

Taller #7
Autocorrelación
Econometría I 06169

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Ana María Lotero
Carlos I. Patiño

Notas:

- Recuerde que sólo dos preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador y entregado en papel.
- La presentación de los resultados debe obedecer a los formatos estudiados en clase.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.

Se ha recogido información de la economía de una pequeña república del Pacífico Sur para el período 1985-1997 del consumo público (CP) y producto bruto a precios de mercado (PIBPM), en millones de dólares. Un investigador desea conocer si una función de consumo tipo keynesiana puede explicar el consumo público en ese país. Para eso el modelo propuesto a estimar es el siguiente:

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 PIBPM_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

1. De acuerdo a la información que se encuentra en el archivo "T7-02-04.xls" responda:
 - a) Estime el modelo (1) y reporte sus resultados.
 - b) Grafique los errores del modelo estimado versus el tiempo y comente la gráfica.
2. Continuando con la pregunta anterior
 - a) Efectúe la prueba de rachas (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).
 - b) Efectúe la prueba de Box-Pierce o Ljung-Box (la que usted crea más adecuada) (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).
 - c) Efectúe la prueba de Durbin-Watson (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).
3. Para resolver el problema encontrado, se propone un nuevo modelo, en el cual hay una relación lineal del consumo público a partir del PIBPM y CP rezagado como factores explicativos.
 - a) Estime el nuevo modelo.
 - b) Efectúe la prueba de rachas (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).
 - c) Efectúe la prueba de Box-Pierce o Ljung-Box (la que usted crea más adecuada) (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).
 - d) ¿Por qué en este caso no aplica la prueba de Durbin-Watson? Explique.
 - e) Efectúe la prueba h de Durbin (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).
4. Empleando la misma información de la pregunta anterior, y regresando al modelo (1), clase responda:

- a) Soluciones el problema de autocorrelación que encontró por medio del método de Durbin. Muestre teóricamente por qué funciona esta corrección. No estime aun el modelo.
 - b) Estime del modelo por el método de Durbin. Reporte los resultados en una tabla.
5. Discuta cuál de las dos aproximaciones es mejor, la empleada en el punto 3 o la del punto 4. Explique claramente.

Taller #7
Autocorrelación
Respuestas Sugeridas
Econometría I 06169

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Ana María Lotero
Carlos I. Patiño

Notas:

- o Recuerde que sólo dos preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador y entregado en papel.
- La presentación de los resultados debe obedecer a los formatos estudiados en clase.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.

Se ha recogido información de la economía de una pequeña república del Pacífico Sur para el período 1985-1997 del consumo público (CP) y producto bruto a precios de mercado (PIBPM), en millones de dólares. Un investigador desea conocer si una función de consumo tipo keynesiana puede explicar el consumo público en ese país. Para eso el modelo propuesto a estimar es el siguiente:

$$CP_t = \beta_1 + \beta_2 PIBPM_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

- De acuerdo a la información que se encuentra en el archivo "T7-02-04.xls" responda:
 - Estime el modelo (1) y reporte sus resultados.

Los resultados se presentan en la tabla 1, ecuación 1.

Tabla 1. Estimaciones de diferentes modelos

	VARIABLE DEPENDIENTE: CP_t Estadísticos t entre paréntesis		
	Ecuación 1 1985-1997 MCO	Ecuación 2 1985-1997 MCO	Ecuación 3 1985-1997 DG
constante	3.079.706,1878 (12,95) ***	780.684,2870 (1,68) *	9.007.681,472 (NA)
$PIBPM_t$	0,0584 (13,63) ***	-0,0027 (-0,25)	0,0969 (2,16) **
CP_{t-1}	--	0,9342 (5,52) ***	--
R^2	0,94412	0,98443	0,31849
F	185,85 ***	284,44 ***	4,67 *
DW	0,3431	NA	1,4618
# de Obs.	13	12	12

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

DG: Diferencia Generalizadas

NA: No Aplica

- Grafique los errores del modelo estimado versus el tiempo y comente la gráfica.

Gráfico 1. Errores estimados versus el tiempo.



Este gráfico muestra que posiblemente los errores presenten autocorrelación positiva ya que los errores de signo positivo son seguidos por errores de igual signo.

- Continuando con la pregunta anterior
 - Efectúe la prueba de rachas (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).

Para probar la $H_0: \rho = 0$ (no autocorrelación) versus la alterna no H_0 (existe algún tipo de autocorrelación) podemos emplear la prueba de rachas. En este caso tenemos que $k=3$, $N_+ = 6$ y $N_- = 7$. Como tanto N_+ como N_- son menores que 20, debemos emplear la Tabla D.6. (valores críticos de rachas en la prueba de rachas) para conocer los límites del intervalo. En esta

oportunidad, el intervalo está dado por [3,12]. Claramente el número de rachas observadas (k) está en el intervalo, entonces se puede rechazar la H_0 .

- b) Efectúe la prueba de Durbin-Watson (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).

