

Taller #8
Autocorrelación
Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso C.

Monitora: Ana Isabel Gallego L.

Notas:

- Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado en los diez primeros minutos de clase del próximo lunes.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador.
- **En cada uno de los puntos, deben mostrar todos los procesos que siguen para tomar decisiones.**
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar **únicamente** el trabajo de la pareja.

En el archivo T8-02-07.xls, encontrará datos mensuales del índice de la bolsa de valores de Colombia, la tasa de interés, el precio del barril de petróleo y el índice de producción industrial. Una firma de corredores de bolsa desea **determinar la elasticidad del índice de la bolsa de valores ante cada una de éstas variables** y para ello lo ha contratado. (Se piensa que la elasticidad es constante).

1. De acuerdo con la información anterior:
 - a. Plantee el modelo que le permite llegar a concluir sobre eso para lo que ha sido contratado.
 - b. Estime el modelo y repórtelo en una tabla.
 - c. Determine si existen síntomas de autocorrelación. Si los encuentra, ¿De qué tipo? Argumente en cualquier caso.
2. De haber encontrado síntomas de autocorrelación, realice las pruebas necesarias para asegurarlo. Sea específico en cada una de las pruebas que utiliza y muestre las decisiones que puede tomar teniendo en cuenta las pruebas individuales y en su conjunto. Si no encuentra problema, presente los resultados de su trabajo a la firma de corredores de bolsa. Recuerde que debe explicar claramente sus resultados.
3. Si encuentra que hay problemas de autocorrelación, corrija el modelo pero aún no verifique si efectivamente se ha corregido.
 - a. Reporte las transformaciones de las variables que considere necesarias y el modelo que va a estimar; además reporte sus resultados **en la misma tabla del primer punto.**
 - b. Los corredores necesitan con urgencia que les responda qué parte de la variación en el índice de la bolsa que no se debe a ninguna de las variables empujadas en el modelo. ¿Puede responder a ésta pregunta (Asuma que se ha solucionado el problema de autocorrelación)?. Suponiendo que estimara el modelo en niveles y lo corrigiera por autocorrelación, ¿podría dar respuesta a ésta pregunta? Explique.
4. Ahora determine si el problema de autocorrelación ha sido solucionado. Reporte todos sus resultados, pruebas e hipótesis.
5. ¿Qué conclusiones puede dar a la firma de corredores de bolsa? ¿Está usted capacitado para entregar los resultados esperados por la firma? ¿Por qué? ¿Cuáles son?

Taller #8
Autocorrelación
Respuestas Sugeridas
Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso C.
Monitora: Ana Isabel Gallego L.

Notas:

- o Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- o Este taller es para ser entregado en los diez primeros minutos de clase del próximo lunes.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador.
- **En cada uno de los puntos, deben mostrar todos los procesos que siguen para tomar decisiones.**
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar **únicamente** el trabajo de la pareja.

En el archivo T8-02-07, encontrará datos mensuales del índice de la bolsa de valores de Colombia, la tasa de interés, el precio del barril de petróleo y el índice de producción industrial. Una firma de corredores de bolsa desea **determinar la elasticidad del índice de la bolsa de valores ante cada una de éstas variables** y para ello lo ha contratado. (Se piensa que la elasticidad es constante).

1. De acuerdo con la información anterior:
 - a. Plantee el modelo que le permite llegar a concluir sobre eso para lo que ha sido contratado.

Dado que se habla de elasticidades constantes se estima el siguiente modelo:

$$Ln(IGBC_t) = \beta_0 + \beta_1 Ln(IPI_t) + \beta_2 Ln(DR_t) + \beta_3 Ln(WTI_t) + \varepsilon_t \quad (1.1)$$

- b. Estime el modelo y repórtelo en una tabla.

