1. Haga un análisis de la prueba de hipótesis de correlación cruzada. Interprete los resultados.

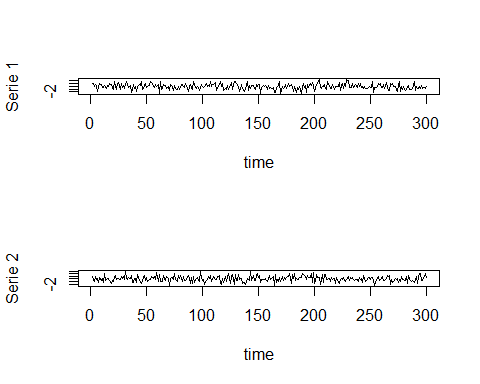
library(MTS)  
library(mvtnorm)

Con el de establecer si existe indican la presencia de tendencia, estacionalidad, valores atípicos y discontinuidades, de tal manera que podamos verificar si las series son estacionarias o no.

sig=diag(2) #create the 2-by-2 identity matrix

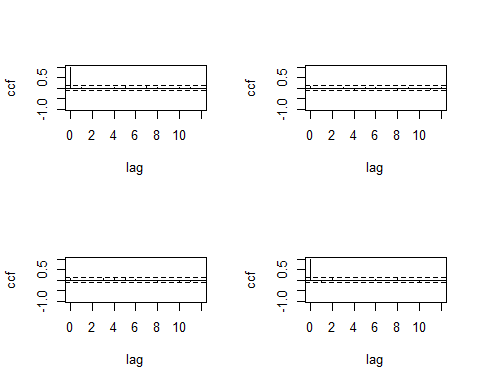
x=rmvnorm(300,rep(0,2),sig) #generate random draws

colnames(x) <- c("Serie 1", "Serie 2")  
MTSplot(x) # Obtain time series plots (output not shown)

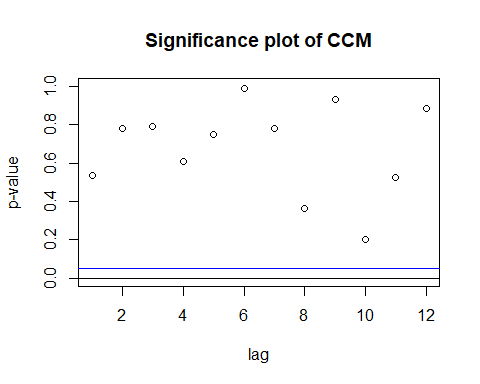
 Luego de ello podemos realizar el cálculo de las matrices de correlación cruzada de la muestra CCMp, bajo un intervalo de confianza del 95%.

ccm(x)

## [1] "Covariance matrix:"  
## Serie 1 Serie 2  
## Serie 1 0.9984 0.0578  
## Serie 2 0.0578 1.1545  
## CCM at lag: 0   
## [,1] [,2]  
## [1,] 1.0000 0.0538  
## [2,] 0.0538 1.0000  
## Simplified matrix:   
## CCM at lag: 1   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 2   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 3   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 4   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 5   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 6   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 7   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 8   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 9   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 10   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 11   
## . .   
## . .   
## CCM at lag: 12   
## . .   
## . .



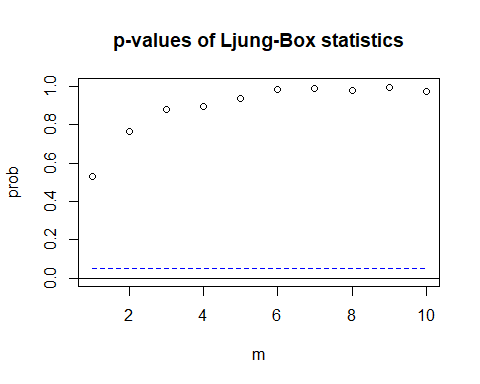
## Hit Enter for p-value plot of individual ccm:



También podemos comprobarlo detectando la existencia de una dependencia dinámica lineal en la Data. Mediante la prueba Ljung-Box, en la cual: Ho: Los residuales se distribuyen de forma independiente, la correlación de los datos es 0 Ha: Los residuales no se distribuyen de forma independiente, los datos muestran una correlación serial.

# Prueba Ljung-Box  
# Ho: Los datos se distribuyen de forma independiente la correclacion de los datos es 0.  
# Ha: Los datos no se distribuyen de forma independiente.  
  
LB <- mq(x, lag = 10)

## Ljung-Box Statistics:   
## m Q(m) df p-value  
## [1,] 1.00 3.16 4.00 0.53  
## [2,] 2.00 4.92 8.00 0.77  
## [3,] 3.00 6.63 12.00 0.88  
## [4,] 4.00 9.37 16.00 0.90  
## [5,] 5.00 11.31 20.00 0.94  
## [6,] 6.00 11.66 24.00 0.98  
## [7,] 7.00 13.41 28.00 0.99  
## [8,] 8.00 17.77 32.00 0.98  
## [9,] 9.00 18.63 36.00 0.99  
## [10,] 10.00 24.65 40.00 0.97



El valor p de la prueba es superior a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula para todos los lag, esto significa que los residuales de nuestro modelo son independientes.

plot(x[,1],main = "Prueba gráfica de raíz unitaria", xlab = "Tiempo", ylab="Serie 1", type = "l")  
abline(h = c(0,1.95, -2.2), col = c("darkgreen", "blue", "blue"),  
 lty = c(1,2, 2), lwd = c(1,1, 1))

