

Actividad 14

Saúl Francisco Vázquez del Río

2024-09-17

```
M = read.csv("C:\\Users\\saulv\\OneDrive\\Escritorio\\Septimo
semestre\\AlCorte.csv")
Fuerza = M$Fuerza
Potencia = M$Potencia
Temperatura = M$Temperatura
Tiempo = M$Tiempo
Resistencia = M$Resistencia
head(M)
```

```
##   Fuerza Potencia Temperatura Tiempo Resistencia
## 1     30      60      175      15      26.2
## 2     40      60      175      15      26.3
## 3     30      90      175      15      39.8
## 4     40      90      175      15      39.7
## 5     30      60      225      15      38.6
## 6     40      60      225      15      35.5
```

Haz un análisis descriptivo de los datos: medidas principales y gráficos

```
summary(M)
```

```
##      Fuerza      Potencia      Temperatura      Tiempo      Resistencia
## Min.   :25   Min.   : 45   Min.   :150   Min.   :10   Min.   :22.70
## 1st Qu.:30   1st Qu.: 60   1st Qu.:175   1st Qu.:15   1st Qu.:34.67
## Median :35   Median : 75   Median :200   Median :20   Median :38.60
## Mean   :35   Mean   : 75   Mean   :200   Mean   :20   Mean   :38.41
## 3rd Qu.:40   3rd Qu.: 90   3rd Qu.:225   3rd Qu.:25   3rd Qu.:42.70
## Max.   :45   Max.   :105   Max.   :250   Max.   :30   Max.   :58.70
```

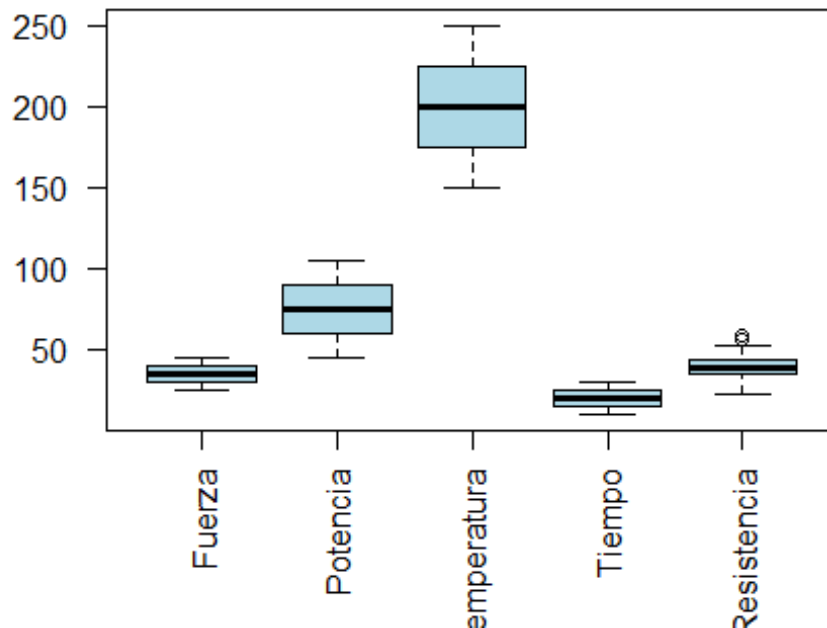
```
sapply(M, sd, na.rm = TRUE)
```

```
##      Fuerza      Potencia      Temperatura      Tiempo      Resistencia
## 4.548588   13.645765   22.742941   4.548588   8.954403
```

Crear los boxplots de todas las columnas numéricas

```
boxplot(M,
  main = "Boxplots de cada variable",
  col = "lightblue",
  las = 2) # las = 2 para rotar las etiquetas del eje X
```

Boxplots de cada variable



Encuentra el mejor modelo de regresión que explique la variable Resistencia. Analiza el modelo basándote en:

Significancia del modelo: Economía de las variables Significación global (Prueba para el modelo) Significación individual (Prueba para cada β_i) Variación explicada por el modelo

```
Modelo1 = lm(Resistencia~., data =M)
summary(Modelo1)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ ., data = M)
##
## Residuals:
```

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-11.0900	-1.7608	-0.3067	2.4392	7.5933

```
##
## Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	-37.47667	13.09964	-2.861	0.00841	**
Fuerza	0.21167	0.21057	1.005	0.32444	
Potencia	0.49833	0.07019	7.100	1.93e-07	***
Temperatura	0.12967	0.04211	3.079	0.00499	**
Tiempo	0.25833	0.21057	1.227	0.23132	

```
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
##
## Residual standard error: 5.158 on 25 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.714, Adjusted R-squared:  0.6682
## F-statistic: 15.6 on 4 and 25 DF, p-value: 1.592e-06

