

Taller #5
Variables Dummy
Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso C.

Monitora: Ana Isabel Gallego L.

Notas:

- o Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- o Este taller es para ser entregado los diez primeros minutos del 10 de Septiembre.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar **únicamente** el trabajo de la pareja.

La secretaría de tránsito de Kali, quiere saber si las compañías de buses privadas son más eficientes en términos de costos que las compañías de buses públicas. Se supone que las compañías privadas pueden ser más sensibles a los "asuntos financieros" y oportunidades para reducir costos que las operadas públicamente. En el archivo **T5-02-06.xls**, encontrará las siguientes variables: OE_i que son los gastos operativos en miles de dólares, Pl_i y Pa_i que representan los salarios de los motoristas y administrativos (respectivamente) en dólares por hora, Pm_i que es una variable que toma el valor de 1 si los buses son anteriores a 1990 y 0 si son de éste año o posteriores, Pf_i que es el costo del combustible en dólares por galón, RVE_i que es la producción extraordinaria de los buses, en miles de kilómetros recorridos y Car_i que es una variable dicotómica para el tipo de compañía ($Car_i=1$ para una compañía privada).

1. Empleando la información disponible,
 - a. ¿Cuál es el valor esperado de Car_i ?
 - b. Determine cómo está compuesta la oferta de buses en Kali (Asuma que cada compañía tiene el mismo número de buses).
 - c. ¿Qué observa? ¿Cuál es la explicación?
 - d. Estime el siguiente modelo y repórtelo en una tabla:

$$OE_i = \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

2. Determine si alguno de los dos tipos de empresa incurriría en menores pérdidas en el momento de decidir no continuar la operación en el mercado. (Asuma que las empresas no son

multiproducto y no pueden vender ninguno de sus activos ni utilizarlos en otras actividades y considere únicamente este caso). Muestre **todo** el proceso seguido para tomar la decisión, si es necesario, reporte sus resultados en la misma tabla del punto 1) Explique su decisión.

3. Empleando la misma información responda.
 - a. A partir del modelo original, plantee un modelo que permita determinar si la operación de las compañías privadas tiene en general menores costos que las públicas. Muestre que su modelo funciona para comprobar esta hipótesis.
 - b. Reporte su modelo en una tabla e interprete los coeficientes estimados (No tenga en cuenta la significancia).
4. Continuando con la pregunta anterior,
 - a. ¿Hay una diferencia entre las implicaciones de los incrementos de los costos unitarios de los insumos de las empresas privadas y públicas?
 - b. ¿Qué diferencias existen entre los costos fijos y variables de las empresas públicas y privadas? (Sustente estadísticamente sus decisiones)
5. El director del tránsito municipal, cree que los costos de mantenimiento (que son fijos) son mejor manejados por las empresas privadas que por las públicas. Es más, está convencido de que las empresas privadas con buses anteriores a 1990, tomarán la decisión de parar operaciones más fácilmente que cualquier otra.
 - a. ¿Qué modelo propone para comprobar si el director está en lo correcto?
 - b. Estímelo y repórtelo en una tabla
 - c. ¿Es cierta la afirmación del directo? Sustente su respuesta.
 - c. Un compañero de trabajo, está preocupado por no poder determinar con cuál modelo sacará las conclusiones finales del estudio (dado que a estas alturas ya se han estimado varios modelos) Es más su compañero afirma que no tiene herramientas suficientes para decidir sobre qué modelo trabajar. ¿Está en lo cierto? ¿Por qué? ¿Debería usar un argumento diferente al estadístico para decidir? ¿Qué modelo escogería? ¿Por qué?
6. Para agotar los recursos para el análisis, se ha decidido tratar de encontrar qué variables realmente tienen efectos diferentes en los costos totales, dependiendo del tipo de empresa y el tipo de buses con los que cuenta.
 - a. Escriba un modelo que le permita determinar esto.
 - c. Demuestre que este modelo sirve para lograr el objetivo.
 - d. Interprete a priori los coeficientes (no asuma el signo).

Taller #5
Variables Dummy
Respuestas Sugeridas
Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso C.

Monitora: Ana Isabel Gallego L.

Notas:

- Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado los diez primeros minutos de la próxima clase.

