

Universidad Icesi

Cali, Lunes 10 de Febrero del 2003

Examen Parcial #1

Econometría 06169

Profesor: Julio César Alonso

Estudiante: _____

Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de 5 páginas; además, deben tener una hoja de formulas.
3. El examen consta de 3 preguntas que suman un total de 100 puntos. El valor de cada una de las preguntas esta expresado al lado de cada pregunta.
4. Escriba su respuesta en las hojas suministradas, marque cada una de las hojas con su nombre.
5. El examen esta diseñado para una hora, pero ustedes tienen 2 horas para trabajar en él.
6. Recuerde que no se tolerará ningún tipo de deshonestidad académica.
7. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
8. Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte.

1. (20 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

Falso o Verdadero

Diga si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y explique en dos o tres líneas su respuesta. (No se dará ningún crédito a respuestas sin justificación.)

- a) $E(XY) = E(X) \cdot E(Y)$
- b) Un R^2 de 0.5 para el siguiente modelo estimado $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$ implica que el 50% de la variación de y es explicada por el modelo.
- c) Después de estimar el siguiente modelo $y_i = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$, publiqué en mi página web la siguiente Tabla Anova. Un estudiante me envió un correo con la siguiente afirmación: "La tabla Anova tiene un error". ¿Es esta afirmación falsa o verdadera?

Fuente de variación	SS	G de L	MS
Regresión	824	4	206
Error	640	40	16
Total	1354	44	

- d) El modelo $Y_i = \beta_1 + (\beta_2)^2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$ puede ser estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

2. (40 puntos)

Un investigador del Departamento de Planeación Nacional contaba con información para el porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible (*ahorro*), el índice deflactado (base 1963) de la Bolsa de Valores (*bolsa*) y el índice del costo de vida (*IPC*), para el período 1964-1980. El investigador efectuó los cálculos reportados al final. A partir de estos resultados conteste las siguientes preguntas:

- a) Escriba el **modelo** estimado por el investigador e interprete el significado de cada coeficiente. **(10 Puntos)**
- b) Escriba la **ecuación** estimada. ¿Cuáles coeficientes son significativos? Discuta **brevemente**. **(10 Puntos)**
- c) ¿Son todos los coeficientes conjuntamente significativos? Además, interprete el R^2 de la regresión. **(5 Puntos)**
- d) Calcule (o deje indicado los cálculos) la elasticidad del ahorro respecto al índice de bolsa. Interprete su resultado. **(10 Puntos)**
- e) ¿Cómo comprobaría si la elasticidad estimada en el punto anterior es igual a uno? No requiere hacer los cálculos. Simplemente escriba la hipótesis nula y la alterna, muestre la fórmula que emplearía para calcular el estadístico y que números reemplazaría en dicha fórmula. Además explique como tomaría la decisión. **(5 Puntos)**

3. (40 puntos)

Una firma de consultorias lo ha contratado a usted para estimar un modelo econométrico que permita predecir la tasa de cambio en un país caribeño. Después de una revisión bibliográfica usted ha llegado a la conclusión que el mejor modelo es el siguiente:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, 20.$$

donde X_{2t} representa el gasto público en millones de dólares, X_{3t} representa el saldo de la balanza comercial en millones de dólares del país, y_t es la tasa de cambio (cantidad de moneda local por un dólar), y ε_t representa una perturbación aleatoria.

