

R Notebook - Parcial 3

Rudik Roberto Rompich

Base de datos tabulada

```
DB <- read.csv("/Users/rudiks/Desktop/DatosParcial.csv")
print(DB)
```

##	Marca	Tipo	Temperatura	Suciedad
## 1	X	En polvo	Caliente	85
## 2	X	En polvo	Caliente	88
## 3	X	En polvo	Caliente	80
## 4	X	En polvo	Tibia	82
## 5	X	En polvo	Tibia	83
## 6	X	En polvo	Tibia	85
## 7	X	Líquido	Caliente	78
## 8	X	Líquido	Caliente	75
## 9	X	Líquido	Caliente	72
## 10	X	Líquido	Tibia	75
## 11	X	Líquido	Tibia	75
## 12	X	Líquido	Tibia	73
## 13	Y	En polvo	Caliente	90
## 14	Y	En polvo	Caliente	92
## 15	Y	En polvo	Caliente	92
## 16	Y	En polvo	Tibia	88
## 17	Y	En polvo	Tibia	86
## 18	Y	En polvo	Tibia	88
## 19	Y	Líquido	Caliente	78
## 20	Y	Líquido	Caliente	76
## 21	Y	Líquido	Caliente	70
## 22	Y	Líquido	Tibia	76
## 23	Y	Líquido	Tibia	77
## 24	Y	Líquido	Tibia	76
## 25	Z	En polvo	Caliente	85
## 26	Z	En polvo	Caliente	87
## 27	Z	En polvo	Caliente	88
## 28	Z	En polvo	Tibia	76
## 29	Z	En polvo	Tibia	74
## 30	Z	En polvo	Tibia	78
## 31	Z	Líquido	Caliente	60
## 32	Z	Líquido	Caliente	70
## 33	Z	Líquido	Caliente	68
## 34	Z	Líquido	Tibia	55
## 35	Z	Líquido	Tibia	57
## 36	Z	Líquido	Tibia	54

Factores identificados

```
factorA_Marca <- factor(DB$Marca)
factorB_Tipo <- factor(DB$Tipo)
factorC_Temperatura <- factor(DB$Temperatura)
Suciedad <- DB$Suciedad
```

Modelo planteado

```
modelo <- lm (Suciedad ~ (factorA_Marca+factorB_Tipo+factorC_Temperatura)^3)
summary(modelo)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Suciedad ~ (factorA_Marca + factorB_Tipo + factorC_Temperatura)^3)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -6.000 -1.333  0.500  1.333  4.000
##
## Coefficients:
##                                     Estimate
## (Intercept)                       84.3333
## factorA_MarcaY                     7.0000
## factorA_MarcaZ                     2.3333
## factorB_TipoLíquido                -9.3333
## factorC_TemperaturaTibia           -1.0000
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido -7.3333
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido -11.3333
## factorA_MarcaY:factorC_TemperaturaTibia -3.0000
## factorA_MarcaZ:factorC_TemperaturaTibia -9.6667
## factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 0.3333
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 5.3333
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia -0.3333
##                                     Std. Error t value
## (Intercept)                       1.5456  54.563
## factorA_MarcaY                     2.1858   3.202
## factorA_MarcaZ                     2.1858   1.067
## factorB_TipoLíquido                2.1858  -4.270
## factorC_TemperaturaTibia           2.1858  -0.457
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido 3.0912  -2.372
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido 3.0912  -3.666
## factorA_MarcaY:factorC_TemperaturaTibia 3.0912  -0.970
## factorA_MarcaZ:factorC_TemperaturaTibia 3.0912  -3.127
## factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 3.0912   0.108
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 4.3716   1.220
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 4.3716  -0.076
##                                     Pr(>|t|)
## (Intercept)                       < 2e-16 ***
## factorA_MarcaY                     0.003818 **
## factorA_MarcaZ                     0.296371
## factorB_TipoLíquido                0.000266 ***
## factorC_TemperaturaTibia           0.651429
```

```
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido 0.026037 *
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido 0.001219 **
## factorA_MarcaY:factorC_TemperaturaTibia 0.341480
## factorA_MarcaZ:factorC_TemperaturaTibia 0.004579 **
## factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 0.915025
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 0.234322
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia 0.939853
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 2.677 on 24 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9506, Adjusted R-squared:  0.928
## F-statistic: 42.02 on 11 and 24 DF,  p-value: 5.787e-13
```

Análisis

Se comenzará definiendo un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Por otro lado, la hipótesis nula que se manejará es: la interacción es igual.

