

Curso Libre:  
Econometría en Python

Monitor encargado:  
Juan Felipe Acevedo Pérez

# Series de Tiempo

Juan Felipe Acevedo Pérez  
Monitor Junior

**Correo:** [uniic\\_bog@unal.edu.co](mailto:uniic_bog@unal.edu.co)

**Tel:** 3165000 **Ext:** 12301

# 1

## Series de Tiempo

Correo: [uniic\\_bog@unal.edu.co](mailto:uniic_bog@unal.edu.co)

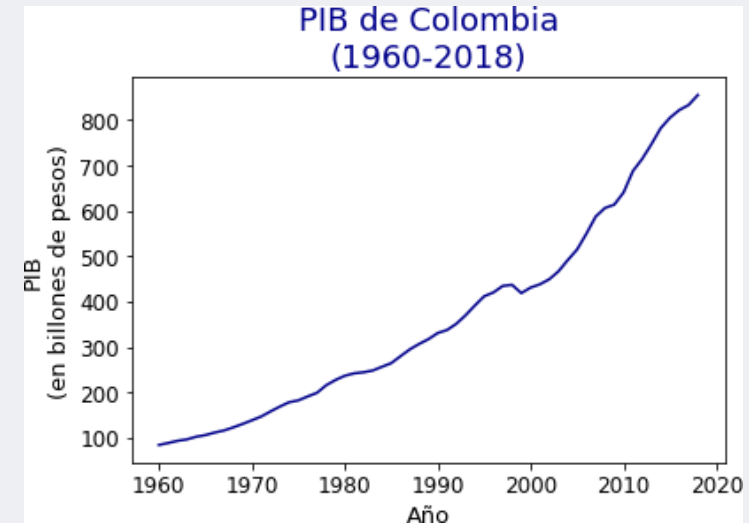
Teléfono: 3165000 ext 12301

# Series de tiempo

- Secuencia de datos ordenados cronológicamente.
- A diferencia de los datos de corte transversal, **sí** existe un orden natural para las observaciones.
- Uso en pronóstico.

# ARIMA

- ¿Variables explicativas? ... La misma regresada.
- Correlación entre observaciones.
- Modelos ateóricos (Gujarati y Porter, 2010)
- Metodología Box-Jenkins.
- ARIMA:
  - AR = Autoregressive
  - I = Integrated
  - MA = Moving Average



# AR(p)

- Las variables explicativas corresponden a los valores rezagados, hasta  $p$  periodos, de la variable explicada.

$$Y_t = c + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \cdots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$



# MA(q)

- Las variables explicativas corresponden a términos de error estocásticos de ruido blanco acumulados hasta por  $q$  periodos.

$$Y_t = c + \varepsilon_t + \theta_1\varepsilon_{t-1} + \theta_2\varepsilon_{t-2} + \cdots + \theta_q\varepsilon_{t-q}$$

# ARMA(p,q)

- Corresponde a combinación de AR(p) y MA(q)

$$Y_t = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \theta_i \varepsilon_{t-i}$$

# ARIMA(p,d,q)

- Los modelos ARMA se construyen sobre el supuesto de que la serie a modelar es estacionaria (débilmente).
- Si la serie no es estacionaria debe ser transformada para poder modelarla.
- Una serie se dice  $I(d)$  si tras ser diferenciada  $d$  veces se obtiene una serie estacionaria.
- Un ARIMA(p,d,q) de la serie original es equivalente a un ARMA(p,q) de la serie transformada (diferenciada  $d$  veces).



# Serie estacionaria

- Una serie se dice (débilmente) estacionaria si:
  - $E[Y_t] = \mu \quad \forall t$
  - $Var(Y_t) = \sigma^2 \quad \forall t$
  - $Cov(Y_t, Y_{t+h}) = Cov(Y_{(t+k)}, Y_{(t+k)+h}) = \gamma_h$
- La covarianza depende únicamente de la distancia.

# Metodología Box-Jenkins

- La metodología Box-Jenkins, de acuerdo a Gujarati y Porter (2010), comprende 4 fases:
  - Identificación
  - Estimación
  - Examen de diagnóstico
  - Pronóstico

# Identificación

- Determinar si la serie es estacionaria:
  - Función de Autocorrelación Simple y de Autocorrelación Parcial.
  - Test de Dickey-Fuller Aumentado
- Transformar la serie original hasta obtener una estacionaria.
- Selección de parámetros (p,d,q)

# Estimación

- Estimación de coeficientes de acuerdo a lineamientos establecidos para el modelo.

# Verificación de diagnóstico

- ¿Qué tan razonable es el ajuste?
- ¿Los residuos son puramente aleatorios?
  - Función de Autocorrelación Simple y de Autocorrelación Parcial.
  - Test Ljung-Box, Box-Pierce.

# Pronóstico

- Predicción realizada por el modelo.
- Comparar con datos reales.
- ¿Subestimación? ¿sobrestimación?



# Referencias

- Gujarati, D.N. y Porter, D.C. (2010). Econometría. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.