Además usted cuenta con las siguientes observaciones recolectadas por su asistente de investigación:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n X_{2t} &= 0 & \sum_{t=1}^n X_{3t} &= 0 & \sum_{t=1}^n y_t &= 20 & \sum_{t=1}^n (y_t)^2 &= 196 \\ \sum_{t=1}^n (X_{2t})^2 &= 30 & \sum_{t=1}^n (X_{3t})^2 &= 20 & \sum_{t=1}^n y_t \cdot X_{3t} &= 10 & \sum_{t=1}^n y_t \cdot X_{2t} &= 10 \\ \sum_{t=1}^n X_{2t} \cdot X_{3t} &= 10 \end{aligned}$$

- a) Construya la matriz $X^T X$ (5 Puntos)
- b) ¿Cuáles propiedades debe cumplir el término aleatorio de error, ε_t , para obtener estimadores MELI (BLUE) para los parámetros β , por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)? (5 puntos)
- c) Explique brevemente las propiedades de un estimador MELI (BLUE) (5 puntos)
- d) Calcule el vector de los estimadores MCO para β y explique el significado de cada uno de los valores estimados. (15 Puntos)
- e) Estime σ^2 y la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores MCO de β . (5 Puntos)
- f) Explique como probaría la hipótesis de que $\frac{\beta_2}{\beta_3} = 1$. Simplemente escriba la hipótesis nula y la alterna, muestre la fórmula que emplearía para calcular el estadístico y que números reemplazaría en dicha fórmula. Además explique como tomaría la decisión. (5 Puntos)

Resultados de EasyReg.

A

Dependent variable:

Y = ahorro

Characteristics:

ahorro

First observation = 1(=1964)

Last observation = 17(=1980)

Number of usable observations: 17

Minimum value: 1.900000E+001

Maximum value: 2.400000E+001

Sample mean: 2.272005294E+001

This variable is integer valued.

A discrete dependent variable model might be more suitable!

X variables:

X(1) = bolsa

X(2) = IPC

X(3) = 1

Model:

$Y = b(1)X(1) + b(2)X(2) + b(3)X(3) + U$,

where U is the error term, satisfying

$E[U|X(1), X(2), X(3)] = 0$.

OLS estimation results

Parameters	Estimate	t-value	H.C. t-value(*)
	[p-value]	[H.C. p-value]	
b(1)	-0.01368	-0.962	-1.303
	[0.33624]	[0.19274]	
b(2)	0.01429	3.516	4.665
	[0.00044]	[0.00000]	
b(3)	20.26355	19.354	21.295
	[0.00000]	[0.00000]	

(*) Based on White's heteroskedasticity consistent variance matrix.

[The two-sided p-values are based on the normal approximation]

Effective sample size (n) = 17

Variance of the residuals = 1.671418

Standard error of the residuals = 1.292833

Residual sum of squares (RSS) = 23.399856

Total sum of squares (TSS) = 45.058824

R-square = 0.480682

Adjusted R-square = 0.406494

Overall F test: $F(2,14) = 6.48$

p-value = 0.01019

Significance levels: 10% 5%

Critical values: 2.73 3.74

Conclusions: reject reject

Resultados de EasyReg. (Cont.)

Breusch-Pagan test = 2.258776

Null hypothesis: The errors are homoskedastic

Null distribution: Chi-square(2)

p-value = 0.32323

Significance levels: 10% 5%

Critical values: 4.61 5.99

Conclusions: accept accept

If the model is correctly specified, in the sense that the conditional expectation of the model error U relative to the X variables and all lagged dependent (Y) variables and lagged X variables equals zero, then the OLS parameter estimators $b(1), \dots, b(3)$, minus their true values, times the square root of the sample size n , are (asymptotically) jointly normally distributed with zero mean vector and variance matrix:

$$\begin{matrix} 0.0034417 & -0.0000536 & -0.1593300 \\ -0.0000536 & 0.0002808 & -0.0493277 \\ -0.1593300 & -0.0493277 & 18.6352236 \end{matrix}$$

provided that the conditional variance of the model error U is constant (U is homoskedastic), or

$$\begin{matrix} 0.0018759 & -0.0000106 & -0.1188830 \\ -0.0000106 & 0.0001595 & -0.0327758 \\ -0.1188830 & -0.0327758 & 15.3929323 \end{matrix}$$

if the conditional variance of the model error U is not constant (U is heteroskedastic).

