

Taller II
Tendencia, Estacionalidad, Ciclos y Volatilidad.
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 **5 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. Modelos ARCH

1.1. Lea el "Nobel Lecture" de Robert Engle para más información de los modelos ARCH. (Este se encuentra en la carpeta del taller)

- ¿De acuerdo a la lectura, cuáles son las características de los datos financieros y macroeconómicos que los modelos ARCH pueden capturar?

1.2. Sea ϵ_t un proceso ruido blanco débil, cuya volatilidad condicional sigue un proceso ARCH(1). Muestre que el cuarto momento condicional de ϵ_t (su curtosis condicional) es finita y que su curtosis no condicional es mayor a 3 y por lo tanto este proceso es mas propenso a capturar eventos extremos.

2. Pronóstico de Variables Financieras.

- i. En el archivo de Excel que se llama “TRM” que se encuentra en la carpeta series de este taller, se tienen los datos de la tasa representativa de mercado diaria del peso colombiano con respecto al dólar de Estados Unidos, desde el 1 de diciembre del año 1991 hasta el 17 de marzo del año 2023. Construya una serie mensual histórica con la TRM promedio mensual desde diciembre del año 1991 hasta marzo del año 2023 (les recomiendo que esto lo hagan en Excel con una tabla dinámica).

Grafiquen la serie histórica de la TRM construida y analicé los hechos más relevantes que han generado variaciones en la TRM en el presente siglo. No es necesario un análisis exhaustivo, sólo los principales hechos asociados a cambios fuertes en la serie observada.

- ii. Estime el retorno mensual de la TRM de la siguiente manera $r_t = (\ln(\text{TRM}_t) - \ln(\text{TRM}_{t-1})) \times 100$ donde TRM_t es la TRM promedio en el mes t . Calcule el valor promedio de dicha serie y repórtelo. ¿En promedio los retornos de la TRM son positivos, negativos o cero?
- iii. Estime el retorno mensual sin media y eleve dicha medida al cuadrado de la siguiente manera $r_t^2 = [(\ln(\text{TRM}_t) - \ln(\text{TRM}_{t-1})) \times 100 - \bar{r}]^2$ donde \bar{r} es el valor promedio de los retornos mensuales calculados en el literal anterior. Presente en dos gráficas (tipo subplot) los retornos mensuales r_t de la TRM y los retornos al cuadrado r_t^2 calculados. Describa las gráficas e interprete sus resultados a la luz de los análisis realizados en clase y a partir de lo analizado en los hechos históricos descritos por ustedes en el segundo apartado.
- iv. Ahora, asumamos que los datos de los retornos mensuales r_t tienen una estructura de la forma:

$$\Phi(L)r_t = \Theta(L)\epsilon_t$$

$$\Phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p$$

$$\Theta(L) = 1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \dots + \theta_p L^p$$

Por su parte, el error ϵ_t puede seguir un ruido blanco fuerte o débil:

$$\text{Ruido Blando Fuerte: } \epsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$$

$$\text{Ruido Blanco Débil: } \epsilon_t \sim D(0, \sigma_t^2)$$

- a) Estime el retorno mensual de la TRM que sigue un proceso ARMA. Justifique su estimación con estadísticas y criterios de información.

