

Taller #5
Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso C.
Monitor: Manuel Serna Cortés

Notas:

- o Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- o Este taller puede subirse en la plataforma Moodle hasta la 7:10 del 16 de febrero de 2009. **Sólo se recibirán talleres en formato pdf.** Cualquier otro formato no será calificado.

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.

Un economista desea conocer la relación entre la evolución del consumo privado (Y_t), la renta disponible (X_t) y la población (Z_t). Para ello cuenta con la información para los años 1975-2004 (Los datos se encuentran en el archivo T5-01-09.xlsx hoja 1).

1. De acuerdo al enunciado anterior:
 - Plantee y estime el modelo. Reporte los resultados en una tabla (tome como guía del formato el modelo de talleres pasados).
 - a) Interprete los coeficientes estimados y comente su significancia.
 - b) El economista está un poco preocupado porque la regresión entera no tenga sentido. Indique la prueba de hipótesis que le permita comprobar si existen razones para dicha preocupación y concluya respecto a la misma.
2. Conforme con los resultados obtenidos en el modelo responda:
 - a) Un compañero de trabajo de este economista, al observar los datos le dice: "Aunque no he corrido el modelo, por mi experiencia sé que el coeficiente que acompaña la población es cuatro veces el efecto de la renta disponible". Compruebe si esta afirmación es cierta, muestre todo su procedimiento y las conclusiones a las que llega.
 - b) ¿Es el efecto de la renta disponible en el consumo privado más importante que el de la población? Explique su respuesta y muestre el procedimiento y análisis realizado para llegar a ella.
 - c) El economista cree que es importante determinar el impacto de la renta disponible y de la población. Para ello, estudia trabajos previos en los que se

dice que el impacto de la población en el consumo es el doble del impacto de la renta disponible. De acuerdo con los resultados obtenidos, confirme si el resultado de los trabajos anteriores se mantiene. Debe mostrar todo su procedimiento y las conclusiones a las que llega.

La Empresa "The Home" produce y comercializa muebles para el hogar. Esta empresa desea analizar los niveles de producción de muebles a partir de sus valores de producción bruta (Pn_t , medida en miles de dólares), costos del personal ($Costos_t$, medidos en miles de dólares) y el número de personas ocupadas en la producción ($Ocupados_t$). Para este fin, cuenta con datos trimestrales desde el primer trimestre del 2000 hasta el primer trimestre del 2004 (Los datos se encuentran en el archivo T5-01-09.xlsx hoja 2).

3. De acuerdo al enunciado anterior:
 - a) Plantee el modelo.
 - b) Interprete los coeficientes a priori y comente su signo esperado.
 - c) Estime el modelo y reporte los resultados en una tabla (tome como guía del formato el modelo de talleres pasados).
 - d) Interprete los coeficientes estimados de acuerdo a su significancia. Indique si la dirección de la relación coincide con el signo esperado.
 - e) Comente la significancia global del modelo. Indique la hipótesis y el análisis tenido en cuenta para su conclusión.
4. Usted debe presentar un informe a la junta directiva. Los directivos están preocupados porque no saben si sus políticas son efectivas o no. Así, usted debe realizar pruebas de hipótesis que le permitan:
 - a) Explicar si una política sobre el número de personas empleadas en la producción es una política efectiva para incrementar el valor producción. Muestre todo el procedimiento que usted lleva a cabo e indique y justifique claramente su conclusión. ¿Qué implica tal resultado para la empresa?
 - b) Determinar la efectividad de las políticas sobre los costos de personal en el valor de la producción. Debe tener en cuenta los mismos aspectos expresados en el numeral anterior en cuanto al procedimiento, la conclusión y la implicación del resultado para la empresa.
5. Los directivos de la empresa afirman que la elasticidad de la producción respecto al costo del personal es dos tercios menor a la elasticidad respecto al número de personas ocupadas en la producción. Muestre todo el procedimiento que le permite determinar si dicha afirmación es cierta, especificando la conclusión a la cual llega.
6. La empresa le pide que proyecte la producción bruta para el próximo semestre, teniendo presente que se espera que los costos de personal asciendan a 35,65 millones de dólares, al utilizar 22.170 empleados en la producción. Muestre el procedimiento que usted debe llevar a cabo e interprete el resultado.

