**Taller 2 de Modelación lineal 01 2019 UN**

**Julio 8, en Word secuencialmente, EQUIPOS.**

**Punto 1.** Con base en datos de un bosque degradado en la zona de Piedras Blancas, se extrajo la siguiente muestra de árboles de 150 cubicados al respecto, (Puche 1988):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **dap** | **alt** | ps | edad | ***Vol*** |
| 18.72 | 21.50 | 1 | 9.33 | 0.173 |
| 10.61 | 14.00 | 2 | 5.08 | 0.030 |
| 11.82 | 22.40 | 1 | 6.25 | 0.064 |
| 13.38 | 14.04 | 2 | 6.46 | 0.056 |
| 7.88 | 10.27 | 1 | 4.05 | 0.013 |
| 16.13 | 15.85 | 1 | 7.58 | 0.092 |
| 18.98 | 13.53 | 2 | 7.30 | 0.106 |
| 26.42 | 14.68 | 2 | 11.37 | 0.235 |
| 35.07 | 17.78 | 1 | 14.54 | 0.474 |
| 21.23 | 17.84 | 1 | 9.41 | 0.175 |
| 24.42 | 15.79 | 1 | 11.37 | 0.224 |
| 28.59 | 21.86 | 1 | 13.55 | 0.425 |
| 9.47 | 10.59 | 1 | 4.19 | 0.019 |
| 25.33 | 12.44 | 2 | 10.35 | 0.183 |
| 23.34 | 15.44 | 1 | 10.52 | 0.193 |
| 16.99 | 105.71 | 1 | 7.38 | 0.075 |
| 12.64 | 13.10 | 2 | 5.24 | 0.043 |
| 86.54 | 16.24 | 2 | 4.26 | 0.028 |
| 14.47 | 18.33 | 1 | 7.28 | 0.091 |
| 14.82 | 14.76 | 2 | 6.26 | 0.069 |
| 23.09 | 11.94 | 2 | 8.22 | 0.134 |
| 25.44 | 20.34 | 1 | 11.62 | 0.291 |
| 31.51 | 14.47 | 2 | 12.41 | 0.333 |
| 18.11 | 18.77 | 1 | 8.32 | 0.137 |
| 20.11 | 11.89 | 2 | 8.38 | 0.106 |
| 13.82 | 13.18 | 2 | 6.25 | 0.051 |
| 16.96 | 134.86 | 1 | 15.45 | 0.901 |
| 17.17 | 18.31 | 1 | 8.90 | 0.114 |
| 29.89 | 28.24 | 1 | 15.35 | 0.599 |
| 17.41 | 21.55 | 1 | 9.23 | 0.150 |
| 31.51 | 14.50 | 2 | 12.27 | 0.326 |
| 23.34 | 15.48 | 1 | 10.41 | 0.189 |
| 10.61 | 14.02 | 2 | 5.03 | 0.029 |
| 35.07 | 17.81 | 1 | 14.39 | 0.464 |

**Nota**: Revisar la base de datos, algunos de ellos pudieron ingresarse mal al archivo. Luego de esto bajar esta librería **library(mgcv).**

1a) De este grupo de variables escoja con argumentos dasometricos la que debiera ser la variable dependiente. Use la función ***pairs*** del R y haga una descripción del comportamiento de las variables y elija las que, a su juicio, serían buenas candidatos a modelar con regresión lineal simple. Justifique sus respuestas.

1b) Una buena idea para modelar es el uso de una función suavizadora(smooth) en modelos lineales aditivos(mgcv), para lo cual corra un modelo suavizado como:

modesuav<-gam(y~s(X1)+s(X2)+s(X3),family=”gaulss)) #tal cual con sus variables, y grafique el modelo suavizado con la ventana dividida en 4 paneles con

par(mfrow=c(2,2))

plot(modesuav)

¿Que le dicen los gráficos con los intervalos de confianza?

