

**Taller # 6**  
**Respuestas sugeridas**  
**Econometría 06216**

**Profesor: Carlos Giovanni González Espitia**  
**Monitor: Andrés Joachim Pustowka**

**Notas:**

- Recuerde que únicamente tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- Este taller deberá subirse a la plataforma Moodle hasta las 7:10 del 08 de marzo de 2010. **Sólo se calificaran talleres en formato pdf. Cualquier otro formato no será tenido en cuenta.**

**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.
- Si bien no es necesario reportar todos los números decimales, sí lo es hacer los cálculos con **todos** ellos.

El presidente ejecutivo de la empresa tabacalera “ABUC”, cuyo objetivo es la fabricación y comercialización de cigarrillos a nivel mundial está interesada en realizar un estudio sobre el consumo de sus cigarrillos en todas las ciudades del mundo donde tienen presencia. El presidente ejecutivo de la empresa que antes era un reputado profesor universitario de econometría sabe que la teoría económica le fundamenta el siguiente modelo:

$$Y_i = \alpha_1 + \alpha_2 \ln P_i + \alpha_3 PS_i + \alpha_4 I_i + \alpha_5 IP_i + \mu_i$$

Donde  $Y_i$ , son las ventas de la empresa en millones de dólares;  $P_i$  es una tasa de inflación calculada para los cigarrillos en cada ciudad;  $PS_i$  es una tasa de inflación calculada para los chicles y/o medicamentos con nicotina;  $I_i$  es el ingreso percapita de los ciudadanos en cada ciudad;  $IP_i$  es ingreso percapita disponible de los ciudadanos en cada ciudad y  $\mu_i$  es el respectivo termino de error. Además, el presidente ejecutivo de la compañía sabe que la tasa impositiva es del 20% en todas las ciudades estudiadas. La muestra de las ciudades analizadas es de 100 y está disponible en el archivo T6-01-10.xls (**Hoja1**).

1. Empleando la información anterior, responda las siguientes preguntas:

- a) Estime el modelo propuesto por el presidente ejecutivo de la tabacalera y repórtelo en una tabla.

No es posible estimar el modelo dado que presenta problemas de multicolinealidad perfecta.

- b) Determine si en la especificación existe algún problema de multicolinealidad y determine si es moderada, alta, muy alta o perfecta, justifique.

Existe un problema de multicolinealidad perfecta ya que el ingreso de los ciudadanos en cada ciudad es exactamente 20% superior al ingreso percapita disponible de los ciudadanos en cada ciudad.

- c) De ser posible, sin incurrir en manipulaciones poco éticas de los datos, plantee una forma de solucionar el problema en la especificación del modelo y solúcelo. Justifique por qué es posible hacerlo. Y escriba el modelo a estimar.

El problema de multicolinealidad perfecta se soluciona por medio de la eliminación de una de las variables proxy del ingreso  $I_i$  o  $IP_i$ . En éste caso eliminaremos  $I_i$ . Es posible hacer ésta eliminación porque las variables están dando información redundante; y es posible por la tasa impositiva de las ciudades donde está la empresa que el  $IP_i$  sea una fracción fija del  $I_i$ .

El modelo a estimar sería:

$$Y_i = \alpha_1 + \alpha_2 \ln P_i + \alpha_3 PS_i + \alpha_4 IP_i + \mu_i$$

2. Continuando con el ejercicio anterior:

- a) Estime el modelo y reporte sus resultados en una tabla (Tabla 1).

**Tabla 1.** Estimaciones del modelo.

	Modelo	
	Variable Dependiente: $Y_i$	
	Estadístico t entre paréntesis	
	M.C.O	
Constante	-0,85220	*** (-3,123)
LnP	-0.95471	*** (-8,757)
PS	5.09488	*** (10.125)
IP	0.29501	*** (3.123)
$R^2$	0.5187	
$R^2$ -Ajustado	0.5036	
F	34.48	

N° de Obs.	100
------------	-----

- \* Nivel de significancia 90%
- \*\* Nivel de significancia 95%
- \*\*\* Nivel de significancia 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios.

b) Interprete los coeficientes estimados teniendo en cuenta la significancia individual.

$\hat{\alpha}_1$ = El intercepto no tiene interpretación económica.

$\hat{\alpha}_2=0.95471$

$$\frac{\partial Y_i}{\partial P_i} = \alpha_2 \frac{1}{P_i}$$

$$\frac{\partial Y_i P_i}{\partial P_i} = \alpha_2$$

$$\frac{\frac{\partial Y_i}{\partial P_i}}{\frac{P_i}{100}} = \alpha_2 * 100$$

Ante un incremento de 1% en las tasa de inflación calculada para los cigarrillos en cada ciudad se disminuye en 95,471 millones de dolores, las ventas de la tabacalera. Es significativo al 99% de confianza.

$\hat{\alpha}_3$ =Ante un incremento de un punto porcentual en la tasa de inflación calculada para los chicles y/o medicamentos con nicotina, se aumentan las ventas de la tabacalera en 5.09488 millones de dolores. Es significativo al 99% de confianza.

