Taller #8

Respuestas Sugeridas
Autocorrelación

Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Paul Semaan
Francisco Quevedo

Notas:

- Recuerde que sólo dos preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado en los primeros 10 minutos de la clase del próximo Marzo 22/2006.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador y entregado en papel.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.

El gobierno de un pequeño país caribeño está interesado en conocer la relación existente entre el ingreso disponible y el consumo privado, con el fin de establecer la política impositiva que regirá en el año siguiente. Se cuenta con datos sobre el consumo privado y la renta disponible recolectada desde el primer trimestre de 1959 hasta el tercer trimestre del año 2002, ambos valores medidos en millones de moneda local. Los datos se encuentran en el archivo T8-01-06.xls.

De acuerdo con la siguiente información:

1. Estime el modelo que explica la situación. Reporte sus resultados en una tabla.
2. Efectúe el análisis gráfico de los errores estimados. ¿Qué tipo de problema puede intuir a partir de este análisis? Explique.
3. Realice las pruebas que considere necesarias para determinar la existencia o no de un problema de autocorrelación en el modelo. Especifique siempre las hipótesis que sustentan cada prueba y muestre claramente la conclusión a la que llega.

4. Según las conclusiones que extrajo del punto anterior:
   a. ¿A qué conclusión llega? ¿ explique por medio de la teoría econométrica cómo solucionaría el problema si es que este existe?
   b. Ahora, demuestre que el problema ha desaparecido (realice las pruebas pertinentes). Además estime el nuevo modelo e interprete los coeficientes estimados (siempre y cuando halla encontrado un problema econométrico en el modelo original)

Taller #8

Respuestas Sugeridas
Autocorrelación

Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Paul Semaan
Francisco Quevedo

Notas:

- Recuerde que sólo dos preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado en los primeros 10 minutos de la clase del próximo fecha.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador y entregado en papel.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.

El gobierno de un pequeño país caribeño está interesado en conocer la relación existente entre el ingreso disponible y el consumo privado, con el fin de establecer la política impositiva que regirá en el año siguiente. Se cuenta con datos sobre el consumo privado y la renta disponible recolectada desde el primer trimestre de 1959 hasta el tercer trimestre del año 2002, ambos valores medidos en millones de moneda local. Los datos se encuentran en el archivo T8-01-06.xls.

De acuerdo con la siguiente información:

1. Estime el modelo que explica la situación. Reporte sus resultados en una tabla.

La ecuación a estimar seria.

$$CONS_t = \alpha + \beta RENT_t + \varepsilon_t \qquad (1)$$

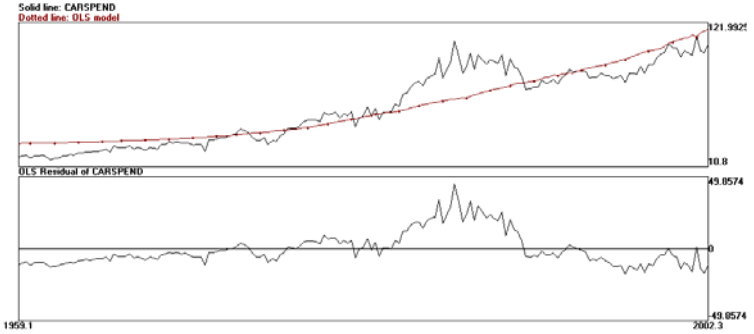
Tabla 1. Estimación de ecuaciones (1) y (2).

	VARIABLE DEPENDIENTE: $CONS_t$ Estadísticos t entre paréntesis	
	Ecuación 1 1959:I-2002:2 MCO	Ecuación 2 1959:I-2002:2 MCG
Constante	20.17671 (12.916) ***	26.6229 N.A
RENT $_t$	0.0129 (29.469) ***	0.01097 (5.351) ***
R^2	0.8339	0.1427
R^2 Ajustado	0.8329	0.1378
DW	0.1774	2.7072
# de Obs.	175	174

(*) nivel de significancia: 10%
(**) nivel de significancia: 5%
(***) nivel de significancia: 1%
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios
MCG: Minimos Cuadrados Generalizados

2. Efectúe el análisis gráfico de los errores estimados. ¿Qué tipo de problema puede intuir a partir de este análisis? Explique.

Gráfico 1. Residuos Estimados.



Según lo observado en el Gráfico 1, parece existir un problema de autocorrelación pues los errores tienden a seguir un comportamiento. Particularmente, puede ser autocorrelación positiva ya que existen muchos residuos de signo positivo que son seguidos por errores de igual signo. Sin embargo, serán necesarias más pruebas para realizar una conclusión.