Pasos = step(Modelo1, direction="both", trace=1)

## Start: AIC=102.96
## Resistencia ~ Fuerza + Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Fuerza    1     26.88  692.00 102.15
## - Tiempo    1     40.04  705.16 102.72
## <none>                                665.12 102.96
## - Temperatura 1     252.20  917.32 110.61
## - Potencia    1    1341.01 2006.13 134.08
##
## Step: AIC=102.15
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Tiempo    1     40.04  732.04 101.84
## <none>                                692.00 102.15
## + Fuerza    1     26.88  665.12 102.96
## - Temperatura 1     252.20  944.20 109.47
## - Potencia    1    1341.02 2033.02 132.48
##
## Step: AIC=101.84
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## <none>                                732.04 101.84
## + Tiempo    1     40.04  692.00 102.15
## + Fuerza    1     26.88  705.16 102.72
## - Temperatura 1     252.20  984.24 108.72
## - Potencia    1    1341.01 2073.06 131.07

summary(Pasos)

##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia     0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
```

```
## Temperatura 0.12967 0.04251 3.050 0.00508 **
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared: 0.6852, Adjusted R-squared: 0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF, p-value: 1.674e-07

Modelo6 = lm(Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
summary(Modelo6)

##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia      0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
## Temperatura  0.12967    0.04251   3.050 0.00508 **
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared: 0.6852, Adjusted R-squared: 0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF, p-value: 1.674e-07
```

El mejor resultado

```
modelo_0=lm(Resistencia~1,data=M)
Pasos2 = step(modelo_0, scope = list(lower = modelo_0, upper=Modelo1),
direction = "forward")

## Start: AIC=132.51
## Resistencia ~ 1
##
##              Df Sum of Sq    RSS    AIC
## + Potencia    1  1341.01  984.24 108.72
## + Temperatura 1   252.20 2073.06 131.07
## <none>                2325.26 132.51
## + Tiempo      1    40.04 2285.22 133.99
## + Fuerza      1    26.88 2298.38 134.16
##
## Step: AIC=108.72
## Resistencia ~ Potencia
##
##              Df Sum of Sq    RSS    AIC
## + Temperatura 1   252.202 732.04 101.84
```

```

## <none>                984.24 108.72
## + Tiempo              1    40.042 944.20 109.47
## + Fuerza              1    26.882 957.36 109.89
##
## Step: AIC=101.84
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## <none>                732.04 101.84
## + Tiempo    1    40.042 692.00 102.15
## + Fuerza    1    26.882 705.16 102.72

summary(Pasos2)

##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia      0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
## Temperatura   0.12967    0.04251   3.050 0.00508 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6852, Adjusted R-squared:  0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF,  p-value: 1.674e-07

Pasos3 = step(Modelo1, direccion = "backward")

## Start: AIC=102.96
## Resistencia ~ Fuerza + Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Fuerza    1    26.88  692.00 102.15
## - Tiempo    1    40.04  705.16 102.72
## <none>                665.12 102.96
## - Temperatura 1    252.20  917.32 110.61
## - Potencia     1   1341.01 2006.13 134.08
##
## Step: AIC=102.15
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura + Tiempo
##
##           Df Sum of Sq    RSS    AIC
## - Tiempo    1    40.04  732.04 101.84

```

```
## <none>                692.00 102.15
## - Temperatura  1      252.20  944.20 109.47
## - Potencia     1     1341.02 2033.02 132.48
##
## Step: AIC=101.84
## Resistencia ~ Potencia + Temperatura
##
##              Df Sum of Sq      RSS      AIC
## <none>                732.04 101.84
## - Temperatura  1      252.2   984.24 108.72
## - Potencia     1     1341.0  2073.06 131.07

summary(Pasos3)

