

Taller 7: Autocorrelación

Econometría 06216

03-07-2011

Profesores: Julio César Alonso

Monitoras: Sasha Magyaroff - Carolina Restrepo

Notas:

- Recuerde que únicamente tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller deberá subirse a la plataforma Moodle hasta las 7:10 AM del 14 de marzo de 2011.
- Sólo se calificaran talleres en formato pdf. Cualquier otro formato no será tenido en cuenta.

Instrucciones:

- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar únicamente el trabajo de la pareja.
- Si bien no es necesario reportar todos los números decimales, sí lo es hacer los cálculos con todos ellos.
- Este taller debe ser escrito en computador.

La creciente preocupación por el aumento en el precio del petróleo y sus repercusiones en la actividad económica ha incentivado una creciente literatura que pretende identificar los posibles efectos de los cambios en el precio del petróleo sobre la actividad económica. En especial, los estudios se han concentrado en determinar la interacción del precio del petróleo con la actividad económica y el mercado accionario. Su tarea es determinar cuál es el efecto que tiene el precio del petróleo y la actividad económica sobre el mercado accionario en Libia. Tras realizar la revisión bibliográfica requerida, cree que la mejor opción para lograr el objetivo es el siguiente modelo:

$$LIGBC_t = \beta_0 + \beta_1 LWTI_t + \beta_2 LDRCO_t + \beta_3 LIPCO_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde $LIGBC_t$ corresponde al índice de la bolsa, $LWTI_t$ es el índice de producción industrial, $LDRCO_t$ es la tasa de interés y finalmente, $LIPCO_t$ es el precio del petróleo (todas las variables están expresadas en Logaritmos).

Pregunta 1

Empleando la información suministrada en el archivo T7-01-11.xls, responda las siguientes preguntas:

- Estime el modelo (1) empleando el método de MCO y repórtelo en una tabla.
- Construya los gráficos que crea relevantes para analizar la posible existencia de autocorrelación en los errores.
- ¿Qué puede concluir de los gráficos? Sea lo más claro posible.

Pregunta 2

Realice las pruebas necesarias para determinar si existe o no un problema econométrico en el modelo estimado en la pregunta anterior. Muestre claramente cuál es su decisión final.

Pregunta 3

Si encontró algún problema, estime un modelo que pueda resolver el problema encontrado. En especial i) muestre claramente por qué la opción tomada resuelve el problema, ii) muestre claramente cuáles son los pasos necesarios para efectuar los cálculos necesarios y iii) realice las estimaciones y repórtelas en la misma tabla que construyó en la pregunta 1.

Pregunta 4

Demuestre que el problema sí fue solucionado. Sea lo más claro posible.

Pregunta 5

Teniendo en cuenta los resultados de las estimaciones, interprete los coeficientes estimados del modelo que crea es más conveniente. Es decir aquel que según su criterio produzca la mayor cantidad de estimadores insesgados. Justifique su elección de modelo.

Pregunta 6

Finalmente, empleando el “mejor” modelo, determine qué es más importante a la hora de explicar el comportamiento del índice de la bolsa. Es decir, ¿es más importante el índice de producción industrial, la tasa de interés o el precio del petróleo para explicar el índice de la bolsa?

Taller 7: Autocorrelación

Econometría 06216

07-03-2011

Profesores: Julio César Alonso

Monitoras: Sasha Magyaroff - Carolina Restrepo

Notas:

- Recuerde que únicamente tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller deberá subirse a la plataforma Moodle hasta las 7:10 AM del 14 de marzo de 2011.
- Sólo se calificaran talleres en formato pdf. Cualquier otro formato no será tenido en cuenta.

Instrucciones:

- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar únicamente el trabajo de la pareja.
- Si bien no es necesario reportar todos los números decimales, sí lo es hacer los cálculos con todos ellos.
- Este taller debe ser escrito en computador.

La creciente preocupación por el aumento en el precio del petróleo y sus repercusiones en la actividad económica ha incentivado una creciente literatura que pretende identificar los posibles efectos de los cambios en el precio del petróleo sobre la actividad económica. En especial, los estudios se han concentrado en determinar la interacción del precio del petróleo con la actividad económica y el mercado accionario. Su tarea es determinar cuál es el efecto que tiene el precio del petróleo y la actividad económica sobre el mercado accionario en Libia. Tras realizar la revisión bibliográfica requerida, cree que la mejor opción para lograr el objetivo es el siguiente modelo:

$$LIGCB_t = \beta_0 + \beta_1LWTI_t + \beta_2LDRCO_t + \beta_3LIPCO_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde $LIGCB_t$ corresponde al índice de la bolsa, $LWTI_t$ es el índice de producción industrial, $LDRCO_t$ es la tasa de interés y finalmente, $LIPCO_t$ es el precio del petróleo (todas las variables están expresadas en Logaritmos).