3. Realice las pruebas que considere necesarias para determinar la existencia o no de un problema de autocorrelación en el modelo. Especifique siempre las hipótesis que sustentan cada prueba y muestre claramente la conclusión a la que llega.

Prueba de Rachas

La hipótesis nula es la existencia de no autocorrelación $(H_O : \rho = 0)$, versus la hipótesis alterna de autocorrelación $(H_A : \rho \neq 0)$. Para el modelo (1) ,se tiene que k = 15, $N_+ = 65$ y $N_- = 110$. Entonces se hace necesario conocer $E[k] = 82.71$ y $Var[k] = 37.90$ con estos datos podemos hallar el estadístico $RA = \frac{k - E(k)}{\sqrt{Var(k)}} = -10.998$. 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 valores críticos 1.96 y 2.575 respectivamente, por lo que podemos rechazar la hipótesis nula de y por lo tanto aceptar la existencia de autocorrelación con una confianza del 95 y 99%.

Durbin Watson

El estadístico de Durbin-Watson corresponde a 0.177350 y los valores críticos son $d_L = 1.611$ y $d_u = 1.664$ para *n*=150 y $d_L = 1.664$ y $d_u = 1.684$ para *n*=200 . Así, para comprobar la $H_0 : \rho = 0$ (no autocorrelación de primer orden) versus la alterna de $H_A : \rho \neq 0$ (existe autocorrelación de primer orden) se debe comparar el DW con d_u y $4 - d_u = 2.363$, como 0.177350 es menor que $d_u = 1.611$, entonces se puede rechazar la hipótesis nula a favor de la existencia de autocorrelación, lo mismo sucede para el caso de *n*=200.

Ahora, teniendo en cuenta que 0.177350 es un valor cercano a cero, se considera la $H_0 : NO$ autocorr + (no existe autocorrelación positiva de primer orden) versus la alterna de $H_A : \rho > 0$. Para rechazar esta hipótesis nula se debe tener que $0 < DW < d_l$, lo cual es cierto para este caso. Por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula, a favor de la hipótesis de la presencia de autocorrelación positiva.

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 diez primeros rezagos que se muestran en el Cuadro 1, nos permite rechazar la hipótesis nula, con lo cual se concluye la existencia de este problema en el modelo.

Cuadro 1. Prueba Box-Pierce

Q(p)	Valor	p-valor	valor critico 5% significancia	Decision	valor critico 10% significancia	Decision
1	143.71	0.00000	3.84	rechazar	2.71	rechazar
2	279.64	0.00000	5.99	rechazar	4.61	rechazar
3	406.49	0.00000	7.81	rechazar	6.25	rechazar
4	525.62	0.00000	9.49	rechazar	7.78	rechazar
5	636.50	0.00000	11.07	rechazar	9.24	rechazar
6	734.77	0.00000	12.59	rechazar	10.64	rechazar
7	821.61	0.00000	14.07	rechazar	12.02	rechazar
8	899.66	0.00000	15.51	rechazar	13.36	rechazar
9	966.70	0.00000	16.92	rechazar	14.68	rechazar
10	1027.79	0.00000	18.31	rechazar	15.99	rechazar

4. Según las conclusiones que extrajo del punto anterior:
   a. ¿A qué conclusión llega? ¿ explique por medio de la teoría econométrica cómo solucionaría el problema si es que este existe?

De acuerdo con las pruebas realizadas y teniendo en cuenta el análisis gráfico, se llega a la conclusión de que existe un problema de autocorrelación positiva en este modelo. Dado que la prueba de Durbin-Watson nos permitió concluir sobre la existencia de AR1, podemos utilizar el método de los Mínimos Cuadrados Generalizados. Para ello, rezagamos cada una de las variables un periodo, las multiplicamos por su coeficiente de correlación y se las restamos a las variables no rezagadas, de esta manera se obtiene el modelo (2).

$$CONS_t^* = \alpha^* + \beta RENT_t^* + \varepsilon_t^* \qquad (2)$$

En donde, $\varepsilon_t^* = \varepsilon_t + \rho\varepsilon_{t-1}$, $CONS_t^* = CONS_t - \rho CONS_{t-1}$, $\alpha^* = \alpha(1-\rho)$ y $RENT_t^* = RENT_t - \rho RENT_{t-1}$.