El estadístico de Durbin-Watson corresponde a 0.343122 y los valores críticos son $d_L = 1.010$ y $d_U = 1.340$ (una variable explicativa y 13 observaciones). 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 $4 - d_U = 2.66$, como 0.343122 es menor que $d_U = 1.340$, entonces se puede rechazar la hipótesis nula a favor de la existencia de autocorrelación.

Ahora, teniendo en cuenta que 0.343122 está por debajo de dos y 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.

3. Para resolver el problema encontrado, se propone un nuevo modelo, en el cual hay una relación lineal del consumo público a partir del PIBPM y CP rezagado como factores explicativos.
a) Estime el nuevo modelo.

Los resultados se presentan en la tabla 1, ecuación (2).

- b) Efectúe la prueba de rachas (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).

Para probar la $H_0: \rho = 0$ (no autocorrelación) versus la alterna no H_0 (existe algún tipo de autocorrelación) podemos emplear la prueba de rachas. En este caso tenemos que $k=4$, $N_+ = 5$ y $N_- = 7$. Como tanto N_+ como N_- son menores que 20, debemos emplear la Tabla D.6. (valores críticos de rachas en la prueba de rachas) para conocer los límites del intervalo. En esta oportunidad, el intervalo está dado por [3,11]. Como el número de rachas observadas (k) está en el intervalo, entonces se no se puede rechazar la H_0 .

- c) ¿Por qué en este caso no aplica la prueba de Durbin-Watson? Explique.

El test de Durbin – Watson no aplica en este caso pues existen variables dependientes rezagadas en la derecha del modelo, y como este test depende del supuesto de que todas las variables independientes (a la derecha del modelo) sean no estocásticas, se estaría violando este supuesto pues la variable CP_{t-1} es estocástica.

- d) Efectúe la prueba h de Durbin (muestre claramente las hipótesis a probar, el estadístico empleado y la decisión).

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 tiene que:

$$h = \left(1 - \frac{DW}{2}\right) \sqrt{\frac{n}{1 - n(Var(\hat{\rho}))}} = \left(1 - \frac{1.618970}{2}\right) \sqrt{\frac{12}{1 - 0.343780135}} = 0.81$$

Como $0.81 < z_{\frac{\alpha}{2}} = 2.57$, No se rechaza la hipótesis nula.

4. Empleando la misma información de la pregunta anterior, y regresando al modelo (1), clase responda:

- a) Soluciones el problema de autocorrelación que encontró por medio del método de Durbin. Muestre teóricamente por qué funciona esta corrección. No estime aun el modelo.

Teóricamente, la corrección de Durbin, por medio de las transformaciones de las variables (transformaciones de diferencias generalizadas) soluciona el problema de autocorrelación.

Inicialmente se tiene un modelo que presenta autocorrelación: $CP_t = \beta_1 + \beta_2 PIBPM_t + \varepsilon_t$ (1), el cual tiene una distribución de los errores así:

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + v_t \text{ en donde } v_t \sim (0, \sigma_v^2), E(v_i, v_j) = 0 \quad \forall i \neq j, E(\varepsilon_i, v_j) = 0 \quad \forall i, j.$$

Multiplicando este modelo por $0 < \rho < 1$, y restándole a (2) se obtiene:

$$CP_t - \rho CP_{t-1} = \beta_1(1 - \rho) + \beta_2(PIBPM_t - \rho PIBPM_{t-1}) + \varepsilon_t - \rho \varepsilon_{t-1}$$

Es decir,

$$CP_t^* = \beta_1^* + \beta_2 PIBPM_t^* + v_t \quad (3)$$

En donde

$$CP_t^* = CP_t - \rho CP_{t-1}, \beta_1^* = \beta_1(1 - \rho), PIBPM_t^* = PIBPM_t - \rho PIBPM_{t-1} \text{ y}$$

$v_t = \varepsilon_t - \rho \varepsilon_{t-1}$, el cual es independiente pues es igual al error del período t (ε_t) menos la incidencia del error del período anterior (ε_{t-1}).

Así, el modelo (3) ya no tiene ningún problema de autocorrelación.

- b) Estime del modelo por el método de Durbin. Reporte los resultados en una tabla.

Los resultados se presentan en la tabla 1, ecuación (3).

- c) Interprete los coeficientes estimados.

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\hat{\beta}_1^*}{1 - \hat{\rho}} = \frac{-197718.60836}{1 - 1.02195} = 9007681.472$$

$\hat{\beta}_1 = 9007681.472$. El consumo público de España para el período 1985-1997 que no depende del producto interno bruto a precio de mercado ni del consumo público del período anterior es 9007681.472 millones de dólares.

$\hat{\beta}_2 = 0.09687$. Es la propensión marginal a consumir. Cuando el PIB a precios de mercado aumenta en un millón de pesos, el consumo aumenta en 0.09687 millones de dólares.

5. Discuta cuál de las dos aproximaciones es mejor, la empleada en el punto 3 o la del punto 4. Explique claramente.

Noten que el modelo estimado en la pregunta 3 no corresponde a probar si la función de consumo keynesiano se cumple, pues estaremos probando otra cosa totalmente diferente. Mientras que el modelo estimado en la pregunta 4) corresponde exactamente a lo deseado.