

Tarea 3

Metrología Científica

Ever Ortega Calderón 2018165355

Los datos empleados para el análisis estadístico de esta tarea fueron extraídos del trabajo de Hae-Young Kim titulado “Statistical notes for clinical researchers: Two-way análisis of variance (ANOVA)-exploring posible interaction between factors ” [1].

Los datos usados fueron:

Curing_lights Resin_types Bonding_strength

<hr/>		
Halogen	A	14.5
Halogen	A	15.2
Halogen	A	17.4
Halogen	A	17.5
Halogen	A	19.2
Halogen	B	11.8
Halogen	B	13.3
Halogen	B	19.2
Halogen	B	21.3
Halogen	B	22.2
Halogen	C	14.5
Halogen	C	15
Halogen	C	18.6
Halogen	C	19.6
Halogen	C	21
Led	A	27.1
Led	A	11.6
Led	A	12.2
Led	A	15.9
Led	A	17
Led	B	27.8
Led	B	12.8

Led	B	16.2
Led	B	19.8
Led	B	22.4
Led	C	16.5
Led	C	22.7
Led	C	24.2
Led	C	26.2
Led	C	28.4

En este trabajo se analizan dos factores llamados “Curing lights” y “Resin types”

Además, el ANOVA se realizó en minitab y en R por el siguiente código:

```
ensamble = read.table("D:/Tarea 3 datos.txt", header = TRUE)
str(ensamble)
#esta línea nos da las estructura de la tabla

attach(ensamble)
#esta línea nos adjunta la tabla

#estas tres líneas siempre van estar#
curing_lights