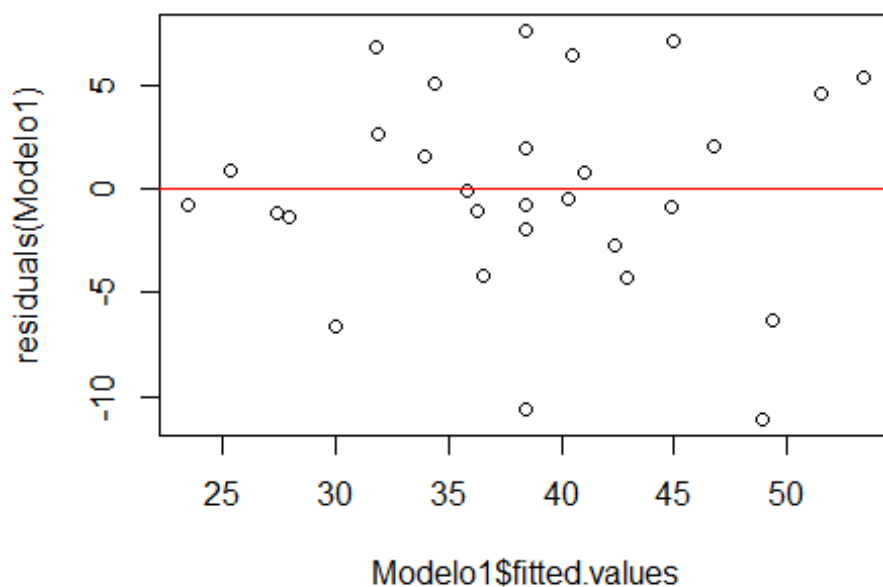
##
## Call:
## lm(formula = Resistencia ~ Potencia + Temperatura, data = M)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.3233  -2.8067  -0.8483   3.1892   9.4600
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -24.90167   10.07207  -2.472  0.02001 *
## Potencia     0.49833    0.07086   7.033 1.47e-07 ***
## Temperatura  0.12967    0.04251   3.050 0.00508 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.207 on 27 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.6852, Adjusted R-squared:  0.6619
## F-statistic: 29.38 on 2 and 27 DF,  p-value: 1.674e-07
```

Analiza la validez del modelo encontrado:

Análisis de residuos (homocedasticidad, independencia, etc) No multicolinealidad de X_i

```
n = length(Resistencia)
plot(Modelo1$fitted.values, residuals(Modelo1), main = "Residuos vs
Valores Ajustados")
abline(h = 0, col = "red")
```

Residuos vs Valores Ajustados



```
library(lmtest)

## Cargando paquete requerido: zoo

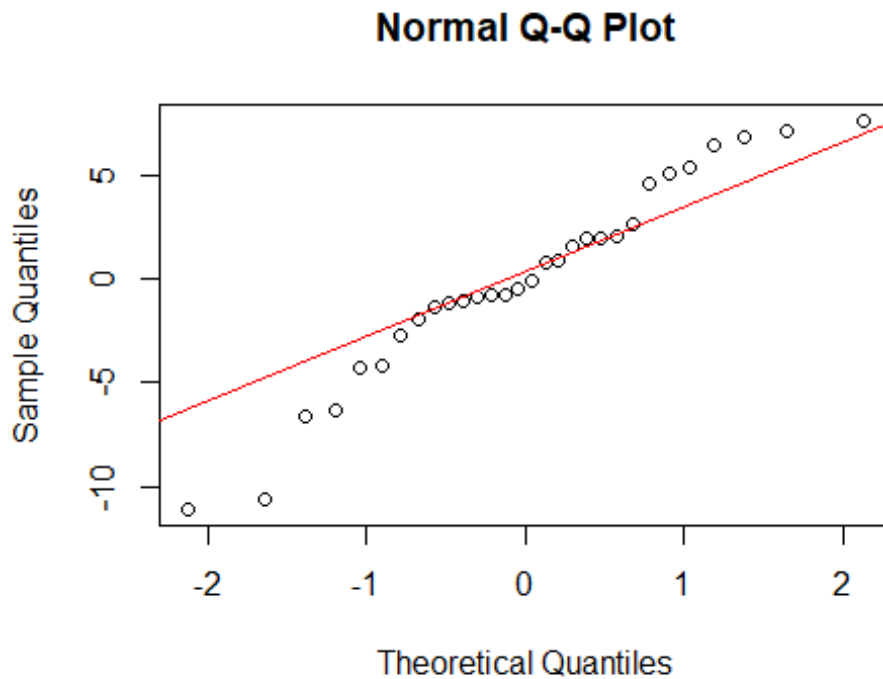
##
## Adjuntando el paquete: 'zoo'

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##   as.Date, as.Date.numeric

bptest(Modelo1)

##
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: Modelo1
## BP = 4.2293, df = 4, p-value = 0.3759

qqnorm(residuals(Modelo1))
qqline(residuals(Modelo1), col = "red")
```



```
dwtest(Modelo1)

##
## Durbin-Watson test
##
## data: Modelo1
## DW = 2.2611, p-value = 0.7917
## alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

library(car)

## Cargando paquete requerido: carData

vif(Modelo1)

##      Fuerza      Potencia Temperatura      Tiempo
##          1          1          1          1
```

Emite conclusiones sobre el modelo final encontrado e interpreta en el contexto del problema el efecto de las variables predictoras en la variable respuesta

Las variables de temperatura y potencia afectan a la resistencia, esto es correcto ya que un aumento de potencia en un objeto aumenta su resistencia haciendo que estas dos variables sean las que tengan más importancia, además que el modelo_0 sea el mejor ya que tiene la fórmula que la resistencia sea la afectada mediante la temperatura y potencia. Obteniendo los mejores resultados gracias a esta fórmula.