Taller #5
Respuestas Sugeridas
Econometría 06216

Profesor: Julio César Alonso
Monitor: Manuel Serna Cortés

Notas:

- o Recuerde que tres preguntas, seleccionadas al azar, serán calificadas.
- o Este taller puede subirse en la plataforma Moodle hasta la 7:10 del 16 de febrero de 2009. **Sólo se recibirán talleres en formato pdf.** Cualquier otro formato no será calificado.

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.

Un economista desea conocer la relación entre la evolución del consumo privado (Y_t), la renta disponible (X_t) y la población (Z_t). Para ello cuenta con la información para los años 1975-2004 (Los datos se encuentran en el archivo T5-01-09.xlsx hoja 1).

1. De acuerdo al enunciado anterior:
Plantee y estime el modelo. Reporte los resultados en una tabla (tome como guía del formato el modelo de talleres pasados).

Respuestas Sugeridas

El modelo a estimar corresponde a:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 Z_t + \varepsilon_t$$

Variable Dependiente Y_t	
Estadísticos t entre paréntesis	
MCO	
Constante	-4215,718368 (-5,374)***
X_t	0,7762524 (26,355)***
Z_t	0,1534112 (5,230)***
R^2	0,9963
R^2 Ajustado	0,9961
F	3664,75***
# de Observaciones	30

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

- a) Interprete los coeficientes estimados y comente su significancia.

$\hat{\beta}_0 = -4215,718368$ Representa el intercepto y se interpreta como el valor del consumo privado que no depende ni la renta disponible de las familias ni de la población nacional. Así, este valor constituye un consumo privado negativo en 4.215 millones de pesos cuando las familias no tienen renta y la población nacional es nula. De acuerdo con los resultados de la estimación, este coeficiente es significativo a un nivel del 1%.

$\hat{\beta}_1 = 0,7762524$ Cuando aumenta la renta de las familias en un millón de pesos entonces aumenta el consumo privado en \$776.000 pesos. El coeficiente es significativo al 1% de significancia.

$\hat{\beta}_2 = 0,1534112$ Cuando hay un incremento de mil personas en la población nacional, el consumo privado aumenta en \$152.000 pesos. La prueba de significancia individual indica que el coeficiente es significativo a un nivel del 1%.

- b) El economista está un poco preocupado porque la regresión entera no tenga sentido. Indique la prueba de hipótesis que le permita comprobar si existen razones para dicha preocupación y concluya respecto a la misma.

Para saber esto, el economista debe analizar los resultados de la prueba de significancia global, que plantea las siguientes hipótesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_a : \text{No } H_0$$

De acuerdo con la estimación, el estadístico de prueba F es equivalente a 3664,75 y el p-valor correspondiente es 0,0000. Por lo tanto, la prueba permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que todos los coeficientes estimados son conjuntamente significativos, es decir diferentes a cero.

2. Conforme con los resultados obtenidos en el modelo responda:

- a) Un compañero de trabajo de este economista, al observar los datos le dice: "Aunque no he corrido el modelo, por mi experiencia sé que el coeficiente que acompaña la población es cuatro veces el efecto de la renta disponible". Compruebe si esta afirmación es cierta, muestre todo su procedimiento y las conclusiones a las que llega.

Dado que las unidades en que se miden las variables son diferentes, para comparar los efectos es necesario liberar a los coeficientes de unidades. Para esto se usan coeficientes estandarizados. Luego, la hipótesis corresponden a:

$$H_0 : \beta_2^E = 4\beta_1^E$$

$$H_0 : \beta_2 \frac{S_z}{S_y} = 4\beta_1 \frac{S_x}{S_y}$$

$$H_0 : \beta_2 * S_z - 4\beta_1 * S_x = 0$$

$$H_0 : 2489,513\beta_2 - (4 * 2479,407)\beta_1 = 0$$

$$H_0 : 2489,513\beta_2 - 9917,628616\beta_1 = 0$$

$$H_a : \text{No } H_0$$

Para comprobar estas hipótesis, podemos describirlas de la forma $R\beta = C$, en donde:

$$R = [0 \quad -9917,628616 \quad 2489,513] \quad \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} \quad C = [0]$$

Utilizando estos datos, será muy fácil utilizar una prueba de Wald en Easyreg para comprobar las hipótesis aquí planteadas. El estadístico Wald (410,62), contrastado con los valores críticos 2.71 y 3.84 para un nivel de significancia

del 10% y 5% respectivamente, rechazan la hipótesis nula, por lo que las apreciaciones del otro economista sobre los coeficientes que acompañan a la población y la renta disponible son falsas.