INSTRUCCIONES:

- Este taller debe ser escrito en computador.
- Cuando sea posible, debe mostrar el procedimiento efectuado para llegar a sus resultados.
- Este taller es un trabajo en pareja. Por tanto el taller debe reflejar **únicamente** el trabajo de la pareja.

La secretaría de tránsito de Kali, quiere saber si las compañías de buses privadas son más eficientes en términos de costos que las compañías de buses públicas. Se supone que las compañías privadas pueden ser más sensibles a los “asuntos financieros” y oportunidades para reducir costos que las operadas públicamente. En el archivo **T5-02-06.xls**, encontrará las siguientes variables: OE_i que son los gastos operativos en miles de dólares, Pl_i y Pa_i que representan los salarios de los motoristas y administrativos (respectivamente) en dólares por hora, Pm_i que es una variable que toma el valor de 1 si los buses son anteriores a 1990 y 0 si son de éste año o posteriores, Pf_i que es el costo del combustible en dólares por galón, RVE_i que es la producción extraordinaria de los buses, en miles de kilómetros recorridos y Car_i que es una variable dicotómica para el tipo de compañía ($Car_i=1$ para una compañía privada).

1. Empleando la información disponible,

- a. ¿Cuál es el valor esperado de Car_i ?

0.0691

- b. Determine cómo está compuesta la oferta de buses en Kali (Asuma que cada compañía tiene el mismo número de buses).

El 6.91% de las empresas de buses son privadas. El restante 93.09% son públicas.

- c. ¿Qué observa? ¿Cuál es la explicación?

El valor esperado de la Dummy da la proporción de empresas de buses privadas. La

explicación es que
$$E(Car_i) = \frac{\sum_{i=1}^n Car_i}{n} = \frac{No\ Empresas\ privadas}{Total\ de\ empresas}$$

d. Estime el siguiente modelo y repórtelo en una tabla:

$$OE_i = \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i + \varepsilon_i \tag{1}$$

Tabla 1 Estimación de la ecuación 1 y 2

VARIABLE DEPENDIENTE: OE			
Estadísticos t entre paréntesis			
	Ecuación 1		Ecuación 2
	MCO		MCO
Constante	-6.589,4968		-7.122,7338
	(-2,52) **		(-2,73) ***
PI	411,5981		446,3521
	(2,60) ***		(2,83) ***
Pa	14,9612		7,1818
	(0,86)		(0,41)
Pf	39,45		1.003,75
	(0,02)		(0,39)
RVM	4,89		4,18
	(39,94) ***		(40,25) ***
Car			-3.554,0259
			(2,13) **
R ²	0,89150		0,89350
R ² Ajustado	0,88970		0,89130
F	495,07 ***		402,80 ***
# de Obs.	246		246

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

2. Determine si alguno de los dos tipos de empresa incurriría en menores pérdidas en el momento de decidir no continuar la operación en el mercado. (Asuma que las empresas no son multiproducto y no pueden vender ninguno de sus activos ni utilizarlos en otras actividades y considere únicamente este caso). Muestre **todo** el proceso seguido para tomar la decisión, si es necesario, reporte sus resultados en la misma tabla del punto 1) Explique su decisión.

Al momento de cerrar operaciones en el mercado, la empresa que pierde más es la que tenga mayores costos fijos o la que renuncie a un mayor subsidio. Por esto aplicamos una dummy en el intercepto únicamente.

El nuevo modelo sería:

$$OE_i = \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i + \beta_5 Car_i + \varepsilon_i \tag{2}$$

$$E(OE_i) = \begin{cases} (\beta_0 + \beta_5) + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Car_i = 1 \\ \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Car_i = 0 \end{cases}$$

Vemos que el coeficiente asociado a la variable ficticia incluida es significativo al 95% y menor que 0, lo que nos indica que las empresas privadas tienen un subsidio mayor al de las empresas públicas (contraintuitivamente). Por lo tanto, las empresas privadas tendrían mayores pérdidas en caso de tener que cesar operaciones en el mercado. Viéndolo de otra forma, se demorará más tiempo en decidir cerrar, porque tiene un subsidio que la cubre más.