Tabla 1. Estimación modelos 1.1 y 1.2

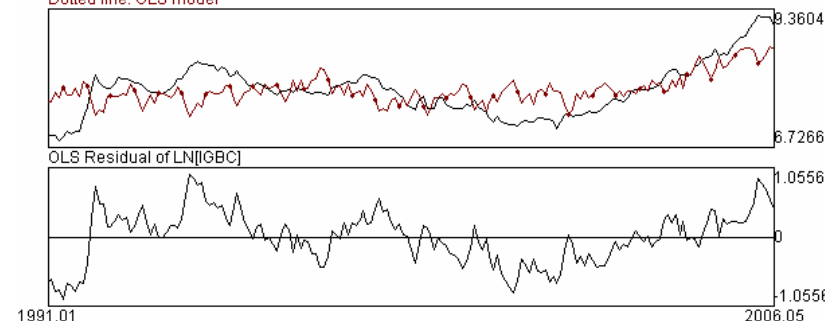
	VARIABLE DEPENDIENTE: LN(IGBC) _t	
	Estadísticos t entre paréntesis	
	Ecuación 1,1 1991:I - 2006:V MCO	Ecuación 1,2 1991:II - 2006:V MCG
Constante	-5.7031131 (-2.918) ***	10.2081271 n.a
Ln(IPI)_t	2.269271 (5.85) ***	-0.2512193 (-2.42) **
Ln(DR)_t	0.1077829 (1.40)	-0.2574319 (-2.16) **
Ln(WTI)_t	0.8456595 (5.78) ***	-0.0668061 (-0.71)
R ²	0.3257	0.0593
R ² Ajustado	0.3145	0.0436
DW	0.2090	1.3655
# de Obs.	185	184

(*) nivel de significancia: 10%

- c. Determine si existen síntomas de autocorrelación. Si los encuentra, ¿De qué tipo? Argumente en cualquier caso.

Solid line: LN(IGBC)

Dotted line: OLS model



Estamos tratando con series de tiempo, por lo tanto la autocorrelación es un problema común.

Aparentemente hay problemas de autocorrelación positiva, porque "tandas" de errores consecutivos con el mismo signo.

Si hay síntomas de autocorrelación de primer orden, aunque si se grafican 15 rezagos, aparece una autocorrelación parcial importante para el rezago 13.

2. De haber encontrado síntomas de autocorrelación, realice las pruebas necesarias para asegurarlo. Sea específico en cada una de las pruebas que utiliza y muestre las decisiones que puede tomar teniendo en cuenta las pruebas individuales y en su conjunto.

Si no encuentra problema, presente los resultados de su trabajo a la firma de corredores de bolsa. Asuma que ellos no pueden interpretar su modelo, de tal forma que debe explicar claramente sus resultados.

Durbin Watson

La hipótesis nula que sostiene esta prueba es la de no autocorrelación de primer orden ($H_0 : \rho = 0$), versus la hipótesis alterna de autocorrelación de primer orden ($H_A : \rho \neq 0$). Tomamos el estadístico de DW que arroja EasyReg, y que por su cercanía a 0 (0,2090), parece indicar la presencia de autocorrelación positiva.

De manera más formal, se compara el estadístico DW teniendo en cuenta que $k=3$ y $n=185$ (aunque éste valor no está en la tabla, podemos tomar decisiones aproximándonos por medio de los valores para $n=150$ y $n=200$).

Dado que el valor de DW que arroja EasyReg no está en los intervalos de decisión indeterminada ($d_l < DW < d_u$ o $4 - d_u < DW < 4 - d_l$) procedemos a compararlo con el intervalo

$d_u < DW < 4 - d_u$. Que permite rechazar H_0 con una confianza del 99% la hipótesis nula de no autocorrelación de primer orden, tanto si comparamos nuestro estadístico con el intervalo para $n=150$ como para $n=200$. (Con $n=200$: $d_l = 1.643$ y $d_u = 1.704$ y con $n=150$ $d_l = 1.584$ y $d_u = 1.665$)

Tenemos que $0 < 0.2090 < 1.584 < 1.643$, por lo tanto, también se rechaza la hipótesis nula de autocorrelación positiva con un 99% de confianza (tanto si usamos $n=150$ como $n=200$).

