

## Taller #10

**Respuestas Sugeridas**  
**Ecuaciones Simultáneas**  
**Econometría 06216**

**Profesor: Julio César Alonso**  
**Monitores: Hernán Betancur**  
**David Valencia**

**Notas:**

- o Recuerde que sólo tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- o Este taller es para ser entregado en los primeros 10 minutos de la clase del próximo **23 de abril de 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.

Actualmente en DANPE está investigando la interacción de las variables macroeconómicas en la República de Costa Azul. Usted, reconocido economista, es contratado para cumplir con esta tarea para la cual cuenta con la siguiente información estadística:

Consumo nacional (C), Importaciones de bienes y servicios (IM), Producto interno bruto (Y), Exportaciones de bienes y servicios (X) e Inversión (I). Los datos corresponden al periodo 1973-2000 y están dados en millones de dólares.

Después de hacer un recorrido por la literatura de teoría económica llega a la conclusión que el mejor sistema para el estudio de estas variables es el siguiente sistema de ecuaciones:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 Y_{t-1} + \mu_{1t} \quad (1)$$

$$IM_t = \beta_0 + \beta_1 C_t + \beta_2 C_{t-1} + \beta_3 X_t + \mu_{2t} \quad (2)$$

$$Y_t \equiv C_t + I_t + X_t - IM_t \quad (3)$$

1. Empleando la información anterior:
  - a) Determine cuáles son las variables endógenas y cuáles las exógenas del sistema.
  - b) Determine el método de estimación que se puede emplear en cada una de las ecuaciones del sistema (1) a (3).
2. Estime las ecuaciones de la forma estructural que crea pertinentes y repórtelas en una tabla.
3. Interprete los coeficientes estimados.
4. Usted se encuentra interesado en determinar si la inversión y el PIB del periodo anterior tienen un efecto real sobre el nivel de importaciones observado en esta República.
  - a) Escriba un modelo o sistema de ecuaciones que le permita recoger esta idea (no lo estime aún).
  - b) Estime el modelo o sistema de ecuaciones planteado en la parte a) de esta pregunta. Presente los resultados en una tabla.
  - c) Ahora determine se las variables antes mencionadas tienen efecto sobre las importaciones.

5. Ahora usted se encuentra interesado en determinar si la inversión y las exportaciones tienen un efecto real sobre el consumo.
  - a) Escriba un modelo o sistema de ecuaciones que le permita recoger esta idea (no lo estime aún).
  - b) Estime el modelo o sistema de ecuaciones planteado en la parte a) de esta pregunta. Presente los resultados en una tabla.
  - c) Ahora determine se las variables antes mencionadas tienen efecto sobre la importaciones.
6. Finalmente, se desea conocer cuál es el efecto de la inversión y las exportaciones sobre el efecto de el PIB de esta República.
  - a) Escriba y estime un modelo que permita estudiar este efecto. Repórtelo en una tabla.
  - b) Interprete los coeficientes estimados para esta ecuación
  - c) Encuentre la elasticidad promedio del PIB de equilibrio con respecto a la inversión y con respecto a las exportaciones.

**Taller #10****Respuestas Sugeridas****Ecuaciones Simultáneas****Econometría 06216****Profesor: Julio César Alonso****Monitores: Hernán Betancur****David Valencia****Notas:**

- Recuerde que sólo tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado en los primeros 10 minutos de la clase del próximo **23 de abril de 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.

Actualmente en DANPE está investigando la interacción de las variables macroeconómicas en Costa Azul. Usted, reconocido econometrista, es contratado para cumplir con esta tarea para la cual cuenta con la siguiente información estadística:

Consumo nacional (C), Importaciones de bienes y servicios (IM), Producto interno bruto (Y), Exportaciones de bienes y servicios (X) e Inversión (I). Los datos corresponden al periodo 1973-2000 y están dados en millones de dólares.