Pregunta 1

Empleando la información suministrada en el archivo T7-01-11.xls, responda las siguientes preguntas:

a. Estime el modelo (1) empleando el método de MCO y reportelos en una tabla.

Los resultados de estimar el modelo (1) se reportan en la tabla ??.

b. Construya los gráficos que crea relevantes para analizar la posible existencia de autocorrelación en los errores.

En los siguientes gráficos podemos observar los residuos estimados.

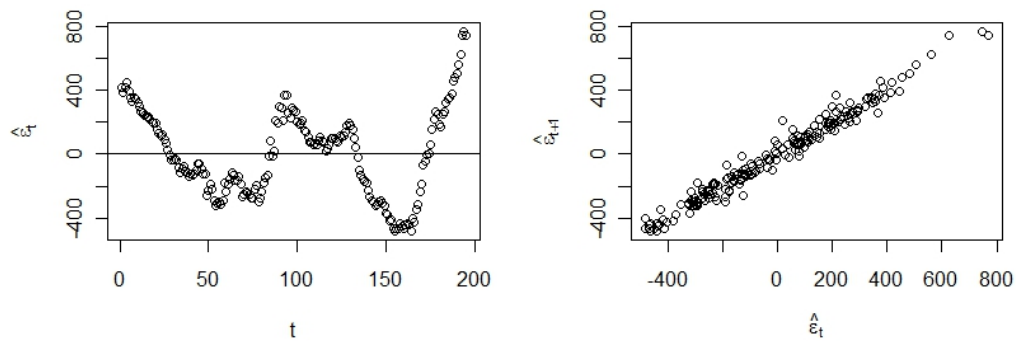
Table 1: Estimación de diferentes modelos para el Índice General de la Bolsa de Valores

	(1)	(2)
	LIGBC	LIGBC
(Intercept)	9.219***	5.3226
	[8.785]	[N.A]
LWTI	0.516***	0.10646
	[7.912]	[1.168]
LDRCO	-0.072*	-0.13456**
	[-1.913]	[-2.287]
LIPCO	-0.987***	0.21506
	[-4.628]	[0.496]
R^2	0.364	0.0538
$adj.R^2$	0.353	0.0367
N	171	170

t-values in brackets

* ($p \leq 0.1$), ** ($p \leq 0.05$), *** ($p \leq 0.01$)

Figure 1: Gráfico de los residuos



c. ¿Qué puede concluir de los gráficos? Sea lo más claro posible.

A partir de los gráficos se puede concluir que puede existir autocorrelación positiva, pues los errores parecen tener una fuerte persistencia. Esto es, cuando la serie alcanza valores positivos éstos tienden a mantenerse, así como cuando alcanza valores negativos éstos tienden a persistir.

Pregunta 2

Realice las pruebas necesarias para determinar si existe o no un problema econométrico en el modelo estimado en la pregunta anterior. Muestre claramente cuál es su decisión final.

Aplicando las tres pruebas estudiadas en nuestro curso tenemos que:

a) Prueba de Durbin-Watson

El estadístico DW es 0.194. Si esto se compara con el respectivo d_u y d_l encontramos que se puede rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación con un nivel de confianza del 95%. Así mismo, se puede concluir con un nivel de confianza del 95% que existe autocorrelación positiva.

b) Prueba de Box-Pierce

Para los primeros 20 rezagos los resultados de esta prueba se reportan en la siguiente tabla.

Table 2: Prueba de Box Pierce para los residuos del modelo (1)

	Rezagos	Estadístico - Box-Pierce	p-valor
1	1.00	135.20	0.00
2	2.00	238.74	0.00
3	3.00	315.62	0.00
4	4.00	369.79	0.00
5	5.00	408.62	0.00
6	6.00	435.40	0.00
7	7.00	455.41	0.00
8	8.00	470.68	0.00
9	9.00	480.63	0.00
10	10.00	486.92	0.00
11	11.00	489.34	0.00
12	12.00	490.26	0.00
13	13.00	490.30	0.00
14	14.00	490.75	0.00
15	15.00	492.01	0.00
16	16.00	494.27	0.00
17	17.00	496.54	0.00
18	18.00	498.58	0.00
19	19.00	499.99	0.00
20	20.00	500.79	0.00

Como se puede observar, para todos los rezagos se puede rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación.

c) Prueba de Rachas

En este caso el estadístico de rachas -8.586 en este caso el valor p de este estadístico es $9.01828256117426e-18$. Por tanto, con un nivel de confianza del 99% se puede rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación. Es decir se presenta autocorrelación.