#esta línea es como le puse a la columna de ensbl y va a tirar los valores de la misma
resin_types
#esta línea es como le puse a la columna de variable de respuesta y va a tirar los valores de la misma
bonding_strength
#esta línea es como le puse a la columna de el tipo operador y va a tirar los valores de la misma
curing_lights <- factor(curing_lights)
#hago que la columna se vea como una variable , no un número

resin_types <- factor(resin_types)
#hago que la columna se vea como una variable , no un número

ensamble.lm = lm(bonding_strength ~ (curing_lights))
#hago un modelo lineal al cual le llamo ensamble.lm- donde la variable dependiente depende de el tipo de operador y el error experimental

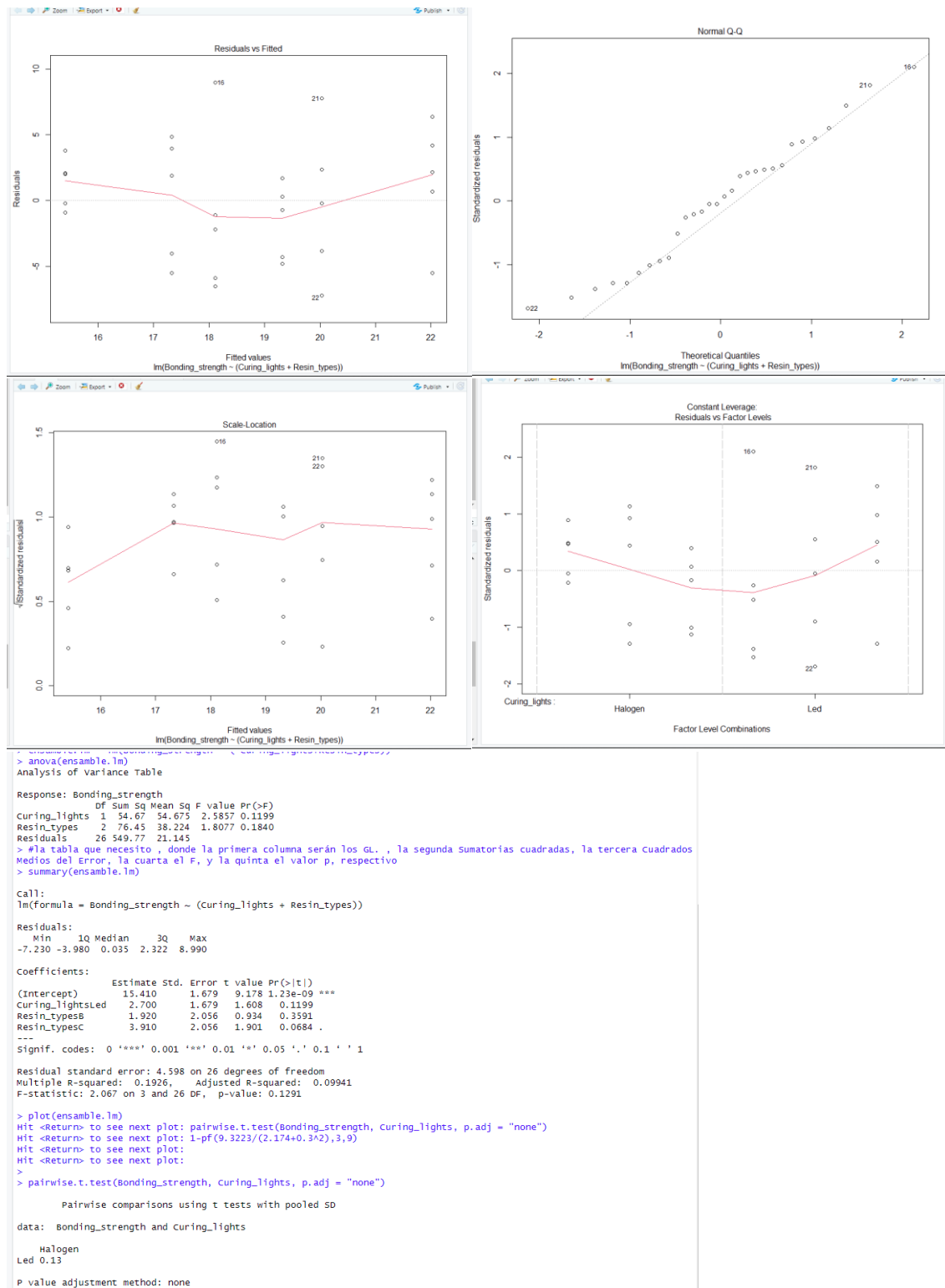
anova(ensamble.lm)
#la tabla que necesito , donde la primera columna serán los GL. , la segunda Sumatorias Cuadradas, la tercera Cuadrados Medios del Error, la cuarta el F, y la quinta el valor p, respectivo
summary(ensamble.lm)
plot(ensamble.lm)

pairwise.t.test(bonding_strength, curing_lights, p.adj = "none")
#Hace el análisis LSD- que servía para diferenciar medias.

1-pf(9.3223/(2.174+0.3^2), 3, 9)
```