3. Empleando la misma información responda.

- e. A partir del modelo original, plantee un modelo que permita determinar si la operación de las compañías privadas tiene en general menores costos que las públicas. Muestre que su modelo funciona para comprobar esta hipótesis.

$$OE_i = \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i + \beta_5 Car_i + \beta_6 Car_i Pl_i + \beta_7 Car_i Pa_i + \beta_8 Car_i Pf_i + \beta_9 Car_i RVM + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$E(OE_i) = \begin{cases} (\beta_0 + \beta_5) + (\beta_1 + \beta_6) Pl_i + (\beta_2 + \beta_7) Pa_i + (\beta_3 + \beta_8) Pf_i + (\beta_4 + \beta_9) RVM_i & \text{si } Car_i = 1 \\ \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Car_i = 0 \end{cases}$$

- f. Reporte su modelo en una tabla e interprete los coeficientes estimados (No tenga en cuenta la significancia).

$\beta_0 = -8.169$, los gastos de operación que no se deben a ninguna de las otras variables son -8169 miles de dólares. Esto puede deberse a un subsidio.

$\beta_1 = 445.32$, un incremento de un dólar por hora en el pago de los motoristas, incrementa en 445.32 miles de dólares, los gastos de operación de la empresa **pública**.

$\beta_2 = 2.7$, un incremento de un dólar por hora en el pago de los administrativos, incrementa en 2.7 miles de dólares, los gastos de operación de la empresa **pública**.

$\beta_3 = 2241$, un incremento de un dólar por galón, incrementa en 2241 miles de dólares los gastos de operación de la empresa **pública**.

$\beta_4 = 5.07$, un incremento de mil Km en los recorridos extra de los buses, incrementa en 5.07 miles de dólares los gastos de operación de la empresa **pública**.

$\beta_5 = 7294$, los gastos de operación per se de una empresa **privada** son 7294 miles de dólares mayores que una pública.

$\beta_6 = 277.53$, un incremento de un dólar en el pago por hora de los motoristas en una empresa **privada** genera un incremento de 277.53 miles de dólares en el gasto total por encima del incremento de una empresa pública.

$\beta_7=20.59$, un incremento de un dólar en el pago por hora de los administrativos, en una empresa **privada** genera un incremento de 20.59 miles de dólares en el gasto total por encima del incremento de una empresa pública.

$\beta_8=-11110.99$, un incremento de un dólar en el pago por galón de combustible, en una empresa **privada** genera un incremento de 11110.99 miles de dólares en el gasto total por debajo del incremento de una empresa pública.

$\beta_9=-1.55$, un incremento de mil Km extraordinarios recorridos en bus en una empresa **privada** genera un incremento de 1.55 miles de dólares en el gasto total por debajo del incremento de una empresa pública.

Tabla 2 Estimación de la ecuación 3

VARIABLE DEPENDIENTE: OE
Estadísticos t entre paréntesis
Ecuación 3
MCO

Constante	-8.169,2502	
	(-3,04)	***
PI	445,3220	
	(2,79)	***
Pa	2,7047	
	(0,13)	
Pf	2.241,41	
	(0,85)	
RVM	5,07	
	(40,56)	***
Car	7.294,02	
	(0,73)	
PICar	277,53	
	(0,46)	
PaCar	20,5878	
	(0,58)	
PfCar	-11.110,9936	
	(1,35)	
RVMCar	-1,5497	
	(3,72)	***
R ²	0,90070	
R ² Ajustado	0,89700	
F	237,94	***
# de Obs.	246	

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

4. Continuando con la pregunta anterior,

g. ¿Hay una diferencia entre las implicaciones de los incrementos de los costos unitarios de los inputs de las empresas privadas y públicas?

Para probar si hay diferencia o no entre las implicaciones de los incrementos de los costos unitarios (gasolina, salarios administrativos y de motoristas) de empresas privadas y públicas, se realiza una

prueba de Wald para la significancia conjunta de los coeficientes asociados con pendientes de términos de interacción, exceptuando la relacionada con el recorrido extraordinario.

Es decir se comprueba $H_0 : \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = 0$ vs $H_a : \text{No } H_0$

Se obtiene un estadístico de Wald con P-valor de 0. 48, por lo tanto, no se puede rechazar H_0 y se puede decir que no hay una diferencia entre los incrementos de costos de las empresas públicas y privadas, derivados de incrementos en los costos unitarios de los inputs.

