44053
## Residuo          21 3140.6  4
## Total           31 5825.6  1
## -----
## CV = 53.13 %
##
## -----
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p: 0.5535693
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados norm
## -----
##
## Interacao nao significativa: analisando os efeitos simples
## -----
## Gramos Abono por m2
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
##
## -----
##      Niveis  Medias
## 1         0 17.44125
## 2      1476 22.94375
## 3       492 26.07750
## 4       984 25.61375
## -----
## Variedad
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
##          Niveis  Medias
## 1 Penca Ancha 19.94625
## 2 Penca Verde 26.09187
## -----

```

## Graficos plot Peso Parte Aerea

```

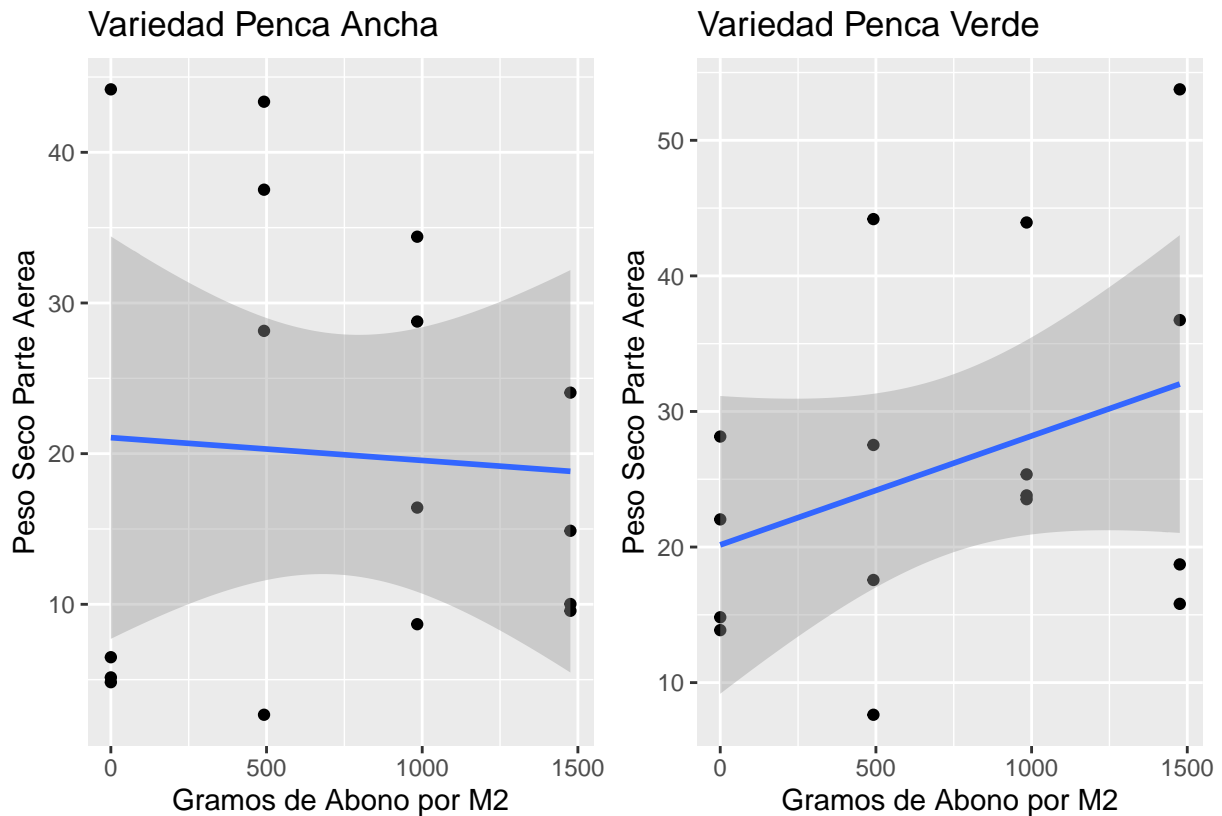
library(patchwork)
g1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Ancha',], aes(GrM2, PesoPA))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Peso Seco Parte Aerea")+
  labs(color="Variedad")+
  ggtitle("Variedad Penca Ancha")

```

```
g2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Verde',], aes(GrM2, PesoPA))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Peso Seco Parte Aerea")+
  ggtitle("Variedad Penca Verde")
```

```
g1 + g2
```

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```



## Variable Peso Total

Estadística descriptiva de la variable Peso Total

```
descPT26Jul<-resumir2fat(MS26Jul$Dosis, MS26Jul$NombreV, MS26Jul$PesoT, MS26Jul$Tratamientos, MS26Jul)
descPT26Jul
```

```
##   agrupamientos numero   medias Desvio_Standar      CV
## 1              4      8 29.58250      18.122668 61.26145
## 2              2      8 31.00625      18.678377 60.24068
## 3              3      8 31.67250      12.640022 39.90851
```

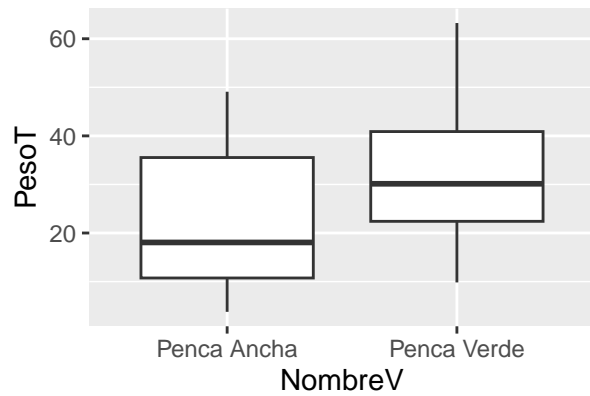
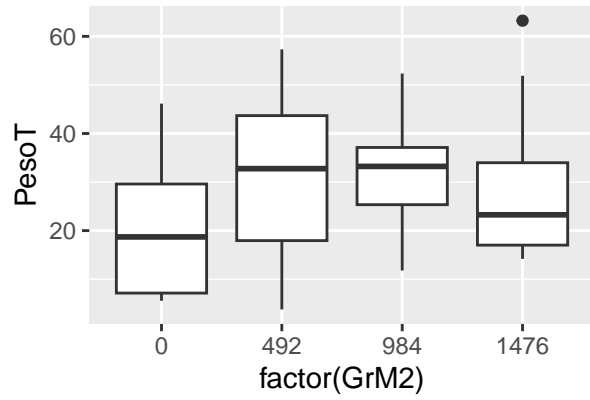
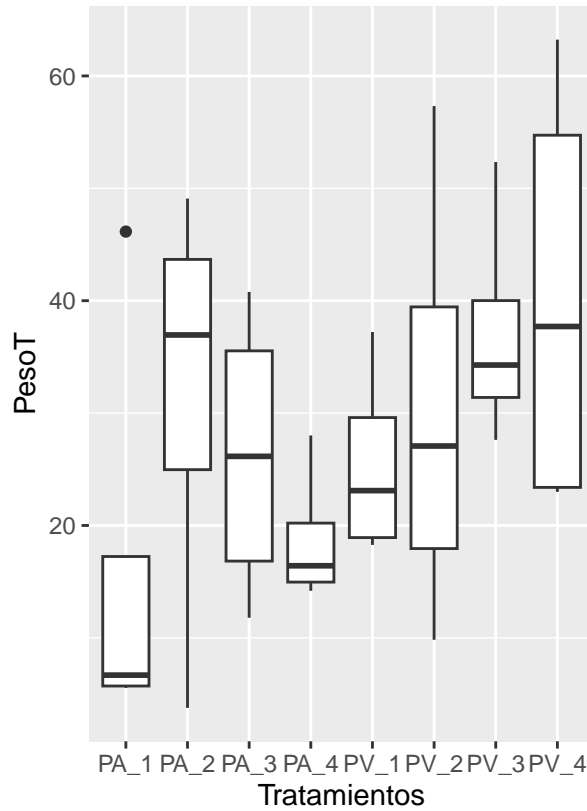
## 4	1	8	20.84500	15.086750	72.37587
## 5	Penca Verde	16	33.32000	15.521744	46.58387
## 6	Penca Ancha	16	23.23313	15.561406	66.97939
## 7	PV_4	4	40.40750	20.341020	50.33971
## 8	PV_2	4	30.32250	20.431984	67.38225
## 9	PV_3	4	37.12750	10.698403	28.81531
## 10	PA_3	4	26.21750	13.378683	51.02959
## 11	PV_1	4	25.42250	8.803228	34.62770
## 12	PA_4	4	18.75750	6.332495	33.75980
## 13	PA_2	4	31.69000	19.883279	62.74307
## 14	PA_1	4	16.26750	19.942849	122.59320

### Graficos BoxPlot Peso Total

```
library(ggplot2) #Iniciamos la libreria, si lo hacemos por primera vez, antes debemos instalas con inst