DCBA

Análisis en R:



Análisis de minitab:

Codificación de factores (-1; 0; +1)

Factor	Tipo	Niveles	Valores
Curing Lights	Fijo	2	1; 2
Resin Types	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Curing Lights	1	54,67	54,67	2,59	0,120
Resin Types	2	76,45	38,22	1,81	0,184
Error	26	549,77	21,14		
Falta de ajuste	2	43,72	21,86	1,04	0,370
Error puro	24	506,05	21,09		
Total	29	680,89			

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4,59835	19,26%	9,94%	0,00%

Término	EE del		Valor T	Valor p	FIV
	Coef	coef.			
Constante	18,703	0,840	22,28	0,000	
Curing Lights					
1	-1,350	0,840	-1,61	0,120	1,00
Resin Types					
1	-1,94	1,19	-1,64	0,114	1,33
2	-0,02	1,19	-0,02	0,984	1,33

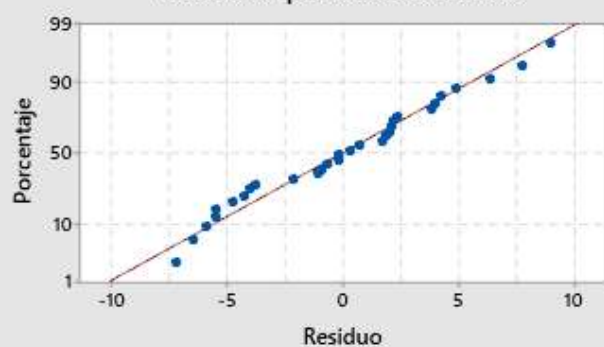
$$\text{Bonding Strength} = 18,703 - 1,350 \text{ Curing Lights}_1 + 1,350 \text{ Curing Lights}_2 - 1,94 \text{ Resin Types}_1 - 0,02 \text{ Resin Types}_2 + 1,97 \text{ Resin Types}_3$$