Los siguientes casos son triviales, así que no se analizarán (i.e. la hipótesis nula se acepta. No hay interacción significativa.):

Asúmase como factor A es marca, factor B es tipo y factor C Temperatura.

- factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
- factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
- factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
- factorA_MarcaY:factorC_TemperaturaTibia
- factorC_TemperaturaTibia
- factorA_MarcaZ

Entonces, ahora tenemos los siguientes tests:

Asúmase como factor A es marca, factor B es tipo y factor C Temperatura.

Factor A

$$H_0 : \mu_A = \mu_A$$

$$H_a : \mu_A \neq \mu_A$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre el factor A.

Factor B - Marca Y

$$H_0 : \mu_{BY} = \mu_{BY}$$

$$H_a : \mu_{BY} \neq \mu_{BY}$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre el factor B.

Factor - Marca Z

$$H_0 : \mu_Z = \mu_Z$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre en la marca Z.

$$H_a : \mu_Z \neq \mu_Z$$

Factor B - Liquido

$$H_0 : \mu_{B^l} = \mu_{B^l}$$

$$H_a : \mu_{B^l} \neq \mu_{B^l}$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre el factor B - líquido .

FactorA - MarcaY:FactorB-TipoLíquido

$$H_0 : \mu_{AY} = \mu_{B^l}$$

$$H_a : \mu_{AY} \neq \mu_{B^l}$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre el factor A - Marca Y y Factor B - Tipo Liquido.

FactorA_MarcaZ:FactorB-TipoLíquido

$$H_0 : \mu_{AZ} = \mu_{B^l}$$

$$H_a : \mu_{AZ} \neq \mu_{B^l}$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre el factor A - Marca Z y Factor B - Tipo líquido .

Factor A-MarcaZ:FactorC- TemperaturaTibia

$$H_0 : \mu_{AZ} = \mu_C$$

$$H_a : \mu_{AZ} \neq \mu_{B^l}$$

Hay evidencia significativa que hay diferencia entre el factor A - marca Z y factor B - tipo líquido.

ANOVA

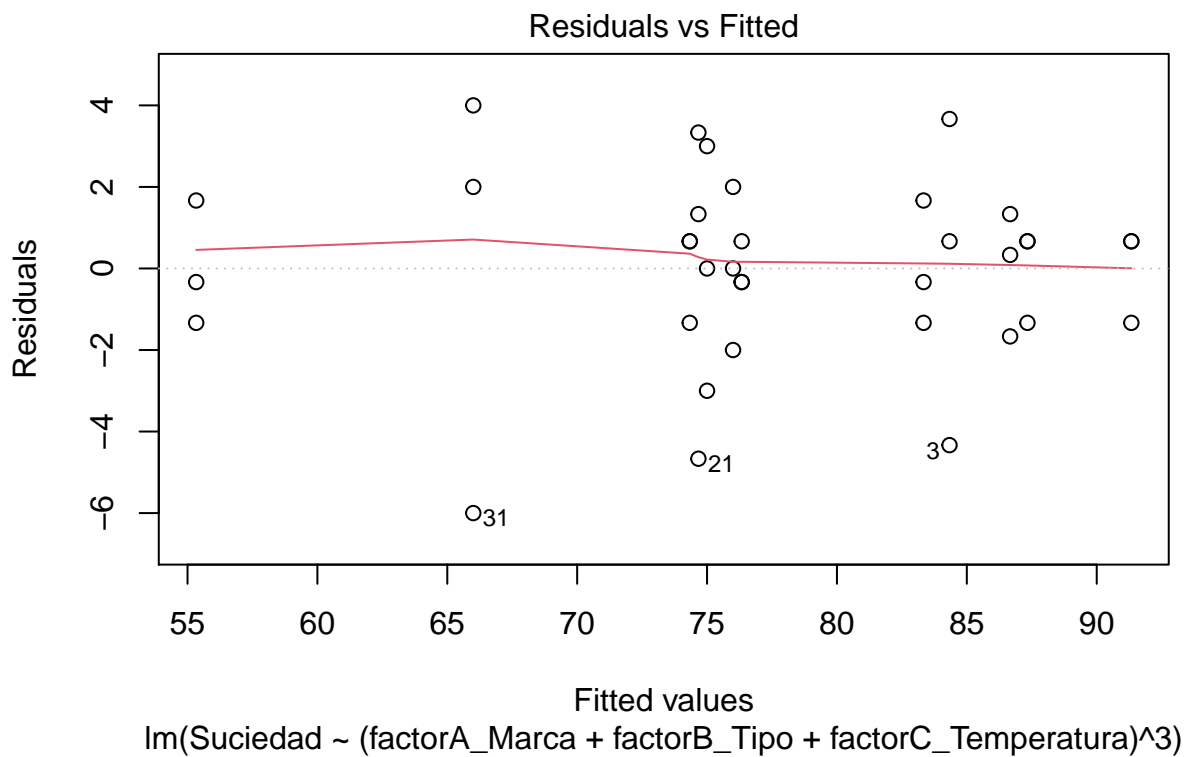
```
ANOVA <- aov(modelo)
summary(ANOVA)
```