Después de hacer un recorrido por la literatura de teoría económica llega a la conclusión que el mejor sistema para el estudio de estas variables es el siguiente sistema de ecuaciones:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 Y_{t-1} + \mu_{1t} \quad (1)$$

$$IM_t = \beta_0 + \beta_1 C_t + \beta_2 C_{t-1} + \beta_3 X_t + \mu_{2t} \quad (2)$$

$$Y_t \equiv C_t + I_t + X_t - IM_t \quad (3)$$

1. Determine cuáles son las variables endógenas y cuáles las exógenas del sistema.

**Variables Endógenas:**  $C_t, IM_t$  y  $Y_t$

**Variables Exógenas:**  $Y_{t-1}, C_{t-1}, X_t$  e  $I_t$

b) Determine el método de estimación que se puede emplear en cada una de las ecuaciones del sistema (1) a (3).

Para determinar el método que se puede emplear para estimar cada una de las ecuaciones de la forma estructural, es indispensable determinar si éstas están identificadas o no (Resultados en la TABLA 1). Es importante mencionar que la expresión (3) corresponde a una identidad macroeconómica, en la cual no existe ningún parámetro a estimar.

TABLA 1

Ecuación	Variables Endógenas Incluidas ( $g_i$ )	Variables Exógenas Excluidas ( $k_i$ )	Condición de orden $k_i \geq g_i - 1$	Identificación	Método de Estimación
(1)	2	3	3 > 1	Sobre	MC2E
(2)	2	2	2 > 1	Sobre	MC2E

2. Estime las ecuaciones de la forma estructural que crea pertinentes y repórtelas en una tabla.

Los resultados se presentan en la TABLA 2

TABLA 2. Estimaciones de Diferentes Modelos.

Variable Dependiente	Estadísticos t entre paréntesis				
	Ecuación 1 1973-2000 MC2E	Ecuación 2 1973-2000 MC2E	Ecuación 4 1973-2000 MCO	Ecuación 5 1973-2000 MCO	Ecuación 6 1973-2000 MCO
$C_t$		$IM_t$	$IM_t$	$C_t$	$Y_t$
constante	-1.613.984,36 (-4,78) ***	-5.985.961,921 (-4,79) ***	-2.259.186,805 (-3,835) ***	-687.408,036 (-0,903)	1.571.778,769 (1,538)
$Y_t$	0,340 (2,628) ***	--	--	--	--
$Y_{t-1}$	0,510 (3,94) ***	--	-0,71460 (-5,273) ***	0,55663 (3,179) ***	1,27123 (5,408) ***
$C_t$	--	1,226 (3,57) ***	--	--	--
$C_{t-1}$	--	-0,901 (-2,65) ***	0,78571 (5,377) ***	0,24350 (1,290)	-0,54222 (-2,139) **
$M_t$	--	--	--	--	--
$I_t$	--	--	0,94770 (15,941) ***	0,33508 (4,363) ***	0,38738 (3,757) ***
$X_t$	--	0,629 (5,23) ***	0,81180 (19,660) ***	0,01335 (0,250)	0,20155 (2,814) **
R <sup>2</sup>	0,99693	0,96507	0,99650	0,99710	0,99620
R <sup>2</sup> Ajustado	0,9967	0,9605	0,99590	0,99650	0,99550
F			1.571,68 ***	1.873,88 ***	1.436,13 ***
# de Obs.	27	27	27	27	27

(\*) nivel de significancia: 10%

(\*\*) nivel de significancia: 5%

(\*\*\*) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

MC2E: Mínimos Cuadrados en dos Etapas

3. Interprete los coeficientes estimados:

Ecuación 1:

$\alpha_0 = -1.613.984,3$  El consumo final que no depende del Producto Interno bruto actual ni del periodo pasado es de -1.613.984,3 millones de dólares.

$\alpha_1 = 0,340$  Un aumento de un millón de dólares en el Producto Interno bruto, incrementará el consumo final en 0,340 millones de dólares.

$\alpha_2 = 0,510$  Un aumento de un millón de dólares en el Producto Interno bruto del periodo anterior, incrementará el consumo final en 0,510 millones de dólares.