Obs	Bonding Strength	Ajuste	Resid	Resid est.
16	27,10	18,11	8,99	2,10 R

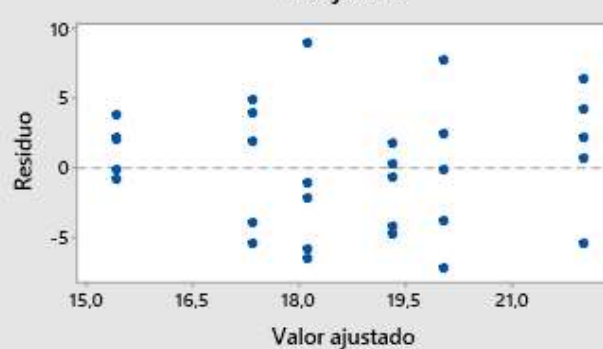
Residuo grande R

Gráficas de residuos para Bonding Strength

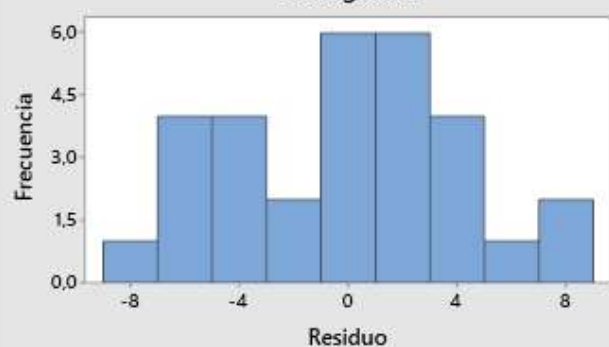
Gráfica de probabilidad normal



vs. ajustes



Histograma

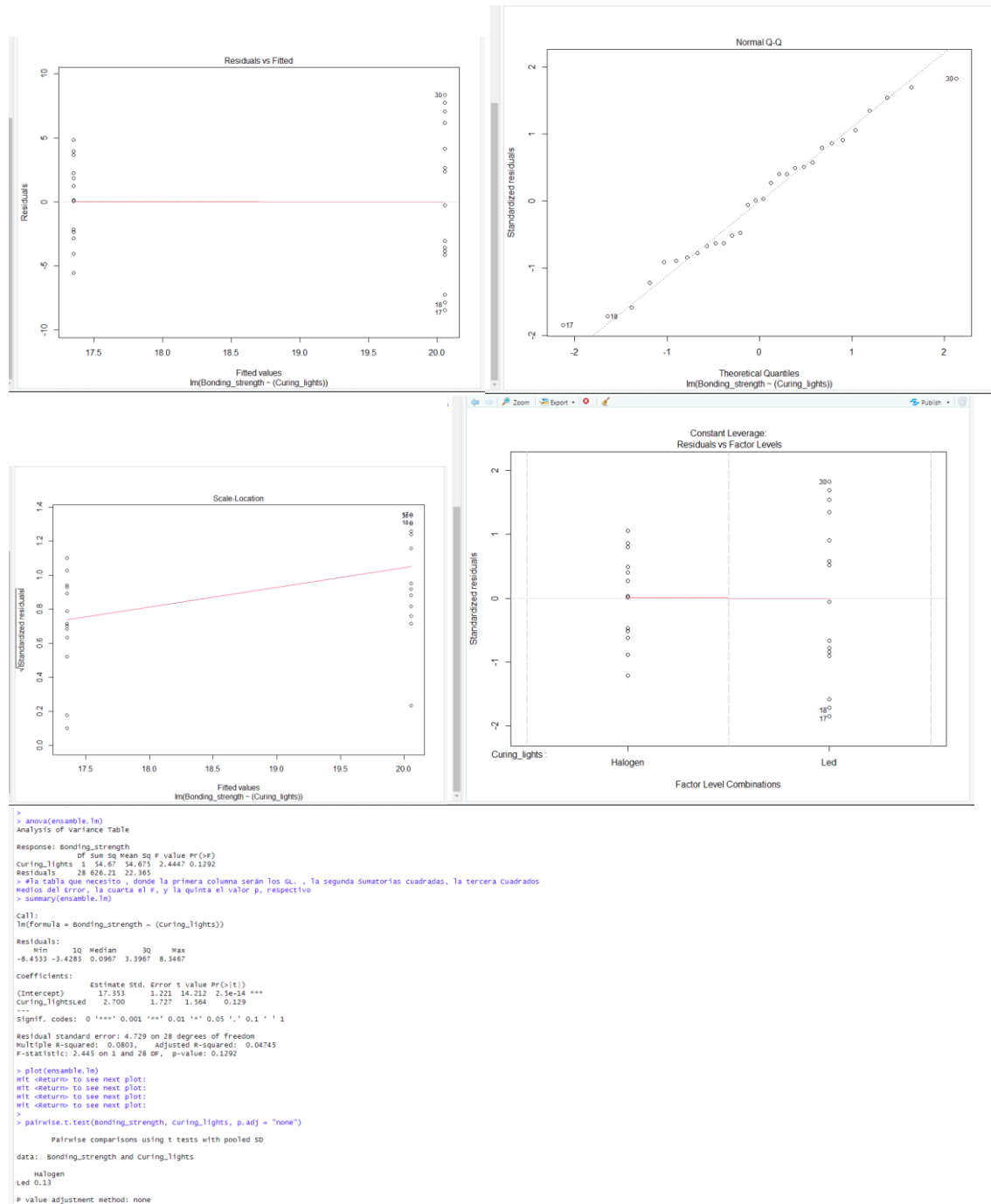


vs. orden



Para el DCBA se observa que tanto minitab como en R se obtuvieron los mismo valores, por ejemplo se obtuvo el mismo valor de F para Curing Lights de 2,59.

DCA: Curing lights



Análisis de minitab:

ANOVA de un solo factor: Bonding Strength vs. Curing Lights

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Curing Lights	2	1; 2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Curing Lights	1	54,67	54,67	2,44	0,129
Error	28	626,21	22,36		
Total	29	680,89			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
4,72914	8,03%	4,75%	0,00%