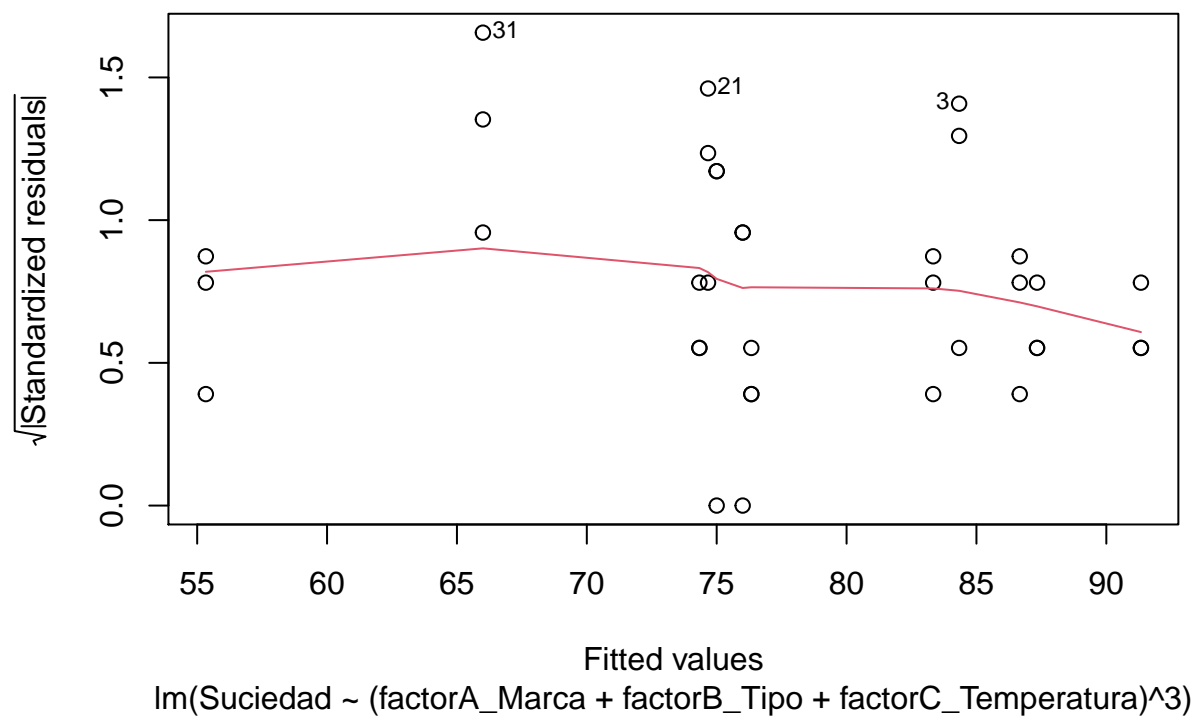
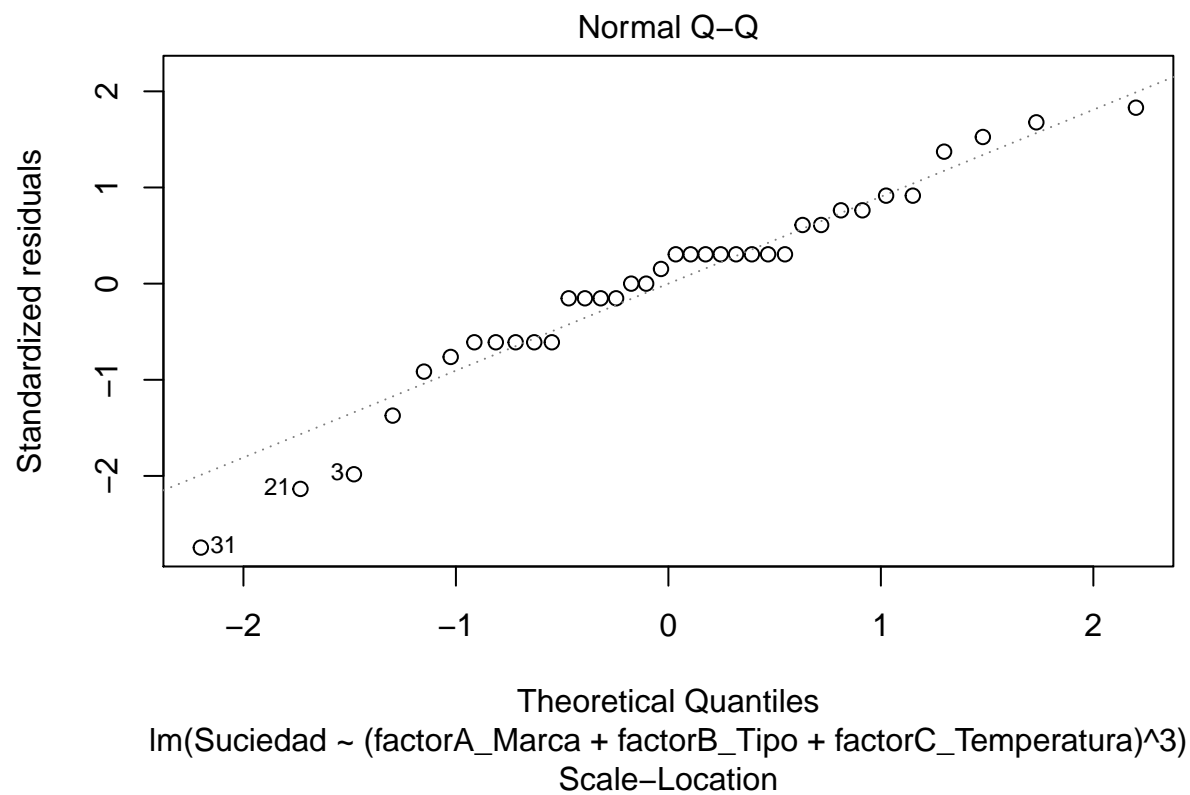
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value
##				
## factorA_Marca	2	833.7	416.9	58.167
## factorB_Tipo	1	1906.8	1906.8	266.062
## factorC_Temperatura	1	160.4	160.4	22.388
## factorA_Marca:factorB_Tipo	2	200.7	100.4	14.004
## factorA_Marca:factorC_Temperatura	2	187.1	93.5	13.050
## factorB_Tipo:factorC_Temperatura	1	9.0	9.0	1.256
## factorA_Marca:factorB_Tipo:factorC_Temperatura	2	15.2	7.6	1.058