Pregunta 3

Si encontró algún problema, estime un modelo que pueda resolver el problema encontrado. En especial i) muestre claramente porque la opción tomada resuelve el problema, ii) muestre claramente cuáles son los pasos necesarios para efectuar los cálculos necesarios y iii) realice las estimaciones y reportelas en la misma tabla que construyó en la pregunta 1.

Primero que todo es importante anotar que dado los resultados podemos asumir que existe un problema de autocorrelación que puede ser del tipo AR(1); en otras palabras, $\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + \nu_t$. Por tanto será buena idea emplear el método de diferencias generalizadas.

i) muestre claramente porque la opción tomada resuelve el problema

Esta opción funcionaría si el error tiene un problema de autocorrelación de orden uno (AR(1)) con $\rho < 1$. Esto funcionará pues, si suponemos que:

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + \nu_t$$

donde $\rho < 1$, ν_t sigue una distribución con $(0, \sigma_\nu^2)$, $E[\nu_{t-i}\nu_{t-j}] = 0 \forall i \neq j$. Así, en ese caso tendremos que:

$$LIGBC_{t-1} = \beta_1 + \beta_2LWTI_{t-1} + \beta_3LDRCO_{t-1} + \beta_4LIPCO_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$$

Multiplicando esta expresión por ρ y restándosela a (1), obtenemos:

$$LIGBC_t - \rho LIGBC_{t-1} = \beta_1(1 - \rho) + \beta_2(LWTI_t - \rho LWTI_{t-1}) + \beta_3(LDRCO_t - \rho LDRCO_{t-1}) + \beta_4(LIPCO_t - \rho LIPCO_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Re parametrizando, tenemos que:

$$LIGBC_t^* = \beta_1^* + \beta_2LWTI_t^* + \beta_3LDRCO_t^* + \beta_4LIPCO_t^* + \nu_t \tag{2}$$

donde $LIGBC_t^* = LIGBC_t - \rho LIGBC_{t-1}$, $LWTI_t^* = LWTI_t - \rho LWTI_{t-1}$, $LDRCO_t^* = LDRCO_t - \rho LDRCO_{t-1}$ Y $LIPCO_t^* = LIPCO_t - \rho LIPCO_{t-1}$ Noten que esto solo funcionará si el error tiene una autocorrelación de primer orden y $|\rho| < 1$.

ii) muestre claramente cuáles son los pasos necesarios para efectuar los cálculos necesarios

Para implementar esta corrección se necesita emplear el método de Durbin. Este método implica los siguientes pasos:

1. Estime el modelo:

$$LIGBC_t = \beta_1 + \beta_2LWTI_t + \beta_3LDRCO_t + \beta_4LIPCO_t + \alpha_1LWTI_{t-1} + \alpha_2LDRCO_{t-1} + \alpha_3LIPCO_{t-1} + \rho LIGBC_{t-1} + \varepsilon_t$$

de esta ecuación estimada podemos encontrar $\hat{\rho}$. En este caso tenemos que $\hat{\rho} = 0.91981$. Noten que esta correlación es muy cercana a uno y por tanto esto nos debe preocupar, pues se viola nuestro supuesto de $|\rho| < 1$.

2. Cree las variables: $LIGBC_t^* = LIGBC_t - \hat{\rho}LIGBC_{t-1}$, $LWTI_t^* = LWTI_t - \hat{\rho}LWTI_{t-1}$, $LDRCO_t^* = LDRCO_t - \hat{\rho}LDRCO_{t-1}$ y $LIPCO_t^* = LIPCO_t - \hat{\rho}LIPCO_{t-1}$

3. Estime el modelo: $LIGBC_t^* = \beta_1^* + \beta_2LWTI_t^* + \beta_3LDRCO_t^* + \beta_4LIPCO_t^* + \nu_t$.

iii) realice las estimaciones y reportelas en la misma tabla que construyó en la pregunta 1.

Los resultados se reportan en la tabla ??.

Table 3: Prueba de Box-Pierce modelo (2)

	Rezagos	Estadístico - Box-Pierce	p-valor
1	1.00	0.01	0.93308
2	2.00	0.34	0.84412
3	3.00	1.95	0.58208
4	4.00	2.12	0.71291
5	5.00	2.37	0.79607
6	6.00	2.67	0.84913
7	7.00	4.13	0.76459
8	8.00	7.88	0.44528
9	9.00	7.90	0.54460
10	10.00	11.13	0.34765
11	11.00	11.29	0.41933
12	12.00	12.44	0.41107
13	13.00	12.48	0.48857
14	14.00	12.53	0.56368
15	15.00	12.62	0.63142
16	16.00	12.89	0.68046
17	17.00	13.32	0.71419
18	18.00	13.37	0.76938
19	19.00	13.44	0.81529
20	20.00	16.36	0.69384

Pregunta 4

Demuestre que el problema si fué solucionado. Sea lo más claro posible.

