Taller #6

Multicolinealidad

Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Paul Semaán
Francisco Quevedo

Notas:

- Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado entre 8 y 9 a.m. del día 25 de septiembre. .

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.

Usted es contratado para realizar un análisis financiero de una importante multinacional productora de cerveza con 50 plantas alrededor del mundo. Su jefe desea estimar la función de ***costo marginal*** promedio para una planta y le encomienda a usted dicha labor. Por su parte el gerente encargado de coordinar la producción a nivel global asegura que la función de costos totales de cada planta es:

$$y_i = \gamma_1 X_i + \gamma_2 X_i^2 + \gamma_3 X_i^3 + \gamma_4 X_i^4 + \varepsilon_i \qquad (1)$$

donde y_i es el costo mensual total de la planta i en miles de pesos y X_i es la producción mensual total de la planta i en miles de unidades.

Usted cuenta con información para 100 diferentes plantas alrededor del mundo

1. Estime la función de costo marginal para una planta y reporte sus resultados en una tabla.

2. Continuando con la pregunta anterior:

a) Analice la significancia individual y conjunta.

b) ¿Presenta un buen ajuste el modelo? ¿Qué observa?

3. Determine mediante las pruebas econometritas si existe o no multicolinealidad (muestre todo su trabajo y como llega a sus conclusiones).

4. Basándose en las pruebas efectuadas anteriormente corrija el problema encontrado (si es que este existe) y reporte el modelo estimado. Explique claramente su decisión.

5. Interprete los coeficientes estimados.

Taller #5

Multicolinealidad

Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitores: Paul Semaán
Francisco Quevedo

Notas:
- Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller es para ser entregado entre 8 y 9 a.m. del día 25 de septiembre. .

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.

Usted es contratado para realizar un análisis financiero de una importante multinacional productora de cerveza con 50 plantas alrededor del mundo. Su jefe desea estimar la función de ***costo marginal*** promedio para una planta y le encomienda a usted dicha labor. Por su parte el gerente encargado de coordinar la producción a nivel global asegura que la función de costos totales de cada planta es:

$$y_i = \gamma_1 X_i + \gamma_2 X_i^2 + \gamma_3 X_i^3 + \gamma_4 X_i^4 + \varepsilon_i \qquad (1)$$

donde y_i es el costo mensual total de la planta i en miles de pesos y X_i es la producción mensual total de la planta i en miles de unidades.

Usted cuenta con información para 100 diferentes plantas alrededor del mundo

1. Estime la función de costo marginal para una planta y reporte sus resultados en una tabla.

La función de costo marginal se obtiene de derivar la función de costos totales obteniendo la siguiente función a estimar:

$$Cmg_i = \gamma_1 + \gamma_2 2X_i + \gamma_3 3X_i^2 + \gamma_4 4X_i^3 + \varepsilon_i$$

Reparametrizando se tiene la siguiente función de costo marginal:

$$Cmg_i = \lambda_1 + \lambda_2 X_i + \lambda_3 X_i^2 + \lambda_4 X_i^3 + \varepsilon_i$$

Los resultados se reportan en la Tabla 1

2. Continuando con la pregunta anterior:

a) Analice la significancia individual y conjunta.

El coeficiente asociado a las variables (X_i) y (X_i^2), son significativos a un nivel del 5%, mientras que (X_i^3) lo es al 1% de significancia. Por su parte el intercepto no es significativo ni al 10%. Para verificar la significancia conjunta, se emplea el estadístico F. Este es igual a 703299.15 lo que permite rechazar la hipótesis nula de que todos los coeficientes son conjuntamente iguales a cero a un nivel de significancia del 1%.

b) ¿Presenta un buen ajuste el modelo? ¿Qué observa?

El R^2 es igual a 1, es decir, el 100% de la variabilidad en el costo marginal es explicada por las variables incluidas en el modelo. Aparentemente el ajuste del modelo es muy alto. Todo lo anterior hace pensar que puede existir un grave problema de multicolinealidad. Esto puede deberse a la definición de las variables ya que gran parte de la información proporcionada por la variable *X* es suministrada a su vez por ella misma elevada a potencias distintas.