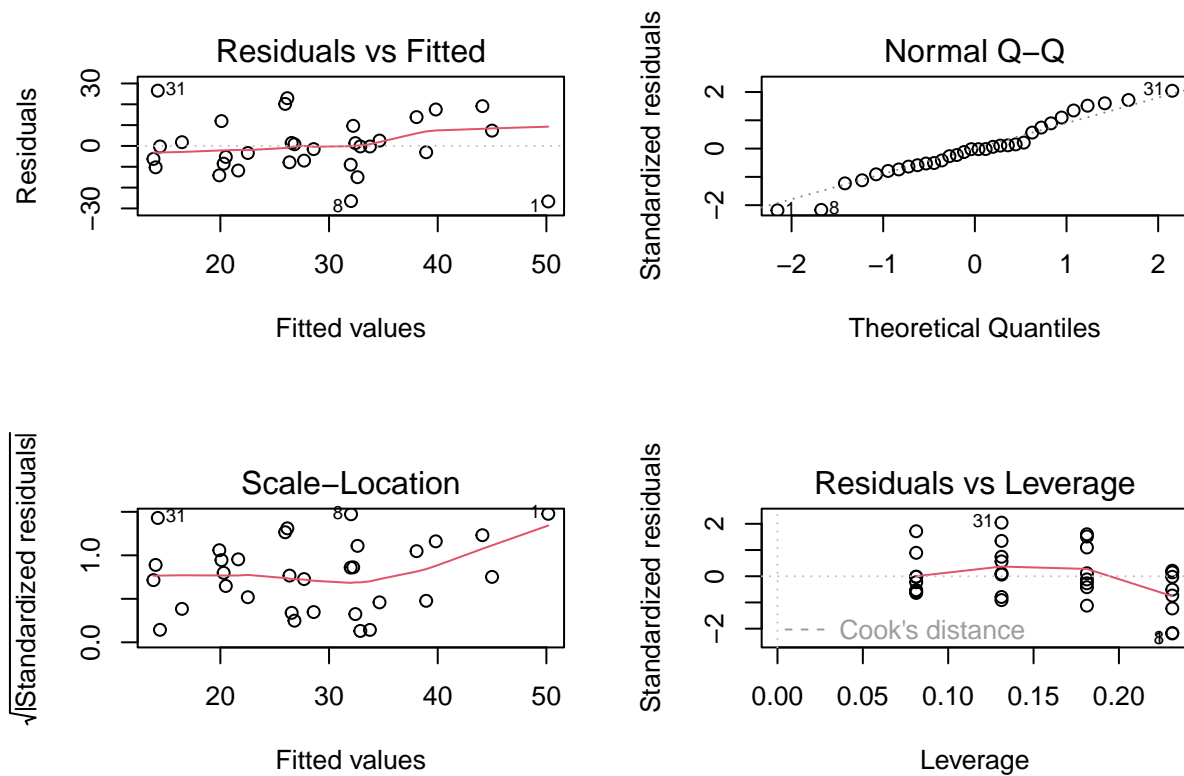
bp1<-ggplot(data=MS26Jul, aes(Tratamientos, PesoT))+geom_boxplot() ###Un boxplot con todos los tratamie
bp2<-ggplot(data=MS26Jul, aes(factor(GrM2), PesoT))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el f
bp3<-ggplot(data=MS26Jul, aes(NombreV, PesoT))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor

diseno<-"12
          13"
bp1 + bp2 + bp3 + plot_layout(design=diseno)
```



### Analisis outlier Peso Total

```
par(mfrow=c(2,2))
plot(aov(PesoT~Bloque+NombreV*GrM2, MS26Jul))
```



```
par(mfrow=c(1,1))
```

Outliers 20: Bloque 3, unidad 4, tratamiento dosis 2, variedad 2

## ANOVA Peso Total

```
library(ExpDes.pt)

fat2.dbc( MS26Jul$GrM2,
          MS26Jul$NombreV,
          MS26Jul$Bloque,
          MS26Jul$PesoT,
          quali= c(FALSE, TRUE),
          mcomp="tukey",
          fac.names=c("Gramos Abono por m2", "Variedad")
)
```

```
## -----
## Legenda:
## FATOR 1: Gramos Abono por m2
## FATOR 2: Variedad
## -----
##
```



```
##
## Quadro da analise de variancia
## -----
##              GL      SQ QM      Fc  Pr>Fc
## Bloco              3 1933.8  5 3.2445 0.04247
## Gramos Abono por m2      3  607.3  4 1.0190 0.40416
## Variedad              1  814.0  6 4.0970 0.05587
## Gramos Abono por m2*Variedad  3  532.9  2 0.8941 0.46054
## Residuo              21 4172.2  3
## Total              31 8060.2  1
## -----
## CV = 49.85 %
##
## -----
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p:  0.7914494
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados norm
## -----
##
## Interacao nao significativa: analisando os efeitos simples
## -----
## Gramos Abono por m2
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
##
## -----
##      Niveis  Medias
## 1         0 20.84500
## 2      1476 29.58250
## 3       492 31.00625
## 4       984 31.67250
## -----
## Variedad
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
##      Niveis  Medias
## 1 Penca Ancha 23.23313
## 2 Penca Verde 33.32000
## -----
```

## Grafico Plot Peso Total

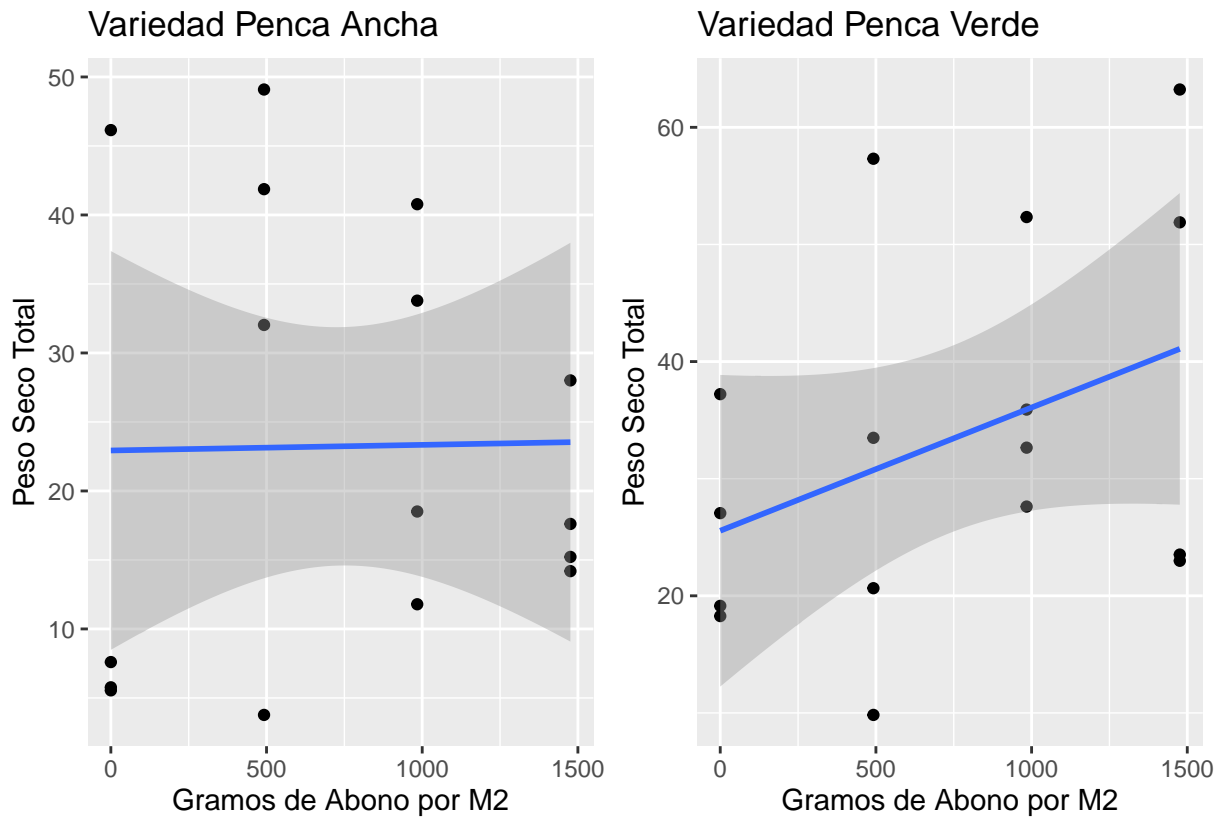
```
library(patchwork)
g1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Ancha',], aes(GrM2, PesoT))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Peso Seco Total")+
  labs(color="Variedad")+
  ggtitle("Variedad Penca Ancha")

g2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Verde',], aes(GrM2, PesoT))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")
```

```
ylab("Peso Seco Total")+
ggtitle("Variedad Penca Verde")
```

```
g1 + g2
```

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```



## Variable Relación Raiz:Parte Aerea

Crear la variable:

```
MS26Jul$RPA<-MS26Jul$R/MS26Jul$PesoPA
```

## Estadística descriptiva de la variable R:PA

```
descRPA26Jul<-resumir2fat(MS26Jul$Dosis, MS26Jul$NombreV, MS26Jul$RPA, MS26Jul$Tratamientos, MS26Jul)
descRPA26Jul
```