- b) ¿Es el efecto de la renta disponible en el consumo privado más importante que el de la población? Explique su respuesta y muestre el procedimiento y análisis realizado para llegar a ella.

De nuevo, es necesario utilizar coeficientes estandarizados. Dado que una prueba de Wald o F sólo se puede realizar para restricciones que implican una igualdad, es necesario tener en cuenta que primero se deberá comprobar si estos dos efectos son iguales o no. En caso de que si sean diferentes, podremos comparar los valores de los efectos y determinar cuál es mayor.. Así, en este caso, la prueba de hipótesis corresponde:

$$H_0 : \beta_1^E = \beta_2^E$$

$$H_0 : \beta_1 \frac{S_x}{S_y} = \beta_2 \frac{S_z}{S_y}$$

$$H_0 : \beta_1 \cdot S_x - \beta_2 \cdot S_z = 0$$

$$H_0 : 2479,407154 \beta_1 - 2489,513247\beta_2 = 0$$

$$H_a : \text{No } H_0$$

Se puede emplear EasyReg para encontrar el estadístico de prueba, reescribiendo la prueba en la forma $R\beta = C$, al igual que en el punto anterior.

El test de Wald arroja un estadístico de prueba igual a 115,57, que se compara con una distribución chi-cuadrado con 1 grado de libertad para una prueba de cola derecha. Los valores críticos corresponden a 2.706, 3.841 y 6.635 para niveles de significancia del 10%, 5% y 1% respectivamente. Por ende, existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a un nivel de significancia del 1%.

Por tanto, se puede decir que efectivamente el impacto de la renta disponible en el consumo privado es más importante que el de la población, pues $\hat{\beta}_1^E > \hat{\beta}_2^E \rightarrow 0,8409608 > 0,166876992$, lo cual indica que un cambio de una desviación estándar en la renta disponible genera un cambio de 0,8409608 desviaciones estándar en el consumo privado, mientras que un cambio de una desviación estándar en la población provoca un cambio de sólo 0,166876992 desviaciones estándar en el consumo privado.

- c) El economista cree que es importante determinar el impacto de la renta disponible y de la población. Para ello, estudia trabajos previos en los que se dice que el impacto de la población en el consumo es el doble del impacto de la renta disponible. De acuerdo con los resultados obtenidos, confirme si el resultado de los trabajos anteriores se mantiene. Debe mostrar todo su procedimiento y las conclusiones a las que llega.

Siguiendo un procedimiento análogo al del punto anterior se tiene que la hipótesis corresponde a:

$$H_0 : \beta_2^E = 2\beta_1^E$$

$$H_0 : \beta_2^E - 2\beta_1^E = 0$$

$$H_0 : 2489,513247 \beta_2 - 4958,81431 \beta_1 = 0$$

$$H_a : No H_0$$

Al escribirla en la forma $R\beta = C$ se puede emplear un test de Wald, cuyo estadístico de prueba es 258,43. Al contrastarlo con los valores críticos 2.71 y 3.84 para un nivel de significancia del 10% y 5% respectivamente, se puede concluir que existe evidencia para rechazar la hipótesis nula y por ende, el resultado de los trabajos previos no se mantiene.

La Empresa "The Home" produce y comercializa muebles para el hogar. Esta empresa desea analizar los niveles de producción de muebles a partir de sus valores de producción bruta (Pn_i , medida en miles de dólares), costos del personal ($Costos_i$, medidos en miles de dólares) y el número de personas ocupadas en la producción ($Ocupados_i$). Para este fin, cuenta con datos trimestrales desde el primer trimestre del 2000 hasta el primer trimestre del 2004 (Los datos se encuentran en el archivo T5-01-09.xlsx hoja 2).

3. De acuerdo al enunciado anterior:

- a) Plantee el modelo.

El modelo a estimar corresponde a:

$$Pn_i = \alpha_0 + \alpha_1 Costos_i + \alpha_2 Ocupados_i + \varepsilon_i$$

- b) Interprete los coeficientes a priori y comente su signo esperado.

