

Taller III
Series no estacionarias y evaluación de pronóstico
2023 - I

Instrucciones para la entrega:

1. El taller debe ser entregado en grupos de máximo 4 personas y mínimo de 3 personas. No se aceptarán trabajos que no sean realizados en grupo, con el número indicado de personas.
2. Los talleres deben ser entregados de **manera ordenada** en un solo archivo PDF. La solución de cada punto debe estar organizada numeral por numeral de menor a mayor. Si lo hacen así, nombren el archivo de PDF -Solución Taller-

También pueden entregar el taller punto por punto en un archivo PDF distinto. La solución de cada punto debe estar organizada numeral por numeral de menor a mayor. Debe haber tantos PDF como puntos del taller y el nombre de cada archivo debe ser -Solucion X- donde X es el número del punto (p.ej. Solución 1, es la solución al punto 1 del taller).

3. Cada pregunta empírica debe estar acompañada por el M-File o Do-File y la base de datos relacionada. En caso que sea necesario revisar la programación de las respuestas dadas en el PDF, **los códigos deben correr** y así se corroborará la validez de sus respuestas.
4. Los M-FILE o Do-File deben tener las secciones y comentarios respectivos donde se describe el paso a paso de lo que realizan. En caso de usar archivos de excel para realizar gráficas o estimaciones secundarias descríbanlo en el M-FILE, Do-File y en el archivo de PDF donde responden formalmente el taller. Todos los archivos deben ser adjuntados.
5. Todos los PDF y M-File - Do-File enviados deben estar marcados al inicio con el nombre y el código de cada uno de los integrantes del grupo.
6. Todos los archivos usados deben ser enviados al correo electrónico szapata@uniandes.edu.co en un archivo comprimido cuyo nombre será el primer apellido de cada uno de los integrantes del grupo a más tardar el **21 de abril de 2023**.
7. No seguir las instrucciones y/o no entregar la solución del taller de manera ordenada y comprensible causará que el taller sea calificado sobre 3.

1. Series no estacionarias

a) Considere el modelo:

$$(1 - L)^d y_t = \alpha + u_t$$

donde u_t es un proceso estacionario y α no es igual a cero.

- I. Discuta el rol de α (i.e. el tipo de componente determinístico que implica) para cada uno de los siguientes valores de $d = \{0, 1, 2\}$.
- II. Demuestre que un proceso AR(P) de la forma $y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + \varepsilon_t$ puede ser reescrito de la forma $\Delta y_t = a_0 + \gamma y_t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t$
- III. Describa cómo puede realizar un test para identificar raíz unitaria en y_t , si usted no sabe el valor de a_0 y ε_t es ruido blanco. En particular describa:
 - 1) La hipótesis nula y la alternativa.
 - 2) La regresión que usted estimaría.
 - 3) cuáles son los valores críticos relevantes que usaría.
 - 4) Describa la regla de decisión si tiene una muestra de $t = 1,000$ (i.e. los valores del t-test para los cuales usted rechazaría la hipótesis nula).
 - 5) Suponga que usted no sabe ningún tipo de teoría de raíz unitaria y usa equivocadamente valores de la distribución normal. Usted desea realizar un test de una cola al 10% (i.e. $\alpha = 0,10$). ¿Cuál sería el valor aproximado de sus test si usted usa ese valor crítico?

b) Dada una condición inicial igual a y_0 , encuentre la solución para y_t . También, encuentre una función cerrada para el pronóstico s pasos adelante $E(y_{t+s} | \Omega_t)$.

- I. $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t + 0.5\varepsilon_{t-1}$
- II. $y_t = 1.1y_{t-1} + \varepsilon_t$
- III. $y_t = y_{t-1} + 1 + \varepsilon_t$
- IV. $y_t = y_{t-1} + t + \varepsilon_t$
- V. $y_t = \mu_t + \eta_t + 0.5\eta_{t-1}$; donde $\mu_t = \mu_{t-1} + \varepsilon_t$ es un proceso estocástico- el cual se puede asociar a una tendencia estocástica – Por su parte η_t es un proceso estocástico estacionario.
- VI. $y_t = \mu_t + \eta_t + 0.5\eta_{t-1}$; donde $\mu_t = 0.5 + \mu_{t-1} + \varepsilon_t$ es un proceso estocástico- el cual se puede asociar a una tendencia estocástica – Por su parte η_t es un proceso estocástico estacionario.