```
##      agrupamientos numero      medias Desvio_Standar      CV
```

## 1		4	8	0.3311136	0.15076964	45.53411
## 2		2	8	0.2218946	0.10334146	46.57231
## 3		3	8	0.2526472	0.14702707	58.19461
## 4		1	8	0.2058261	0.10524323	51.13210
## 5	Penca Verde		16	0.2881663	0.11173956	38.77606
## 6	Penca Ancha		16	0.2175745	0.14374384	66.06650
## 7	PV_4		4	0.3247659	0.13059970	40.21349
## 8	PV_2		4	0.2443129	0.05849278	23.94175
## 9	PV_3		4	0.2939117	0.18886316	64.25848
## 10	PA_3		4	0.2113828	0.10114152	47.84756
## 11	PV_1		4	0.2896749	0.04340980	14.98570
## 12	PA_4		4	0.3374614	0.18941066	56.12811
## 13	PA_2		4	0.1994764	0.14197579	71.17422
## 14	PA_1		4	0.1219774	0.07219144	59.18428

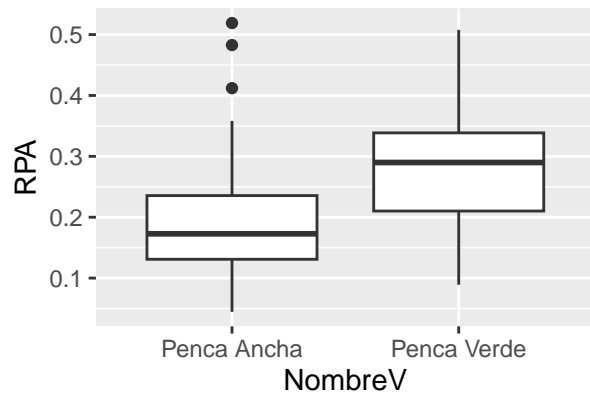
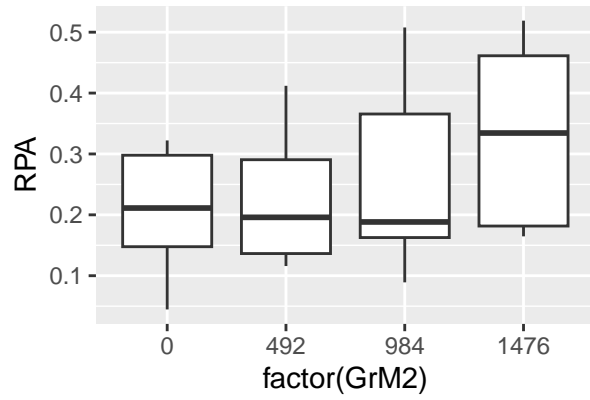
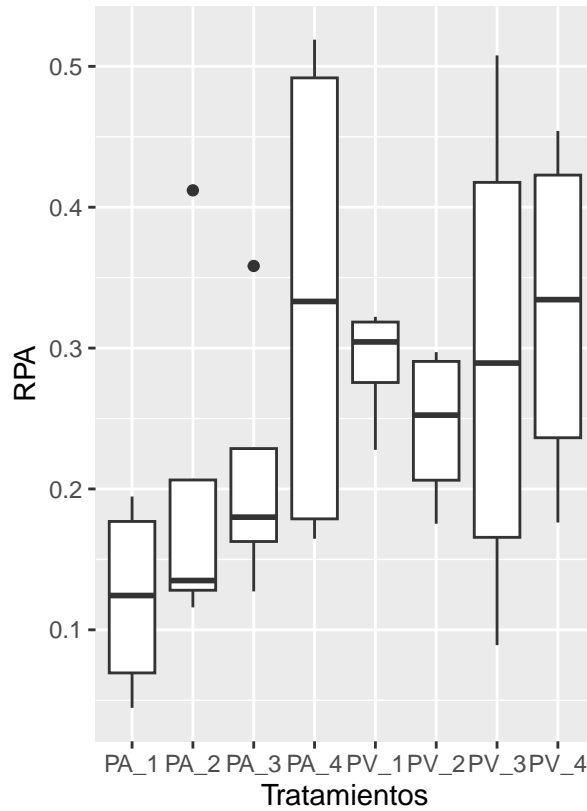
### Graficos BoxPlot R:PA

```

bp1<-ggplot(data=MS26Jul, aes(Tratamientos, RPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot con todos los tratamientos
bp2<-ggplot(data=MS26Jul, aes(factor(GrM2), RPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor GrM2
bp3<-ggplot(data=MS26Jul, aes(NombreV, RPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor NombreV

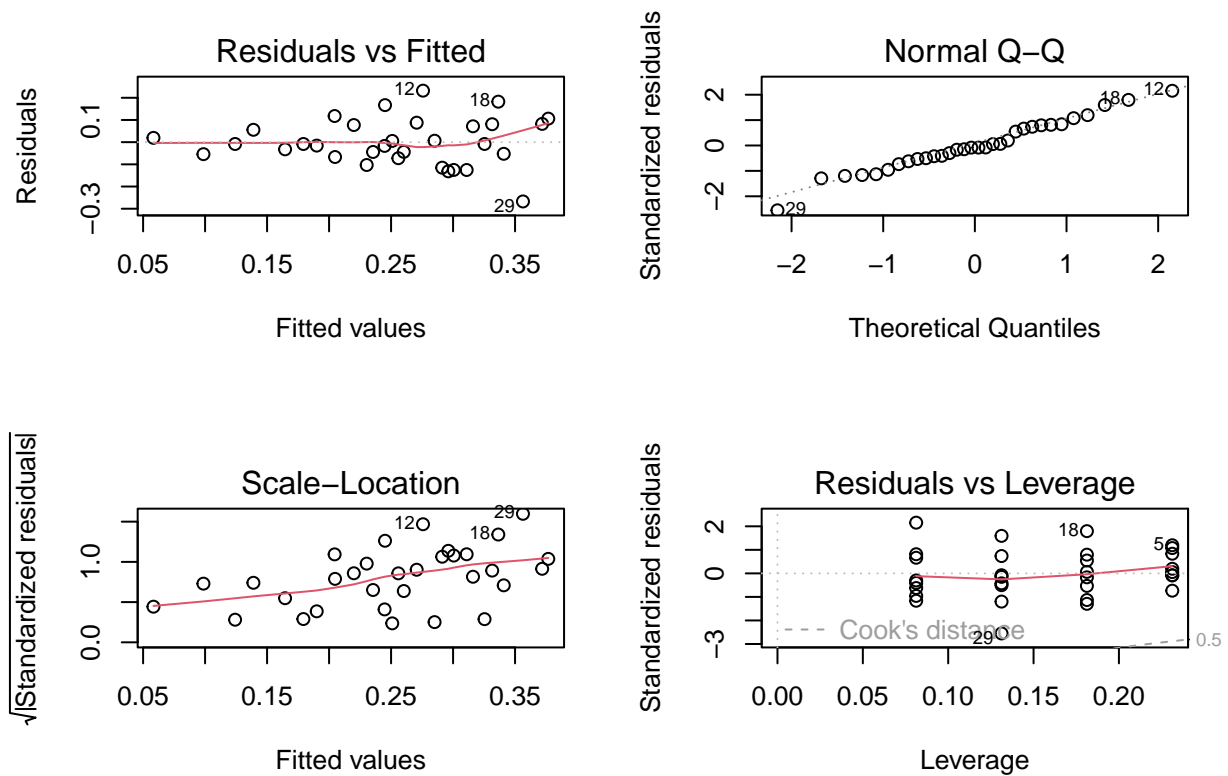
diseno<-"12
13"
bp1 + bp2 + bp3 + plot_layout(design=diseno)

```



#### Analisis outlier variable R:PA

```
par(mfrow=c(2,2))
plot(aov(RPA~Bloque+NombreV*GrM2, MS26Jul))
```



```
par(mfrow=c(1,1))
```

Outliers 20: Bloque 3, unidad 4, tratamiento dosis 2, variedad 2

## ANOVA Variables R:PA

```
library(ExpDes.pt)

fat2.dbc( MS26Jul$GrM2,
          MS26Jul$NombreV,
          MS26Jul$Bloque,
          MS26Jul$RPA,
          quali= c(FALSE, TRUE),
          mcomp="tukey",
          fac.names=c("Gramos Abono por m2", "Variedad")
)
```

```
## -----
## Legenda:
## FATOR 1: Gramos Abono por m2
## FATOR 2: Variedad
## -----
##
```

