



# Tecnológico de Monterrey

**Campus Monterrey**

## **Tarea 1 - Pregunta y Ejercicio - Econometrics Gujarati**

Alessandro De Alberti Ponce  
A00840605

**Profesor:**  
Raymundo Diaz Robles

**Materia:**  
Series de Tiempo

**Grupo:**  
302

Jueves 05 de Junio del 2025

***Preguntas pg. 769 del libro de Econometría de Gujarati***

**21.1. ¿Qué significa estacionariedad débil?**

Una serie de tiempo que es débil estacionario significa que sus propiedades estadísticas (media, varianza y covarianza) son constantes a lo largo del tiempo. O sea, se refiere que su media es constante, su varianza es constante y la covarianza entre estos valores separados por cierto número de periodos solo depende de la distancia temporal, no del momento en que se mide.

**21.2. ¿Qué significa serie de tiempo integrada?**

Una serie de tiempo integrada de orden  $d$ , significa que si se debe diferenciar ( $d$ ) veces para que se vuelva estacionaria. Por ejemplo, si una serie debe diferenciarse una vez para volverse estacionaria, es  $I(1)$ .

**21.3. ¿Cuál es el significado de raíz unitaria?**

Una raíz unitaria en una serie de tiempo significa que el coeficiente de la variable rezagada es igual a 1 en un modelo autorregresivo (por ejemplo,  $y_t = y_{t-1} + \epsilon_t$ ). Como se menciona en el libro. Básicamente se refiere a que la serie no es estacionaria, presenta una tendencia estocástica y tiene perturbaciones permanentes en el nivel de la serie.

**21.4. Si una serie de tiempo es  $I(3)$ , ¿cuántas veces debe diferenciarse para hacerla estacionaria?**

Es muy simple en realidad, si una serie es  $I(3)$ , debe diferenciarse 3 veces para volverse una serie estacionaria.

**21.5. ¿Qué son las pruebas Dickey-Fuller (DF) y DF aumentada?**

La prueba Dickey-Fuller (DF) es una prueba estadística que busca detectar la presencia de raíz unitaria en una serie de tiempos. Su objetivo es evaluar si una serie es estacionaria o no.

Mientras que la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF) es una versión extendida que incluye ciertos rezagos adicionales de la variable dependiente para corregir su autocorrelación.

**21.6. ¿Qué son las pruebas Engle-Granger (EG) y EG aumentada?**

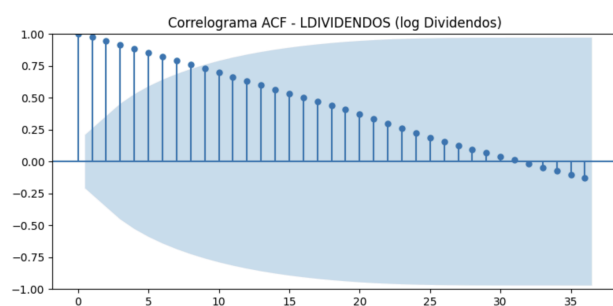
La prueba de Engle-Granger se utiliza para determinar si dos o más series no estacionarias están cointegradas, es decir, si existe una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas.

Mientras que la prueba de Engle-Granger aumentada (AEG) es una extensión que, al igual que la ADF, incluye términos adicionales para corregir problemas como la autocorrelación.

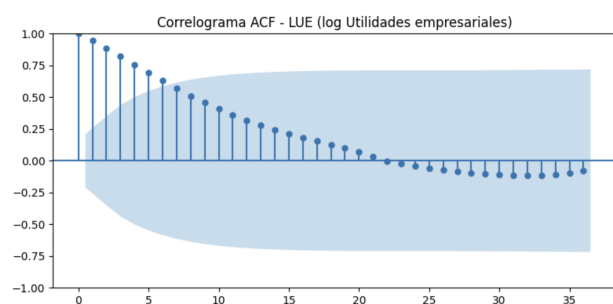
### 21.7. ¿Cuál es el significado de cointegración?

Dos o más series de tiempo no estacionarias, pero integradas del mismo orden (por ejemplo,  $I(1)$ ), están cointegradas si existe una combinación lineal entre ellas que sí es estacionaria. Esto significa que, aunque las series individualmente sean inestables, se mueven juntas en el largo plazo, manteniendo una relación de equilibrio.