Vuelva a una sola ventana, con par(mfrow=c(1,1))

1c) Ejecute un dendromodelo (***tree***) para ver si aparecen interacciones complejas entre las variables, para lo cual debe bajar la *librería tree*, incorpórela al R

**library(tree)**

**modarb<-tree(y~.,data=nombre de archivo), o**

**modarb<-tree(y~X1\*…\*Xk)**

plot(modarb)

text(modarb)#da el mismo árbol

names(modarb)#le permite ver que tiene el objeto modarb

[1] "frame" "where" "terms" "call" "y" "weights"

Por ejemplo

modarb$frame#Le ayuda a aclarar la gráfica anterior

modelo1<-lm(y~X1\*X2\*…\*Xk+I(X1^2)+I(X2^2)+…..I(Xk^2))

juzgue y actualice este modelo las veces que crea necesario

par(mfrow=c(2,2))

plot(modeloultimo)

1d) Encuentra heterocedasticidad?, si es así remuévala y transforme la vd así:

Modeloult1<-lm(log(y)~variables del último modelo))

plot(modeloult1)

Encuentra observaciones influénciales??, si es así remuévalas con una instrucción como

Modeloult3<-lm(log(y)~X1 X2 + I(X1^2) + I(X3^2), subset=(1:length(y)!=xxx)

**Punto 2.** Con base en los datos del bosque anterior:

2a- Calcule grado de asociación entre las variables alt y dap, alt\*dap2 y vol, alt y vol, vol y la variable combinada . Y califíquelos por lo menos con dos pruebas, y además los intervalos de estimación para los coeficientes de correlación obtenidos.

2b- usando la prueba de R:

cor.test(x, y, alternative = c("two.sided", "less", "greater"),method = c("pearson", "kendall", "spearman"),exact = NULL, conf.level = 0.95, continuity = FALSE, ...)

que conclusiones saca de sus resultados anteriores

2c- Ejecute el modelo de regresión lineal



y entregue el modelo minimal y, todos los juicios posibles con base en gráficas y pruebas teóricas de residuales vistas.

2d- Proponga y ejecute algunas modelaciones para el factor mórfico:

1- salidas de un volumen con variable combinada

2- salidas de los datos

**Punto 3.** Los siguientes datos corresponden a un inventario de *Pinus patula*, realizado en 4 rodales diferentes en el departamento del Cauca en que: **lote**: código de lote, **parc**: número de la parcela en el mapa, **numarb**: número de árboles medidos/parc, **narha**: numero promedio de árboles/ha, **dappr**:DAP promedio/parc, **dcpr**: diámetro cuadrmedio/parc, **altpro**: altura total promedia/arbol/parc, **Vtccha**: volumen total con corteza/ha, **Vtscha**: volumen total sin corteza/ha, **vascch**a, volumen aserrío con corteza/ha, **Vpccha**: volumen de pulpa con corteza/ha, **vasescha**: volumen aserrío sin corteza/ha, **vpuscha**: volumen de pulpa sin corteza/ha, **VCSCha**: volumen comercial sin corteza/ha, **porvcv**t: porcentaje de volumen comercial sin corteza con respecto al volumen total.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| lote | parc | numarb | narha | dappr | dcpr | altpro | Vtccha | Vtscha | vasccha | Vpccha | vasescha | vpuscha | VCSCha | porvcvt |
| R1 | 169 | 42 | 1680 | 17.40 | 18.52 | 20.03 | 443.69 | 364.59 | 160.68 | 255.34 | 94.72 | 238.76 | 333.48 | 0.75 |
| R1 | 170 | 35 | 1400 | 17.30 | 18.14 | 18.78 | 337.95 | 277.92 | 98.42 | 219.16 | 49.05 | 205.97 | 255.03 | 0.75 |
| R1 | 157 | 39 | 1560 | 13.97 | 14.85 | 17.15 | 236.82 | 195.75 | 49.86 | 159.78 | 24.14 | 139.54 | 163.68 | 0.69 |
| R1 | 160 | 30 | 1200 | 13.79 | 14.16 | 18.34 | 165.92 | 137.66 | 5.11 | 137.53 | 0.00 | 110.74 | 110.74 | 0.67 |
| R1 | 158 | 22 | 880 | 16.86 | 17.51 | 18.56 | 199.82 | 164.45 | 47.72 | 139.14 | 27.69 | 122.32 | 150.01 | 0.75 |
| R1 | 165 | 32 | 1280 | 15.87 | 16.29 | 16.22 | 205.18 | 169.46 | 10.67 | 175.71 | 0.00 | 148.89 | 148.89 | 0.73 |
| R1 | 166 | 30 | 1200 | 13.76 | 14.92 | 16.30 | 177.73 | 146.82 | 23.94 | 132.56 | 11.55 | 113.74 | 125.29 | 0.70 |
| R1 | 163 | 30 | 1200 | 17.11 | 17.93 | 22.15 | 320.60 | 263.87 | 89.04 | 210.35 | 48.00 | 191.48 | 239.47 | 0.75 |
| R1 | 164 | 35 | 1400 | 17.08 | 17.83 | 18.37 | 310.16 | 255.31 | 66.74 | 223.26 | 33.61 | 199.23 | 232.84 | 0.75 |
| R1 | 168 | 36 | 1440 | 16.50 | 17.58 | 16.84 | 298.81 | 245.79 | 98.38 | 179.86 | 59.88 | 163.74 | 223.62 | 0.75 |
| R1 | 167 | 38 | 1520 | 16.31 | 17.04 | 11.76 | 186.76 | 154.04 | 18.09 | 151.27 | 0.00 | 135.88 | 135.88 | 0.73 |
| R3 | 48 | 35 | 1400 | 15.88 | 16.88 | 14.90 | 241.99 | 199.21 | 66.47 | 156.75 | 32.40 | 145.93 | 178.33 | 0.74 |
| R3 | 49 | 27 | 1080 | 15.65 | 16.02 | 15.18 | 157.72 | 130.33 | 6.70 | 136.20 | 5.44 | 107.73 | 113.17 | 0.72 |
| R3 | 45 | 17 | 680 | 20.96 | 21.45 | 21.48 | 240.55 | 197.26 | 88.41 | 143.57 | 50.92 | 135.90 | 186.82 | 0.78 |
| R3 | 43 | 20 | 800 | 19.17 | 19.47 | 19.46 | 219.78 | 180.62 | 44.31 | 164.70 | 24.32 | 144.58 | 168.89 | 0.77 |
| R3 | 41 | 33 | 1320 | 13.05 | 14.77 | 14.15 | 183.68 | 151.67 | 24.15 | 140.98 | 0.00 | 132.40 | 132.40 | 0.72 |
| R3 | 47 | 31 | 1240 | 15.09 | 15.86 | 14.35 | 170.20 | 140.55 | 24.48 | 128.29 | 10.82 | 109.68 | 120.49 | 0.71 |
| R3 | 46 | 20 | 800 | 14.30 | 14.63 | 12.78 | 83.07 | 68.84 | 4.68 | 68.20 | 0.00 | 57.36 | 57.36 | 0.69 |
| R3 | 44 | 21 | 840 | 18.35 | 18.69 | 17.90 | 194.86 | 160.31 | 37.91 | 145.74 | 14.96 | 132.94 | 147.89 | 0.76 |
| R3 | 42 | 19 | 760 | 18.52 | 19.00 | 18.21 | 181.52 | 149.29 | 36.78 | 135.15 | 21.76 | 116.17 | 137.93 | 0.76 |
| R3 | 40 | 30 | 1200 | 10.03 | 11.47 | 14.91 | 89.17 | 74.36 | 12.43 | 54.92 | 10.11 | 41.07 | 51.18 | 0.57 |
| R3 | 39 | 27 | 1080 | 15.78 | 16.36 | 16.93 | 200.22 | 165.07 | 34.40 | 149.98 | 20.40 | 127.41 | 147.82 | 0.74 |
| R3 | 38 | 18 | 720 | 21.95 | 22.60 | 18.03 | 240.51 | 196.93 | 106.92 | 127.16 | 67.04 | 121.05 | 188.09 | 0.78 |
| R3 | 37 | 32 | 1280 | 16.40 | 17.25 | 16.12 | 232.25 | 191.33 | 46.44 | 167.71 | 25.48 | 144.55 | 170.03 | 0.73 |