```
##
## Quadro da analise de variancia
## -----
##              GL      SQ QM      Fc      Pr>Fc
## Bloco              3 0.08663  5 2.00870 0.14357
## Gramos Abono por m2  3 0.07436  4 1.72416 0.19268
## Variedad            1 0.03987  6 2.77313 0.11071
## Gramos Abono por m2*Variedad 3 0.03434  2 0.79635 0.50965
## Residuo             21 0.30189  3
## Total              31 0.53709  1
## -----
## CV = 47.42 %
##
## -----
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p: 0.5953888
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados norm
## -----
##
## Interacao nao significativa: analisando os efeitos simples
## -----
## Gramos Abono por m2
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
##
## -----
##      Niveis      Medias
## 1         0 0.2058261
## 2      1476 0.3311136
## 3        492 0.2218946
## 4        984 0.2526472
## -----
## Variedad
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
##          Niveis      Medias
## 1 Penca Ancha 0.2175745
## 2 Penca Verde 0.2881663
## -----
```

## Grafico Plot

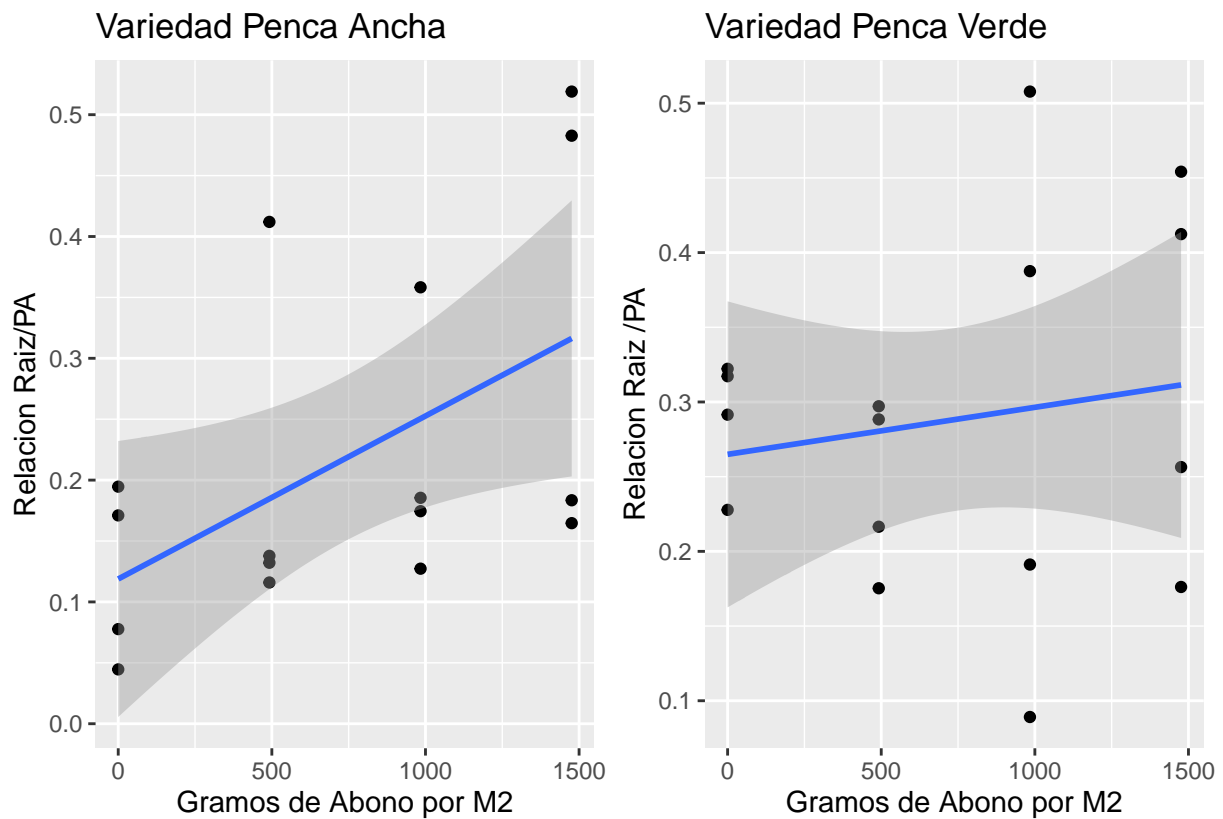
```
library(patchwork)
g1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Ancha',], aes(GrM2, RPA))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Relacion Raiz/PA")+
  ggtitle("Variedad Penca Ancha")

g2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Verde',], aes(GrM2, RPA))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Relacion Raiz /PA")+
```

```
ggtitle("Variedad Penca Verde")

g1 + g2

## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```



## Variable Area Foliar

Script para obtener una regresión por cada tratamiento de area foliar

```
tratamientos<-unique(MS26Jul$Tratamientos) #Creamos un vector con los tratamientos
```

```
#creamos vectores vacios para guardar cada parametro del modelo: ordenada al origen, pendiente de la re
ord <-c()
prord<-c()
pend<-c()
prpend<-c()
rsq<-c()
radj<-c()
```

```
#El ciclo FOR va ir realizando una regresion por CADA TRATAMIENTO y guardando los datos en cada vector
```

```

for (i in tratamientos){
  HMT<-MS26Jul$HM[MS26Jul$Tratamientos== i] #PESO HOJAS MEDIDAS DEL TRATAMIENTO I
  AFT<-MS26Jul$AS[MS26Jul$Tratamientos== i] #AREA FOLIAR DE LAS HOJAS MEDIDAS DEL TRATAMIENTO I

  regresion<-summary(lm(AFT~HMT)) #SE EJECUTA LA REGRESION

  ord<-c(ord, regresion$coefficients[1,1]) #guarda el intercept del tratamiento i en un vector
  prord<-c(prord, regresion$coefficients[1,4]) #guarda el coeficiente de pearson de la ordenada para el
  pend<-c(pend, regresion$coefficients[2,1]) #guarda la pendiente del tratamiento i en un vector
  prpend<-c(prpend, regresion$coefficients[2,4]) #guarda el coeficiente de pearson de la pendienyte en
  rsq<-c(rsq, regresion$r.squared) #guarda el r^2 del modelo al tratamiento i
  radj<-c(radj, regresion$adj.r.squared) #guarda el r^2 ajustado del modelo para el tratamiento i
}

# creamos un data frame con los vectores

modelosAF<-data.frame(tratamientos, ord, prord, pend, prpend, rsq, radj)

#Vemos el data frame

modelosAF

```

##	tratamientos	ord	prord	pend	prpend	rsq	radj
## 1	PV_4	9.952736	0.9188059	169.79678	0.009302326	0.9814819	0.972222823
## 2	PV_2	140.816825	0.4597294	108.52748	0.088528533	0.8307802	0.746170353
## 3	PV_3	113.613453	0.6677337	123.42392	0.130586527	0.7558798	0.633819681
## 4	PA_3	473.548351	0.1721876	48.60795	0.422019840	0.3340611	0.001091598
## 5	PV_1	206.815242	0.4272867	124.59349	0.120163124	0.7741129	0.661169392
## 6	PA_4	318.920941	0.1534105	57.28813	0.193341858	0.6506974	0.476046037
## 7	PA_2	109.848203	0.5205685	108.12043	0.058625444	0.8861861	0.829279081
## 8	PA_1	182.475605	0.1421880	55.41983	0.157470020	0.7098568	0.564785152

## Graficos Regresiones

```

library(patchwork)

t<-unique(MS26Jul$Tratamientos)

r1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[1],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[2],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r3<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[3],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r4<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[4],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r5<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[5],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r6<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[6],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r7<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[7],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +
r8<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$Tratamientos==t[8],], aes(HM, AS))+geom_point() + geom_smooth(method='lm') +

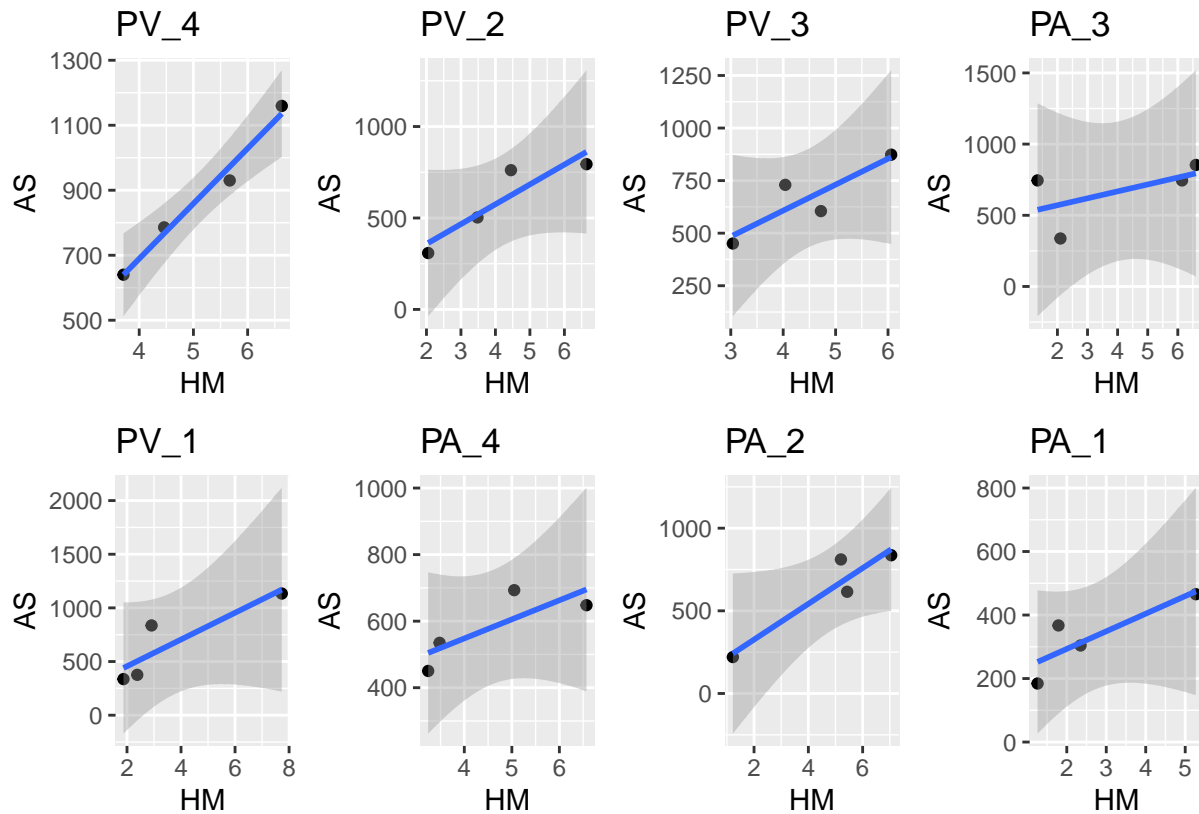
r1 + r2 + r3 + r4 + r5 + r6 + r7 + r8 + plot_layout(ncol=4)

## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'