(Pista: Para resolver este punto utilicen iteración hacia adelante desde el punto cero de la muestra. Por ejemplo, en el punto i. inicien en $y_1 = y_0 + \varepsilon_1 + 0.5\varepsilon_0$).

- c) Estimen la media, la varianza y las autocorrelaciones (hasta 10 rezagos) del siguiente proceso:

$$w_t = w_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{si } t > 0 \quad \text{y} \quad w_t = 0 \quad \text{si } t \leq 0$$

De acuerdo a sus hallazgos defina si el proceso es o no es estacionario en covarianza. En este caso ε_t representa un error ruido blanco con varianza igual a 1.

Pista: Para resolver este problema, usted puede usar sustituciones hacia atrás para expresar w_t en términos de ε_t

2. Evaluación de pronóstico

Con base en los datos y el modelo de pronóstico de los retornos mensuales promedio de la TRM estimado en el taller 2 realice lo siguiente.

a) Modelos y Pronósticos:

- I. De ser necesario mejore el modelo de pronóstico que realizó en el taller 2 y estímelo (si siente que su modelo es bueno para los propósitos de este taller simplemente estímelo). Por favor, si lo cambia o mantiene el mismo modelo del taller 2, ya no es necesario que describa todo el proceso de estimación, solo realice la estimación y describa el modelo y el cumplimiento de los supuestos básicos de manera puntual, así como la razón por la cual decidió cambiarlo¹.
- II. Realice el pronóstico puntual 1 paso adelante del retorno mensual promedio de la TRM, desde enero de 2015 hasta marzo de 2023. **Use toda la información disponible al momento de hacer el pronóstico.**
- III. Realice el pronóstico de densidad 1 paso adelante del retorno promedio de la TRM, desde enero de 2015 hasta marzo de 2023. Con este podrá realizar pronóstico de cuantiles y de intervalos. **Use toda la información disponible al momento de hacer el pronóstico**
- IV. Realice el pronóstico puntual y de densidad 1 paso adelante, desde enero de 2015 hasta marzo de 2023, para los retornos mensuales promedio de la TRM asumiendo que estos siguen un modelo de caminata aleatoria $Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$ con $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$. **Use toda la información disponible al momento de hacer el pronóstico. (Nota: Esto lo pueden estimar suponiendo que $Y_t = Y_{t-1}$ tal y como en la estimación de la U de Theil en la clase complementaria)**

b) Evaluación de pronósticos puntuales:

- I. Evalúe, presente y comente los estándares absolutos del pronóstico a un paso adelante realizado por su modelo. Es decir, muestre que los errores de pronóstico a un paso

¹ Es probable que el modelo que usted usó en el taller 2 no sea el mejor para los propósitos de este taller, en la medida de lo posible mejórelo teniendo en cuenta que el propósito de este taller es la evaluación de pronóstico punto, intervalo y densidad fuera de muestra.

adelante calculados entre enero de 2015 y marzo de 2023 tienen media cero, son ruido blanco y estime e interprete los resultados de la regresión de Mincer-Zarnowitz.

- II. Compare los estándares relativos de los pronósticos punto del modelo propuesto por usted y el modelo de caminata aleatoria. Presente las fórmulas y analice los resultados a partir de las mismas.

c) Evaluación de pronósticos de Intervalo:

- I. Evalúe, presente y comente el análisis cuantílico del pronóstico a un paso adelante realizado por su modelo. Es decir, realice el gráfico de confiabilidad tal y como se desarrolló en la clase complementaria.
- II. Realice el test de Christoffersen (1998) y compare los resultados de los pronósticos de intervalo a un paso adelante del modelo propuesto por usted y el modelo de caminata aleatoria. Comente los resultados y establezca que espera del análisis de intervalo de densidad a partir de sus resultados.

d) Evaluación de pronósticos de densidad:

- I. Realice los pasos de evaluación de densidad establecidos en la clase complementaria para el modelo propuesto por usted y el modelo de caminata aleatoria. Comente los resultados de cada modelo y compárelos. ¿Alguno de los dos modelos entregaría intervalos de densidad confiables? ¿le confiaría un análisis como el realizado en el taller 2 a su modelo de predicción?