

Taller #5
Variables Dummy
Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Paúl Semaán
Francisco Quevedo

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 **27 de febrero**.

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.

Con el objetivo de analizar el comportamiento del nivel de ahorro en una pequeña República del pacífico sur, se plantea una sencilla aproximación a partir del siguiente modelo:

$$\ln(S_t) = \alpha + \beta \ln(INC_t) + \mu_t \quad (1)$$

donde, $\ln(S_t)$ y $\ln(INC_t)$ representan el logaritmo del nivel de ahorro y de ingresos respectivamente en el año t . y S_t e INC_t están medidos en millones de moneda local

- 1) Empleando la información que se suministra en el archivo T5-01-06.xls responda:
 - a) Estime el modelo y reporte sus resultados en una tabla.
 - b) Discuta el significado y la significancia de los coeficientes estimados. Y discuta si los resultados obtenidos son coherentes con lo esperado teóricamente o no.
 - c) ¿Es β igual a 0.5?

Un investigador argumenta que los resultados de la estimación del modelo (1) no toma en cuenta el efecto que causó, ceteris paribus, el impuesto sobre las transacciones financieras que se eliminó a partir del año 1982. El investigador señala, por ejemplo, "las medidas destinadas a gravar las transacciones financieras modificaron los patrones de ahorro, pero el efecto de transmisión sobre este se desconoce".

- 2) Empleando la misma información que antes responda:
 - a) Escriba un modelo que recoja esta situación de gravamen indirecto en las transacciones financieras sobre el nivel de ahorro, Demuestre que este modelo sí sirve para este efecto.
 - b) Estime el modelo y reporte los resultados en una tabla
- 3) Continuando con la pregunta anterior, responda:
 - a) Interprete los coeficientes estimados y compare sus signos con lo esperado.
 - b) Determine la significancia individual y conjunta. Comente acerca del "fit" del modelo.
- 4) A partir de la información anterior, responda:
 - a) Si el nivel de ingreso entre 1981 y 1982 permanece constante ¿Cuál es el nivel de ahorro promedio para el periodo que comienza en el año 1982? ¿Es estadísticamente distinto al del año 1981?
 - b) ¿Es posible concluir mediante este estudio que la eliminación del impuesto sobre las transacciones ha incrementado el nivel de ahorro con respecto a los niveles que se hubiesen presentado sin la eliminación del gravamen? Justifique y demuestre suficientemente su respuesta.

Taller #5
Variables Dummy
Respuestas Sugeridas
Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Paúl Semaán
Francisco Quevedo

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.

Con el objetivo de analizar el comportamiento del nivel de ahorro en un pequeña republica del pacifico sur, se plantea una sencilla aproximación a partir del siguiente modelo:

$$\ln(S_t) = \alpha + \beta \ln(INC_t) + \mu_t \quad (1)$$

Donde, $\ln(S_t)$ y $\ln(INC_t)$ representan el logaritmo del nivel de ahorro y de ingresos respectivamente en el año t . y S_t e INC_t están medidos en millones de moneda local

- 1) Empleando la información que se suministra en el archivo T5-01-06.xls responda:
- a) Estime el modelo y reporte sus resultados en una tabla.

Tabla 1. Estimación de diferentes modelos.

	VARIABLE DEPENDIENTE: $\ln(S)_t$	
	Estadísticos t entre paréntesis	
	Ecuación 1	Ecuación 2
	MCO	MCO
Constante	-0,1555 (-0,40)	-2,0048 (-2,65) ***
$\ln(INC)_t$	0,6690 (13,15) ***	0,9288 (8,76) ***
D_t	-	5,3600 (3,97) ***
W_t	-	-0,6875 (-3,98) ***
R²	0,87800	0,92910
R² Ajustado	0,87300	0,91950
F		96,14
# de Obs.	26	26

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

- b) Discuta el significado y la significancia de los coeficientes estimados. Y discuta si los resultados obtenidos son coherentes con lo esperado teóricamente o no.

El intercepto no muestra ser significativo mientras que el coeficiente asociado a $\ln(INC_t)$ si lo es al 1% de significancia.

Noten que el intercepto no tiene significado económico, mientras que el parámetro correspondiente a la variable $\ln(INC_t)$ corresponde a la elasticidad de los ahorros con respecto al nivel de ahorro. Por tanto por un aumento del 1% en el nivel de ingresos, los depósitos aumentarían en 0.66%. Noten que el signo es positivo, indicando que variaciones en los ingresos aumentan el nivel de ahorro, signo que concuerda con lo esperado.

- c) ¿Es β igual a 0.5?.

Esto corresponde a probar:

$$H_0: \beta = 0.5$$

$$H_A: \beta \neq 0.5$$

Esta hipótesis se puede comprobar por medio del estadístico:

$$t_c = \frac{\hat{\beta} - 0.5}{s_{\hat{\beta}}} = \frac{0.669 - 0.5}{0.0509} = 3.32$$

Este $t_{calculado}$ debe ser comparado con el t de la tabla con $n-k=26-2=24$ grados de libertad. Los valores críticos corresponden a 2.06, 2.39, 3.09 para niveles de significancia del 1%, 5% y 10% respectivamente. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que el valor de la elasticidad sea 0.5 a un nivel de significancia del 1%, sin embargo si se decide realizar la prueba por medio de un test de Wald el estadístico que arroja la estimación 24 grados de libertad será 11.03 que tiene un p-valor igual a 0.0009, y por lo tanto se puede rechazar la hipótesis nula con un 1% de nivel de significancia.