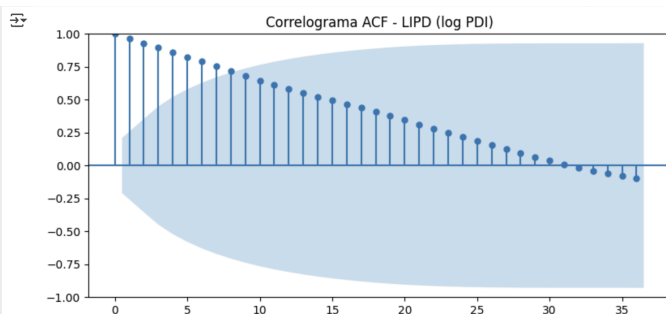
Interpretación:



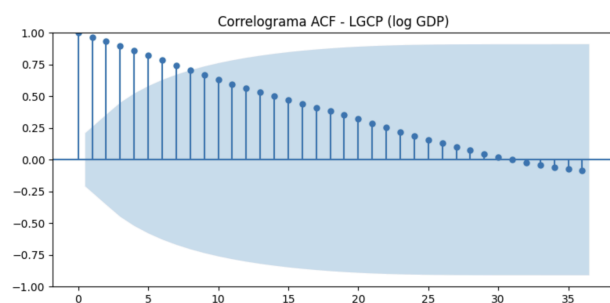
---- Prueba Dickey-Fuller ADF para LDIVIDENDOS (log Dividendos) ----  
Estadístico ADF: -0.7791  
Valor-p: 0.8252  
¿Estacionaria?: No



---- Prueba Dickey-Fuller ADF para LUE (log Utilidades empresariales) ----  
Estadístico ADF: -2.2429  
Valor-p: 0.1910  
¿Estacionaria?: No



--- Prueba Dickey-Fuller ADF para LIPD (log PDI) ---  
Estadístico ADF: -1.4407  
Valor-p: 0.5626  
¿Estacionaria?: No



--- Prueba Dickey-Fuller ADF para LGCP (log GDP) ---  
Estadístico ADF: 0.1182  
Valor-p: 0.9673  
¿Estacionaria?: No

## 1. LGCP (log GDP)

Estadístico ADF: 0.1182

Valor-p: 0.9673

¿Estacionaria?: No

Correlograma ACF: Muy persistente, con autocorrelación casi perfecta hasta rezagos altos.

**Interpretación:** Es la menos estacionaria de todas. Valor-p altísimo y ACF con forma de caminata aleatoria (random walk). Probablemente requiere múltiples diferenciaciones.

## 2. LIPD (log PDI)

Estadístico ADF: -1.4407

Valor-p: 0.5626

¿Estacionaria?: No

Correlograma ACF: Decae más lento que LUE.

**Interpretación:** Esta serie también muestra autocorrelación persistente. El valor-p es mucho mayor que 0.05, por lo que la hipótesis de no estacionariedad se mantiene.

### 3. LUE (log Utilidades empresariales)

Estadístico ADF: -2.2429

Valor-p: 0.1910

¿Estacionaria?: No

Correlograma ACF: Disminuye, pero mantiene autocorrelación significativa hasta el rezago 20.

**Interpretación:** Aunque el estadístico ADF es más negativo, el valor-p sigue siendo superior a 0.05, por lo tanto no hay evidencia fuerte para considerar la estacionariedad.

### 4. LDIVIDENDOS (log Dividendos)

Estadístico ADF: -0.7791

Valor-p: 0.8252

¿Estacionaria?: No

Correlograma ACF: Altamente persistente, decae lentamente.

**Interpretación:** Existe autocorrelación fuerte a lo largo del tiempo, lo que sugiere presencia de raíz unitaria. El valor p muy alto indica que no podemos rechazar la hipótesis nula de no estacionariedad.

### Conclusiones Personales:

Después de analizar los cuatro correlogramas y aplicar la prueba Dickey-Fuller (ADF), podemos concluir que ninguna de las series es estacionaria. Esto significa que todas presentan una tendencia a lo largo del tiempo y sus valores actuales están fuertemente relacionados con los pasados. En términos simples, estas variables “arrastran” su historia y no se estabilizan alrededor de una media constante.

Aunque ya estaban transformadas en logaritmos, eso no fue suficiente para volverlas estables. Este comportamiento es común en variables económicas como el PIB, las utilidades o los dividendos, ya que tienden a crecer o cambiar con el tiempo. Además, el hecho de que los valores-p sean altos nos indica que no hay suficiente evidencia para decir que estas series son estacionarias.

**Link de Google Collab:**

<https://colab.research.google.com/drive/1cw4ryei0WasyJx1QO87NWzlZFPur30Ke?usp=sharing>

**Link del Prompt de Chat GPT:**

<https://chatgpt.com/share/68426089-8c14-8007-9cd9-07f1d4e29246>

**Link del Github:**

<https://github.com/Alessandro09-code/Tarea-1---Preguntas-y-Ejercicio---Econometrics-Gujarati.git>