Las medias muestrales de las variables ahorro, bolsa e IPC son 22.72, 185.64, 268,67

Universidad Icesi

Cali, Lunes 10 de Febrero del 2003

Examen Parcial #1

**Econometría 06169
Respuestas Sugeridas**

Profesor: Julio César Alonso

Estudiante: _____

Código: _____

Instrucciones:

1. Lea cuidadosamente todas las preguntas e instrucciones.
2. Este examen consta de 5 páginas; además, deben tener una hoja de fórmulas.
3. El examen consta de 3 preguntas que suman un total de 100 puntos. El valor de cada una de las preguntas está expresado al lado de cada pregunta.
4. Escriba su respuesta en las hojas suministradas, marque cada una de las hojas con su nombre.
5. El examen está diseñado para una hora, pero ustedes tienen 2 horas para trabajar en él.
6. Recuerde que no se tolerará ningún tipo de deshonestidad académica.
7. Al finalizar su examen entregue sus hojas de respuesta, así como las hojas de preguntas.
8. Asigne su tiempo de forma eficiente!

Suerte.

1. (20 puntos en total, 5 puntos cada subparte)

Falso o Verdadero

Diga si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y explique en dos o tres líneas su respuesta. (No se dará ningún crédito a respuestas sin justificación.)

a) $E(XY) = E(X) \cdot E(Y)$

Falso. Esto sólo es cierto si X y Y son variables aleatorias independientes, de lo contrario es falso. Por tanto esta afirmación no siempre es verdadera. Así la afirmación es falsa.

b) Un R^2 de 0.5 para el siguiente modelo estimado $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$ implica que el 50% de la variación de y es explicada por el modelo.

Verdadero. Esta es la interpretación del R^2 . Por tanto la afirmación es correcta.

c) Después de estimar el siguiente modelo $y_i = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$, publiqué en mi página web la siguiente Tabla Anova. Un estudiante me envió un correo con la siguiente afirmación: "La tabla Anova tiene un error". ¿Es esta afirmación falsa o verdadera?

Fuente de variación	SS	G de L	MS
Regresión	824	4	206
Error	640	40	16
Total	1354	44	

Verdadero. Muchos de ustedes argumentaron que $SSR + SSE$ no era igual al SST ($824 + 640 = 1.464 \times 10^3$). Pero si ustedes nota, el modelo carece de intercepto, por tanto la suma de los errores al cuadrado y la suma de la regresión al cuadrado no debe ser igual al SST . Esta no es pues la razón. Si ustedes notan $k=2$, entonces los grados de libertad de la regresión debe ser 1 y no 4, por tanto el MSR debe ser 824 y los grados de libertad totales son 41.

d) El modelo $Y_i = \beta_1 + (\beta_2)^2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$ puede ser estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Falso. Claramente el modelo no es lineal en el parámetro β_2 , luego el modelo es intrínsecamente no lineal. Ahora bien, por medio de los MCO se podría obtener una estimación de este parámetro al cuadrado β_2 , pero se desconocería el signo del parámetro. Así, no existe una transformación del modelo que nos permita conocer tanto el valor como el signo de β_2 . Entonces el modelo no puede ser estimado por MCO

2. (40 puntos)

Un investigador del Departamento de Planeación Nacional contaba con información para el porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible (*ahorro*), el índice deflactado (base 1963) de la Bolsa de Valores (*bolsa*) y el índice del costo de vida (*IPC*) para el período 1964-1980. El investigador efectuó los cálculos reportados al

(IPC), para el periodo 1964-1980. El investigador efectuó los cálculos reportados al final. A partir de estos resultados conteste las siguientes preguntas:

- a) Escriba el **modelo** estimado por el investigador e interprete el significado de cada coeficiente. **(10 Puntos)**

El modelo estimado por el investigador es el siguiente:

$$\text{Ahorro}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{bolsa}_t + \beta_2 \cdot \text{IPC}_t + \varepsilon_t$$

Explicación:

- β_1 , el aumento (disminución) del porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible provocado por un aumento de un punto porcentual en el índice de la bolsa.
- β_2 , el aumento (disminución) del porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible provocado por un aumento en un punto porcentual en el IPC.
- β_0 , el porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible cuando las otras variables son cero. En otras palabras, el porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible que no depende del índice de bolsa, ni del IPC.