Un investigador argumenta que los resultados de la estimación del modelo (1) no toma en cuenta el efecto que causó, ceteris paribus, el impuesto sobre las transacciones financieras que se eliminó a partir del año 1982. El investigador señala, por ejemplo, "las medidas destinadas a gravar las transacciones financieras modificaron los patrones de ahorro, pero el efecto de transmisión sobre este se desconoce".

- 2) Empleando la misma información que antes responda:

- a) Escriba un modelo que recoja esta situación de gravamen indirecto en las transacciones financieras sobre el nivel de ahorro, Demuestre que este modelo sí sirve para este efecto.

El modelo que captura esta situación está dado por:

$$\ln(S_t) = \alpha_1 + \beta_1 \ln(INC_t) + \alpha_2 D_t + \beta_2 W_t \ln(INC_t) + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde D_t y W_t son variables ficticias definidas de la siguiente manera:

$$D_t = \begin{cases} 1, t \in 1982, \dots, 1995 \\ 0, t \in 1970, \dots, 1981 \end{cases} \quad W_t = \begin{cases} 1, t \in 1982, \dots, 1995 \\ 0, t \in 1970, \dots, 1981 \end{cases}$$

$$\ln(S_t) = \begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 \ln(INC_t) + \varepsilon_t & t = 1970, \dots, 1981 \\ (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) \ln(INC_t) + \varepsilon_t & t = 1982, \dots, 1995 \end{cases}$$

El término independiente si bien no tiene interpretación económica, si recoge el valor medio del nivel de ahorro, mientras el coeficiente α_2 es el diferencial existente y β_1 continua siendo la elasticidad ingreso del ahorro, mientras que β_2 es el incremento en puntos porcentuales sobre la elasticidad ingreso del ahorro a partir del año 1982.

b) Estime el modelo y reporte los resultados en una tabla

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

3) Continuando con la pregunta anterior, responda:

a) Interprete los coeficientes estimados y compare sus signos con lo esperado.

$\hat{\alpha}_1$: -2.0048, recoge el nivel medio de ahorro del total de depósitos interbancarios que no depende del nivel de ingresos, no tiene interpretación económica.

$\hat{\alpha}_2$: 5.36006, es la diferencia entre el término que recoge el valor medio del nivel de ahorro del total de depósitos interbancarios cuando se elimina el gravamen a las transacciones financieras y el valor medio del nivel de ahorro del total de depósitos interbancarios cuando hay gravamen.

$\hat{\beta}_1$: 0.9288, es la elasticidad del ingreso con respecto al ahorro, es decir, ante un aumento del 1% en el ingreso el nivel de ahorro aumentara en 0.9288%

$\hat{\beta}_2$: -0.6875, es la disminución en puntos porcentuales sobre la elasticidad ingreso del ahorro a partir del año 1982, es decir a partir del cambio de legislación tributaria la elasticidad del ingreso con respecto al nivel de ahorro es igual a 0.2413.

b) Determine la significancia individual y conjunta. Comente acerca del "fit" del modelo.

Todos los coeficientes, son estadísticamente diferentes de cero a un nivel de significancia del 1%. Además, según el estadístico de Wald (79.87), se puede rechazar la hipótesis nula de que todos los coeficientes asociados con pendientes (las elasticidades) son simultáneamente iguales a cero a un nivel de significancia del 1%. Finalmente el R^2 del modelo es igual a 0.9291, es decir, el 92.91% de la variabilidad del logaritmo del nivel de ahorros es explicado por el modelo.

4) A partir de la información anterior, responda:

a) Si el nivel de ingreso entre 1981 y 1982 permanece constante ¿Cuál es el nivel de ahorro promedio para el periodo que comienza en el año 1982? ¿Es estadísticamente distinto al del año 1981?

El nivel de ahorro para el periodo que comienza en el año 1982 se proyecta de la siguiente forma:
De la ecuación (2) se reemplaza el valor de INC_t del año 1981 en la ecuación estimada

$$\ln(\hat{S}_t) = (-2.0048 + 5.36) + (0.9288 - 0.6875) \ln(2200.2) = 5.21,$$

Entonces $\hat{S}_{1982(p)} = 183.55$ millones de unidades de moneda local.