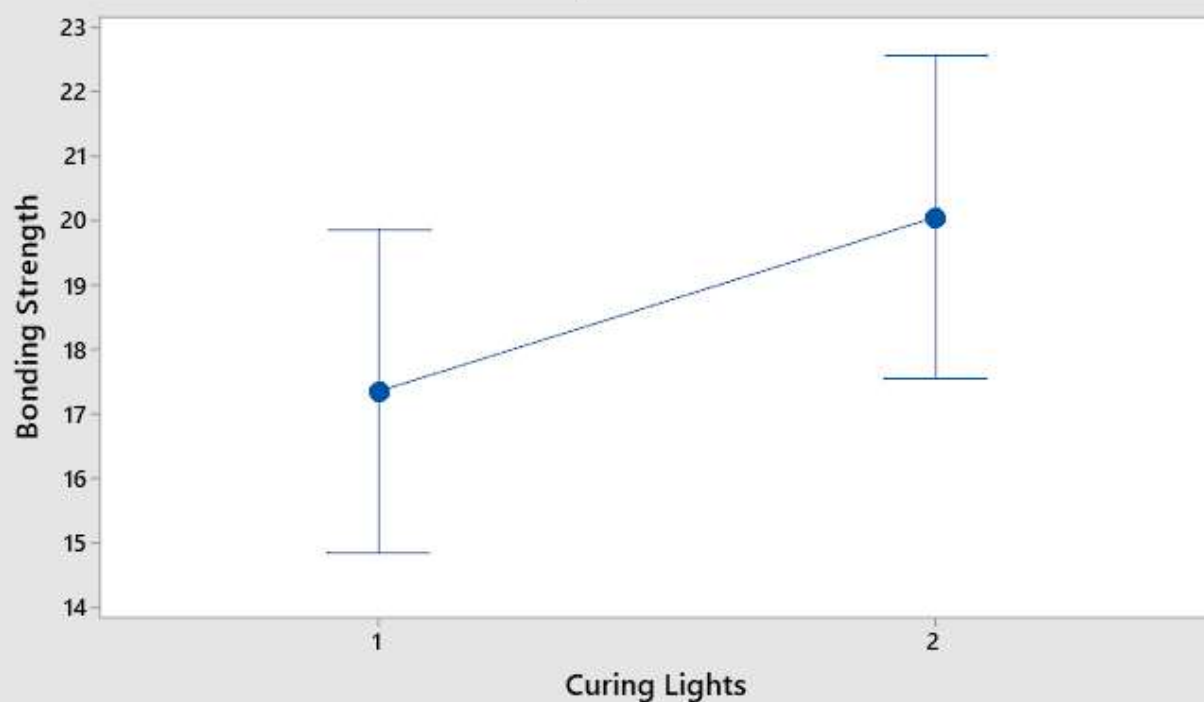
Medias

Curing Lights	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	15	17,353	3,157	(14,852; 19,855)
2	15	20,05	5,90	(17,55; 22,55)

Desv.Est. agrupada = 4,72914

Gráfica de intervalos de Bonding Strength vs. Curing Lights

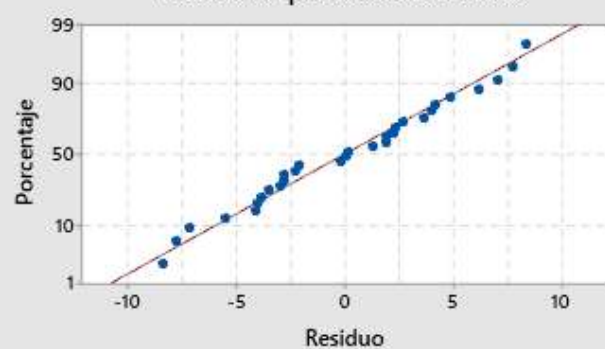
95% IC para la media



La desviación estándar agrupada se utilizó para calcular los intervalos.

