

ECONOMETRÍA II
Curso 2016
PRÁCTICO 10
Modelos Dinámicos

EJERCICIO 1 Efectos de la inflación sobre los tipos de interés

Se cuenta con información proveniente del *Economic Report of the President de 1997* que comprende los años 1948 hasta 2003 (INTDEF.RAW). Las variables relevantes para este ejercicio son:

i3: tipo de interés de las letras del tesoro a 3 meses

inf: tasa de inflación anual calculada sobre el IPC.

- 1) Grafique **i3** e **inf**, separadamente y analice comparativamente su evolución.
- 2) Especifique y estime un modelo estático para **i3** en función de **inf** incluyendo constante (**Modelo 1**). Comente las propiedades de la estimación justificando adecuadamente su cumplimiento en este caso. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.
- 3) Grafique los residuos, la variable dependiente y ajustada en el tiempo y obtenga el correlograma de los residuos. Comente estos resultados.
- 4) Estime el **Modelo 1** utilizando desviaciones típicas robustas a la autocorrelación. Compare estos resultados con los obtenidos en la parte 2).
- 5) Suponga que la perturbación del **Modelo 1** se comporta como un proceso AR(1) (estacionario). Estime el **Modelo 1** con un método que solucione los problemas encontrados en el apartado 2). Observe el gráfico de los residuos, de la serie observada y ajustada. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

Se consideran ahora modelos dinámicos:

- 6) Estime el **Modelo 1d** incorporando al **Modelo 1** dos retardos de la variable **inf**. ¿Son válidas las estimaciones de las desviaciones típicas de los coeficientes? En caso contrario vuelva a estimar adecuadamente. Analice los resultados. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.
- 7) Estime el **Modelo 2d** incorporando al **Modelo 1** un retardo de **i3**. Analice los posibles problemas del método de estimación MCO en este contexto y la existencia de autocorrelación en los residuos mediante un contraste adecuado. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.
- 8) Explique cómo estimar un modelo para **i3** con infinitos retardos de **inf** suponiendo una estructura geométrica de los coeficientes de los retardos (modelo de Koyck). Analice las propiedades de los estimadores MCO. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

EJERCICIO 2¹

Para un estudio sobre la política de natalidad del gobierno de EE.UU. en el siglo XX, se dispone de los siguientes datos anuales para el período 1913-1984:

gfr: tasa general de fecundidad (nacimientos cada 1000 mujeres en edad fértil).

pe: valor real de la exención en el pago de impuestos personales (en dólares).

pill: variable ficticia igual a 1 a partir del año de introducción de la pastilla anticonceptiva: 1963.

ww2: variable ficticia igual a 1 si el año está entre 1941 y 1945 (2ª guerra mundial).

El objetivo principal del estudio es analizar si, en el agregado, la decisión de tener hijos (tasa de fecundidad) está relacionada con el “valor impositivo de tener un hijo” (exención impositiva debida al incremento de paternidad).

- 1) Grafique **gfr** y **pe**, separadamente y analice comparativamente su evolución.
- 2) Especifique y estime un modelo estático para **gfr** en función de **pe** incluyendo constante². Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.
- 3) Grafique los residuos en el tiempo, la variable dependiente y ajustada para analizar la bondad de ajuste del modelo.
- 4) En el modelo estático, agregue 2 variables ficticias, **ww2** y **pill**, para tener en cuenta un posible cambio en el valor medio de la tasa de fecundidad por la 2ª Guerra mundial y por la introducción de la pastilla anticonceptiva. Analice los resultados. ¿Las estimaciones obtenidas son válidas? ¿Y el estudio de su significación? Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.
- 5) Grafique los residuos. ¿Considera que el ajuste es bueno en todo el período analizado?
- 6) Estime el modelo en 4) utilizando desviaciones típicas robustas a la autocorrelación. ¿Son significativas todas las variables? Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.
- 7) Si la perturbación del modelo sigue un proceso AR(1), estime el modelo en 4) de forma de solucionar los problemas encontrados. Analice los resultados. Observe el gráfico de los residuos y de la serie de **gfr** observada y ajustada. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

¹ Este ejercicio se tomó de la sección 10.4 del libro de Wooldridge introductorio (versión español). Los datos se obtienen de los archivos de muestra de Gretl. En el menú Archivo, Archivos de muestra, Wooldridge, fertil3.gdt.