Para comprobar si este valor estadísticamente igual al nivel de ahorro del año 1981 se debe realizar un intervalo de confianza.

$$\hat{y}_{1982(p)} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-k} \sqrt{s^2 \left[x_p^T (X^T X)^{-1} x_p \right]}, \text{ y si el valor proyectado se encuentra en el}$$

intervalo de confianza, entonces se puede concluir que no es estadísticamente diferente, lo que sucede en este caso. Como se ve a continuación, 5.21 se encuentra en el IC, a un 95% de nivel de confianza.

$$5.2124 \pm 2.4054 \sqrt{0.1870} \\ = (5.0254, 5.3995)$$

Al 99% de nivel de confianza (4.96, 5.45) y al 90% de nivel de confianza (5.05, 5.37)

Y a continuación se debe comparar con el valor observado del año 1981: 5.2938, como se encuentra dentro del intervalo es posible afirmar que el ahorro promedio del año 1982 y 1981 son estadísticamente iguales y que la medida no tuvo un efecto real sobre esta variable.

b) ¿Es posible concluir mediante este estudio que la eliminación del impuesto sobre las transacciones ha incrementado el nivel de ahorro con respecto a los niveles que se hubiesen presentado sin la eliminación del gravamen? Justifique y demuestre suficientemente su respuesta.

Para empezar es necesario comprobar que la medida generó un cambio estructural sobre los niveles de ahorro en la nación, para lo cual se utiliza un Wald test. En el que se tiene como $H_0 = \alpha_2 = \beta_2 = 0$ y la $H_A : \text{No } H_0$. Con un Wald test statistic de 15.78, es posible rechazar la hipótesis nula de la no significancia conjunta de α_2 y β_2 con un nivel de significancia del 1%. Lo que indica claramente que la medida si tuvo un efecto estructural sobre los patrones de ahorro.

Ahora es necesario determinar si el cambio agregado es positivo o negativo en el nivel de ahorro, para lo cual es necesario analizar por separado el efecto sobre la constante y sobre la elasticidad ingreso del ahorro en el modelo, y si ambos resultados arrojan conclusiones iguales será posible concluir si el efecto fue positivo o no.

Primero se analiza si el cambio sobre el intercepto es estadísticamente positivo, con lo cual se tiene que:

$$H_0 : \alpha_2 \leq 0 \\ H_A : \alpha_2 > 0$$

Esta hipótesis se puede comprobar por medio del estadístico:

$$t_c = \frac{\alpha_2 - 0}{s_{\hat{\beta}}} = \frac{5.36}{1.35027} = 3.9695$$

Este $t_{calculado}$ debe ser comparado con el t de la tabla con n-k=26-4=22 grados de libertad. Los valores críticos corresponden a 1.71, 2.07, 2.81 para niveles de significancia del 1%, 5% y 10% respectivamente. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que el valor del diferencial en el intercepto a partir de 1982 sea negativo con un nivel de significancia del 1%.

Luego se analiza si el cambio sobre la elasticidad ingreso del ahorro es estadísticamente positivo, con lo cual se tiene que:

$$H_0 : \beta_2 \leq 0$$

$$H_A : \beta_2 > 0$$

Esta hipótesis se puede comprobar por medio del estadístico:

$$t_c = \frac{\beta_2 - 0}{s_{\hat{\beta}}} = \frac{-0.6875}{0.1726} = -3.9831$$

Este $t_{calculado}$ debe ser comparado con el t de la tabla con n-k=26-4=22 grados de libertad. Los valores críticos corresponden a 1.71, 2.07, 2.81 para niveles de significancia del 1%, 5% y 10% respectivamente. Por lo tanto, no es posible rechazar la hipótesis nula de que el valor del diferencial la elasticidad ingreso del ahorro a partir de 1982 sea negativo.

Al no haberse podido rechazar la hipótesis nula en los dos anteriores test, y por lo tanto al presentarse información mixta, no es posible aún determinar el efecto agregado de la medida sobre los niveles de ahorro.

Por lo tanto es necesario manipular el modelo sin cambio estructural y el que si lo tiene de la siguiente manera:

$$\alpha_1 + \beta_1 \ln(INC_i) \quad (>)(=)(<)\alpha_1 + \beta_1 \ln(INC_i) + \alpha_2 D_i + \beta_2 W_i \ln(INC_i)$$

$$\alpha_1 + \beta_1 \ln(INC_i) \quad (>)(=)(<)(\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) \ln(INC_i)$$

$$0 \quad (>)(=)(<)\alpha_2 + \beta_2 \ln(INC_i)$$

$$\ln(INC_i) \quad (>)(=)(<)\frac{-\alpha_2}{\beta_2}$$

Por lo tanto los niveles de ahorro hubiesen sido mayores sin el cambio legislativo cuando los valores de $\frac{-\alpha_2}{\beta_2}$ sean menores que $\ln(INC_i)$. Hubiesen sido menores en

el caso contrario e iguales en los casos en que $\frac{-\alpha_2}{\beta_2} = \ln(INC_i)$.

Al ser $\frac{-\alpha_2}{\beta_2} = \frac{-5.36}{-0.6875} = 7.796$, y observando los datos del nivel de ahorro en logaritmo

natural, es posible concluir que después de la medida el nivel de ahorro es menor en todos los periodos excepto en 1982 que fue el año de su implementación es decir el cambio estructural generó reducción en el nivel de ahorro (con respecto al que se hubiese tenido sin la medida) en 13 de los catorce años después de la eliminación del impuesto.