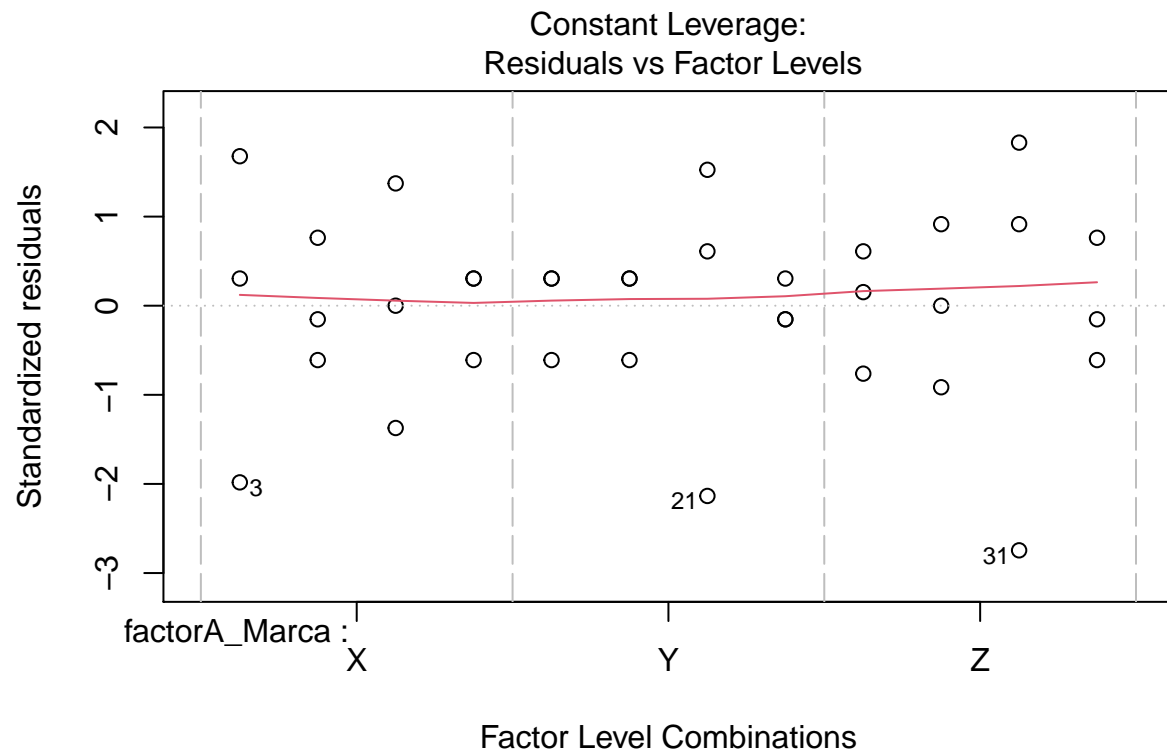
```
## Residuals                24  172.0    7.2
##                          Pr(>F)
## factorA_Marca            6.26e-10 ***
## factorB_Tipo             1.73e-14 ***
## factorC_Temperatura      8.22e-05 ***
## factorA_Marca:factorB_Tipo 9.33e-05 ***
## factorA_Marca:factorC_Temperatura 0.000146 ***
## factorB_Tipo:factorC_Temperatura 0.273534
## factorA_Marca:factorB_Tipo:factorC_Temperatura 0.362743
## Residuals
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Gráficas