```



```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```



## CALCULO DEL AREA FOLIAR

```
#Creamos una columna con el peso de las hojas:
MS26Jul$PH<-MS26Jul$HM+MS26Jul$HSM

#Se recorre fila por fila calculando PH*PENDIENA + ORDENADA para obtener un vector con el area foliar

areasF<-c()
paiterar<-c(1:32)

for (i in paiterar){
  ordenada<-modelosAF$ord[modelosAF$tratamientos== MS26Jul$Tratamientos[i]]
  pendiente<-modelosAF$pend[modelosAF$tratamientos== MS26Jul$Tratamientos[i]]
  pesohojas<-MS26Jul$PH[i]
  af<-ordenada + pendiente*pesohojas
  areasF<-c(areasF, af)
}
```

*#Se agrega el vector al data frame*

MS26Jul\$AREAF<-areasF

MS26Jul

##	Bloque	UE	Dosis	Var	Pn	GrM2	NombreV	NP	PFPA	HM	HSM	R	T	PesoT
## 1	1	1	4	2	1.5	1476	Penca Verde	7	257	5.67	12.39	4.80	0.66	23.52
## 2	1	2	2	2	0.5	492	Penca Verde	5	568	4.45	37.52	13.13	2.22	57.32
## 3	1	3	3	2	1.0	984	Penca Verde	4	613	4.04	36.88	8.40	3.02	52.34
## 4	1	4	3	1	1.0	984	Penca Ancha	3	407	6.14	19.90	5.02	2.73	33.79
## 5	1	5	1	2	0.0	0	Penca Verde	4	437	7.73	16.98	9.07	3.44	37.22
## 6	1	6	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	5	197	3.48	10.11	2.73	1.29	17.61
## 7	1	7	2	1	0.5	492	Penca Ancha	3	463	5.20	28.65	4.35	3.67	41.87
## 8	1	8	1	1	0.0	0	Penca Ancha	3	56	1.79	2.99	0.40	0.37	5.55
## 9	2	1	2	1	0.5	492	Penca Ancha	4	510	7.05	32.51	5.73	3.80	49.09
## 10	2	2	1	1	0.0	0	Penca Ancha	3	120	5.27	35.74	1.97	3.17	46.15
## 11	2	3	3	1	1.0	984	Penca Ancha	4	253	1.34	15.08	2.09	0.00	18.51
## 12	2	4	3	2	1.0	984	Penca Verde	4	252	4.72	16.18	12.09	2.91	35.90
## 13	2	5	1	2	0.0	0	Penca Verde	4	236	2.91	17.28	5.02	1.85	27.06
## 14	2	6	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	3	280	5.05	16.48	3.96	2.52	28.01
## 15	2	7	4	2	1.5	1476	Penca Verde	3	714	6.63	43.71	9.47	3.42	63.23
## 16	2	8	2	2	0.5	492	Penca Verde	4	306	6.64	18.33	5.96	2.56	33.49
## 17	3	1	1	1	0.0	0	Penca Ancha	4	45	1.26	3.57	0.94	0.00	5.77
## 18	3	2	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	5	440	6.57	3.45	5.20	0.00	15.22
## 19	3	3	3	1	1.0	984	Penca Ancha	3	84	2.10	5.59	3.11	0.99	11.79
## 20	3	4	2	2	0.5	492	Penca Verde	4	174	3.48	12.30	3.08	1.79	20.65
## 21	3	5	3	2	1.0	984	Penca Verde	6	231	6.06	15.56	9.12	1.91	32.65
## 22	3	6	4	2	1.5	1476	Penca Verde	5	422	4.46	28.05	15.15	4.23	51.89
## 23	3	7	2	1	0.5	492	Penca Ancha	5	312	5.43	19.73	3.88	2.99	32.03
## 24	3	8	1	2	0.0	0	Penca Verde	4	156	1.87	10.89	4.32	2.06	19.14
## 25	4	1	4	2	1.5	1476	Penca Verde	4	168	3.71	10.18	7.18	1.92	22.99
## 26	4	2	1	2	0.0	0	Penca Verde	3	144	2.38	10.12	4.40	1.37	18.27
## 27	4	3	2	2	0.5	492	Penca Verde	3	69	2.05	4.83	2.20	0.75	9.83
## 28	4	4	1	1	0.0	0	Penca Ancha	5	68	2.35	4.14	1.11	0.00	7.60
## 29	4	5	3	2	1.0	984	Penca Verde	4	302	3.04	19.72	2.26	2.60	27.62
## 30	4	6	4	1	1.5	1476	Penca Ancha	4	113	3.24	5.79	4.62	0.54	14.19
## 31	4	7	3	1	1.0	984	Penca Ancha	4	427	6.60	25.80	6.38	2.00	40.78
## 32	4	8	2	1	0.5	492	Penca Ancha	6	30	1.22	1.45	1.10	0.00	3.77
##	PesoPA	AS	NV	Tratamientos	RPA	PH	AREAF							
## 1	18.72	930.138	PV		PV_4	0.25641026	18.06	3076.4826						
## 2	44.19	761.483	PV		PV_2	0.29712605	41.97	4695.7151						
## 3	43.94	729.755	PV		PV_3	0.19116978	40.92	5164.1202						
## 4	28.77	744.852	PA		PA_3	0.17448731	26.04	1739.2993						
## 5	28.15	1133.635	PV		PV_1	0.32220249	24.71	3285.5203						
## 6	14.88	534.877	PA		PA_4	0.18346774	13.59	1097.4666						
## 7	37.52	810.808	PA		PA_2	0.11593817	33.85	3769.7249						
## 8	5.15	367.179	PA		PA_1	0.07766990	4.78	447.3824						
## 9	43.36	836.336	PA		PA_2	0.13214945	39.56	4387.0925						
## 10	44.18	465.568	PA		PA_1	0.04459031	41.01	2455.2428						
## 11	16.42	745.063	PA		PA_3	0.12728380	16.42	1271.6909						
## 12	23.81	605.003	PV		PV_3	0.50776984	20.90	2693.1734						
## 13	22.04	836.302	PV		PV_1	0.22776770	20.19	2722.3578						

## 14	24.05	693.141	PA	PA_4	0.16465696	21.53	1552.3343
## 15	53.76	1159.501	PV	PV_4	0.17615327	50.34	8557.5226
## 16	27.53	794.266	PV	PV_2	0.21649110	24.97	2850.7480
## 17	4.83	184.347	PA	PA_1	0.19461698	4.83	450.1534
## 18	10.02	647.953	PA	PA_4	0.51896208	10.02	892.9480
## 19	8.68	337.165	PA	PA_3	0.35829493	7.69	847.3435
## 20	17.57	502.968	PV	PV_2	0.17529880	15.78	1853.3804
## 21	23.53	873.370	PV	PV_3	0.38759031	21.62	2782.0386
## 22	36.74	785.832	PV	PV_4	0.41235710	32.51	5530.0460
## 23	28.15	615.310	PA	PA_2	0.13783304	25.16	2830.1583
## 24	14.82	336.525	PV	PV_1	0.29149798	12.76	1796.6281
## 25	15.81	640.080	PV	PV_4	0.45414295	13.89	2368.4300
## 26	13.87	375.996	PV	PV_1	0.31723143	12.50	1764.2338
## 27	7.63	308.277	PV	PV_2	0.28833552	6.88	887.4859
## 28	6.49	304.138	PA	PA_1	0.17103236	6.49	542.1503
## 29	25.36	450.677	PV	PV_3	0.08911672	22.76	2922.7418
## 30	9.57	450.377	PA	PA_4	0.48275862	9.03	836.2327
## 31	34.40	853.590	PA	PA_3	0.18546512	32.40	2048.4459
## 32	2.67	220.415	PA	PA_2	0.41198502	2.67	398.5298

## Analisis descriptivo del Area Foliar

```
descAF26Jul<-resumir2fat(MS26Jul$Dosis, MS26Jul$NombreV, MS26Jul$AREAF, MS26Jul$Tratamientos, MS26Jul)
descAF26Jul
```

##	agrupamientos	numero	medias	Desvio_Standar	CV
## 1		4	8 2988.9328	2739.3395	91.64942
## 2		2	8 2709.1044	1572.5871	58.04823
## 3		3	8 2433.6067	1329.8995	54.64726
## 4		1	8 1682.9586	1109.2085	65.90825
## 5	Penca Verde	16	3309.4140	1876.1693	56.69189
## 6	Penca Ancha	16	1597.8872	1215.6305	76.07736
## 7	PV_4	4	4883.1203	2799.2471	57.32497
## 8	PV_2	4	2571.8324	1627.0493	63.26420
## 9	PV_3	4	3390.5185	1186.1726	34.98499
## 10	PA_3	4	1476.6949	527.2476	35.70457
## 11	PV_1	4	2392.1850	742.9833	31.05877
## 12	PA_4	4	1094.7454	325.0364	29.69059
## 13	PA_2	4	2846.3764	1752.9589	61.58563
## 14	PA_1	4	973.7322	988.6549	101.53252

## Graficos del Area Foliar

