

Apéndice A

Código R

```
#Cargamos los datos.

load("C:/Users/mayguial/Documents/GUILLERMO/MATEMÁTICAS/TFG/Datos.RData")
library(RcmdrMisc)

#Definimos el armónico de primer orden

Datos$arm1 <- with(Datos, cos(2*pi*dia/365))
Datos$ano1 <- with(Datos, ano+dia/365)
Datos <- Datos[ order( Datos$ano1 ), ]
Datos$arm2 <- with(Datos, sin(2*pi*dia/365))

#Representación de la temperatura máxima a lo largo de los años con su linea de
  suavizado

scatterplot(Tx~Datos$ano1, reg.line=FALSE, smooth=TRUE, spread=FALSE, boxplots=FALSE,
  data=Datos, cex= 0.08, xlab = "Año", ylab = "Temperatura", span = 0.5)

#Representación de la temperatura máxima entre 1953 y 1956.

datos3 <- Datos[ 307:765, 10:15]
scatterplot(datos3$Tx~datos3$ano1, reg.line=FALSE, smooth=FALSE, spread=FALSE,
  boxplots=FALSE, data=Datos, cex= 0.08, xlab = "Año", ylab = "Temperatura")

#Cargamos el paquete quantreg.

library("quantreg", lib.loc="~/R/win-library/3.0")

#Planteamos el primer modelo.

fit3 <- rq(Tx ~ arm1 + arm2 + TTx + Txm31, tau = .95, data = Datos)
fit3

#Obtenemos los residuos y su coeficiente de autocorrelación

residuos <- resid(fit3)
Datos = data.frame(Datos, residuos)

residuosmenos11 <- Datos[ 1:8414, 16]
residuosmenos1 <- c(-4.2024594, residuosmenos11)
Datos = data.frame(Datos, residuosmenos1)
ro <- cor(residuos,residuosmenos1)
```

```
ro
```

```
#Cálculo de las variables transformadas
```

```
Datos = data.frame(Datos, 1)
vectorunos <- as.vector(Datos[ 1:8415, 18])
Datos = data.frame(Datos, ro)
vectorro <- as.vector(Datos[ 1:8414, 19])
Datos = data.frame(Datos, 0)
vectorceros <- as.vector(Datos[ 1:8414, 20])

vectorarm1 <- as.vector(Datos[ 1:8415, 13])
vectorarm2 <- as.vector(Datos[ 1:8415, 14])
vectorTTx <- as.vector(Datos[ 1:8415, 10])
vectorTxm31 <- as.vector(Datos[ 1:8415, 8])
vectorTx <- as.vector(Datos[ 1:8415, 11])

x <- as.vector(Datos[ 1:8414, 20])
Txmod = 0
for(i in 2:8415){
  x[i] <- vectorTx[i]-ro*vectorTx[i-1]
  Txmod <- c(Txmod, x[i])
}

x <- as.vector(Datos[ 1:8414, 20])
vectorarm1mod = 0
for(i in 2:8415){
  x[i] <- vectorarm1[i]-ro*vectorarm1[i-1]
  vectorarm1mod <- c(vectorarm1mod, x[i])
}

x <- as.vector(Datos[ 1:8414, 20])
vectorarm2mod = 0
for(i in 2:8415){
  x[i] <- vectorarm2[i]-ro*vectorarm2[i-1]
  vectorarm2mod <- c(vectorarm2mod, x[i])
}

x <- as.vector(Datos[ 1:8414, 20])
vectorTxm31mod = 0
for(i in 2:8415){
  x[i] <- vectorTxm31[i]-ro*vectorTxm31[i-1]
  vectorTxm31mod <- c(vectorTxm31mod, x[i])
}

x <- as.vector(Datos[ 1:8414, 20])
vectorTTxmod = 0
for(i in 2:8415){
  x[i] <- vectorTTx[i]-ro*vectorTTx[i-1]
  vectorTTxmod <- c(vectorTTxmod, x[i])
}

Datos = data.frame(Datos,
  vectorarm1mod,vectorarm2mod,vectorTxm31mod,vectorTTxmod,Txmod)

#Eliminamos la primera observación.

Datosmod <- Datos[-c(1),]
```

```

#Obtenemos el nuevo modelo, los residuos y el coeficiente de autocorrelación.

names(Datosmod)[c(21,22,24,23)] <- c("arm1mod", "arm2mod", "TTxmod", "Txm31mod")
fitmod <- rq(Txmod ~ arm1mod + arm2mod + Txm31mod + TTxmod, tau = .95, data =
  Datosmod)
fitmod
summary(fitmod)

residuosmod <- resid(fitmod)
Datosmod = data.frame(Datosmod, residuosmod)

residuosmodmenos11 <- Datosmod[ 1:8413, 16]
residuosmodmenos1 <- c(-4.2024594, residuosmodmenos11)
Datosmod = data.frame(Datosmod, residuosmodmenos1)
ro2 <- cor(residuosmod,residuosmodmenos1)
ro2

#Inferencia utilizando el test RV

fitmod1 <- rq(Txmod ~ Txm31mod + TTxmod, tau = .95, data = Datosmod)
fitmod1
summary(fitmod1)
library("lmtest", lib.loc="~/R/win-library/3.0")
LR <- lrtest(fitmod1, fitmod)
LR

fitmod2 <- rq(Txmod ~ arm1mod + arm2mod + TTxmod, tau = .95, data = Datosmod)
summary(fitmod2)
LR1 <- lrtest(fitmod2, fitmod)
LR1

fitmod3 <- rq(Txmod ~ arm1mod + arm2mod + Txm31mod, tau = .95, data = Datosmod)
LR2 <- lrtest(fitmod3, fitmod)
LR2

#Modelo definitivo y modelo para la mediana y percentil 5

fitbueno <- rq(Tx ~ arm1 + arm2 + Txm31 , tau = .95, data = Datos)
fitbueno
fitmediana <- rq(Tx ~ arm1 + arm2 + Txm31 , tau = .5, data = Datos)
fitmediana
fitbajo <- rq(Tx ~ arm1 + arm2 + Txm31 , tau = .05, data = Datos)
fitbajo

#Representación gráfica de la temperatura máxima diaria y una linea de suavizado para
  los valores ajustados de la variable respuesta para cada uno de los modelos.

fit <- fitted(fitbueno)
fitm <- fitted(fitmediana)
fitb <- fitted(fitbajo)
scatterplot(Tx~Datos$ano1, reg.line=FALSE, smooth=FALSE, spread=FALSE,
  boxplots=FALSE, data=Datos, cex= 0.08, xlab = "Año", ylab = "Temperatura")
lines(supsmu(Datos$ano1, fit, bass = 5), lwd=3, col='red')
lines(supsmu(Datos$ano1, fitm, bass = 5), lwd=3, col='green')
lines(supsmu(Datos$ano1, fitb, bass = 5), lwd=3, col='blue')

```