- b) Escriba la **ecuación** estimada. ¿Cuáles coeficientes son significativos? Discuta **brevemente**. **(10 Puntos)**

La ecuación estimada es:

$$\widehat{\text{Ahorro}}_t = 20.26 - .0136 \text{bolsa}_t + .01429 \cdot \text{IPC}_t$$

Según nuestra estimación, el valor estimado para el coeficiente asociado al índice de bolsa no es significativo (ni al 10%). Los demás coeficientes son significativos a un nivel de significancia del 1%.

- c) ¿Son todos los coeficientes conjuntamente significativos? Además, interprete el R^2 de la regresión. **(5 Puntos)**

El R^2 es 0.48, lo que significa que el 48% de la variación del porcentaje de ahorro respecto a la renta disponible es explicado por el modelo. Por otro lado, el F global de la regresión es 6.48, este estadístico permite rechazar la hipótesis nula que todos los coeficientes son iguales a cero al 5%.

- d) Calcule (o deje indicado los cálculos) la elasticidad del ahorro respecto al índice de bolsa. Interprete su resultado. **(10 Puntos)**

La elasticidad del ahorro respecto al índice de bolsa está dado por:

$$E = \hat{\beta}_1 \frac{\overline{\text{bolsa}}}{\overline{\text{ahorro}}}$$

Así, en este caso tenemos que:

$$-.01368 \cdot \frac{185.64}{22.72} = -0.112$$

NOTA: No era necesario efectuar las operaciones.

Por tanto cerca a la media un cambio del 1% en el índice de la bolsa causará una disminución en el ahorro (ahorro respecto a la renta disponible) del 0.11%

- e) ¿Cómo comprobaría si la elasticidad estimada en el punto anterior es igual a uno? No requiere hacer los cálculos. Simplemente escriba la hipótesis nula y la alterna, muestre la fórmula que emplearía para calcular el estadístico y que números reemplazaría en dicha fórmula. Además explique como tomaría la decisión. **(5 Puntos)**

Noten que se quiere probar la siguiente hipótesis nula:

$$H_0 : E = \hat{\beta}_1 \frac{\overline{bolsa}}{ahorro} = 1 \quad \text{versus} \quad H_A : E \neq 1$$

Es importante darse cuenta que no se puede probar directamente esta hipótesis nula. Pero esta hipótesis se puede describir de la siguiente forma:

$$H_0 : \hat{\beta}_1 = \frac{\overline{ahorro}}{\overline{bolsa}} = \frac{22.72}{185.64} = 0.122 \quad \text{versus} \quad H_A : \hat{\beta}_1 \neq 0.122$$

Por tanto, esta hipótesis nula se puede probar por medio de un test t. En ese caso el t-calculado corresponde a:

$$t_c = \frac{\hat{\beta}_1 - 0.122}{s_{\hat{\beta}_1}} = \frac{-0.01368 - 0.122}{\sqrt{\frac{1}{17} \cdot 0.00344}} = -9.538$$

Este t-calculado se debe comparar con el t de la tabla con 14 grados de libertad (en este caso, con un nivel de significancia del 1% es 2.624.) claramente el t-calculado es mucho más grande. Luego se puede rechazar la hipótesis nula de que la elasticidad es igual a uno.