```
bp1<-ggplot(data=MS26Jul, aes(Tratamientos, AREAF))+ geom_boxplot()
  ###Un boxplot con todos los tratamientos

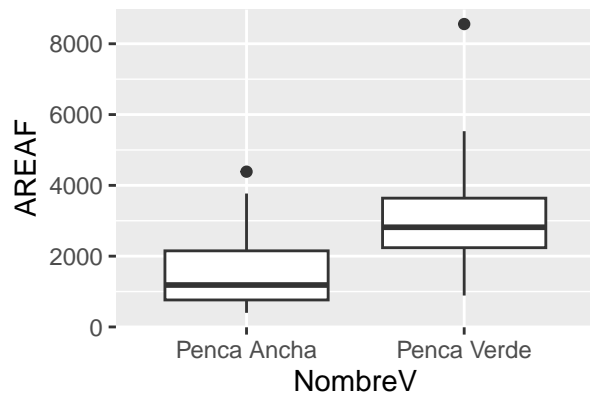
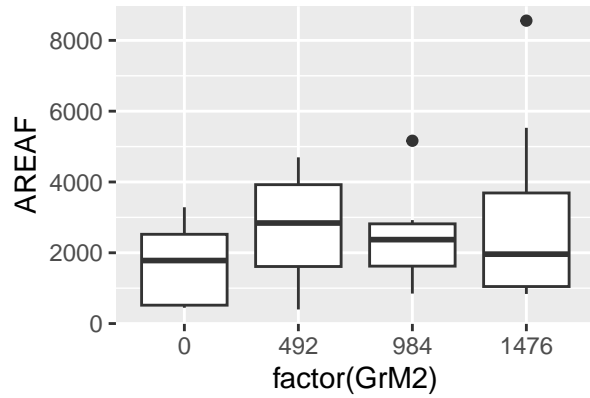
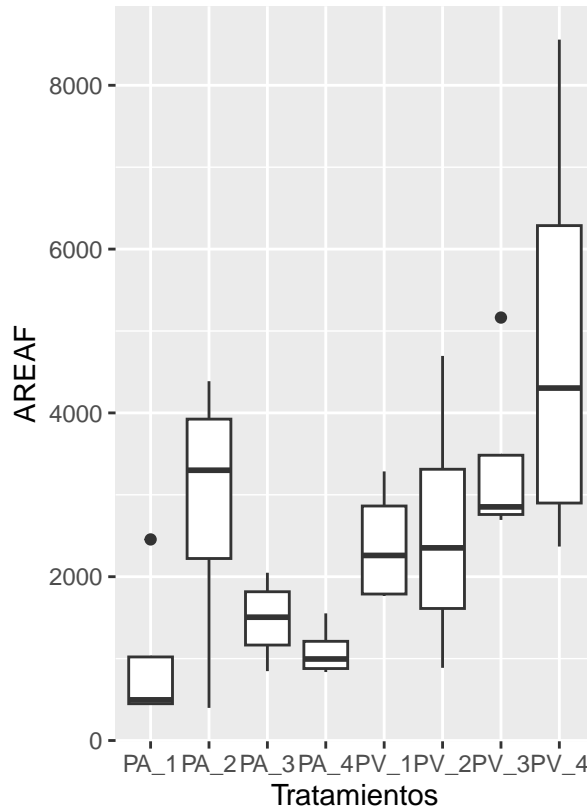
bp2<-ggplot(data=MS26Jul, aes(factor(GrM2), AREAF))+ geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el GrM2

bp3<-ggplot(data=MS26Jul, aes(NombreV, AREAF)) + geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor NombreV
```

```

diseno<-"12
13"
bp1 + bp2 + bp3 + plot_layout(design=diseno)

```

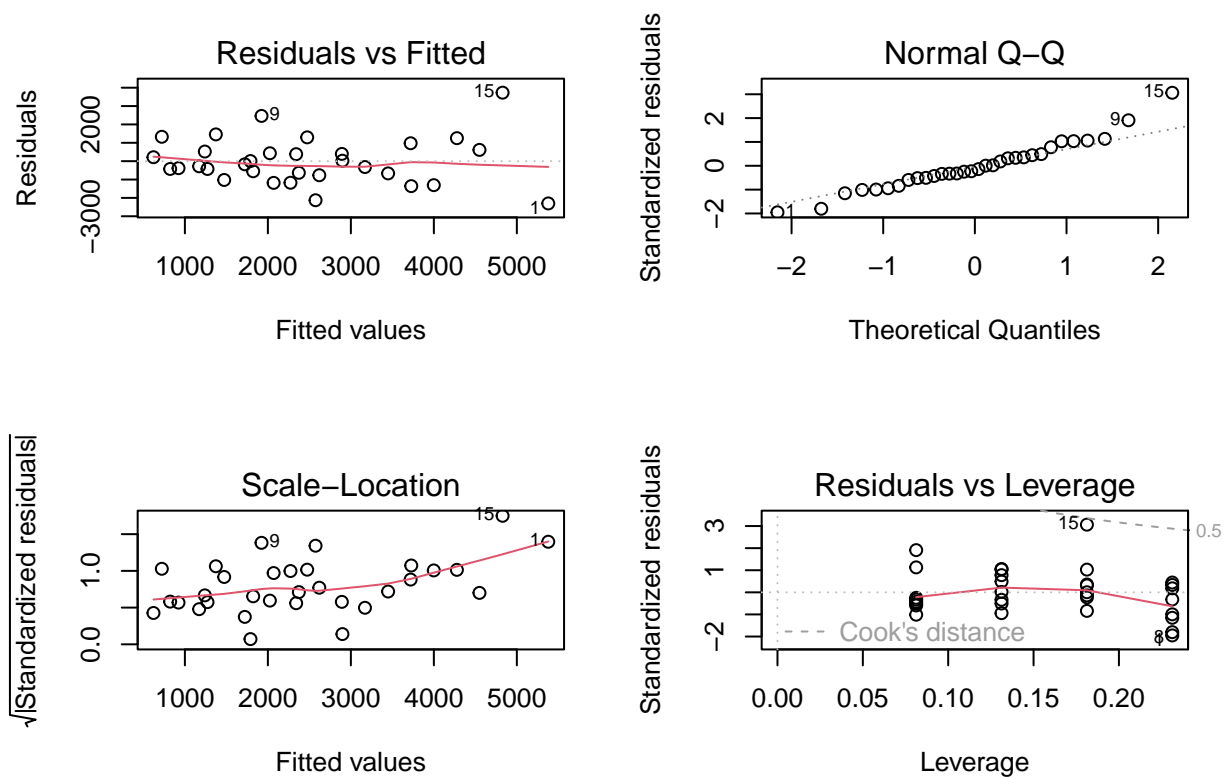


## Outlier del Area Foliar

```

par(mfrow=c(2,2))
plot(aov(AREAF~Bloque+NombreV*GrM2, MS26Jul))

```



```
par(mfrow=c(1,1))
```

## Analisis ANOVA en DBC del Area Foliar

```
library(ExpDes.pt)

fat2.dbc( MS26Jul$GrM2,
          MS26Jul$NombreV,
          MS26Jul$Bloque,
          MS26Jul$AREAF,
          quali= c(FALSE, TRUE),
          mcomp="tukey",
          fac.names=c("Gramos Abono por m2", "Variedad")
)
```

```
## -----
## Legenda:
## FATOR 1: Gramos Abono por m2
## FATOR 2: Variedad
## -----
##
##
## Quadro da analise de variancia
```

```

## -----
##              GL      SQ QM      Fc      Pr>Fc
## Bloco              3 16146045  5  3.2777 0.041162
## Gramos Abono por m2      3  7569213  4  1.5366 0.234418
## Variedad              1 23434593  3 14.2719 0.001104
## Gramos Abono por m2*Variedad 3 16769183  6  3.4042 0.036566
## Residuo              21 34482090  2
## Total              31 98401124  1
## -----
## CV = 52.22 %
##
## -----
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p:  0.8406632
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados norm
## -----
##
##
## Interacao significativa: desdobrando a interacao
## -----
##
## Desdobrando Gramos Abono por m2 dentro de cada nivel de Variedad
## -----
## -----
## Quadro da analise de variancia
## -----
##              GL      SQ      QM      Fc Pr.Fc
## Bloco              3 16146045  5382015  3.2777 0.0412
## Variedad              1 23434593 23434593 14.2719 0.0011
## Gramos Abono por m2:Variedad Penca Ancha  3  8864536  2954845  1.7995 0.1782
## Gramos Abono por m2:Variedad Penca Verde  3 15473860  5157953  3.1413 0.0468
## Residuo              21 34482090  1642004
## Total              31 98401124  3174230
## -----
##
##
## Gramos Abono por m2 dentro do nivel Penca Ancha de Variedad
##
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
## Niveis      Medias
## 1          0  973.7322
## 2      1476 1094.7454
## 3          492 2846.3764
## 4          984 1476.6949
## -----
##
## Gramos Abono por m2 dentro do nivel Penca Verde de Variedad
## -----
## Ajuste de modelos polinomiais de regressao
## -----

```