² En general, antes de estimar un modelo uniecuacional nos preguntaremos si las variables son estacionarias o si tienen el mismo orden de integración, de manera de evitar caer en la “trampa de una regresión espuria.” Dicho concepto lo profundizaremos en los prácticos siguientes. Hoy partimos del supuesto que la regresión puede plantearse sin riesgo de que sea espuria.

Se consideran ahora modelos dinámicos:

8) Realice la regresión de **gfr** respecto a una constante, **pe** contemporánea y 4 retardos, **ww2** y **pill**. ¿Son válidas las estimaciones de las desviaciones típicas de los coeficientes? En caso contrario vuelva a estimar adecuadamente. Analice los resultados. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

9) Realice un test secuencial de omisión de retardos y un test de significación conjunta de los retardos incluidos. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo para el modelo resultante.

10) Estime un modelo dinámico incluyendo constante, un retardo de la variable dependiente, **pe** contemporánea, **ww2** y **pill**. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

11) Analice los posibles problemas del modelo estimado en 10) utilizando el método por MCO. Realice un test que contraste la existencia de autocorrelación en los residuos.

12) Estime un modelo con 4 retardos de **pe** y 1 retardo de **gfr**, la constante y las 2 variables binarias. Analice la existencia de autocorrelación en los residuos. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

13) Para mejorar el modelo en 12) realice una eliminación secuencial de los coeficientes no significativos al 5%. ¿Cuál es la especificación final? Estime y analice la autocorrelación de los residuos. Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

14) Estime un modelo para **gfr** respecto a una constante y a infinitos retardos de **pe**. Suponga una estructura geométrica en los coeficientes de los retardos (modelo de Koyck). Tener en cuenta la propiedad de consistencia de los estimadores. ¿Le parece más adecuado este modelo o el obtenido en el apartado 13)? Calcule los multiplicadores de corto y largo plazo.

EJERCICIO 3

Suponga un modelo de retardos infinitos en una variable explicativa y coeficientes geométricos, δ^j para los retardos, con $j = 0, 1, 2, \dots$ o sea

$$\delta^j = (1 - \gamma)\gamma^j \text{ con } 0 < \gamma < 1$$

- 1) Calcular el retardo medio y el retardo mediano. Interpretar los resultados.
- 2) Identificar las funciones de respuesta al impulso y de respuesta al escalón.
- 3) Calcular los efectos de corto (multiplicador de impacto) y largo plazo (multiplicador de equilibrio).

EJERCICIO 4

En el modelo de regresión $y_t = \beta x_t + u_t$ ($t=1,2,3,\dots$) las x_t son NO estocásticas y se sabe que: $u_t = \varepsilon_t + \theta \varepsilon_{t-1}$ ($-1 < \theta < 1$)

$$\text{Con } E(\varepsilon_t) = 0, E(\varepsilon_t \varepsilon_s) = \begin{cases} \sigma^2 & \text{si } t = s \\ 0 & \text{si } t \neq s \end{cases}$$

- 1) Demostrar que el estimador por MCO de β es insesgado y deducir una expresión para su varianza.
- 2) Suponiendo que el valor σ es conocido, dar la expresión del estimador de β y su varianza por MCG.
- 3) Si el modelo se modifica a la forma $y_t = \alpha y_{t-1} + u_t$ ($-1 < \alpha < 1$) en donde u_t cumple los mismos supuestos establecidos anteriormente, demostrar que puede obtenerse un estimador consistente de α utilizando y_{t-2} como variable instrumental de y_{t-1} .

EJERCICIO 5

Se desea analizar el impacto en el tiempo de diferentes variables en el consumo de nafta de un país. Para ello se especifican dos modelos, uno estático y otro dinámico:

Modelo estático:

$$LCONSUM_t = \alpha_1 + \alpha_2 LPBIPC_t + \alpha_3 LAUTPC_t + \alpha_4 LPRECIO_t + u_t$$

Modelo dinámico:

$$LCONSUM_t = \beta_1 + \beta_2 LPBIPC_t + \beta_3 LAUTPC_t + \beta_4 LPRECIO_t + \beta_5 LCONSUM_{t-1} + v_t$$

donde las variables son:

LCONSUM= logaritmo del consumo de nafta por auto (en litros).