```
plot(modelo)
```







Se

verifican con los siguientes supuestos:

Varianza constante

A pesar de que la línea roja no es recta, la línea se ajusta en una forma casi recta, por lo que el test parece cumplirse.

Normalidad

El gráfico parece indicar que sí se cumple el test de normalidad.

Independencia

La independencia también parece cumplirse por el el gráfico de normalidad.

Test de Shapiro

```
shapiro.test(rstandard(modelo))
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  rstandard(modelo)
## W = 0.95223, p-value = 0.1229
```

El test de Shapiro nos confirma que es normal.

Coeficientes

```
coef(modelo)
```

```
##                (Intercept)
##                84.3333333
##                factorA_MarcaY
##                7.0000000
##                factorA_MarcaZ
##                2.3333333
##                factorB_TipoLíquido
##                -9.3333333
##                factorC_TemperaturaTibia
##                -1.0000000
##                factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido
##                -7.3333333
##                factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido
##                -11.3333333
##                factorA_MarcaY:factorC_TemperaturaTibia
##                -3.0000000
##                factorA_MarcaZ:factorC_TemperaturaTibia
##                -9.6666667
##                factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
##                0.3333333
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
##                5.3333333
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
##                -0.3333333
```

Modelo Final

```
modeloFinal <- lm(Suciedad ~ (factorA_Marca+factorB_Tipo+factorC_Temperatura)^3)
modeloFinal
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Suciedad ~ (factorA_Marca + factorB_Tipo + factorC_Temperatura)^3)
##
## Coefficients:
##                (Intercept)
##                84.3333
##                factorA_MarcaY
##                7.0000
##                factorA_MarcaZ
##                2.3333
##                factorB_TipoLíquido
##                -9.3333
##                factorC_TemperaturaTibia
##                -1.0000
##                factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido
##                -7.3333
##                factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido
##                -11.3333
##                factorA_MarcaY:factorC_TemperaturaTibia
##                -3.0000
```



```
##                factorA_MarcaZ:factorC_TemperaturaTibia
##                                -9.6667
##                factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
##                                0.3333
## factorA_MarcaY:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
##                                5.3333
## factorA_MarcaZ:factorB_TipoLíquido:factorC_TemperaturaTibia
##                                -0.3333
```

Predicciones

```
factor_marca_prueba <- factor(c("Y"))
factor_tipo_prueba <- factor(c("En polvo"))
factor_temperatura_prueba <- factor(c("Caliente "))

predict(modeloFinal, data.frame(factorA_Marca=factor_marca_prueba, factorB_Tipo=factor_tipo_prueba,
                                factorC_Temperatura = factor_temperatura_prueba),
        level=0.95, interval= "confidence")
```

```
##          fit      lwr      upr
## 1 91.33333 88.14337 94.5233
```