UNAP
F I N E S I

Series de Tiempo

VI Semestre
Grupo: B

MODELOS ARMA
Modelos Mixtos (ARMA)

Mtr. Alcides Ramos Calcina
FINESI

8. Modelos Mixtos Autorregresivos – Medias Móviles (ARMA)

- Matemáticamente, los procesos **ARMA(p,q)** resultan de añadir estructura de un proceso autorregresivo **AR** de orden ***p*** a media móvil **MA** de orden ***q***.

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \cdots + \phi_p Y_{t-p} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \cdots + \theta_q a_{t-q}$$

- Este modelo se puede escribir en términos del operador de retardos como sigue:

$$\left(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \phi_3 L^3 - \cdots - \phi_p L^q\right) Y_t = \left(1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \theta_3 L^3 - \cdots - \theta_q L^q\right) a_t$$

$$\phi_p\left(L\right) Y_t = \theta_q\left(L\right) a_t$$

donde $\phi_p(L)$ es el polinomio autorregresivo y $\theta_q(L)$ es el polinomio medias móviles.

8. Modelo Mixto (*ARMA*)

Características

- Las condiciones de estacionariedad del modelo ARMA(p, q) vienen impuestas por la parte autorregresiva, dado que la parte de medias móviles finita siempre es estacionaria.

- Las condiciones de invertibilidad del modelo ARMA(p, q) vienen impuestas por la parte de medias móviles, dado que la parte autorregresiva finita siempre es invertible porque está directamente escrita en forma autorregresiva.

- El modelo ARMA(p, q) va a compartir las características de los modelos AR(p) y MA(q) ya que contiene ambas estructuras a la vez.

- El modelo ARMA(p, q) tiene media cero, varianza constante y finita y una función de autocovarianzas infinita. La función de autocorrelación es infinita decreciendo rápidamente hacia cero, pero sin truncarse.

- A continuación se examinará las propiedades del modelo ARMA(1, 1), para después generalizarla a un proceso ARMA(p, q).

8. Modelo Mixto (*ARMA*)

Modelo *ARMA*(1, 1)

- Un modelo MA(2) viene definido por:

$$Y_t - \phi_1 Y_{t-1} = a_t + \theta_1 a_{t-1}$$

$$\boxed{Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + a_t + \theta_1 a_{t-1}}$$

Donde tanto el coeficiente autorregresivo ϕ_1 como el de media móvil θ_1 se encuentran en el rango [-1, 1].

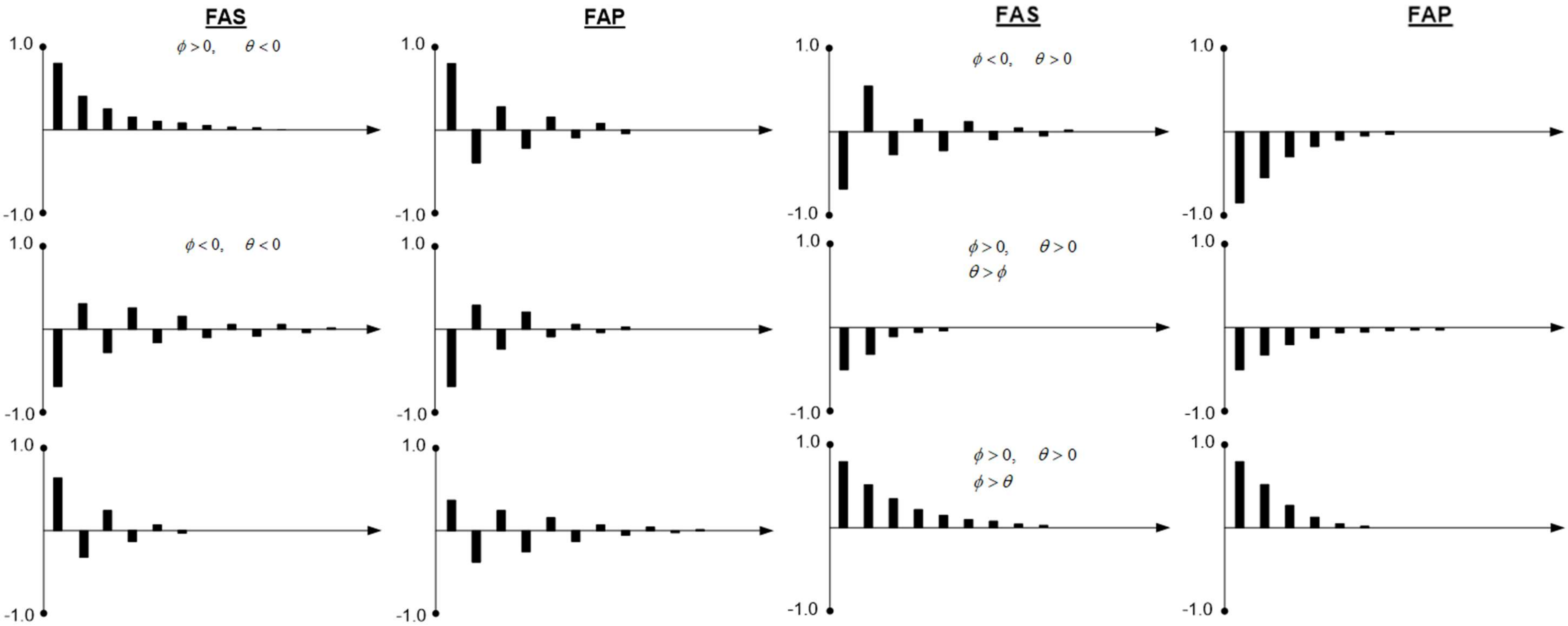
Condiciones de estacionariedad

a) **Media**: $E(Y_t) = E(\phi Y_{t-1} + a_t - \theta a_{t-1}) = \phi E(Y_t)$

$\Rightarrow$ $E(Y_t) = 0$

Modelo *ARMA*(1, 1)

Funciones de autocorrelación simple y parcial para procesos ARMA(1, 1).