Prueba de Rachas

La hipótesis nula es la existencia de no autocorrelación ($H_0 : \rho = 0$), versus la hipótesis alterna de autocorrelación ($H_A : \rho \neq 0$). Para el modelo (1.1) ,se tiene que $k = 27$, $N_+ = 97$ y $N_- = 87$. Entonces se hace necesario conocer $E[k] = 92.73$ y $Var[k] = 45.48$ pues con estos datos podemos

hallar el estadístico $RA = \frac{k - E(k)}{\sqrt{Var(k)}} = -9.6$. La regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si

$|RA| > z_{\alpha/2}$. Si deseamos contrastar a un nivel de significancia del 5% y el 1%, tendríamos los z- valores 1.96 y 2.575 respectivamente, por lo que podemos rechazar la hipótesis nula. Determinamos entonces que también la prueba de rachas indica que hay autocorrelación.

Prueba de Box-Pierce

La hipótesis nula es la no existencia de autocorrelación, versus la hipótesis alterna de la existencia de la misma. De esta manera, los quince primeros rezagos que se muestran en la Tabla 2, nos permiten rechazar la hipótesis nula, con lo cual se concluye la existencia de este problema dentro del modelo.

Tabla 2. Prueba Box-Pierce

Q(p)	Valor	p-valor	Decision
1	144,67	0,0000	Rechazar 99%
2	253,36	0,0000	Rechazar 99%
3	333,43	0,0000	Rechazar 99%
4	393,11	0,0000	Rechazar 99%
5	441,09	0,0000	Rechazar 99%
6	478,9	0,0000	Rechazar 99%
7	506,64	0,0000	Rechazar 99%
8	525,62	0,0000	Rechazar 99%
9	540,99	0,0000	Rechazar 99%
10	553,93	0,0000	Rechazar 99%
11	569,25	0,0000	Rechazar 99%
12	586,88	0,0000	Rechazar 99%
13	598,14	0,0000	Rechazar 99%
14	603,85	0,0000	Rechazar 99%
15	607,35	0,0000	Rechazar 99%

3. Si encuentra que hay problemas de autocorrelación, corrija el modelo pero aún no verifique si efectivamente se ha corregido.

a. Reporte las transformaciones de las variables que considere necesarias y el modelo que va a estimar; además reporte sus resultados **en la misma tabla del primer punto**.

Encontrando que $\hat{\rho} = 0.9641$, transformamos todas las variables como se hace con la siguiente:

$$Ln(IGBC_t) - 0.9641Ln(IGBC_{t-1}) = Ln(IGBC_t)^*$$

Modelo a estimar:

$$Ln(IGBC_t)^* = \beta_0^* + \beta_1 Ln(IPI_t)^* + \beta_2 Ln(DR_t)^* + \beta_3 Ln(WTI_t)^* + \varepsilon_t^* \quad (1.2)$$

b. Los corredores necesitan con urgencia que les responda qué parte de la variación en el índice de la bolsa no se debe a ninguna de las variables empleadas en el modelo. ¿Puede responder a ésta pregunta (Asuma que se ha solucionado el problema de autocorrelación)? Suponiendo que estimara el modelo en niveles y lo corrigiera por autocorrelación, ¿podría dar respuesta a ésta pregunta? Explique.

El intercepto del modelo no se puede interpretar como la parte de variación en el IGBC que no se debe a ninguna de las variables interpretadas.

Si el modelo hubiera sido estimado en niveles y se hubiera encontrado problemas de autocorrelación, podría haberse dado un valor para la parte del índice que no depende de

ninguna de las variables empleadas en el modelo ($\frac{\beta_0^*}{1-\hat{\rho}}$), pero no se podría hacer

inferencia sobre éste valor, ni se podría saber si es significativamente de 0.

4. Ahora determine si el problema de autocorrelación ha sido solucionado. Reporte todos sus resultados, pruebas e hipótesis.