α_0 Es el nivel de producción del sector que no depende de los costos de personal ni del número de personas ocupadas en el sector. Se espera que su signo sea positivo.

α_1 Cuando hay un incremento de mil dólares en los costos de personal, hay una variación de α_1 miles de dólares en el nivel de producción del sector. Se espera un signo positivo.

α_2 Cuando hay un incremento de una persona ocupada en el sector, hay un aumento de α_2 miles de dólares en el nivel de producción del sector. Se espera un signo positivo.

- c) Estime el modelo y reporte los resultados en una tabla (tome como guía del formato el modelo de talleres pasados).

Variable Dependiente Pn_t	
Estadísticos t entre paréntesis	
MCO	
Constante	-3005,722498 (-1,268)
Costos _t	-7,3169878 (-4,794)***
Ocupados _t	24,2375663 (8,147)***
R ²	0,9696
R ² Ajustado	0,9653
F	223,30***
# de Observaciones	17

(*) Nivel de significancia: 10%

(**) Nivel de significancia: 5%

(***) Nivel de significancia: 1%

MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios

- d) Interprete los coeficientes estimados de acuerdo a su significancia. Indique si la dirección de la relación coincide con el signo esperado.

Los valores de los coeficientes se pueden interpretar de la siguiente manera, conforme con su significancia:

$\hat{\alpha}_0 = -3.005,722$ El nivel de producción del sector que no depende de los costos de personal ni del número de personas es cero.

$\hat{\alpha}_1 = -7,317$ Cuando hay un incremento de mil dólares en los costos de personal, hay una disminución de 7.317 dólares en el nivel de producción del sector.

$\hat{\alpha}_1 = 24,238$ Cuando hay un incremento de una persona ocupada en el sector, hay un aumento de 24.238 dólares en el nivel de producción del sector.

e) Comente la significancia global del modelo. Indique la hipótesis nula y el análisis tenido en cuenta para su conclusión.

La prueba de significancia global plantea las siguientes hipótesis:

$$H_0 : \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = 0$$

$$H_a : \text{No } H_0$$

El F global (223,30) nos permite aceptar la hipótesis nula de significancia conjunta con una confianza del 99%, toda vez que tiene un p-valor igual a 0.000, de acuerdo con el que se puede afirmar que el estadístico de prueba es mayor a los valores críticos.

4. Usted debe presentar un informe a la junta directiva. Los directivos están preocupados porque no saben si sus políticas son efectivas o no. Así, usted debe realizar pruebas de hipótesis que le permitan:

a) Explicar si una política sobre el número de personas empleadas en la producción es una política efectiva para incrementar el valor producción. Muestre todo el procedimiento que usted lleva a cabo e indique y justifique claramente su conclusión. ¿Qué implica tal resultado para la empresa?

Respuesta sugerida:

La interpretación de la palabra efectiva es clave, pues lo que le interesa a la empresa es que la variable objeto de la política sea relevante (prueba de significancia) y que en efecto aumente la producción de la empresa (Probar si es positivo el coeficiente). Es decir, lo que se quiere probar es que un aumento en el número de empleados, incremente la producción, no que la incremente más que proporcionalmente.

$$H_0: \beta_2 \leq 0$$

$$H_1: \beta_2 > 0$$

Al correr la regresión se obtiene para β_2 el siguiente estadístico de distribución t

$$t_c = 8,147$$

El t-crítico con (n-k) grados de libertad y 99% de confianza será $t_{0,01,14} = 2,624$

Por tanto, dado que el t-calculado es mayor que el t-crítico ($8,147 > 2,624$), existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir que con

un 99% de confianza se puede afirmar un cambio en el número de ocupados en la producción provocará un aumento en el nivel de producción. Lo anterior implica para la empresa que una política sobre el número de personas empleadas en la producción es una política efectiva para incrementar el valor producción.

b) Determinar la efectividad de las políticas sobre los costos de personal en el valor de la producción. Debe tener en cuenta los mismos aspectos expresados en el numeral anterior en cuanto al procedimiento, la conclusión y la implicación del resultado para la empresa.