Gráficas de residuos para Bonding Strength

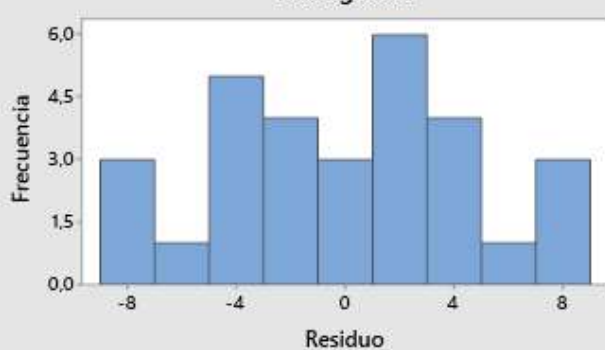
Gráfica de probabilidad normal



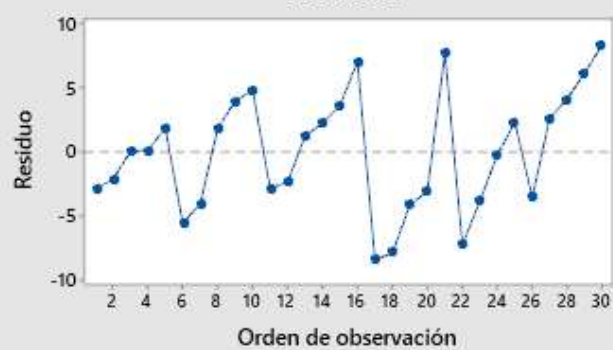
vs. ajustes



Histograma

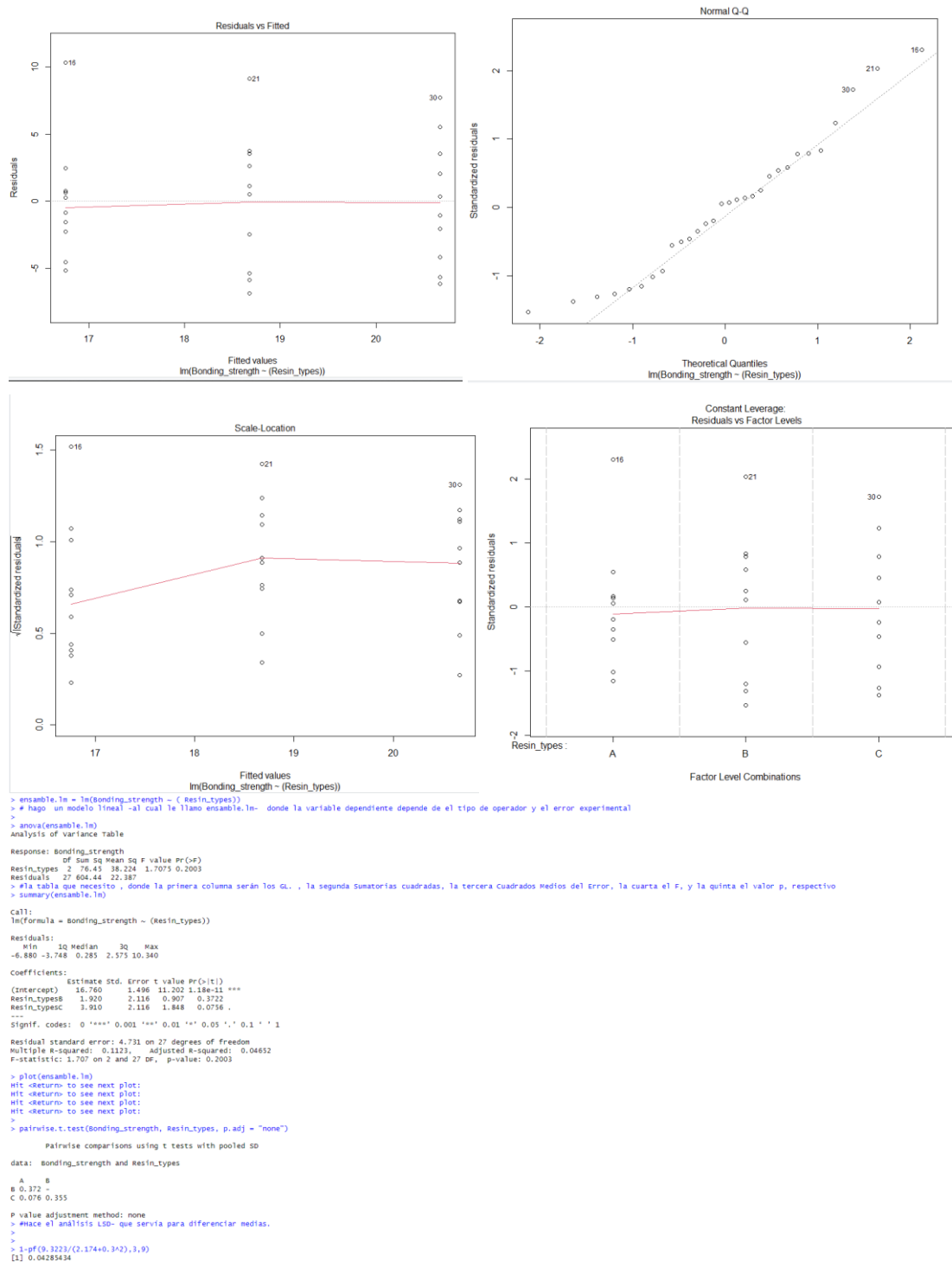


vs. orden



Para el DCA se observa que tanto minitab como en R se obtuvieron los mismos valores, por ejemplo se obtuvo el mismo valor de F para Curing Lights de 2,44.

DCA: Resin types



Análisis de minitab:

ANOVA de un solo factor: Bondig Strength vs. Resin Types

Método

Hipótesis nula

Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna

No todas las medias son iguales

Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Resin Types	3	1, 2, 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Resin Types	2	76.45	38.22	1.71	0.200
Error	27	604.44	22.39		
Total	29	680.89			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
4.73146	11.23%	4.65%	0.00%