Modelo *ARMA*(*p*, *q*)

REGLA DE IDENTIFICACIÓN DEL ORDEN DE UN PROCESO ARMA:

Combinando los análisis de la FAS y la FAP la identificación de los procesos estacionarios puede reducirse a decir:

- ¿Cuál de las dos funciones es finita? Para determinar esta naturaleza del proceso generador:

		FAS	
		FINITA	INFINITA
FAP	FINITA	Ruido Blanco	AR
	INFINITA	MA	ARMA

- ¿A partir de qué retardo muere la FAS o FAP? Para determinar el orden del proceso.

Ejemplo 7

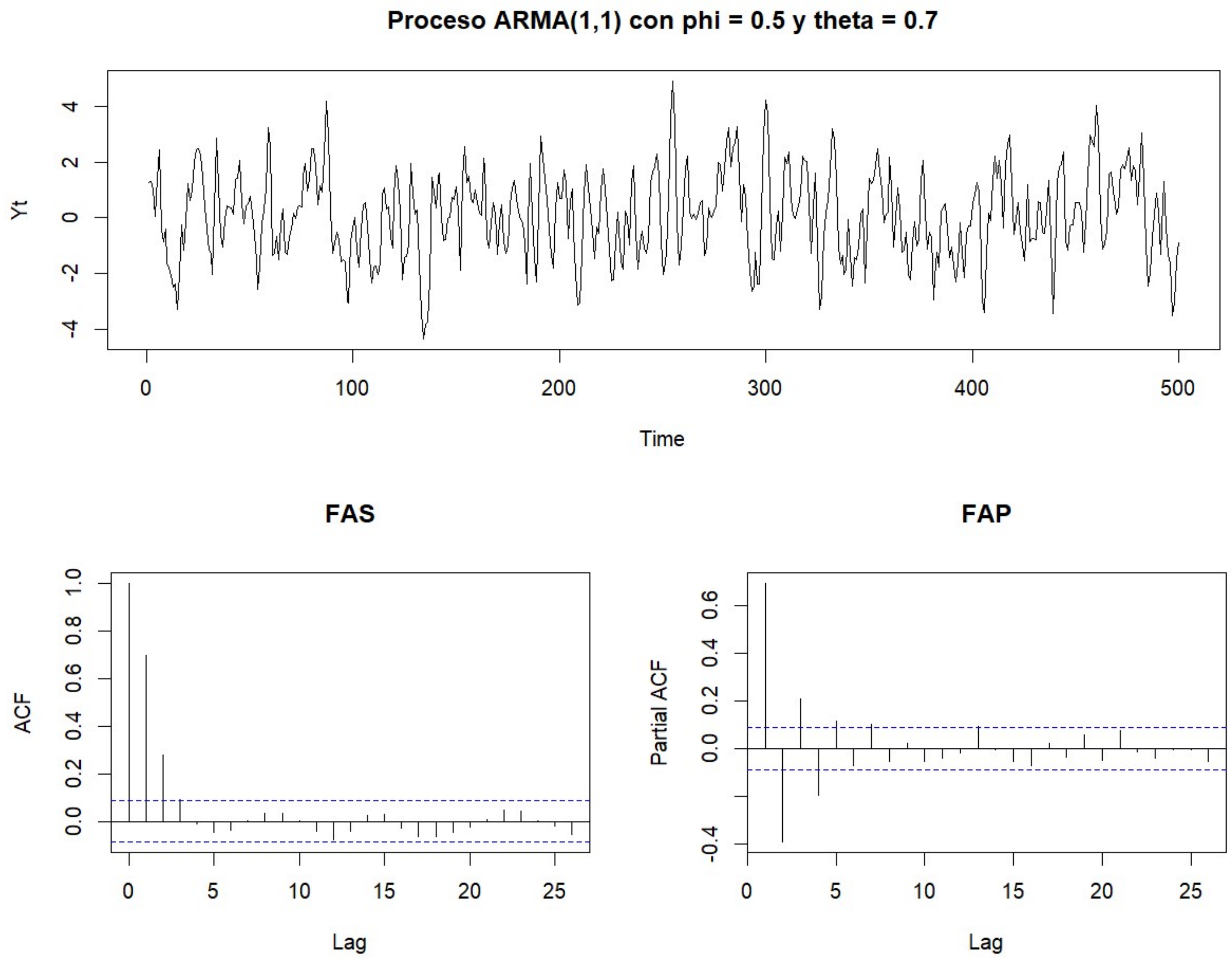
Simular 500 observaciones de un proceso autorregresivo – media móvil ARMA(1, 1), además represente su FAS y FAP, con los siguientes parámetros: $\phi = 0.5$ y $\theta = 0.7$

Continuamos utilizando el comando **arima.sim()** para simular 500 observaciones de un proceso ARMA(1, 1) para valores de ϕ y θ.

```
set.seed(123)
ARMA1_m <- arima.sim(model = list(ar = 0.5, ma = 0.7), n = 500)
plot(ARMA1_m, ylab = "Yt", main = "Proceso ARMA(1,1) con phi = 0.5 y theta = 0.7")
par(mfrow = c(1,2))
acf(ARMA1_m, main="FAS")
pacf(ARMA1_m, main="FAP")
```

Ejemplo 7 – Simulación ARMA(1, 1)

El modelo sería: $Y_t = 0.5Y_{t-1} + a_t + 0.7a_{t-1}$




GRACIAS
https://aulavirtual2.unap.edu.pe/