NOTA: No era necesario efectuar las operaciones, ni reportar el estadístico t de la tabla

3. (40 puntos)

Una firma de consultorias lo ha contratado a usted para estimar un modelo econométrico que permita predecir la tasa de cambio en un país caribeño. Después de una revisión bibliográfica usted ha llegado a la conclusión que el mejor modelo es el siguiente:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, 20.$$

donde X_{2t} representa el gasto público en millones de dólares, X_{3t} representa el saldo de la balanza comercial en millones de dólares del país, y_t es la tasa de cambio (cantidad de moneda local por un dólar), y ε_t representa una perturbación aleatoria.

Además usted cuenta con las siguientes observaciones recolectadas por su asistente de investigación:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n X_{2t} &= 0 & \sum_{t=1}^n X_{3t} &= 0 & \sum_{t=1}^n y_t &= 20 & \sum_{t=1}^n (y_t)^2 &= 196 \\ \sum_{t=1}^n (X_{2t})^2 &= 30 & \sum_{t=1}^n (X_{3t})^2 &= 20 & \sum_{t=1}^n y_t \cdot X_{3t} &= 10 & \sum_{t=1}^n y_t \cdot X_{2t} &= 10 \\ \sum_{t=1}^n X_{2t} \cdot X_{3t} &= 10 & & & & & & \end{aligned}$$

a) Construya la matriz $X^T X$ (5 Puntos)

$$X^T X = \begin{pmatrix} 20 & 0 & 0 \\ 0 & 30 & 10 \\ 0 & 10 & 20 \end{pmatrix}$$

b) ¿Cuáles propiedades debe cumplir el término aleatorio de error ε_t para obtener estimadores MELI (BLUE) para los parámetros β , por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)? (5 puntos)

El término de error debe cumplir los siguientes supuestos:

- Media cero, es decir $E(\varepsilon_t) = 0$
- Varianza constante (Homocedasticidad) ($\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma^2$), y
- Linealmente independientes entre si (Autocorrelación) ($E(\varepsilon_i \cdot \varepsilon_j) = 0$ para todo $i \neq j$)

c) Explique brevemente las propiedades de un estimador MELI (BLUE) (5 puntos)

MELI significa Mejor Estimador Lineal Insesgado. Entonces las propiedades son:

1. El estimador es insesgado es decir $E(\hat{\beta}) = \beta$.
2. El estimador tiene la mínima varianza posible cuando se le compara con los otros posibles estimadores lineales insesgados.

d) Calcule el vector de los estimadores MCO para β y explique el significado de cada uno de los valores estimados. (15 Puntos)

Noten que:

$$X^T y = \begin{pmatrix} 20 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Existen varias formas de encontrar el valor estimado para β , una posibilidad es:

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 20 & 0 & 0 & 20 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 30 & 10 & 10 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 10 & 20 & 10 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & \frac{1}{20} & 0 & 0 \\ 0 & 30 & 10 & 10 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 10 & 20 & 10 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 1/20 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2/10 & 0 & 4/100 & -2/100 \\ 0 & 0 & 1 & 4/10 & 0 & -2/100 & 6/100 \end{array} \right]$$

Así

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{2}{10} \\ \frac{4}{10} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{1}{5} \\ \frac{2}{5} \end{bmatrix} \quad (X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{20} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{100} & -\frac{2}{100} \\ 0 & -\frac{2}{100} & \frac{6}{100} \end{pmatrix}$$

Explicación:

- $\hat{\beta}_2 = \frac{1}{5}$, un aumento de un millón de dolares en el gasto público provocará un aumento de 0.2 unidades de moneda local por dólar.
- $\hat{\beta}_3 = \frac{2}{5}$, un aumento de un millón de dolares en la balanza comercial provocará un aumento de 0.4 unidades de moneda local por dólar.
- $\hat{\beta}_1 = 1$, la tasa de cambio cuando el gasto público y la balanza comercial son cero.

e) Estime σ^2 y la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores MCO de β .
(5 Puntos)