| R3 | 36 | 19 | 760 | 19.16 | 19.38 | 18.27 | 189.45 | 155.77 | 37.93 | 142.36 | 10.77 | 134.38 | 145.15 | 0.77 |
| R3 | 35 | 17 | 680 | 18.68 | 19.40 | 16.76 | 179.79 | 147.46 | 72.55 | 99.36 | 42.77 | 95.87 | 138.64 | 0.77 |
| R3 | 105 | 12 | 480 | 25.22 | 25.63 | 24.38 | 279.77 | 228.49 | 172.66 | 102.43 | 107.92 | 115.10 | 223.02 | 0.80 |
| R3 | 100 | 28 | 1120 | 19.80 | 21.09 | 20.47 | 378.86 | 310.41 | 170.71 | 192.87 | 110.57 | 183.08 | 293.65 | 0.78 |
| R3 | 99 | 24 | 960 | 17.92 | 19.01 | 17.45 | 244.47 | 200.71 | 86.98 | 146.02 | 54.87 | 132.16 | 187.03 | 0.77 |
| R3 | 101 | 24 | 960 | 19.87 | 20.35 | 20.73 | 308.11 | 252.86 | 102.04 | 194.00 | 51.27 | 187.15 | 238.42 | 0.77 |
| R3 | 106 | 16 | 640 | 22.26 | 22.97 | 24.34 | 327.94 | 268.10 | 188.96 | 131.41 | 121.43 | 136.81 | 258.25 | 0.79 |
| R3 | 103 | 17 | 680 | 21.87 | 22.49 | 20.47 | 256.43 | 210.00 | 119.54 | 129.53 | 70.01 | 131.55 | 201.56 | 0.79 |
| R3 | 102 | 17 | 680 | 18.04 | 19.30 | 14.56 | 159.05 | 130.38 | 66.50 | 85.74 | 41.94 | 80.04 | 121.98 | 0.77 |
| R3 | 104 | 18 | 720 | 21.59 | 21.91 | 20.84 | 256.66 | 210.41 | 101.64 | 147.03 | 44.41 | 155.97 | 200.38 | 0.78 |
| R3 | 98 | 28 | 1120 | 20.78 | 21.93 | 19.84 | 395.70 | 323.99 | 196.20 | 186.47 | 130.02 | 176.95 | 306.97 | 0.78 |
| R3 | 107 | 22 | 880 | 21.88 | 22.41 | 19.70 | 316.78 | 259.44 | 139.56 | 167.61 | 71.60 | 177.69 | 249.28 | 0.79 |
| R4 | 56 | 29 | 1160 | 17.70 | 18.58 | 17.57 | 253.11 | 208.21 | 75.45 | 161.36 | 28.62 | 159.46 | 188.08 | 0.74 |
| R4 | 142 | 37 | 1480 | 18.15 | 18.68 | 20.77 | 389.87 | 320.79 | 82.99 | 284.65 | 36.29 | 259.07 | 295.36 | 0.76 |
| R4 | 143 | 29 | 1160 | 16.19 | 17.07 | 19.16 | 248.03 | 204.35 | 67.11 | 161.64 | 30.33 | 151.10 | 181.42 | 0.73 |
| R4 | 144 | 35 | 1400 | 18.62 | 19.27 | 20.19 | 390.70 | 321.04 | 117.24 | 253.52 | 56.04 | 241.47 | 297.51 | 0.76 |
| R4 | 136 | 35 | 1400 | 13.67 | 14.78 | 16.42 | 209.47 | 173.27 | 0.00 | 188.86 | 0.00 | 149.24 | 149.24 | 0.71 |
| R4 | 131 | 18 | 720 | 10.76 | 12.63 | 13.62 | 78.70 | 65.21 | 5.94 | 62.02 | 4.83 | 49.14 | 53.97 | 0.69 |
| R4 | 132 | 50 | 2000 | 14.47 | 15.58 | 15.86 | 322.75 | 266.40 | 43.93 | 249.82 | 20.15 | 214.98 | 235.13 | 0.73 |
| R4 | 127 | 45 | 1800 | 12.94 | 15.36 | 13.78 | 283.38 | 233.48 | 51.79 | 212.17 | 25.30 | 184.86 | 210.16 | 0.74 |
| R4 | 137 | 33 | 1320 | 15.34 | 16.02 | 18.95 | 250.68 | 206.93 | 40.21 | 187.81 | 14.47 | 167.38 | 181.84 | 0.73 |
| R4 | 138 | 44 | 1760 | 12.17 | 12.73 | 15.62 | 177.57 | 147.70 | 0.00 | 146.11 | 0.00 | 112.26 | 112.26 | 0.63 |
| R4 | 129 | 32 | 1280 | 14.62 | 15.33 | 15.30 | 180.04 | 148.78 | 28.50 | 132.72 | 11.05 | 115.20 | 126.24 | 0.70 |
| R4 | 51 | 14 | 560 | 20.70 | 21.38 | 19.96 | 188.01 | 154.10 | 75.58 | 106.77 | 44.77 | 100.33 | 145.10 | 0.77 |
| R4 | 55 | 27 | 1080 | 20.03 | 20.98 | 17.52 | 300.87 | 246.71 | 129.30 | 159.98 | 77.46 | 154.31 | 231.78 | 0.77 |
| R4 | 54 | 20 | 800 | 22.69 | 23.31 | 21.59 | 355.50 | 290.75 | 195.58 | 150.85 | 114.66 | 165.41 | 280.07 | 0.79 |
| R4 | 53 | 17 | 680 | 18.99 | 19.61 | 19.75 | 198.02 | 162.59 | 61.37 | 127.62 | 33.57 | 118.18 | 151.75 | 0.77 |
| R4 | 52 | 18 | 720 | 23.28 | 23.70 | 19.79 | 276.97 | 226.70 | 118.62 | 151.90 | 68.03 | 150.89 | 218.92 | 0.79 |
| R4 | 124 | 32 | 1280 | 14.65 | 15.92 | 14.75 | 195.01 | 160.91 | 29.75 | 149.04 | 12.10 | 130.50 | 142.60 | 0.73 |
| R4 | 125 | 28 | 1120 | 11.52 | 14.47 | 12.88 | 161.94 | 133.45 | 28.51 | 121.91 | 15.14 | 104.78 | 119.92 | 0.74 |
| R4 | 126 | 35 | 1400 | 16.85 | 18.91 | 16.77 | 378.38 | 310.36 | 137.34 | 226.88 | 76.68 | 217.38 | 294.05 | 0.78 |
| R4 | 130 | 34 | 1360 | 14.86 | 15.38 | 14.98 | 197.61 | 163.23 | 20.69 | 157.23 | 9.20 | 133.36 | 142.55 | 0.72 |
| R4 | 139 | 38 | 1520 | 15.58 | 16.25 | 17.09 | 270.37 | 223.04 | 40.06 | 206.86 | 16.59 | 179.72 | 196.31 | 0.73 |