Ecuación 2:

- $\beta_0 = -5985961,9$  Las importaciones de bienes y servicios que no dependen del consumo final actual, ni del PIB del periodo anterior, ni de las exportaciones de bienes y servicios es de -5985961,920629 millones de dólares.
- $\beta_1 = 1,225$  Un aumento de un millón de dólares en el Consumo final, incrementará las importaciones de bienes y servicios en 1,225 millones de dólares.
- $\beta_2 = -0,900$  Un aumento de un millón de dólares en el Consumo final del periodo anterior, disminuirá las importaciones de bienes y servicios en -0,900 millones de dólares.
- $\beta_3 = 0,628$  Un aumento de un millón de dólares en las exportaciones de bienes y servicios, incrementará las importaciones de bienes y servicios en 0,628 millones de dólares.

4. Usted se encuentra interesado en determinar si la inversión y el PIB del periodo anterior tienen un efecto real sobre el nivel de importaciones.

a) Escriba un modelo o sistema de ecuaciones que le permita recoger esta idea (no lo estime aún).

Noten que para responder esta inquietud es necesario emplear la forma reducida del sistema de ecuaciones. En este caso la forma reducida corresponde a:

$$IM_t = \pi_{1,1} + \pi_{1,2}Y_{t-1} + \pi_{1,3}C_{t-1} + \pi_{1,4}I_t + \pi_{1,5}X_t + \varepsilon_{1,t} \quad (4)$$

b) Estime el modelo o sistema de ecuaciones planteado en la parte a) de esta pregunta. Presente los resultados en una tabla.

Los resultados se presentan en la TABLA 2

c) Ahora determine si las variables antes mencionadas tienen efecto sobre las importaciones.

$$H_0 : \pi_{1,2} = \pi_{1,4} = 0$$

$$H_0 : NoH_0$$

El estadística Wald para esta prueba es 339,56 que comparado con el valor crítico de la distribución Chi-cuadrado, al 5%, se puede rechazar la hipótesis nula.

5. Ahora usted se encuentra interesado en determinar si la inversión y las exportaciones tienen un efecto real sobre el consumo.

a) Escriba un modelo o sistema de ecuaciones que le permita recoger esta idea (no lo estime aún).

Noten que para responder esta inquietud es necesario emplear la forma reducida del sistema de ecuaciones. En este caso la forma reducida corresponde a:

$$C_t = \pi_{2,1} + \pi_{2,2}Y_{t-1} + \pi_{2,3}C_{t-1} + \pi_{2,4}I_t + \pi_{2,5}X_t + \varepsilon_{2,t} \quad (4)$$

b) Estime el modelo o sistema de ecuaciones planteado en la parte a) de esta pregunta. Presente los resultados en una tabla.

Los resultados se presentan en la TABLA 2

c) Ahora determine si las variables antes mencionadas tienen efecto sobre la importaciones.

$$H_0 : \pi_{2,4} = \pi_{2,5} = 0$$

$$H_0 : NoH_0$$

El estadística Wald para esta prueba es 23,93 que comparado con el valor crítico de la distribución Chi-cuadrado, al 5%, se puede rechazar la hipótesis nula.

6. Estime el modelo de forma reducida para  $Y_t$

a) Repórtelo en una tabla.

$$Y_t = \pi_{3,1} + \pi_{3,2}Y_{t-1} + \pi_{3,3}C_{t-1} + \pi_{3,4}I_t + \pi_{3,5}X_t + \varepsilon_{3,t}$$

Los resultados se presentan en la TABLA 2

b) Interprete los coeficientes estimados para esta ecuación

$\pi_{3,1} = 1571778,7$  1.571.778,7 millones de dolares es el PIB de equilibrio que no depende del PIB ni del consumo del periodo anterior. Tampoco depende de la exportaciones y de la inversion.

$\pi_{3,2} = 1,27123$  Ante un incremento de una unidad en el PIB del periodo anterior habrá un incremento de 1,27 millones de dólares en el nivel de renta de equilibrio.

$\pi_{3,3} = -0,54222$  Ante un incremento de una unidad en el consumo del periodo anterior habrá una disminución de 0,54 millones de dólares en el nivel de renta de equilibrio.

$\pi_{3,4} = 0,38738$  Ante un incremento de una unidad en la inversión se presentará un incremento de 0,38 millones de dólares en el nivel de renta de equilibrio.

$\pi_{3,5} = 0,20155$  Ante un incremento de una unidad en las exportaciones se presentará un incremento de 0,201 millones de dólares en el nivel de renta de equilibrio.