Recuerden que

$$s^2 = \frac{y^T \cdot y - \hat{\beta}^T \cdot X^T \cdot y}{n - k}$$

En este caso $y^T y = 196$, entonces

$$s^2 = \frac{196 - \begin{pmatrix} 1 & \frac{2}{10} & \frac{4}{10} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 20 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix}}{20 - 3} = \frac{196 - (26)}{17} = \frac{170}{17} = 10$$

Y la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores MCO es

$$s^2 \cdot (X^T X)^{-1} = 10 \cdot \begin{pmatrix} \frac{1}{20} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{100} & -\frac{2}{100} \\ 0 & -\frac{2}{100} & \frac{6}{100} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{10} & -\frac{2}{10} \\ 0 & -\frac{2}{10} & \frac{6}{10} \end{pmatrix}$$

f) Explique como probaría la hipótesis de que $\frac{\beta_2}{\beta_3} = 1$. Simplemente escriba la hipótesis

nula y la alterna, muestre la fórmula que emplearía para calcular el estadístico y que números reemplazaría en dicha fórmula. Además explique como tomaría la decisión. **(5 Puntos)**

Noten que la hipótesis nula que $\frac{\beta_2}{\beta_3} = 1$ es equivalente a $\beta_2 = \beta_3$, es decir $\beta_2 - \beta_3 = 0$. Por

tanto la hipótesis nula $\frac{\beta_2}{\beta_3} = 1$ es equivalente a $\beta_2 - \beta_3 = 0$. Esta última hipótesis se puede

escribir de la forma $R\beta = c$, donde

$$R = (0 \quad 1 \quad -1) \quad c = 0$$

Entonces sabemos que el F calculado esta dado por

$$F_c = \frac{\frac{((C-R \cdot \hat{\beta}))^T \cdot (R(X^T X)^{-1} \cdot (R)^T) \cdot (C-R \cdot \hat{\beta}))}{r}}{s^2}$$

Ustedes no necesitaban calcular este número. Sólo necesitaban mostrar la anterior fórmula y decir que este F calculado se compara con el F de la tabla con 2 grados de libertad en el numerador y 17 grados de libertad en el denominador. En caso que el F calculado es mayor que el F de la tabla se rechaza la hipótesis nula. En caso contrario no se puede rechazar la hipótesis nula.

Resultados de EasyReg.

A

Dependent variable:

Y = ahorro

Characteristics:

ahorro

First observation = 1(=1964)

Last observation = 17(=1980)

Number of usable observations: 17

Minimum value: 1.9000000E+001

Maximum value: 2.4000000E+001

Sample mean: 2.272005294E+001

This variable is integer valued.

A discrete dependent variable model might be more suitable!

X variables:

X(1) = bolsa

X(2) = IPC

X(3) = 1

Model:

$Y = b(1)X(1) + b(2)X(2) + b(3)X(3) + U$,

where U is the error term, satisfying

$E[U|X(1), X(2), X(3)] = 0$.

OLS estimation results

Parameters	Estimate	t-value	H.C. t-value(*)
		[p-value]	[H.C. p-value]
b(1)	-0.01368	-0.962	-1.303
		[0.33624]	[0.19274]
b(2)	0.01429	3.516	4.665
		[0.00044]	[0.00000]
b(3)	20.26355	19.354	21.295
		[0.00000]	[0.00000]

(*) Based on White's heteroskedasticity consistent variance matrix.

[The two-sided p-values are based on the normal approximation]

Effective sample size (n) = 17

Variance of the residuals = 1.671418

Standard error of the residuals = 1.292833

Residual sum of squares (RSS) = 23.399856

Total sum of squares (TSS) = 45.058824

R-square = 0.480682

Adjusted R-square = 0.406494

Overall F test: $F(2,14) = 6.48$

p-value = 0.01019

Significance levels: 10% 5%

Critical values: 2.73 3.74

Conclusions: reject reject