Durbin Watson

La hipótesis nula que sostiene esta prueba es la de no autocorrelación de primer orden ($H_0 : \rho = 0$), versus la hipótesis alterna de autocorrelación de primer orden ($H_A : \rho \neq 0$). Tomamos el estadístico de DW que arroja EasyReg, y que por su cercanía a 0 (1.3655), parece indicar la presencia de autocorrelación positiva.

De manera más formal, se compara el estadístico DW teniendo en cuenta que $k=3$ y $n=184$ (aunque éste valor no está en la tabla, podemos tomar decisiones aproximándonos por medio de los valores para $n=150$ y $n=200$).

Dado que el valor de DW que arroja EasyReg no está en los intervalos de decisión indeterminada ($d_l < DW < d_u$ o $4 - d_u < DW < 4 - d_l$) procedemos a compararlo con el intervalo $d_u < DW < 4 - d_u$. Que permite rechazar H_0 con una confianza del 99% la hipótesis nula de no autocorrelación de primer orden, tanto si comparamos nuestro estadístico con el intervalo para $n=150$ como para $n=200$. (Con $n=200$: $d_l = 1.643$ y $d_u = 1.704$ y con $n=150$ $d_l = 1.584$ y $d_u = 1.665$)

Tenemos que $0 < 1.3655 < 1.584 < 1.643$, por lo tanto, también se rechaza la hipótesis nula de autocorrelación positiva con un 99% de confianza (tanto si usamos $n=150$ como $n=200$).

Prueba de Rachas

La hipótesis nula es la existencia de autocorrelación ($H_0 : \rho = 0$), versus la hipótesis alterna de autocorrelación ($H_A : \rho \neq 0$). Para el modelo (1.2) ,se tiene que $k = 67$, $N_+ = 88$ y $N_- = 96$. Entonces se hace necesario conocer $E[k] = 92.83$ y $Var[k] = 45.57$ pues con estos datos podemos hallar el estadístico $RA = \frac{k - E(k)}{\sqrt{Var(k)}} = -3.6774$. La regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si

$|RA| > z_{\alpha/2}$. Si deseamos contrastar a un nivel de significancia del 5% y el 1%, tendríamos los z-valores 1.96 y 2.575 respectivamente, por lo que podemos rechazar la hipótesis nula. Determinamos entonces que también la prueba de rachas indica que hay autocorrelación.

Prueba de Box-Pierce

La hipótesis nula es la no existencia de autocorrelación, versus la hipótesis alterna de la existencia de la misma. De esta manera, los quince primeros rezagos que se muestran en la Tabla 3, nos permiten rechazar la hipótesis nula, con lo cual se concluye la existencia de este problema dentro del modelo.

Tabla 3. Prueba Box-Pierce

Q(p)	Valor	p-valor	Decision
1	17,31	0,0000	Rechazar 99%
2	20,06	0,0000	Rechazar 99%
3	20,12	0,0002	Rechazar 99%
4	20,35	0,0004	Rechazar 99%
5	24,46	0,0002	Rechazar 99%
6	26,88	0,0002	Rechazar 99%
7	31,89	0,0000	Rechazar 99%
8	33,24	0,0001	Rechazar 99%
9	33,86	0,0001	Rechazar 99%
10	34,95	0,0001	Rechazar 99%
11	37,2	0,0001	Rechazar 99%
12	37,44	0,0002	Rechazar 99%
13	37,44	0,0004	Rechazar 99%
14	37,65	0,0006	Rechazar 99%
15	37,89	0,0009	Rechazar 99%

5. ¿Qué conclusiones puede dar a la firma de corredores de bolsa? ¿Está usted capacitado para entregar los resultados esperados por la firma? ¿Por qué? ¿Cuáles son?

No está capacitado para hacer el trabajo para el que fue contratado, ya que el modelo que emplea presenta problemas de autocorrelación de un orden superior a 1. Tendrá una matriz de varianzas y covarianzas sesgada y hay mejores métodos para dar respuesta a lo esperado por la firma; sin embargo, usted no los conoce, por lo tanto, la firma debería contratar otro asesor.