

# Especificación de modelos ARMA(p,q) mediante EACF

Eduardo García Tapia

En este script se realiza la selección de modelo a partir de una muestra generada por un modelo ARMA(p,q). La documentación de la función se encuentra en:

<https://search.r-project.org/CRAN/refmans/TSA/html/eacf.html>

## 1] Simular proce ARMA(p,q)

Primero se simula una muestra de un proceso ARMA(p,q). Tanto los coeficientes theta como los phi son generados aleatoriamente, tomando la precaución de mantener la estacionariedad del proceso.

```
# Librerías utilizadas
library(ggplot2)
library(forecast)
library(polynom)

# Limpiar variables
rm(list = ls())

# Establecer orden del modelo
p = 2
q = 3
n = 120

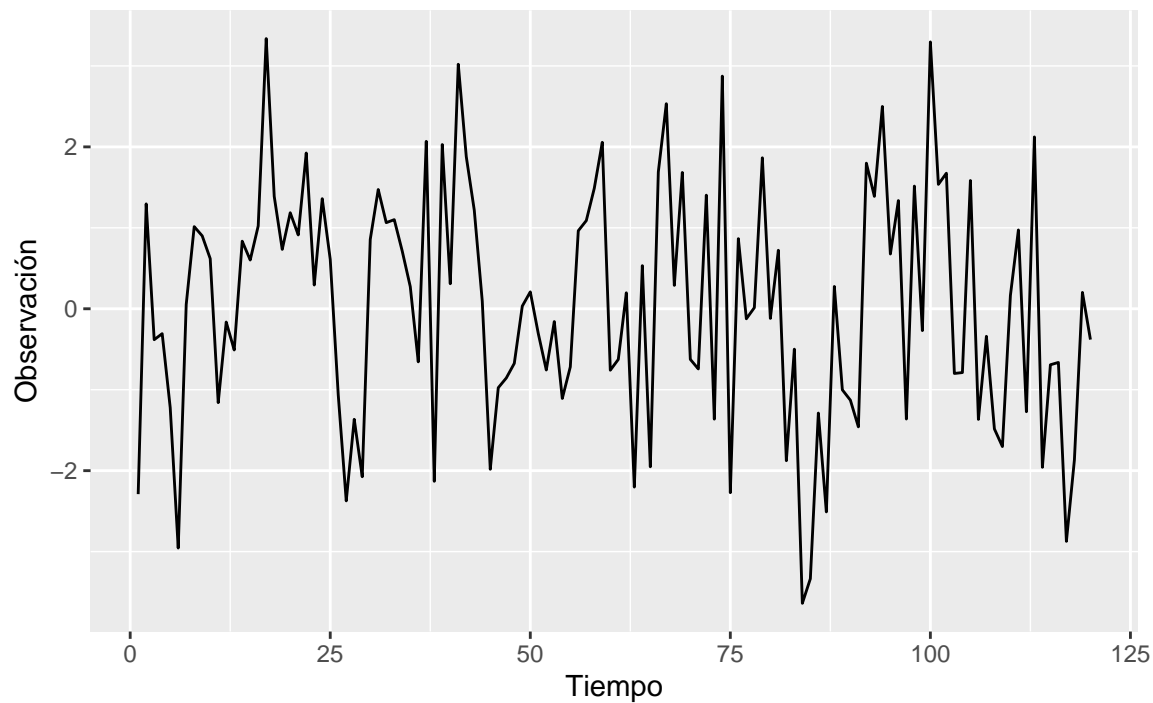
# Generar aleatoriamente parámetros theta
theta = runif(q, min=-1.5, max=1.5)

# Generar aleatoriamente parámetros phi
valid_phi = FALSE
while (!valid_phi) {
  # Proponer coeficientes aleatoriamente
  phi <- runif(p, min=-0.9, max=0.9)
  # Revisar si los coeficientes son adecuados (raíz de los polinomios > 1)
  poly <- as.polynomial(c(1, -phi))
  roots <- polyroot(poly)
  if (all(abs(roots) > 1)) {
    valid_phi <- TRUE}}

# Simular muestra de un proceso ARMA(p,q)
arma_sample = arima.sim(n=n, list(ar=phi, ma=theta))
time = seq(1, n)

# Crear gráfica de la serie de tiempo
ggplot() +
  geom_line(aes(x=time, y=arma_sample)) +
  labs(x="Tiempo", y="Observación", title = paste("Simulación ARMA(",p,",",",q,")"))
```

## Simulación ARMA( 2 , 3 )



### 2] Correr función EACF

Para especificar un proceso ARMA(p,q) a partir de una muestra, se utiliza la función de autocorrelación extendida (EACF). Al igual que la ACF para procesos MA(q) y PACF para proceso AR(p), la EACF sigue una distribución teórica donde los coeficientes significativos se vuelven 0 a partir de cierto punto, con lo que se puede especificar con relativa precisión el orden del proceso del que se genera la muestra.

De las notas de David Hitchcock de la *University of South California* (consultadas en <https://people.stat.sc.edu/hitchcock/stat520.html>, STAT 520 Class Lecture Notes, Chapter 6 (Part 1)), tenemos la siguiente distribución teórica de la EACF:

### Theoretical EACF Table for an ARMA(1, 1) Process

AR/MA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0
4	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0
5	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0
6	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0
7	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0

Figure 1: Tabla teórica EACF

Entonces, para la simulación del proceso ARMA(p,q) calculamos la ESACF (Extendend Sample Autocorrelation Function), o sea, la EACF para nuestra muestra. Se obtiene la siguiente table:

```
# Librerías utilizadas
```

```
library(TSA)
```

```
# Calcular EACF
```

```
ts_data = ts(arma_sample)
```

```
eacf_results = eacf(arma_sample, ar.max=10, ma.max=10)
```

```
## AR/MA
```

```
##      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
## 0    x x o o o o o o o o o
```

```
## 1    x x o o o o o o o o o
```

```
## 2    x x o x o o o o o o o
```

```
## 3    x x x x o o o o o o o
```

```
## 4    x x o o o o o o o o o
```

```
## 5    x x o o o o o o o o o
```

```
## 6    x x o o o o o o o o o
```

```
## 7    x x o o o o o o o o o
```

```
## 8    x o o o o o o o o o o
```

```
## 9    x o x o o o o o o o o
```

```
## 10   o o x x o x o o o o o
```