Aplicando las tres pruebas estudiadas en nuestro curso tenemos que:

a) Prueba de Durbin-Watson

El estadístico DW es 1.9734. Si esto se compara con el respectivo $d_u = 1.774$ y $d_l = 1.693$ encontramos que, con el 99% de confianza no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación. Por lo tanto, es posible concluir, con base en la prueba de Durbin-Watson, que se ha solucionado el problema de autocorrelación en el modelo.

b) Prueba de Box-Pierce

Para los primeros 20 rezagos los resultados de esta prueba se reportan en la siguiente tabla.

Como se puede observar, en ninguno de los rezagos se puede rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación; por tanto, esta prueba permite afirmar que se ha solucionado el problema de autocorrelación en el modelo en estudio.

c) Prueba de Rachas

En este caso el estadístico de rachas -0.125, para contrastar este estadístico se encuentra que el estadístico Z pertinente es 2.5758 para el 1% de significancia. Por tanto, con un nivel de confianza del 99% se puede afirmar que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación.

De acuerdo con las tres pruebas anteriores, es posible concluir que el problema de autocorrelación se ha solucionado.

Pregunta 5

Teniendo en cuenta los resultados de las estimaciones, interprete los coeficientes estimados del modelo que crea es más conveniente. Es decir aquel que según su criterio produzca la mayor cantidad de estimadores insesgados.

Table 4: Prueba de Box Pierce para los residuos del modelo (2)

	Rezagos	Estadístico - Box-Pierce	p-valor
1	1.00	0.01	0.93308
2	2.00	0.34	0.84412
3	3.00	1.95	0.58208
4	4.00	2.12	0.71291
5	5.00	2.37	0.79607
6	6.00	2.67	0.84913
7	7.00	4.13	0.76459
8	8.00	7.88	0.44528
9	9.00	7.90	0.54460
10	10.00	11.13	0.34765
11	11.00	11.29	0.41933
12	12.00	12.44	0.41107
13	13.00	12.48	0.48857
14	14.00	12.53	0.56368
15	15.00	12.62	0.63142
16	16.00	12.89	0.68046
17	17.00	13.32	0.71419
18	18.00	13.37	0.76938
19	19.00	13.44	0.81529
20	20.00	16.36	0.69384

Justifique su elección de modelo.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el modelo (2) es el más indicado para hacer inferencias; si bien en el modelo (1) se obtienen estimadores insesgados, estos no son eficientes por cuanto no es posible hacer inferencias con estos estimadores. Por el contrario, el modelo (2) no tiene problemas de autocorrelación, lo que implica que estos estimadores son MELI y por tanto, es posible hacer inferencia con ellos.

$\hat{\beta}_0$: No tiene interpretación económica

$\hat{\beta}_1$: Ante un aumento del uno por ciento en el índice de producción industrial, el índice de la bolsa aumenta en 0.1064 por ciento. Cabe resaltar que este coeficiente no es significativo con el 90% de confianza por lo que en últimas se puede afirmar que el índice de la bolsa de Libia, no es afectado por el índice de producción industrial.

$\hat{\beta}_2$: Ante un aumento del uno por ciento en la tasa de interés, el índice de la bolsa disminuye en 0.1345 por ciento. Este coeficiente es significativo con el 95% de confianza.

$\hat{\beta}_3$: Ante un aumento del uno por ciento en el precio del petróleo, el índice de la bolsa aumenta en 0.215 por ciento. Cabe resaltar que este coeficiente no es significativo con el 90% de confianza por lo que en últimas se puede afirmar que el índice de la bolsa de Libia, no es afectado por el precio del petróleo.

Pregunta 6

Finalmente, empleando el "mejor" modelo, determine que es más importante a la hora de explicar el comportamiento del índice general de la bolsa. Es decir, ¿Es más importante el índice de producción de industrial, la tasa de interés o el precios del petróleo para explicar el índice de la bolsa?

Para conocer la importancia relativa que tiene cada una de las variables independientes en el modelo, de forma a tener coeficientes libres de unidades, se deben estandarizar los coeficientes del modelo. No obstante, y dado que en el mejor modelo - esto es, el modelo (2) que está libre de problemas de autocorrelación- solo hay un coeficiente estadísticamente significativo no es necesario realizar dicha estandarización. En efecto la Tasa de interés es la variable independiente más importante para explicar el comportamiento del índice de la bolsa de valores, puesto que es la única variable independiente estadísticamente significativa dentro del modelo.