- h. ¿Qué diferencias existen entre los costos fijos y variables de las empresas públicas y privadas? (Sustente estadísticamente sus decisiones)

De acuerdo con los resultados del modelo, las compañías privadas tienen iguales costos fijos que las públicas ya que el coeficiente que acompaña a la dummy modificadora del intercepto no es significativo.

Dado que probando la significancia conjunta de β_6 , β_7 y β_8 , se obtiene un estadístico de Wald con p valor=0. 48, tenemos que no hay diferencias derivadas de los incrementos en gastos administrativos, pagos a motoristas o en el precio por galón de combustible.

Pero sí hay diferencias entre los incrementos de los costos de empresas privadas y públicas, derivados de incrementos en el recorrido extraordinario en Km. El coeficiente estimado es negativo, mostrando que las compañías privadas incrementan en menor cantidad sus costos variables ante cambios iguales en los km extra trabajados por los buses, que las empresas públicas.

- 5. El director del tránsito municipal, cree que los costos de mantenimiento (que son fijos) son mejor manejados por las empresas privadas que por las públicas. Es más, está convencido de que las empresas privadas con buses anteriores a 1990, tomarán la decisión de parar operaciones más fácilmente que cualquier otra.

- i. ¿Qué modelo propone para comprobar si el director está en lo correcto?

Dado que el director de tránsito plantea que los costos son inferiores, estamos hablando de un modelo con dummy en el intercepto únicamente.

$$OE_i = \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i + \beta_5 Car_i Pm_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

$$E(OE_i) = \begin{cases} (\beta_0 + \beta_5) + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Car_i = Pm_i = 1 \\ \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Car_i = 0 \\ \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Pm_i = 0 \\ \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i & \text{si } Car_i = Pm_i = 0 \end{cases}$$

- j. Estímelo y repórtelo en una tabla

Tabla 3. Estimación de la ecuación 4

VARIABLE DEPENDIENTE: OE		
Estadísticos t entre paréntesis		
Ecuación 4		
MCO		
Constante	-7.739,3460	
	(-3,01)	***
PI	447,2259	
	(2,89)	***
Pa	13,8271	
	(0,82)	
Pf	1.207,31	
	(0,48)	
RVM	4,98	
	(40,85)	***
CarPm	-8404,13	
	(-3,63)	***
R ²	0,89710	
R ² Ajustado	0,89500	
F	418,69	***
# de Obs.	246	

(*) nivel de significancia: 10%

(**) nivel de significancia: 5%

(***) nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

k. ¿Es cierta la afirmación del director? Sustente su respuesta.

No. Vemos que el coeficiente asociado a la variable CarPm, es significativo a un 99% de confianza, y es negativo, indicando que las empresas privadas con buses anteriores a 1990 tienen subsidios más altos (en 8404 miles de dólares) que cualquier otra, por lo tanto, tomarán la decisión de cesar operaciones con menor facilidad que las otras empresas, es decir se demorarán más en tomar la decisión de parar operaciones porque pueden cubrir una pérdida mayor que cualquier otra.

l. Un compañero de trabajo, está preocupado por no poder determinar con cuál modelo sacará las conclusiones finales del estudio (dado que a estas alturas ya se han estimado varios modelos) Es más su compañero afirma que no tiene herramientas suficientes para decidir sobre qué modelo trabajar. ¿Está en lo cierto? ¿Por qué? ¿Debería usar un argumento diferente al estadístico para decidir? ¿Qué modelo escogería? ¿Por qué?

Está equivocado, ya que todas los modelos tienen la misma variable dependiente, pueden ser comparados por medio del R² ajustado, debería escoger el modelo 3 (R² ajustado =89.7)

6. Para agotar los recursos para el análisis, se ha decido tratar de encontrar qué variables realmente tienen efectos diferentes en los costos totales, dependiendo del tipo de empresa y el tipo de buses con los que cuenta.

m. Escriba un modelo que le permita determinar esto.