Tabla 1: Estimación.

	VARIABLE DEPENDIENTE: Cmg_i Estadísticos t entre paréntesis	
	Estimación MCO	
Constante	-70.34	
	(-1.02)	
X	22.283	
	(1.96)	*
X^2	1.069	
	(2.13)	**
X^3	0.513	
	(80.18)	***
R^2	1.0000	
R^2 Ajustado	1.0000	
F	703,299	***
# de Obs.	100	

(*) nivel de significancia: 10%
(**) nivel de significancia: 5%
(***) nivel de significancia: 1%
MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

3. Determine mediante las pruebas econometritas si existe o no multicolinealidad (muestre todo su trabajo y como llega a sus conclusiones).

Se emplean las pruebas vistas en clase para determinar la presencia de multicolinealidad.

Matriz de Correlación de las X's.

Se calcula el determinante de la matriz de correlación $|R|$ empleando los valores propios obtenidos:

$$|R| = 2.9282 \times 0.0708 \times 0.0008 = 0.0001$$

El valor que toma el determinante es cercano a cero lo que implica un problema de multicolinealidad en el modelo.

Medida de Besley, Kuck y Welsch (1980).

Los valores propios extremos (eigenvalues) de la matriz son: $\lambda_1 = 2.9282$, $\lambda_2 = 0.0008$ y Se calcula el número de condición:

$$\kappa(X) = \frac{\sqrt{\lambda_{MAX}}}{\sqrt{\lambda_{MIN}}} = \sqrt{\frac{2.9282}{0.0008}} = 59.1730$$

Como el valor de $\kappa(X)$ es distinto de 1, existe multicolinealidad alcanzando un nivel preocupante, dado que este indice es mayor que 30

Matriz de correlación entre los coeficientes estimados.

	λhat$_2$	λhat$_3$	λhat$_4$	λhat$_0$
λhat$_2$	1	-0.9729866	0.92649408	-0.91319509
λhat$_3$	-	1	-0.98728825	0.81851969
λhat$_4$	-	-	1	-0.74377489
λhat$_0$	-	-	-	1

A partir de la matriz de correlación se determina que existe un fuerte correlación entre todos los parámetros estimados, cercanos todos a 0.90, a excepción del caso entre $\hat{\lambda}_0$ y $\hat{\lambda}_2$ y $\hat{\lambda}_3$. Se observa entonces un problema de multicolinealidad entre todos los parámetros estimados.

4. Basándose en las pruebas efectuadas anteriormente corrija el problema encontrado (si es que este existe) y reporte el modelo estimado. Explique claramente su decisión.

A pesar de que todas las pruebas efectuadas muestran la existencia de multicolinealidad, debido a que gran parte de la información de cada variable es contenida por las demás, en este caso estos resultados no aplicarían ya que la relación entre las variables explicativas no es lineal sino exponencial. Es por esto que se decide mantener el modelo con la especificación inicial.

5. Interprete los coeficientes estimados.

$\hat{\lambda}_1 = -70.34$: La parte constante del costo marginal es de -70.34 miles de pesos.

Para interpretar λ_2 es necesario derivar el la función de costo marginal:

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \lambda_2 + 2\lambda_3 X + 3\lambda_4 X^2$$ Por lo tanto:

$\hat{\lambda}_2 = 3.533$: la parte constante del cambio en el costo marginal cuando varía en mil unidades la producción es de 3.533 miles de pesos.

Para interpretar λ_3 es necesario volver a derivar, con lo que se obtiene:

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial X^2} = 2\lambda_3 + 6\lambda_4 X$$ Por lo tanto:

$\hat{\lambda}_3 = 0.288$: La parte constante de la segunda derivada del costo marginal es de 0.576 miles de pesos.

Por ultimo para interpretar λ_4 es necesario calcular la tercera derivada del costo marginal, siendo esta:

$$\frac{\partial^3 Y}{\partial X^3} = 6\lambda_4$$

Por lo tanto:

$\hat{\lambda}_4 = 4.04$: La parte constante de la tercera derivada del costo marginal es de 24.24 miles de pesos.