$\hat{\alpha}_4$ =Ante un incremento de un millón de dolores en ingreso percapita disponible de los ciudadanos, se incrementa en 0.29501 millones de dolores las ventas de la tabacalera. Es significativo al 99% de confianza.

c) Determine si el modelo presenta síntomas de multicolinealidad.

No es claro si presenta o no los síntomas de multicolinealidad, si se tiene en cuenta que el R<sup>2</sup> es alto y el F también es alto, pero al mismo tiempo los t son altos.

3. Continuando con el ejercicio anterior.

a) Determine cuáles son las correlaciones existentes entre los niveles de las variables independientes del modelo. ¿Pensaría usted que hay problemas de multicolinealidad?

Noten que las variables independientes LnP y PS tienen una correlación de aproximadamente un 86%. Si bien las variables empleadas en el modelo son un logaritmo y la variable en nivel, podríamos pensar que tienen una correlación alta que podría generar multicolinealidad.

Se debe presentar la matriz:

	LnP	PS	IP
LnP	1	0.86	0.005
PS		1	-0.046
IP			1

b) Determine y justifique si es necesario hacer pruebas para determinar la existencia de multicolinealidad.

Para determinar la existencia de multicolinealidad es necesario hacer las pruebas. No es suficiente concluir a partir de los síntomas.

c) En cualquiera de los casos, efectúe las pruebas y determine si existe el problema o no.

El determinante de la matriz de correlaciones de las variables independientes es: 1,86894253\*1,00053843\*1,30519039=0.2440 Es un número relativamente cercano a 0.

$k(x) = \frac{\sqrt{x_{max}}}{\sqrt{x_{min}}} = 3.78$  un número relativamente cercano a 1 y que parece no indicar problemas de multicolinealidad.

Matriz de correlación de los coeficientes:

	Bhat1	Bhat2	Bhat3	Bhat0
Bhat1	1	-0.8691	-0.0918	0.8908
Bhat2		1	0.1027	-0.8690
Bhat3			1	-0.4932
Bhat0				1

Por mayoría de las pruebas se puede concluir que si existe un problema de multicolinealidad.

En la Republica caribeña de "URI" el ministro de economía está interesado en realizar un análisis de los insumos determinantes de la actividad económica del país. Para realizar este análisis encarga al investigador principal del Ministerio que estime la siguiente función:

$$\frac{PIB_i}{PEA} = \gamma_0 + \gamma_1 \frac{M_i}{PEA} + \gamma_2 \frac{K_i}{PEA} + \gamma_3 \frac{L_i}{PEA} + \varepsilon_i$$

Donde,  $\frac{PIB_i}{PEA}$  es el PIB dividido por la Población Económicamente Activa (PEA);  $\frac{M_i}{PEA}$  son las reservas de recursos naturales (petróleo) divididas por la PEA;  $\frac{K_i}{PEA}$  es el stock de capital dividido por la PEA;  $\frac{L_i}{PEA}$  es la mano de obra de la economía (número de ocupados) dividido la PEA;  $\varepsilon_i$  es el respectivo termino de error.

4. Teniendo en cuenta el enunciado anterior y los datos del archivo T5-01-10.xls (Hoja2):

a). Estime el modelo y reporte los resultados en una tabla (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estimaciones del modelo 1 y corrección W.

	Modelo 1	Modelo 2
	Variable Dependiente: PIB/PEA	Variable Dependiente: PIB/PEA
	Estadístico t entre paréntesis	Estadístico t entre paréntesis
	M.C.O	M.C.O
Constante	942922.064 *** (6.70)	942922.064 *** (4.72)
M/PEA	1,0883 *** (54,72)	1.0883 *** (12.60)
K/PEA	5.675 *** (4,80)	5.675 *** (5.36)
L/PEA	0.92596 *** (10.71)	0.92596 *** (3,12)
R <sup>2</sup>	0,9667	0,9667
R <sup>2</sup> -Ajustado	0,9664	0.9664
F	4358.09	4358.09
N° de Obs.	455	455

\* Nivel de significancia 90%

\*\* Nivel de significancia 95%

\*\*\* Nivel de significancia 99%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios.

b) Si se tiene en cuenta la estructura de los datos empleados, ¿Es prudente hacer inferencia sobre los coeficientes? Si su respuesta es negativa indique y muestre que síntomas del modelo lo llevan a "pensar" así y/o intuir.

