

6

```
1
2 #CALDERON HERNANDEZ ANGEL GABRIEL
3 #Teresa Guadalupe Pimentel Méndez
4 #Datos:
5 resistencia <- c(2158.70, 1678.15, 2316.00, 2061.30, 2207.50, 1708.30, 1784.70,
6                 2575.00, 2357.90, 2256.70, 2165.20, 2399.55, 1779.80, 2336.75,
7                 1765.30, 2053.50, 2414.40, 2200.50, 2654.20, 1753.70)
8
9 edad <- c(15.50, 23.75, 8.00, 17.00, 5.50, 19.00, 24.00, 2.50, 7.50, 11.00,
10          13.00, 3.75, 25.00, 9.75, 22.00, 18.00, 6.00, 12.50, 2.00, 21.50)
11
12 # Crear data frame
13 datos <- data.frame(resistencia, edad)
14
15 # 1. Identificación de variables
16 # Variable respuesta Y: Resistencia
17 # Variable regresora X: Edad
18
19 # 2. Diagrama de dispersión
20 plot(datos$edad, datos$resistencia,
21      xlab = "Edad (semanas)",
22      ylab = "Resistencia (psi)",
23      main = "Diagrama de Dispersión: Resistencia vs Edad",
24      pch = 19, col = "blue")
25 grid()
26
27 # 3. Estimación del modelo
28 modelo <- lm(resistencia ~ edad, data = datos)
29 summary(modelo)
30
31 # Coeficientes estimados
32 beta0 <- coef(modelo)[1]
33 beta1 <- coef(modelo)[2]
34
35 cat("Ecuación de la recta ajustada:\n")
36 cat("Resistencia =", round(beta0, 4), "+", round(beta1, 4), "* Edad\n")
37
38 # 4. Gráfica con la recta de regresión
39 plot(datos$edad, datos$resistencia,
40      xlab = "Edad (semanas)",
41      ylab = "Resistencia (psi)",
42      main = "Recta de Regresión Ajustada",
43      pch = 19, col = "blue")
44 abline(modelo, col = "red", lwd = 2)
45 grid()
46 legend("topright", legend = "Recta de regresión", col = "red", lwd = 2)
47
48 # 5. Prueba de significancia de la regresión
49 cat("\n--- PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE LA REGRESIÓN ---\n")
50
```