```

##
## Modelo Linear
## =====
##      Estimativa Erro.padrao   tc   valor.p
## -----
## b0 2,065.6900  536.0511   3.8535 0.0009
## b1  1.6853     0.5824   2.8937 0.0087
## -----
##
## R2 do modelo linear
## -----
## 0.888580
## -----
##
## Analise de variancia do modelo linear
## =====
##              GL          SQ          QM          Fc   valor.p
## -----
## Efeito linear      1 13,749,768.0000 13,749,768.0000 8.37 0.00869
## Desvios de Regressao 2  1,724,093.0000   862,046.3000  0.52 0.59912
## Residuos           21 34,482,090.0000 1,642,004.0000
## -----
## -----
##
## Modelo quadratico
## =====
##      Estimativa Erro.padrao   tc   valor.p
## -----
## b0 2,393.9290  624.4806   3.8335 0.0010
## b1 -0.3162     2.0383   -0.1551 0.8782
## b2  0.0014     0.0013   1.0246 0.3172
## -----
##
## R2 do modelo quadratico
## -----
## 0.999984
## -----
##
## Analise de variancia do modelo quadratico
## =====
##              GL          SQ          QM          Fc   valor.p
## -----
## Efeito linear      1 13,749,768.0000 13,749,768.0000 8.37 0.00869
## Efeito quadratico  1  1,723,849.0000  1,723,849.0000 1.05 0.3172
## Desvios de Regressao 1    243.2788    243.2788    0  0.9904
## Residuos           21 34,482,090.0000 1,642,004.0000
## -----
## -----
##
## Modelo cubico
## =====
##      Estimativa Erro.padrao   tc   valor.p
## -----
## b0  0.0322     0.0164   1.9715 0.0620

```

```

## b1  8.6536      4.3893      1.9715  0.0620
## b2 -0.0086      0.0086     -1.0068  0.3255
## b3  0.000003      0        0.8691  0.3946
## -----
##
## R2 do modelo cubico
## -
## 1
## -
##
## Analise de variancia do modelo cubico
## =====
##              GL          SQ          QM          Fc  valor.p
## -----
## Efeito linear      1 13,749,768.0000 13,749,768.0000 8.37 0.00869
## Efeito quadratico  1  1,723,849.0000  1,723,849.0000 1.05 0.3172
## Efeito cubico      1    243.2788      243.2788      0  0.9904
## Desvios de Regressao 0         0          0          0      1
## Residuos           21 34,482,090.0000 1,642,004.0000
## -----
## -----
##
##
##
## Desdobrando Variedad dentro de cada nivel de Gramos Abono por m2
## -----
## -----
## Quadro da analise de variancia
## -----
##              GL          SQ          QM          Fc  Pr.Fc
## Bloco              3 16146045.1  5382015.0  3.2777 0.0412
## Gramos Abono por m2  3  7569212.7  2523070.9  1.5366 0.2344
## Variedad:Gramos Abono por m2 0  1  4024016.7  4024016.7  2.4507 0.1324
## Variedad:Gramos Abono por m2 492 1  150748.8  150748.8  0.0918 0.7649
## Variedad:Gramos Abono por m2 984 1  7325441.7  7325441.7  4.4613 0.0468
## Variedad:Gramos Abono por m2 1476 1 28703568.6 28703568.6 17.4808 4e-04
## Residuo            21 34482090.5  1642004.3
## Total              31 98401124.0  3174229.8
## -----
##
##
##
## Variedad dentro do nivel 0 de Gramos Abono por m2
##
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
##      Niveis      Medias
## 1 Penca Ancha  973.7322
## 2 Penca Verde 2392.1850
## -----
##
##
## Variedad dentro do nivel 492 de Gramos Abono por m2
##

```



```
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
##      Niveis      Medias
## 1 Penca Ancha 2846.376
## 2 Penca Verde 2571.832
## -----
##
##
## Variedad dentro do nivel 984 de Gramos Abono por m2
## -----
## Teste de Tukey
## -----
## Grupos Tratamentos Medias
## a      Penca Verde      3390.518
## b      Penca Ancha      1476.695
## -----
##
##
## Variedad dentro do nivel 1476 de Gramos Abono por m2
## -----
## Teste de Tukey
## -----
## Grupos Tratamentos Medias
## a      Penca Verde      4883.12
## b      Penca Ancha      1094.745
## -----
```

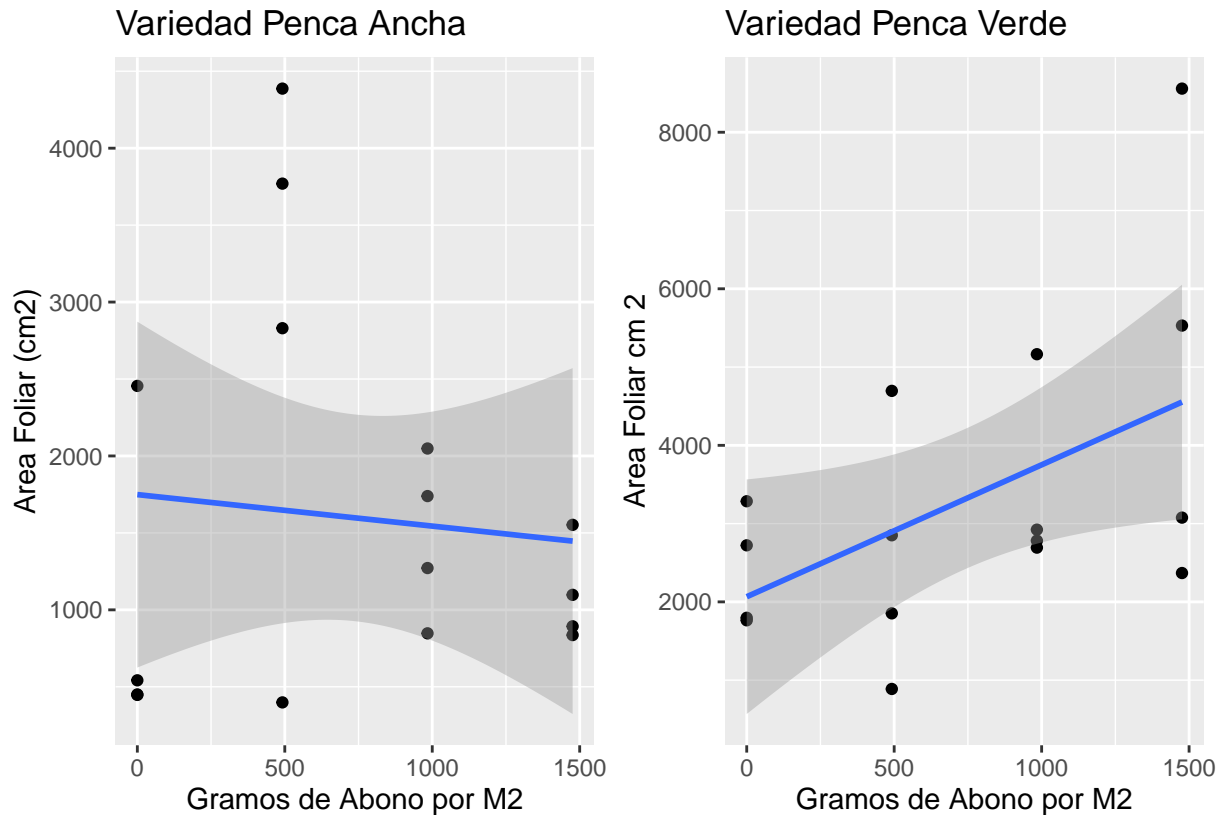
### Grafico Plot del Area Foliar

```
library(patchwork)
g1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Ancha',], aes(GrM2, AREAF))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Area Foliar (cm2)")+
  ggtitle("Variedad Penca Ancha")

g2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Verde',], aes(GrM2, AREAF))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Area Foliar cm 2")+
  ggtitle("Variedad Penca Verde")