Respuesta sugerida:

Como los costos tienen un efecto estimado negativo en la producción, lo que se debe probar es que si este efecto es significativo y negativo estadísticamente, para que una reducción de los costos en efecto incremente la producción de la compañía.

$$H_0: \beta_1 \geq 0$$

$$H_1: \beta_1 < 0$$

Al correr la regresión se obtiene para β_2 el siguiente estadístico de distribución t

$$t_c = -4.794$$

El t-crítico con (n-k) grados de libertad y 99% de confianza será $t_{0,01,14} = -2,624$

Por tanto, dado que el t-calculado es mayor que el t-crítico en valor absoluto ($4.794 > 2,624$), existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir que con un 99% de confianza se puede afirmar una reducción de los costos tendrá un efecto positivo en la producción.

5. Los directivos de la empresa afirman que la elasticidad de la producción respecto al costo del personal es dos tercios menor a la elasticidad respecto al número de personas ocupadas en la producción. Muestre todo el procedimiento que le permite determinar si dicha afirmación es cierta, especificando la conclusión a la cual llega.

Para comprobar la afirmación de los directivos, se debe realizar una prueba de hipótesis que plantea lo siguiente:

$$H_0: \alpha_1 * \frac{\overline{\text{Costos}}}{\overline{\text{Producción}}} \geq \frac{2}{3} \alpha_2 * \frac{\overline{\text{Ocupados}}}{\overline{\text{Producción}}}$$

$$H_0: 4944,29412 * \alpha_1 \geq 1647,76471 \alpha_2$$

$$H_0: 4944,29412 * \alpha_1 - 1647,76471 \alpha_2 \geq 0$$

$$H_a: H_0: 4944,29412 * \alpha_1 - 1647,76471 \alpha_2 < 0$$

Dado que esta es una prueba de cola izquierda, se debe comparar el estadístico de Wald (37.64) con los valores críticos de la distribución chi-cuadrado con 1 grado de libertad. Dichos valores críticos son 0.016 y 0.004, para un nivel de significancia del 10% y 5% respectivamente. Para rechazar el estadístico de prueba debe ser menor a los valores críticos, por lo que, no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula ni siquiera al 10% de significancia. Luego, la afirmación es falsa.

- La empresa le pide que proyecte la producción bruta para el próximo semestre, teniendo presente que se espera que los costos de personal asciendan a 35,65 millones de dólares, al utilizar 22.170 empleados en la producción. Muestre el procedimiento que usted debe llevar a cabo e interprete el resultado.

No era necesario el intervalo pues no es explícito en el enunciado. No obstante es el siguiente:

Para realizar el intervalo de confianza se utiliza la siguiente fórmula:

$$\hat{y}_p \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-k} \sqrt{\sigma^2 \left[1 + x_p^T (X^T X)^{-1} x_p \right]}$$

Además se tienen los siguientes datos:

$$t_{\frac{\alpha}{2}, n-k} = t_{\frac{0,05}{2}, 17-3} = 2,14478668$$

$$\sigma^2 = 68631836,8363929$$

$$X^T X = \begin{pmatrix} 17 & 84053 & 42018 \\ 84053 & 1483079739 & 747774371 \\ 42018 & 747774371 & 384795032 \end{pmatrix}$$

$$x_p = \begin{pmatrix} 1 \\ 35650 \\ 22170 \end{pmatrix}$$

$$Pn_t = -7,3169878 * Costos_t + 24,2375663 * Ocupados_t$$

A partir de esto, se puede obtener:

$$x_p^T (X^T X)^{-1} x_p = 3,179293639$$

$$Pn_t = -7,3169878 * Costos_t + 24,2375663 * Ocupados_t$$

$$Pn_t = (-7,3169878 * 35650) + (24,2375663 * 22170)$$

$$Pn_t = 276496,2298$$

$$IC = \hat{y}_p \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-k} \sqrt{\sigma^2 \left[1 + x_p^T (X^T X)^{-1} x_p \right]}$$

$$IC = 276496,2298 \pm 2,14478668 \sqrt{68631836,8363929 * [1 + 3,179293639]}$$

$$IC = [240171,837 , 312820,622]$$

Se puede decir con un 95% de confiabilidad que, dado un costo de 35,65 millones de dólares y 22170 ocupados, la producción estará entre 240.171,837 y 312.820,622 miles de dólares.