Primero, se encontró que $\hat{\rho} = 0.9236$, el cual resulta después de estimar el modelo:

$$CONS_t = \alpha + \beta RENT_t + \rho CONS_{t-1} + \theta RENT_{t-1} + \varepsilon_t$$

Realizados estos pasos, los errores ya no presentarían el problema de autocorrelación en el modelo (2), los resultados se reportan en la Tabla 1.

   b. Ahora, demuestre que el problema ha desaparecido (realice las pruebas pertinentes). Además estime el nuevo modelo e interprete los coeficientes

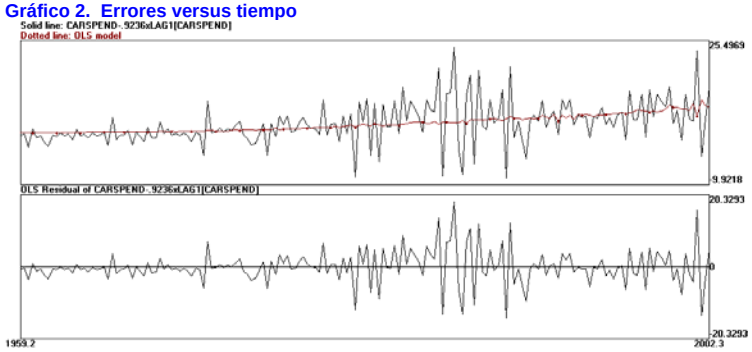
estimados (siempre y cuando halla encontrado un problema econométrico en el modelo original)

Nuevamente realizamos las pruebas de Rachas, Durbin-Watson, Box-Pierce y el método Gráfico, para comprobar la desaparición del problema.

Análisis Gráfico

Del Gráfico 2, podemos observar que ahora no podemos detectar un comportamiento en los errores pues unas veces mantienen el signo, como también cambian constantemente, por lo tanto, según este método el problema se ha solucionado.

Gráfico 2. Errores versus tiempo



Como se observa en el Gráfico 2, parece que los errores no siguen ningún comportamiento, esto era más evidente en el Gráfico 1, sin embargo, es necesario realizar otras pruebas que nos permitan sacar mejores conclusiones al respecto.

Prueba de Rachas

Nuevamente se tiene que la hipótesis nula es la presencia de no autocorrelación versus la hipótesis alterna de autocorrelación. Para el modelo (2) se tiene que k = 89, $N_+ = 71$ y $N_- = 103$. Entonces se hace necesario conocer $E[k] = 85.05$ y $Var[k] = 40.35$ pues con estos datos podemos hallar el estadístico $RA = \frac{k - E(k)}{\sqrt{Var(k)}} = 0.6206$. La regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si $|RA| > z_{\alpha/2}$. Con los t-valores de 1.96 y 2.575 respectivamente, entonces no podemos rechazar la hipótesis nula de la no existencia de autocorrelación con un nivel de confianza del 95% y el 99%, de esta manera se comprueba la corrección del problema.

Prueba de Durbin-Watson

En este caso, utilizamos el DW = 2.707165 obtenido en Easyreg. La hipótesis nula de no autocorrelación que se comprueba por medio del intervalo $d_u < DW < 4 - d_u$ seria igual a: $1.637 < DW < 2.363$, para *n*=150 ya que esto no se cumple, entonces se rechaza la hipótesis nula de la inexistencia de autocorrelación, igual caso sucede cuando *n*=200, se confirma la presencia de autocorrelación negativa.

Prueba de Box-Pierce

En el Cuadro 2 se muestran los resultados para los 10 primeros rezagos. De esta manera, se observa que los rezagos observados rechazan la hipótesis nula de no autocorrelación.

Cuadro 2. Prueba Box-Pierce

Q(p)	Valor	p-valor	valor critico 5% significancia	Decision	valor critico 10% significancia	Decision
1	22.10	0.00000	3.84	rechazar	2.71	rechazar
2	22.93	0.00001	5.99	rechazar	4.61	rechazar
3	23.19	0.00004	7.81	rechazar	6.25	rechazar
4	23.20	0.00012	9.49	rechazar	7.78	rechazar
5	26.29	0.00008	11.07	rechazar	9.24	rechazar
6	26.38	0.00019	12.59	rechazar	10.64	rechazar
7	26.63	0.00039	14.07	rechazar	12.02	rechazar
8	28.55	0.00038	15.51	rechazar	13.36	rechazar
9	29.96	0.00045	16.92	rechazar	14.68	rechazar
10	30.34	0.00075	18.31	rechazar	15.99	rechazar

Conclusión

Dado que los resultados de las pruebas de Rachas se contradicen con los resultados de la prueba de Durbin-Watson Box-Pierce entonces se llega a la conclusión de que el problema de autocorrelacion es de un orden superior a un AR(1), y por lo tanto no puede ser solucionado, esto se puede observar dado que el parámetro $\hat{\rho}$ es estadísticamente igual a 1 lo que sugiere la presencia de raíces unitarias.

Dado que no se pudo solucionar el problema no tiene sentido interpretar los coeficientes estimados toda vez que estos son ineficientes.