Al manejar datos de corte transversal, es frecuente encontrarse con el problema de heteroscedasticidad, el cual, como sabemos, imposibilita la inferencia estadística sobre los coeficientes. Por lo tanto, no es prudente hacer inferencias. Otro síntoma es el comportamiento de los residuos frente a los regresores del modelo. Se deben presentar las graficas:

Gráfico 1: K/PEA vs errores estimados

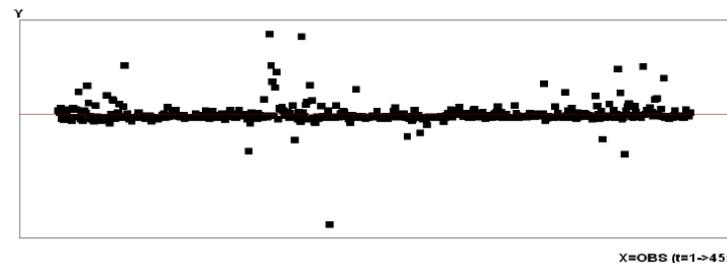


Gráfico 2: M/PEA vs errores estimados

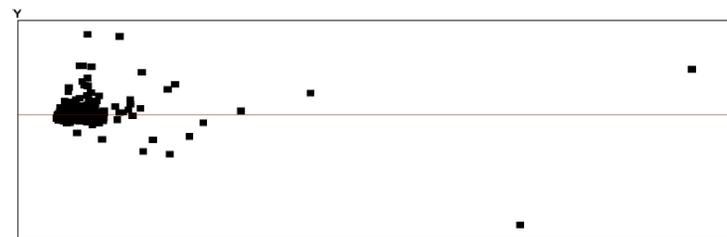


Gráfico 3: L/PEA vs errores estimados

Al parecer a medida que aumentan las variables independientes K/PEA, L/PEA, M/PEA, la variación del error tiende a ser mayor.

5. continuando con el enunciado anterior

a) Identifique formalmente si existe un problema econométrico. Justifique su respuesta con las pruebas que considere más adecuadas y pertinentes, detalle cada una de las pruebas.

Noten que deben realizar las pruebas de heteroscedasticidad:

i. Test de Goldfeld y Quandt: La hipótesis nula es la presencia de homoscedasticidad frente la hipótesis alterna de heteroscedasticidad:

$$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$$

$$H_a: \sigma_i^2 = \sigma^2 X_i^2$$

Para realizar esta prueba se debe hacer lo siguiente:

- Elegir la variable, o una combinación de variables, para la ordenación de las observaciones (K/PEA, L/PEA y M/PEA).
- Determinar el número de datos que se van eliminar y en este caso, el número de observaciones adecuado para retirar es 89. Por lo tanto dividimos los datos restantes en dos grupos de 183 datos cada uno y se corre una regresión para cada grupo.
- Calcular el estadístico GQ, teniendo en cuenta los errores obtenidos en cada una de las regresiones del punto anterior.
- Finalmente la decisión se toma si el F crítico es menor al estadístico GQ.

Todos los pasos deben ser realizados para cada una de las variables a partir de la cual ordenó los datos.

M/PEA	K/PEA	L/PEA
SSE1=2.05408E+13	4.69605E+13	1.93665E+13
SSE2=2.85246E+15	2.75994E+15	2.859666E+15
F/(GQ)=138.8682712	58.7714779	147.6601445

A partir de esta prueba se puede concluir que las tres variables están presentando problemas de heteroscedasticidad del tipo de Goldfeld-Quandt.

- Test de Breush-Pagan: En esta prueba se consideran la hipótesis de una relación entre la varianza del error y un grupo de variables como medida de heteroscedasticidad, versus la hipótesis nula de la no existencia de esta relación como medida de homoscedasticidad.

En este caso los pasos a seguir son:

- Correr el modelo original y encontrar los residuos
- Hallar  $\hat{\sigma}^2=6.9387E+12$
- Hallar la regresión auxiliar.
- A partir de la regresión auxiliar se obtiene:  $SSR=SST-SSE=16796.25-10601.7667=6196.1338$
- A partir de la cual se calcula el estadístico  $BP=3098.066956$ .

Se rechaza la hipótesis nula de homoscedasticidad ya que el estadístico de BP es mayor que el valor de la chi-cuadrado con  $g=3$ , Al 1% el valor de la chi es 11.35. Entonces,  $3098 > 11.35$ . Con esta prueba se confirma la existencia de un problema de heteroscedasticidad.

- Test de White: Este se puede considerar como el modelo más general de todos. De manera similar, tenemos que en esta prueba se busca contrastar la hipótesis nula de homoscedasticidad versus la hipótesis alterna de heteroscedasticidad.

Como pudieron observar esta prueba no es posible realizarla debido a la calidad de los datos, los cuales presentan una alta correlación entre algunas variables generando

esto que haya multicolinealidad perfecta y por lo tanto Easyreg no pueda estimar la regresión auxiliar.

6. Continuando con el ejercicio anterior:

- El Ministro le solicita al investigador principal que concluya si las variables independientes empleadas explican o no la variable dependiente que propuso en el modelo estimado. Y que si tiene un resultado mejor lo presente en la tabla. Tabla 2 y que implicación tendrían estos nuevos resultados a la hora de interpretar.

Noten que si intentan la corrección de MCP, no tendrán éxito pues la prueba de BP realizada por Easyreg siempre rechazaba la hipótesis nula de homoscedasticidad. Por tanto se optó por la corrección de White de la varianza de los coeficientes. Y los resultados se presentan en la Tabla 2. (Ecuación 2). Y las interpretaciones se deben realizar sobre los coeficientes de la ecuación 2 de la tabla 2.