Dado que se necesita saber qué variables tienen efectos diferentes en los costos totales, solamente se introducen dummies que modifiquen las pendientes del modelo.

$$OE_i = \beta_0 + \beta_1 Pl_i + \beta_2 Pa_i + \beta_3 Pf_i + \beta_4 RVM_i + \beta_5 Car_i Pl_i + \beta_6 Car_i Pa_i + \beta_7 Car_i Pf_i + \beta_8 Car_i RVM_i + \beta_9 Pm_i Pl_i + \beta_{10} Pm_i Pa_i + \beta_{11} Pm_i Pf_i + \beta_{12} Pm_i Car_i RVM_i + \beta_{13} Pm_i Car_i Pl_i + \beta_{14} Pm_i Car_i Pa_i + \beta_{15} Pm_i Car_i Pf_i + \beta_{16} Pm_i Car_i RVM_i + \varepsilon_i$$

n. Demuestre que este modelo sirve para lograr el objetivo.

$$E(OE_i) = \begin{cases} \beta_0 + (\beta_1 + \beta_5 + \beta_9 + \beta_{13})Pl_i + (\beta_2 + \beta_6 + \beta_{10} + \beta_{14})Pa_i + (\beta_3 + \beta_7 + \beta_{11} + \beta_{15})Pf_i + (\beta_4 + \beta_8 + \beta_{12} + \beta_{16})RVM_i & \text{si } Car_i = Pm_i = 1 \\ \beta_0 + (\beta_1 + \beta_5)Pl_i + (\beta_2 + \beta_6)Pa_i + (\beta_3 + \beta_7)Pf_i + (\beta_4 + \beta_8)RVM_i & \text{si } Car_i = 1 \text{ y } Pm_i = 0 \\ \beta_0 + (\beta_1 + \beta_9)Pl_i + (\beta_2 + \beta_{10})Pa_i + (\beta_3 + \beta_{11})Pf_i + (\beta_4 + \beta_{12})RVM_i & \text{si } Car_i = 0 \text{ y } Pm_i = 1 \\ \beta_0 + (\beta_1)Pl_i + (\beta_2)Pa_i + (\beta_3)Pf_i + (\beta_4)RVM_i & \text{si } Car_i = Pm_i = 0 \end{cases}$$

o. Interprete a priori los coeficientes (no asuma el signo).

β_0 son los gastos operativos, en miles que no dependen de las otras variables. Tanto para empresas públicas como privadas, con buses anteriores o posteriores a 1990. Si es negativo, se entenderá como un subsidio.

β_1 es el incremento en gastos operativos derivado de incrementos en PI de una empresa pública con buses posteriores a 1990.

β_{13} Es la diferencia del incremento de los gastos operativos generado por un incremento de PI, entre una empresa privada con buses anteriores a 1990 y una que no lo es.

β_9 Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de PI, de una empresa pública que tiene buses anteriores a 1990 y una que no.

β_5 Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de PI, de una empresa con buses anteriores a 1990 que es privada y una que no.

β_2 es el incremento en gastos operativos derivado de incrementos en Pa de una empresa pública con buses posteriores a 1990.

β_{14} Es la diferencia del incremento de los gastos operativos generado por un incremento de Pa, entre una empresa privada con buses anteriores a 1990 y una que no lo es.

β_{10} Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de Pa, de una empresa pública que tiene buses anteriores a 1990 y una que no.

β_6 Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de Pa, de una empresa con buses anteriores a 1990 que es privada y una que no.

β_3 es el incremento en gastos operativos derivado de incrementos en Pf de una empresa pública con buses posteriores a 1990.

β_{15} Es la diferencia del incremento de los gastos operativos generado por un incremento de Pf, entre una empresa privada con buses anteriores a 1990 y una que no lo es.

β_{11} Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de Pf, de una empresa pública que tiene buses anteriores a 1990 y una que no.

β_7 Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de Pf, de una empresa con buses anteriores a 1990 que es privada y una que no.

β_4 es el incremento en gastos operativos derivado de incrementos en RVM de una empresa pública con buses posteriores a 1990.

β_{16} Es la diferencia del incremento de los gastos operativos generado por un incremento de RVM, entre una empresa privada con buses anteriores a 1990 y una que no lo es.

β_{12} Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de RVM, de una empresa pública que tiene buses anteriores a 1990 y una que no.

β_8 Es la diferencia en el incremento de los gastos operativos generado por un incremento de RVM, de una empresa con buses anteriores a 1990 que es privada y una que no.