g1 + g2
```

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```



## Variable Peso Fresco Parte Aerea

Estadística descriptiva de la variable Peso Parte Aerea

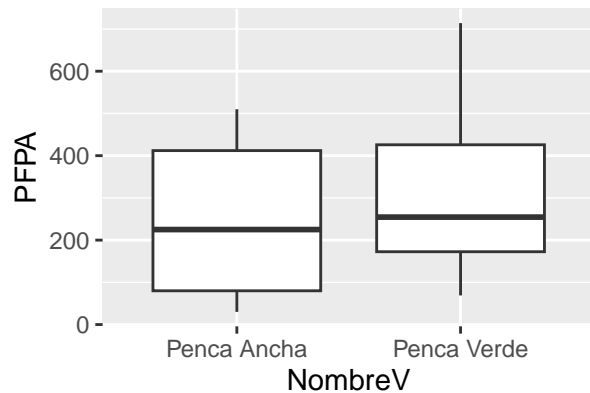
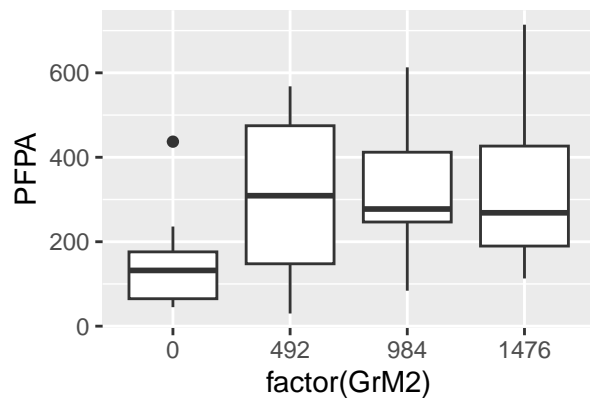
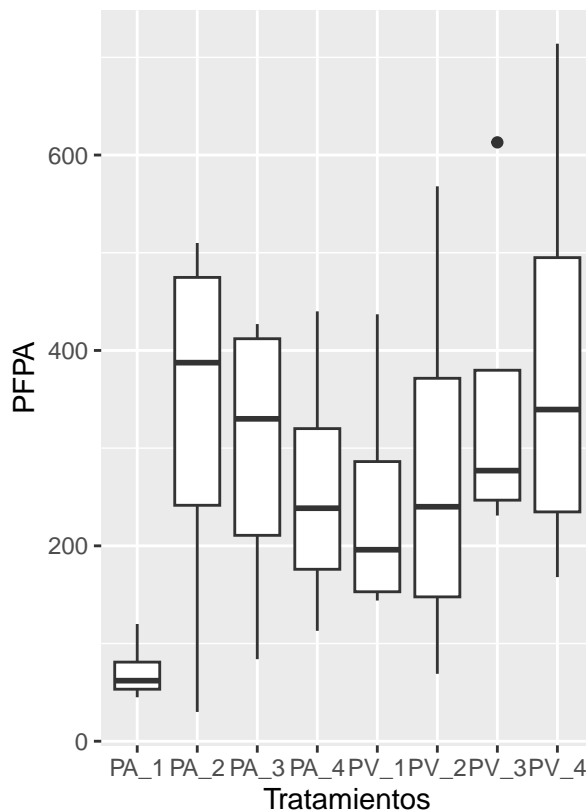
```
descPA26Jul<-resumir2fat(MS26Jul$Dosis, MS26Jul$NombreV, MS26Jul$PFPA, MS26Jul$Tratamientos, MS26Jul)
descPA26Jul
```

##	agrupamientos	numero	medias	Desvio_Standar	CV
## 1		4	8 323.8750	195.14496	60.25317
## 2		2	8 304.0000	201.66521	66.33724
## 3		3	8 321.1250	159.42346	49.64530
## 4		1	8 157.7500	129.19614	81.89930
## 5	Penca Verde	16	315.5625	185.42742	58.76092
## 6	Penca Ancha	16	237.8125	170.22386	71.57902
## 7	PV_4	4	390.2500	240.11994	61.52977
## 8	PV_2	4	279.2500	215.54176	77.18595
## 9	PV_3	4	349.5000	178.17314	50.97944
## 10	PA_3	4	292.7500	159.40802	54.45193
## 11	PV_1	4	243.2500	135.46802	55.69086
## 12	PA_4	4	257.5000	139.46684	54.16188
## 13	PA_2	4	328.7500	216.33828	65.80632
## 14	PA_1	4	72.2500	33.19011	45.93787

## Graficos BoxPlot Variable Peso Parte Aerea

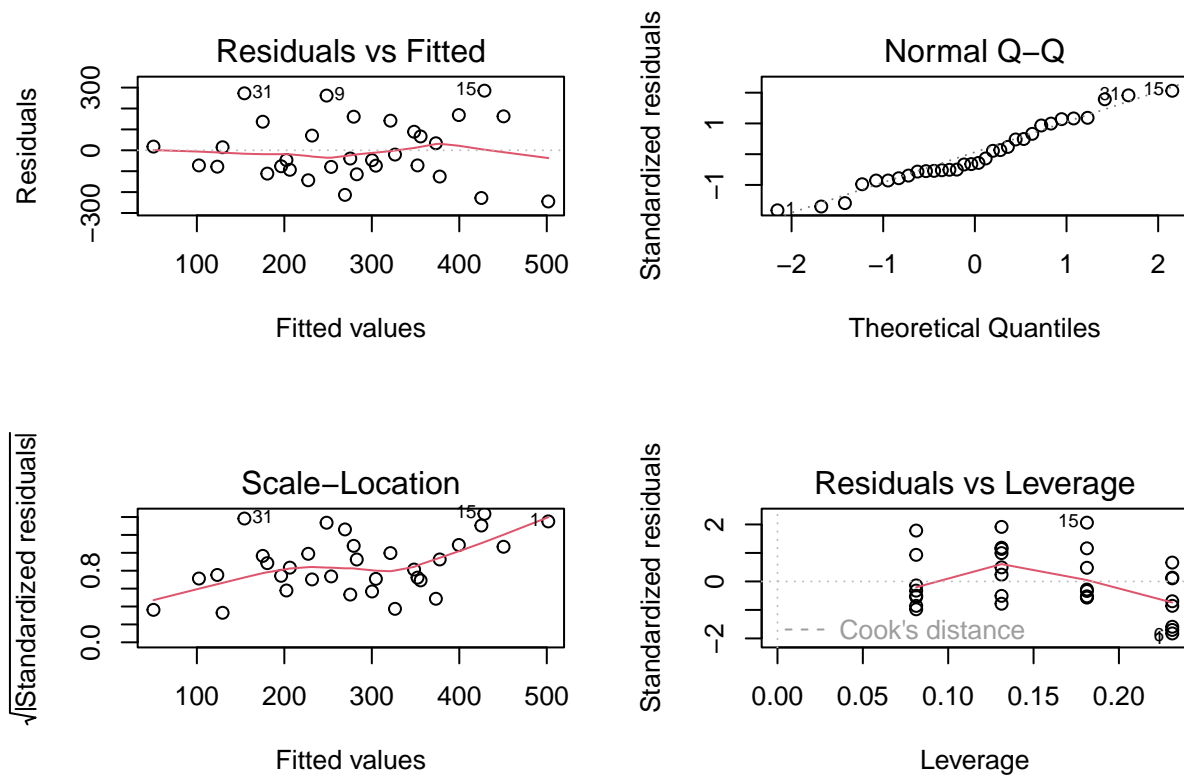
```
bp1<-ggplot(data=MS26Jul, aes(Tratamientos, PFPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot con todos los tratamien
bp2<-ggplot(data=MS26Jul, aes(factor(GrM2), PFPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el fa
bp3<-ggplot(data=MS26Jul, aes(NombreV, PFPA))+geom_boxplot() ###Un boxplot considerando solo el factor

diseno<-"12
13"
bp1 + bp2 + bp3 + plot_layout(design=diseno)
```



## Analisis outlier Peso Parte Aerea

```
par(mfrow=c(2,2))
plot(aov(PFPA~Bloque+NombreV*GrM2, MS26Jul))
```



```
par(mfrow=c(1,1))
```

Outliers 20: Bloque 3, unidad 4, tratamiento dosis 2, variedad 2

## ANOVA Peso Parte Aerea

```
fat2.dbc( MS26Jul$GrM2,
          MS26Jul$NombreV,
          MS26Jul$Bloque,
          MS26Jul$PFPA,
          quali= c(FALSE, TRUE),
          mcomp="tukey",
          fac.names=c("Gramos Abono por m2", "Variedad")
)
```

```
## -----
## Legenda:
## FATOR 1: Gramos Abono por m2
## FATOR 2: Variedad
## -----
##
##
## Quadro da analise de variancia
```

```
## -----
##              GL      SQ QM      Fc  Pr>Fc
## Bloco              3 217932  6 2.91684 0.05806
## Gramos Abono por m2      3 152748  5 2.04440 0.13841
## Variedad              1  48360  4 1.94180 0.17805
## Gramos Abono por m2*Variedad  3  56708  2 0.75899 0.52962
## Residuo              21 523005  3
## Total              31 998753  1
## -----
## CV = 57.04 %
##
## -----
## Teste de normalidade dos residuos (Shapiro-Wilk)
## valor-p: 0.5638657
## De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significancia, os residuos podem ser considerados normais.
## -----
##
## Interacao nao significativa: analisando os efeitos simples
## -----
## Gramos Abono por m2
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
##
## -----
##      Niveis  Medias
## 1      0 157.750
## 2    1476 323.875
## 3     492 304.000
## 4     984 321.125
## -----
## Variedad
## De acordo com o teste F, as medias desse fator sao estatisticamente iguais.
## -----
##      Niveis  Medias
## 1 Penca Ancha 237.8125
## 2 Penca Verde 315.5625
## -----
```

## Graficos plot Peso Parte Aerea

```
library(patchwork)
g1<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Ancha',], aes(GrM2, PFPA))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Peso Fresco Parte Aerea")+
  labs(color="Variedad")+
  ggtitle("Variedad Penca Ancha")

g2<-ggplot(MS26Jul[MS26Jul$NombreV=='Penca Verde',], aes(GrM2, PFPA))+
  geom_point()+ geom_smooth(method='lm')+
  xlab("Gramos de Abono por M2")+
  ylab("Peso Fresco Parte Aerea")+
  ggtitle("Variedad Penca Verde")
```

```
g1 + g2
```

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'  
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```