- b) Construya y grafique la serie de residuales. Justifique que se trata de ruido blanco. Documente pruebas de normalidad y aquellas relevantes para justificar los supuestos de su modelo.
 - c) Pruebe si es necesario incluir dinámicas de varianza condicional. De ser necesario, estímelas y presente sus resultados (puede probar varios modelos, pero debe presentar y continuar el desarrollo del taller con uno solo). Justifique con estadísticas y criterios de información el modelo estimado.
 - d) Pruebe si su modelo captura correctamente las dinámicas de varianza. Realice y documente las pruebas necesarias.
- v. A usted le encanta viajar y entiende que cuando viaja al exterior su plan de vacaciones puede salir más caro o más barato dependiendo la TRM (en este caso retornos positivos jugarían en su contra). Usted tiene \$10.000.000 ahorrados que está dispuesto a gastarse en un fantástico viaje a la ciudad maravilla, pero no sabe si adquirir todo lo relacionado con el viaje en este momento o esperar hasta el primer día de mayo. Afortunadamente, usted está tomando el curso de pronósticos y acaba de estimar un modelo que le sirve para pronosticar los retornos mensuales de la TRM y su volatilidad, lo que le ayudará a tomar una decisión.
- Para tomar una decisión informada usted debe seguir los siguientes pasos:
- e) Realice el pronóstico punto para abril del año 2023 tanto de los retornos como de la varianza. Reporte el pronóstico para los dos casos e interprete los dos resultados (no se pide realizar el pronóstico a mano, puede usar los comandos necesarios para realizar el pronóstico 1 paso adelante).
 - f) Con el comando apropiado simule mil pronósticos del retorno mensual de la TRM para el mes de abril del año 2023. Haga una gráfica con su estimación puntual y con la función de densidad generada a partir de simulaciones de su modelo autoregresivo de media móvil, indique en la gráfica el intervalo del 95% de confianza: ¿Según su pronóstico, para el mes de abril del año 2023, sería mejor comprar todo lo relacionado con su viaje hoy o esperar el mes de abril? ¿Con los retornos esperados pronosticados usted espera una apreciación o una depreciación del peso frente al dólar?
 - g) Ahora, todos los valores pronosticados de los retornos de la TRM para el mes de abril del año 2023 calculados en el ítem anterior, multiplíquelos por \$ 10.000.000, con esto obtendrá un vector de lo que ganaría (si hay apreciación) y lo que perdería (si hay depreciación) si decide esperar un mes y comprar todo lo relacionado con su viaje. Haga una gráfica con su estimación puntual y con la función de densidad generada a partir de las estimaciones, indique en la gráfica el intervalo del 95% de confianza: ¿Según su pronóstico, usted esperaría o mejor compraría todo lo relacionado con su viaje en este momento? ¿Teniendo en cuenta todo lo anterior invertiría su dinero en activos asociados a la TRM peso dólar? ¿usaría estos modelos para tomar este tipo de decisiones o mejor se guiaría en su experiencia previa como turista?

3. Juntando Componentes

Ahora deben pronosticar el IPC mensual. Para esto, asuma que las series pueden seguir el modelo general visto en clase que incluye tendencia, estacionalidad, ciclos y dinámicas de varianza.

$$y_t = T_t(\theta) + \sum_{i=1}^s \gamma_i D_{it} + \varepsilon_t$$
$$\Phi(L)\varepsilon_t = \Theta(L)v_t$$
$$\Phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p$$
$$\Theta(L) = 1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \dots + \theta_p L^p$$

Por su parte el error v_t puede seguir un ruido blanco fuerte o débil:

Ruido Blando Fuerte:

$$v_t \sim WN(0, \sigma^2)$$

Ruido Blanco Débil:

$$v_t \sim D(0, \sigma_t^2)$$

- i. En el archivo de Excel denominado IPC que acompaña este taller se encuentra la serie mensual del IPC reportado por el DANE mes de enero de 2000 hasta el mes de febrero de 2023. Grafiquen el logaritmo de los datos mensuales.
Describan la dinámica de las series mensuales del IPC. ¿Observa un cambio de tendencia de la serie a través del tiempo?
- ii. Prueben si es necesario incluir los componentes de tendencia y estacionalidad. De ser necesario, estímelos y presente sus resultados (puede probar varios modelos, pero debe continuar el desarrollo del taller con uno solo). Justifique con estadísticas y criterios de información el modelo estimado.
- iii. Construyan y grafiquen la serie desestacionalizada y sin tendencia.
- iv. Prueben si es necesario incluir un componente cíclico. De ser pertinente, estimen conjuntamente el modelo con todos los componentes necesarios y presente sus resultados (puede probar varios modelos, pero debe continuar el desarrollo del taller con uno solo). Justifiquen con estadísticas y criterios de información el modelo estimado.
- v. Construyan y grafiquen los residuales. Justifiquen que se trata de ruido blanco. De ser necesario, documenten las pruebas que le dan validez a sus resultados.
- vi. Prueben si es necesario incluir dinámicas de varianza condicional. De ser necesario, estímenlas y presenten sus resultados (pueden probar varios modelos, pero deben continuar el desarrollo del taller con uno solo). Justifiquen con estadísticas y criterios de información el modelo estimado.
- vii. Prueben si su modelo captura correctamente las dinámicas de varianza. Realicen y documenten las pruebas necesarias.
- viii. Realicen el pronóstico puntual para todo el año 2023, desde marzo hasta diciembre de 2023. Cuál es el valor de la inflación anual en marzo de 2023 y en diciembre de 2023. ¿A la luz de lo aprendido en el taller 1 y este taller prefiere usar un modelo para pronosticar la inflación juntando todos los componentes o desestacionalizando la serie y pronosticando su variación mensual?