SERIES DE TIEMPO

Econometría II

Sadan De la Cruz

Universidad de Pamplona, Departamento de Economía

Un conjunto de observaciones recolectadas con un orden temporal:

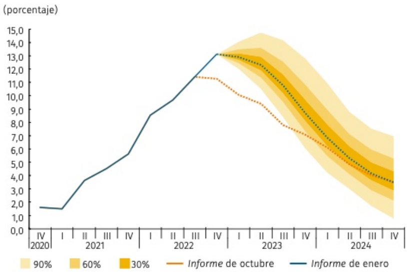
- Sucesivo
- Homogéneo (periodicidad)

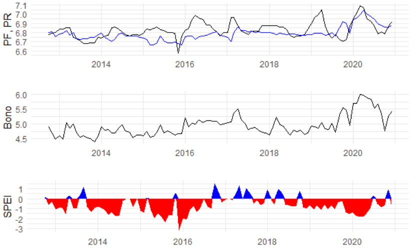
$$Y_t = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ ... \\ Y_T \end{bmatrix}$$

Introducción

Proposito

Índice de precios al consumidor [a/, b/]
(variación anual, fin de periodo)





- Tendencia
- Ciclo
- Componente irregular
- Componente estacional (estacionalidad)

Componente de baja frecuencia (o poca volatilidad, o baja variación), que evoluciona lentamente hacía una dirección particular. *Se relaciona con el comportamiento de largo plazo para una serie y explica los cambios permanentes en sus valores promedio.*

Oscilación de largo plazo al rededor de una *media* o *tendencia*. Los picos minimos y máximos se desarrollan al redecor de la media o tendencia.

Movimientos sucedidos reiteradamente durante una frecuencia homogénea de tiempo (periodicidad diaria, semanal, mensual, trimestral o semestral). **Se caracteriza por aparecer en un periodo y desvanecerse en el siguiente**. La estacionalidad son oscilaciones de corto plazo y baja persistencia, que ocurren nuevamente después de un lapso equivalente de tiempo.

Fenómenos externos impredecibles, asociados a la naturaleza o a eventos económicos regularmente. **No tiene forma definida y sus movimientos son desiguales e impredecibles en el tiempo.**

Una colección de variables aleatorias ordenadas en el tiempo

- Variable aleatoria y continua $Y(t)$
- Variable aleatoria y discreta Y_t

Cada una de estas Y es una variable aleatoria

Un proceso estocástico es estrictamente estacionario si la **dsitribución conjunta** de las variables que lo forman es únicamente de los intervalos temporales que las separan.

$$Z_t = Z_1, Z_2, ...Z_n$$

$$F_{Z_1,...Z_n}(x_1, ..., x_n) = P\{Z_1 \leq x_1, ..., Z_n \leq x_n\}$$

$$F_{Z_1,...Z_n}(x_1, ..., x_n) = F_{Z_{1+k},...Z_{n+k}}(x_1, ..., x_n)$$

Todos los momentos de la función de densidad de la variable (de cualquier orden son constantes en el tiempo

Un proceso es débilmente estacionario si su media es constante e independiente del tiempo, su varianza es finita y constante, y el valor de la covarianza entre dos periodos no depende del tiempo en el cual se ha calculado, sino de la distancia entre ellas:

$$E(Y_t) = \mu$$

$$Var(Y_t) = \sigma^2 = \gamma_0$$

$$cov(Y_t, Y_{t+k}) = \gamma_k, \forall k$$

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}, \forall k$$

Por regla general las series económicas no son series que proceden de procesos estacionarios, sino que suelen tener una tendencia y variabilidad no constante

Proceso estacionario

Ruido Blanco

Un proceso Y_t es un proceso de ruido blanco si es estacionario en sentido débil, además $\gamma_k = 0$ y $\rho_k = 0, \forall k \geq 1$

Formado por una sucesión de variables aleatorias con distribución normal, esperanza cero, varianza constante e incorrelacionadas

El operador de retardos L es un operador lineal tal que $L^i Y_t = Y_{t-i}$. Tiene como propiedades las siguientes:

- $L_c = c$
- $(L^i + L^j)Y_t = L^i Y_t + L^j Y_t = Y_{t-i} + Y_{t-j}$
- $(L^i L^j)Y_t = L^i(L^j Y_t) = L^i Y_{t-j} = Y_{t-i-j}$
- $L^{-i} Y_t = Y_{t+i}$

El operador de diferencias Δ es un operador tal que $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$. Además:

- $\Delta Y_t = (1 - L) Y_t$
- $\Delta^2 Y_t = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$

Proceso Media Móvil

En los proceso de media móvil de orden q, cada obervación Y_t es generada por una media ponderada de perturbaciones aleatorias, con un retardo de q períodos, se simboliza por $MA(q)$:

$$Y_t = \delta + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + ... + \theta_q \epsilon_{t-q}$$

donde θ es un término constante y ϵ_t es una variable ruido blanco.

Procesos Autorregresivos

Representar los valores de una variable durante un instante del tiempo en función de sus valores precendentes. Un modelo autorregresivo de orden p o $AR(p)$ tiene la siguiente forma:

$$Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + ... + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

donde δ es un término constante y ϵ_t es una variable ruido blanco, que representa los errores del ajuste y otorga el carácter aleatorio a la misma.

La media varia en el tiempo o la varianza/covarianza cambian con el tiempo o ambos. Se reconocen dos tipos inniciales de estos procesos:

- **Sin deriva**: suponga un error ϵ_t ruido blanco, entonces

$$Y_t = Y_{t-1} + \epsilon_t$$

- **Con deriva**: cuenta con un parámetro de deriva δ, con ϵ_t ruido blanco, entonces

$$Y_t = \delta + Y_{t-1} + \epsilon_t$$

Caminata Aleatoria

Sin Deriva

$$Y_1 = Y_0 + \epsilon_1$$

$$Y_2 = Y_1 + \epsilon_1 + \epsilon_2$$

$$Y_3 = Y_2 + \epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3$$

Suponiendo que el proceso comienza en 0

- $Y_t = Y_0 + \sum \epsilon_t$ ($\sum \epsilon_t$ tendencia estocástica)
- $E(Y_t) = E(Y_0 + \sum \epsilon_t) = Y_0$
- $Var(Y_t) = \sigma_t^2$

Decimos que la caminata aleatoria tiene "memoria infinita", de acuerdo con Kerry Patterson "la caminata aleatoria recuerda los choques por siempore"

Caminata Aleatoria

Con Deriva

$$Y_{t-1} - Y_t = \Delta Y = \delta\epsilon_t$$

- $E(Y_t) = Y_0 + t\delta$
- $Var(Y_t) = \sigma_t^2$

Con deriva la media y la varianza incrementan en el tiempo, violando las condiciones de estacionariedad debil.

References

Fundamentos de econometría intermedia: teoría y aplicaciones.
Ramón Rosales Álvarez, Jorge Perdomo Calvo, Carlos Morales Torrado, Jaime Urrego Mondragón.
Apuntes de clase CEDE UniAndes, 2010.

Econometría
Damodar N. Gujarati
McGraw-Hill, 2003.

Introducción a la econometría un enfoque moderno
Jeffrey M. Wooldridge
CENGAGE Learning, 2010.

Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods
William W. S. Wei
Pearsom Addison Weley, 2006.

Time Series Analysis
James D. Hamilton
Princeton University Press, 1994.

Thank you for listening!

Sadan De la Cruz

sadan.de@unipamplona.edu.co
https://github.com/SaDLCruz