3a- Ajuste un modelo para VCSCha, con base en dappr, dcpr, altpro, narha, para cada uno de los rodales.

3b- Compare los resultados de cada rodal con el modelo general con todos los datos para todo ese bosque.

3c- Ajuste un modelo para y júzguelo teórica y estadísticamente con respecto al anterior.

4. Con base en los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | d | vol | alt |
| 1 | 8.9 | 0.0357 | 12.31 |
| 2 | 12.2 | 0.0438 | 15.13 |
| 3 | 12.3 | 0.0493 | 15.69 |
| 4 | 10.8 | 0.0499 | 13.94 |
| 5 | 12.4 | 0.0578 | 15.81 |
| 6 | 11.4 | 0.0664 | 14.64 |
| 7 | 11.5 | 0.075 | 14.76 |
| 8 | 12.6 | 0.0841 | 16.04 |
| 9 | 12.9 | 0.0914 | 15.58 |
| 10 | 9.2 | 0.0278 | 12.06 |
| 11 | 11.3 | 0.0281 | 14.52 |
| 12 | 9.8 | 0.0456 | 11.79 |
| 13 | 12.2 | 0.0483 | 15.57 |
| 14 | 9.4 | 0.0289 | 10.79 |
| 15 | 10.3 | 0.0299 | 12.60 |
| 16 | 10.4 | 0.0324 | 13.47 |
| 17 | 10.1 | 0.0175 | 14.13 |
| 18 | 10.1 | 0.0265 | 13.12 |

4a- Compare dasométricamente los modelos  y 

4b- Haga una prueba teórica de bondad de ajuste al primer modelo

4c- Proponga un buen modelo con base en la última propuesta de 4a.