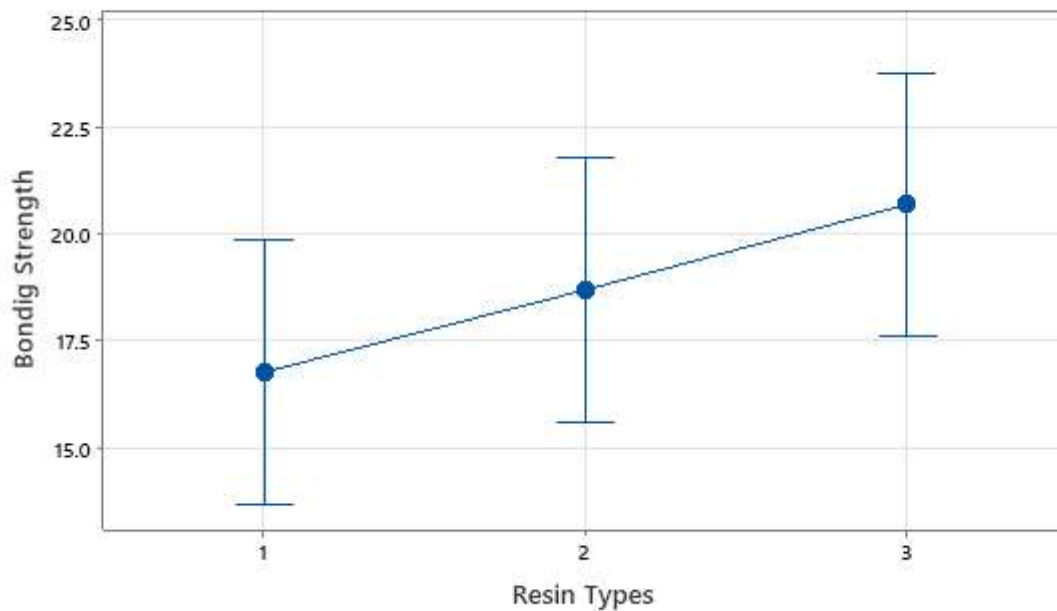
Medias

Resin Types	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	10	16.76	4.34	(13.69, 19.83)
2	10	18.68	5.11	(15.61, 21.75)
3	10	20.67	4.71	(17.60, 23.74)

Desv.Est. agrupada = 4.73146

Gráfica de intervalos de Bondig Strength vs. Resin Types

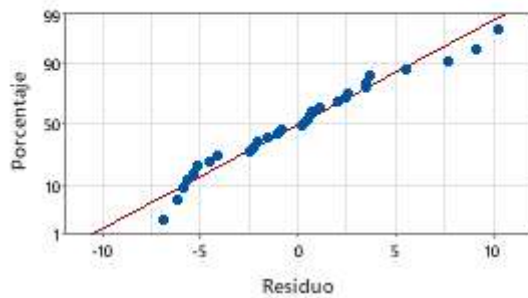
95% IC para la media



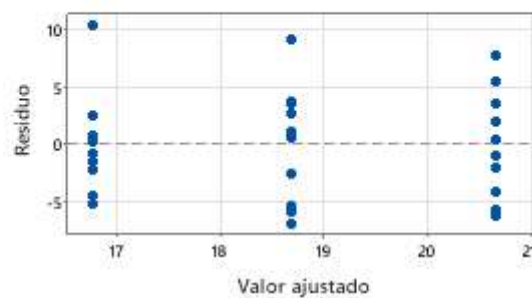
La desviación estándar agrupada se utilizó para calcular los intervalos.

Gráficas de residuos para Bondig Strength

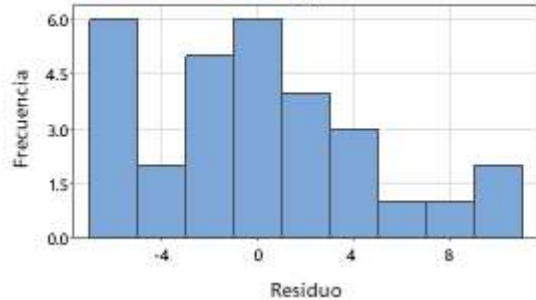
Gráfica de probabilidad normal



vs. ajustes



Histograma



vs. orden



Para el DCA se observa que tanto minitab como en R se obtuvieron los mismos valores, por ejemplo se obtuvo el mismo valor de F para Resin Types de 1,71.

Referencias

- [1] H.-Y. Kim, "Statistical notes for clinical researchers: Two-way analysis of variance (ANOVA)-exploring possible interaction between factors," *Restorative Dentistry & Endodontics*, vol. 39, no. 2, p. 143, 2014.