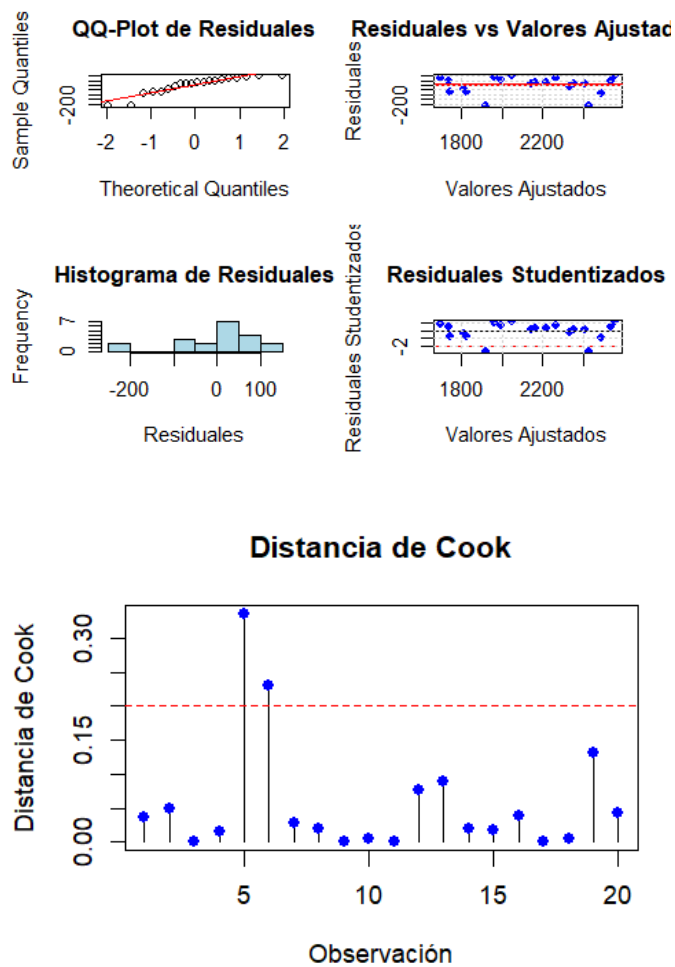
49:44 (Top Level) R Scrin

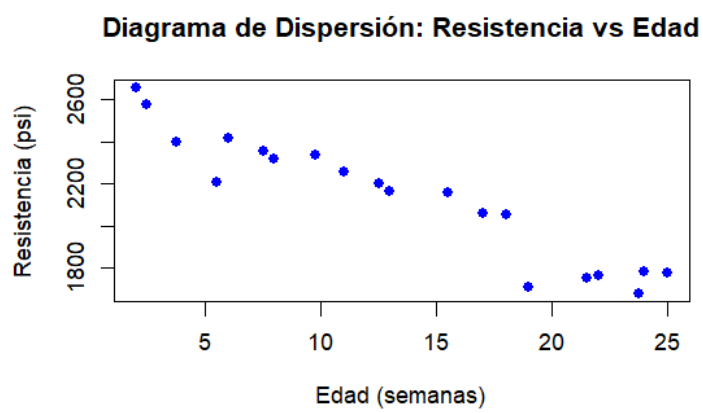
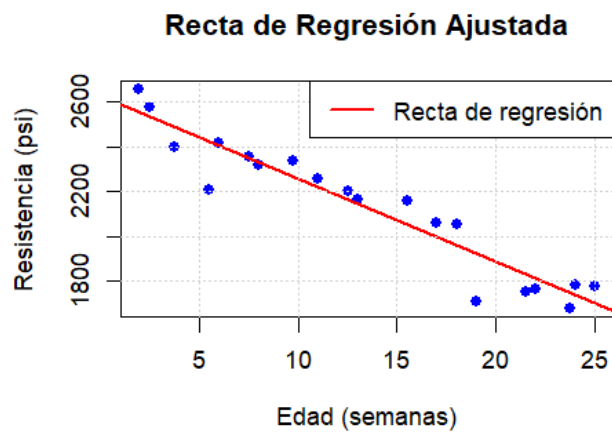
```
51 p_valor <- anova_modelo$`Pr(>F)`[1]
52 cat("p-valor =", p_valor, "\n")
53
54 if(p_valor < 0.05) {
55   cat("Con  $\alpha = 0.05$ , se rechaza H0.  $\beta_1$  es significativamente diferente de cero.")
56 } else {
57   cat("Con  $\alpha = 0.05$ , no se rechaza H0. No hay evidencia de que  $\beta_1$  sea diferente")
58 }
59
60 # 6. Estimaciones para lotes de 5, 10 y 15 semanas
61 nuevas_edades <- data.frame(edad = c(5, 10, 15))
62 predicciones <- predict(modelo, nuevas_edades)
63
64 cat("\n--- ESTIMACIONES DE RESISTENCIA ---\n")
65 for(i in 1:3) {
66   cat("Edad:", nuevas_edades$edad[i], "semanas -> Resistencia estimada:",
67     round(predicciones[i], 2), "psi\n")
68 }
69
70 # 7. Coeficiente de determinación
71 r_cuadrado <- summary(modelo)$r.squared
72 cat("\n--- COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN ---\n")
73 cat("R² = ", round(r_cuadrado, 4), "\n")
74
75 "% de la variabilidad en la resistencia es explicada por la edad.\n")
76
77 # 8. VERIFICACIÓN DE SUPUESTOS
78
79 # a) Normalidad de residuales
80 residuales <- residuals(modelo)
81
82 par(mfrow = c(2, 2))
83 # QQ plot para normalidad
84 qqnorm(residuales, main = "QQ-Plot de Residuales")
85 qqline(residuales, col = "red")
86
87 # b) Media cero, varianza constante e independencia
88 valores_ajustados <- fitted(modelo)
89 plot(valores_ajustados, residuales,
90   xlab = "Valores Ajustados",
91   ylab = "Residuales",
92   main = "Residuales vs Valores Ajustados",
93   pch = 19, col = "blue")
94 abline(h = 0, col = "red", lwd = 2)
95 grid()
96
97 # Histograma de residuales
98 hist(residuales, main = "Histograma de Residuales",
```

```
100
101 # Residuales estudentizados
102 residuales_student <- rstudent(modelo)
103 plot(valores_ajustados, residuales_student,
104      xlab = "Valores Ajustados",
105      ylab = "Residuales Studentizados",
106      main = "Residuales Studentizados",
107      pch = 19, col = "blue")
108 abline(h = c(-2, 0, 2), col = c("red", "black", "red"), lty = c(2, 1, 2))
109 grid()
110
111 par(mfrow = c(1, 1))
112
113 # 9. PUNTOS ATÍPICOS E INFLUYENTES
114
115 # a) Identificación de outliers
116 # Usando residuales studentizados
117 outliers <- which(abs(residuales_student) > 2)
118 cat("\n--- PUNTOS ATÍPICOS ---\n")
119 if(length(outliers) > 0) {
120   cat("Posibles outliers en las observaciones:", outliers, "\n")
121   cat("Valores de residuale:", round(residuales_student[outliers], 3), "\n")
122 } else {
123   cat("No se detectaron outliers significativos.\n")
124 }
```

```
124 }
125
126 # b) Distancia puntos influyentes
127 cooks_d <- cooks.distance(modelo)
128 puntos_influyentes <- which(cooks_d > 4/length(cooks_d)) # Umbral común
129
130 cat("\n--- PUNTOS INFLUYENTES (Distancia de Cook) ---\n")
131 if(length(puntos_influyentes) > 0) {
132   cat("Posibles puntos influyentes en las observaciones:", puntos_influyentes, "\n")
133   cat("Distancias de Cook:", round(cooks_d[puntos_influyentes], 4), "\n")
134 } else {
135   cat("No se detectaron puntos influyentes significativos.\n")
136 }
137
138 # Gráfica de distancia
139 plot(cooks_d, type = "h",
140      main = "Distancia de Cook",
141      ylab = "Distancia de Cook",
142      xlab = "Observación")
143 abline(h = 4/length(cooks_d), col = "red", lty = 2)
144 points(cooks_d, pch = 19, col = "blue")
145 # Resumen completo
146 cat("\n--- RESUMEN DEL MODELO ---\n")
147 print(summary(modelo))
```

RESULTADO GRAFICAS:





Conclusión:

El código realiza un análisis de regresión lineal simple para modelar la relación entre resistencia (variable de respuesta) y la edad(variable regresora)

La conclusión general es que existe una relación lineal negativa y estadísticamente significativamente entre la edad y resistencia, lo que permite predecir la resistencia con una moderada precisión a partir de la edad.

aprendimos que el este código incluye un paso crucial para la verificación de los supuestos del modelo a través de gráficas.

la inspección visual de estas gráficas es necesaria para confirmar la validez de los resultados estadísticos obtenidos

El análisis de puntos atípicos e influyentes (Distancia de Cook y residuales estudentizados) indica que no se detectaron observaciones problemáticas que pudieran distorsionar significativamente los coeficientes del modelo.

Expliquen cada inciso del ejercicio, no solo el código