LPBIPC= logaritmo del PBI per cápita.

LPRECIO= logaritmo del precio de la nafta en términos reales.

LAUTPC= logaritmo de los autos per cápita en la población.

Los resultados de la estimación MCO de ambos modelos son:

Modelo estático:

Dependent Variable: LCONSUM				
Method: Least Squares				
Sample: 1962 1999				
Included observations: 38				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.853977	3.102476	-1.886872	0.0677
LPBIPC	-0.693460	0.293370	-2.353548	0.0245
LAUTPC	0.286735	0.277234	1.041485	0.3050
LPRECIO	-0.143127	0.074880	-1.911421	0.0644
R-squared	0.741492	Mean dependent var	-0.256164	
Adjusted R-squared	0.718683	S.D. dependent var	0.114082	
S.E. of regression	0.061497	Akaike info criterion	-2.873129	
Sum squared resid	0.124438	Schwarz criterion	-2.500751	
Log likelihood	54.78945	F-statistic	32.50808	
Durbin-Watson stat	0.294770	Prob(F-statistic)	0.000000	

Modelo dinámico:

Dependent Variable: LCONSUM				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1963 1999				
Included observations: 37 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.523006	1.159368	0.451113	0.6550
LPBIPC	0.051519	0.112743	0.448092	0.6571
LAUTPC	-0.103323	0.100517	-1.057767	0.2981
LPRECIO	-0.072884	0.026673	-2.732510	0.0101
LCONSUM(-1)	0.907674	0.059265	15.31548	0.0000
R-squared	0.970091	Mean dependent var	-0.257909	
Adjusted R-squared	0.966352	S.D. dependent var	0.115120	
S.E. of regression	0.021117	Akaike info criterion	-4.752406	
Sum squared resid	0.014289	Schwarz criterion	-4.534715	
Log likelihood	92.91952	F-statistic	259.4758	
Durbin-Watson stat	1.316220	Prob(F-statistic)	0.000000	

- 1) Estime la elasticidad-precio de ambos modelos, de corto y de largo plazo, si se toma al PBI per cápita como Proxy del ingreso.
- 2) En el modelo dinámico, suponga que v_t sigue un proceso AR(1) estacionario, comente la estimación realizada. De no estar de acuerdo con la misma, ¿qué método de estimación propondría? Describalo brevemente y explicita las propiedades de los estimadores por el método propuesto.

Alternativamente, se opta por postular un modelo de retardos finitos:

$$LCONSUM_t = \gamma_1 + \gamma_2 LPBIPC_t + \sum_{i=1}^{i=4} \lambda_i LPRECIO_{t-i} + w_t$$

Los resultados de la estimación por MCO fueron:

Dependent Variable: LCONSUM				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1968 1999				
Included observations: 32 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.485417	3.088907	-2.416848	0.0244
LPBIPC	-3.586843	0.283070	-2.073142	0.0501
LAUTPC	0.242152	0.284985	0.849700	0.4046
LPRECIO	-3.026112	0.089583	-0.291479	0.7734
LPRECIO(-1)	-3.152487	0.142900	-1.067094	0.2975
LPRECIO(-2)	-3.137528	0.188186	-0.730811	0.4726
LPRECIO(-3)	0.059066	0.216423	0.272921	0.7875
LPRECIO(-4)	-3.212647	0.218376	-0.973766	0.3408
LPRECIO(-5)	0.226498	0.196299	1.153839	0.2609
LPRECIO(-6)	-0.411423	0.118134	-3.482687	0.0021
R-squared	0.921643	Mean dependent var	-0.275763	
Adjusted R-squared	0.889588	S.D. dependent var	0.113702	
S.E. of regression	0.037781	Akaike info criterion	-3.463704	
Sum squared resid	0.031403	Schwarz criterion	-3.005661	
Log likelihood	65.41826	F-statistic	28.75198	
Durbin-Watson stat	0.568278	Prob(F-statistic)	0.000000	

- 3) Comente la salida anterior indicando especialmente los problemas encontrados.
- 4) “La estimación por MCO de los modelos de retardos distribuidos finitos son siempre inconsistentes” Comente la afirmación anterior fundamentando.